

ISSN 2448-5640

CIRUGÍA CARDÍACA *EN* MÉXICO

Volumen 1 - Número 4 - Octubre - Diciembre 2016



*Organo Oficial
de la
Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.*

Cox-maze III versus Cox-maze IV. Resultados a largo plazo

Ovidio A. García-Villarreal

Departamento de Cirugía Cardíaca Adultos, Hospital de Cardiología UMAE 34, Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México.

Objetivo. Comparar la eficacia del procedimiento de Cox-maze III mediante corte-y-sutura con el procedimiento de Cox-maze IV aplicando radiofrecuencia intraoperatoria con una pinza bipolar.

Material. De enero del 2011 a Octubre del 2014, se operaron 50 pacientes de cirugía para fibrilación auricular. Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía valvular mitral como enfermedad predominante, y secundariamente se les realizó un procedimiento quirúrgico para eliminar la fibrilación atrial. Se dividieron en dos grupos. Grupo I (Cox-maze III, corte-y-sutura) y Grupo II (Cox-maze IV, radiofrecuencia bipolar). El Grupo I constó de 36 pacientes, y el Grupo II de 14 pacientes. Todos los casos tenían fibrilación auricular de más de 1 año de evolución. El punto final del estudio fue la ausencia de fibrilación auricular.

Resultados. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre las características basales ni operatorias de ambos grupos. La mortalidad operatoria fue de 2 casos para el Grupo I vs 0 en el Grupo II ($p = 0.9$). En un seguimiento de 5 años a 12 meses, media = 29 meses (2 años 5 meses) 92%, 89%, 86%, 83.3% y 80.5% del Grupo I estuvieron en ritmo sinusal a los 5, 4, 3, 2 y 1 año, contra 50%, 50%, 42.8%, 35.7%, y 28.5% respectivamente del Grupo II ($p < 0.001$).

Conclusiones. El procedimiento de Cox-maze III clásico de corte-y-sutura mostró superioridad para eliminar la fibrilación auricular sobre el Cox-maze IV con pinza bipolar de radiofrecuencia en pacientes con enfermedad valvular mitral y fibrilación auricular concomitante.

Palabras Clave: Aurícula; Arritmia; Cox-maze, Fibrilación auricular; Procedimientos quirúrgicos cardíacos

Aim. To compare the efficacy of the Cox-maze III procedure by cut-and-sew versus the Cox-maze IV procedure by means of a intraoperative bipolar clamp radiofrequency ablation.

Material. From January 2011 to October 2014, 50 patients with atrial fibrillation were operated on. All cases were undertaken mitral valve surgery as principal disease. In addition, a surgical procedure was performed as treatment for atrial fibrillation. All cases were divided into two groups. Group I (Cox-maze III, cut-and-sew) and Group II (Cox-maze IV, intraoperative radiofrequency ablation). Thirty six patients were in Group I, and 14 in Group II. All patients had persistent long-standing longer than one year. Final end-point was freedom of atrial fibrillation.

Results. There was no statistically significant difference in pre-operative characteristics between both groups. Operative mortality was 2 cases in Group I vs no cases in Group II ($p=0.9$). At a large follow-up from 5 year to 12 months, mean = 29 months (2 year with 5 months) 92%, 89%, 86%, 83.3% and 80.5% in Group I were free of atrial fibrillation at 5, 4, 3, 2 and 1 year, versus 50%, 50%, 42.8%, 35.7%, y 28.5% respectively in Group II ($p < 0.001$).

Conclusions. The standard Cox-maze III procedure cut-and-sew showed superiority over the Cox-maze IV procedure by radiofrequent bipolar clamp in order to eliminate atrial fibrillation in patients with mitral valve disease.

Key Words: Aurícula; Arrhythmia; Atrial fibrillation; Cox-maze; Cardiac surgical procedures

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 119-123)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



La fibrilación auricular (FA) es la arritmia sostenida más frecuente en el mundo entero [1] cuya complicación más temida es la embolia. De hecho, es una enfermedad que causa la muerte por trombo-embolismo. La FA es respon-

sable del 25% de todos los accidentes vasculares cerebrales isquémicos trombóticos [2], los cuales son más letales comparados con otros de diferente etiología [3]. Según el estudio Framingham, el riesgo de un evento cardio-embólico aumenta hasta 5 veces con la presencia de FA [4]. Hasta el 90% de los trombos potencialmente embólicos se forman en la orejuela izquierda (OI) [5,6], la cual es eliminada como parte del

Autor responsable: Dr. Ovidio A. García-Villarreal
Correo electrónico: ovidiocardiotor@gmail.com

procedimiento de Cox-maze [7]. Independientemente de su origen, la sola presencia de FA puede ser motivo para anticoagulación oral a largo plazo. Dada la complejidad en el manejo de los anticoagulantes orales, cuando el INR sobrepasa la cifra de 3.0, la posibilidad de hemorragia intracraneal es de 1 a 2.5% anual [8, 9], especialmente en pacientes mayores a 65 años de edad [10]. Por otra parte, los nuevos anticoagulantes orales no han probado tener efectividad en los pacientes con FA de origen valvular [11]. En nuestra experiencia, 48% de los pacientes con enfermedad valvular mitral con indicación quirúrgica exhiben FA crónica. La experiencia inicial con el procedimiento de Cox-maze III para eliminar la FA crónica (persistente de larga evolución) asociada a enfermedad valvular mitral (VM) ha sido previamente reportada por nosotros [12], siendo comparable con los reportados inicialmente por Cox et al. [13] en este tipo específico de pacientes. En este artículo se reportan los resultados a largo plazo del procedimiento de Cox-maze III en este mismo rubro de pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre Enero del 2011 y Octubre del 2014, se operaron 50 pacientes de cirugía valvular mitral y procedimiento de Cox-maze III ó IV. Se dividieron en dos grupos según el procedimiento de Cox-maze realizado; Grupo I (Cox-maze III estándar de corte-y-sutura) con 36 casos, y Grupo II (Cox-maze IV con aplicación intraoperatoria de radiofrecuencia bipolar) con 14 casos. Las características basales preoperatorias de ambos grupos se muestra en la **Tabla 1**. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. La duración preoperatoria de la FA en todos los casos fue superior a 1 año de evolución. Todos los pacientes se sometieron a cirugía valvular mitral como procedimiento primario por enfermedad mitral reumática. Como punto final a analizar se consideró la ausencia de FA. El rastreo del ritmo cardíaco se realizó mediante estudio holter de 24 horas. El seguimiento de ambos grupos fue de de 5 años a 12 meses, media = 29 meses (2 años 5 meses).

Todos los casos se realizaron bajo el modelo estándar de cirugía valvular mitral vía esternotomía media y en derivación cardiopulmonar. En los casos del Grupo I se realizó un procedimiento de Cox-maze III clásico estándar de corte-y-sutura exclusivamente, siguiendo un patrón completo y bi-atrial de las incisiones quirúrgicas, según ha sido descrito por Cox et al [7]. En los casos del Grupo II, se utilizó una pinza bipolar para al aplicación de radiofrecuencia intraoperatoria al tiempo de la cirugía mitral.

La prueba de Chi cuadrada se utilizó para la asociación entre dos variables categóricas. Finalmente, se utilizó un paquete estadístico SSPS (versión 15.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

RESULTADOS

Los resultados de ambos grupos se resumen en la **Tabla 2**. Hubo 2 casos de mortalidad operatoria, ambos en el grupo I (1 caso por hipotensión sostenida y choque cardiogénico después de la administración intravenosa de amiodarona en quirófano, y 1 caso por respuesta hepatotóxica fulminante a la administración de amiodarona intravenosa en UCI) [14]. Hubo 3 casos de reoperación por sangrado, 2 en el Grupo I y

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes.

VARIABLE	Grupo I	Grupo II	Valor de p
Tipo Cox-maze	III (corte-y-sutura)	IV (RF)	NA
Total pacientes	36	14	0.313
Edad (años)	51.7 ± 8.4	56 ± 6.5	0.365
Mujeres	26	9	0.582
Hombres	10	5	0.582
CF (NYHA)	2.4 ± 0.5	2.1 ± 0.4	0.297
Mitral	36	14	0.333
Stroke	4	3	0.283
Duración FA (años)	4.9 ± 2.1	3.1 ± 1.3	0.279
Tamaño AI (cm)*	6.1x7.4x6.2	5.8x7.2x5.9	0.306
Trombo AI*	8	1	0.223
FEVI	53.5 ± 6	51.4 ± 7	0.309
PSAP (mm Hg)	50 ± 16	61 ± 13	0.421
Antiarrítmicos (≥2)	36	14	0.313
Síntomas FA	36	14	0.313
Diabetes	5	3	0.308
Hipertensión	7	5	0.256

El tamaño de la aurícula izquierda es obtenido en centímetros por ETT bidimensional como diámetros supero-inferior x anteroposterior x transverso.
AI= aurícula izquierda, FEVI= fracción de eyección del ventrículo izquierdo, PSAP= presión sistólica de la arteria pulmonar, RF= Radiofrecuencia bipolar intraoperatoria.

1 en el Grupo II (p=0.652). Los tiempo de circulación extracorpórea como los de pinzado aórtico fueron más largos en el Grupo I (175 ± 22 min, y 135 ± 28 min, respectivamente) que en el Grupo II (142 ± 31 min, y 106 ± 22 min, respectivamente). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa (p=0.399, y p=0.371, respectivamente). Se observó una fuerte tendencia hacia la colocación de bioprótesis mitral en el Grupo I (28 casos) que en el Grupo II (2 casos), con un valor de p < 0.001. En el análisis del punto final, en un seguimiento de 5 años a 12 meses, media = 29 meses (2 años 5 meses), 33 (92%), 32 (89%), 31 (86%), 30 (83.3%) y 29 (80.5%) pacientes del Grupo I estuvieron libres de FA a los 1, 2, 3, 4 y 5 años, contra 7 (50%), 7 (50%), 6 (42.8%), 5 (35.7%), y 4 (28.5%) respectivamente del Grupo II (p<0.05 en todos los rubros) (Figura 1). En cuanto a la libertad de anticoagulación oral, 27 (75%), 27(50%), 26(72%), 25(69%), y 24 (67%) pacientes del Grupo I, contra 3(21%), 3(21%), 2(14%), 2 (14%), y 2(14%) pacientes del Grupo II estuvieron libres de anticoagulación oral a largo plazo (p < 0.05 en todos los casos). Para el rubro de medicamentos antiarrítmicos, 33(92%), 30(83%), 29(81%), 27(75%), y 25(69%) en el Grupo I contra 7(50%), 7(50%), 4(29%), 3(21%), y 3(21%) del Grupo II estaban libres de cualquier medicamento antiarrítmico a largo plazo (p<0.05 en todas las categorías) (**Tabla 3**). En cuanto a la instalación de macapaso definitivo, se observó que esto fue necesario en 3 casos del Grupo I (8.8%) y en ningún caso en el Grupo II, manteniéndose la misma cifra durante

Tabla 2. Resultados en ambos grupos de pacientes.

VARIABLE	Grupo I	Grupo II	Valor de p
Tipo Cox-maze	III (corte-y-sutura)	IV (RF)	NA
Mitral	36	14	0.313
Reparación mitral	2	3	0.308
Bioprótesis mitral	28	2	< 0.001
Prótesis mecánica	6	9	0.297
Otros (adicional a mitral)	5	2	0.265
DCP (min)	175 ± 22	142 ± 31	0.399
Pinzado Aórtico (min)	135 ± 28	106 ± 22	0.371
Sangrado postopera- torio (mL)	555 ± 218	666 ± 222	0.462
Reoperación por sangrado	2	1	0.652
Stroke	0	1	0.744
Estancia UCI	4 ± 2	3 ± 2	0.283
Estancia piso	8 ± 6	9 ± 2	0.268
Mortalidad operatoria	2	0	0.923
Libres de FA	33 (92%)	7 (53%)	< 0.001

todo el seguimiento. Sin embargo, esto no tuvo significancia estadística (p=0.30).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados confirman que la mejor opción de tratamiento quirúrgico para la FA sigue siendo el procedimiento de Cox-maze III estándar mediante corte- y-sutura, aún para pacientes pertenecientes al grupo de enfermedad valvular mitral reumática. Los resultados reportados por diversos autores acerca del éxito obtenido empleando el procedimiento de Cox-maze III varía desde el 76% al 99% con ausencia de FA [15-17].

El procedimiento de Cox-maze se diseñó para eliminar todo tipo de FA y de flutter auricular. El primer procedimiento quirúrgico que se utilizó para eliminar la FA en un ser hu-

mano fue la trans-sección auricular el 13 de octubre de 1986 [18]. Desde su aparición inicial como Cox-maze I el 25 de septiembre de 1987 [18], este procedimiento ha sufrido diversas modificaciones. A partir abril de 1992 se empezó a utilizar el Cox-maze III mediante la técnica de corte-y-sutura, tal como lo conocemos hasta nuestros días [19].

Inicialmente, de acuerdo a la teoría de Allesie [20], se había pensado exclusivamente que la FA sucede en base a marco circuitos de re-entrada localizados en ambas aurículas. Consecuentemente, el procedimiento de Cox- maze fue diseñado en base a varias incisiones quirúrgicas realizadas en las aurículas en un intento por evitar que las aurículas fibrilen [21]. Actualmente es sabido que la génesis de la FA sucede en base a triggers ó gatillos disparadores localizados habitualmente en las venas pulmonares y atrio de la aurícula izquierda que las contiene [22]. El mantenimiento de la misma está regulado por la existencia de uno ó varios macro circuitos de re-entrada en una ó en ambas aurículas [23].

Uno de los puntos fundamentales a considerar en el marco teórico del desarrollo del procedimiento de Cox-maze es que el fibrocito no puede conducir estímulo eléctrico alguno. Así, la creación de incisiones quirúrgicas con la consecuente formación de fibrocitos permite que éstas actúen como barreras eléctricas que impiden la propagación del estímulo eléctrico. Cox descubrió que ha sido los macro-circuitos de re-entrada que mantienen la FA son mayores a 5 cm de diámetro. Esta es la base del diseño del procedimiento original de Cox-maze III [24].

Desde su creación, el Cox-maze III ha sido severamente criticado debido a su alto grado de complejidad e invasividad. Es una cirugía que se realiza en circulación extracorpórea. Además, en una escala de 1 al 10 en grado de dificultad, esta operación ha sido evaluada en 9.5 [25]. Las fuentes de energía ha surgido como alternativa a las incisiones quirúrgicas en base a la quemadura, dado que éstas también generan fibrocitos. La radiofrecuencia y la cryo-lesión son las más utilizadas [26]. La radiofrecuencia bipolar ha probado ser superior a la unipolar. Cuando se utiliza radiofrecuencia unipolar no se puede garantizar la transmuralidad ni la uniformidad de la quemadura linear [27]. Todos nuestros casos del Grupo II fueron realizados utilizando RF bipolar. Existen detalles técnicos que pudieran explicar la superioridad del corte-y-sutura sobre la radiofrecuencia bipolar. Primero, en el corte y sutura no hay duda, se corta y se sutura. La división del tejido es inmediata, mientras que con la aplicación de radiofrecuen-

Tabla 3. Seguimiento a largo plazo en ambos grupos de pacientes.

	Libres de Fibrilación Auricular			Libres de AVK			Libres de Antiarrítmicos		
3 meses	33(92%)	7(50%)	0.0009	27(75%)	3(21%)	0.0005	33(92%)	7(50%)	0.0009
6 meses	33(92%)	7(50%)	0.0009	27(75%)	3(21%)	0.0005	33(92%)	7(50%)	0.0009
1 año	33(92%)	7(50%)	0.0009	27(75%)	3(21%)	0.0005	33(92%)	7(50%)	0.0009
2 años	32(89%)	7(50%)	0.0028	27(75%)	3(21%)	0.0005	30(83%)	7(50%)	0.0158
3 años	31(86%)	6(43%)	0.0017	26(72%)	2(14%)	0.0002	29(81%)	4(29%)	0.0004
4 años	30(83%)	5(36%)	0.0009	25(69%)	2(14%)	0.0004	27(75%)	3(21%)	0.0005
5 años	29(81%)	4(29%)	0.0004	24(67%)	2(14%)	0.0008	25(69%)	3(21%)	0.0021

Los valores en números decimales en la tercera columna de cada rubro indica el valor de p.

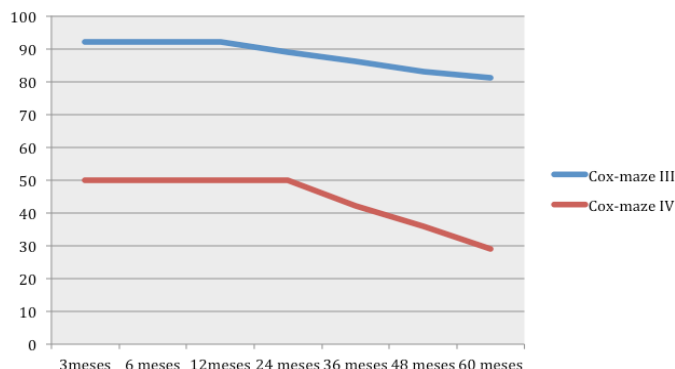


Figura 1. Distribución de los pacientes según el ritmo cardíaco al momento del seguimiento.

cia el bloqueo conductivo de los macrocircuitos de re-entrada está confinada a la fibrosis generada por la quemadura, la cual no siempre es inmediata. Segundo, el “planchado” para extender a la perfección la aurícula izquierda puede llegar a ser de difícil acceso. Tercero, la línea de quemadura pudiera tener un efecto aislante del estímulo eléctrico casi inmediato. Sin embargo, se ha comprobado que casi el 40% del área de la quemadura está dada por edema, en lugar de necrosis tisular. Estas áreas de edema al resolverse y desaparecer, pudieran generar hendiduras eléctricas en las mismas líneas de quemadura que pueden originar recidivas de la FA por re-entradas en esos niveles [28]. La casuística presentada en nuestro artículo ha demostrado una amplia superioridad del corte-y-sutura sobre la aplicación de radiofrecuencia bipolar para eliminar la FA persistente de larga evolución en los casos de enfermedad mitral concomitante. Estos resultados no sólo son superiores eliminando la FA en un seguimiento a mediano plazo (6 meses, 33[92%] vs 7[50%]; $p < 0.001$), sino que se mantienen en un seguimiento a largo plazo (29[81%] vs 4[29%]; $p < 0.001$).

Nuestro protocolo marca que después del tercer mes postoperatorio los medicamentos antiarrítmicos son suspendidos en ausencia de FA. Se ha tomado este tiempo debido a que es el tiempo que tardan las incisiones ó líneas de quemadura en resolverse del edema. De hecho, el edema como tal puede ser una fuente de generación de micro circuitos de re-entrada los cuales motivan la aparición de focos ectópicos disparadores de FA. Además, el edema tisular contribuye a hacer más corto el período refractario efectivo de las aurículas, lo cual es un factor predisponente para la aparición de FA. El período refractario efectivo se hace más pequeño, y la masa crítica necesaria para la formación de un macro circuito de re-entrada también [20]. Nosotros tuvimos sólo 3 casos (8%) en el Grupo I con necesidad de continuar el tratamiento con amiodarona más allá del tercer mes postoperatorio, y 7 casos (50%) en el Grupo II ($p < 0.001$). Quizá la explicación para este fenómeno es que el edema es más intenso en los casos de Cox-maze IV debido a la quemadura por radiofrecuencia bipolar. En un seguimiento a más largo plazo (5 años a 12 meses, media = 29 meses [2 años con 5 meses]) observamos que esta diferencia fue aún más marcada [33(92%), 30(83%),

29(81%), 27(75%) y 25(69%) en el Grupo I versus 7(50%), 7(50%), 4(29%), 3(21%) y 3(21%) en el Grupo II, a 1, 2, 3, 4, y 5 años respectivamente. Con excepción del segundo año de seguimiento ($p=0.0158$), todos las demás categorías mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Aunque existen reportes acerca de la no utilización de cryoablación en el procedimiento de Cox-maze [29], tradicionalmente la cryoablación ha sido considerado como parte complementaria en la ejecución del procedimiento de Cox-maze III ó IV. En nuestro grupo de pacientes operados tanto de Cox-maze III como de Cox-maze IV no utilizamos cryoablación debido a que no contamos con dicha tecnología en nuestras instalaciones hospitalarias. La alternativa sugerida por el Dr. James L. Cox fue realizar incisiones quirúrgicas directas dividiendo cada una de las fibras musculares bajo visión directa hasta alcanzar los anillos mitral y tricuspídeo en el istmo mitral y counter-lesions tricuspídeas, respectivamente. Independientemente de los buenos resultados obtenidos en este artículo, la opinión del autor es utilizar la cryolesión rutinariamente en todo procedimiento de Cox-maze.

La asociación entre FA y enfermedad del seno enfermo es bien conocida [30, 31]. Tradicionalmente se ha mencionado que la alta incidencia de colocación de marcapaso definitivo en el Cox-maze III pudiera estar relacionada con una enfermedad del seno subyacente previa a la cirugía y enmascarada por la FA. Así, cuando la FA se elimina la enfermedad del seno enfermo es reconocida. Al revisar la técnica operatoria del Cox-maze III, no existe ninguna razón de peso para pensar en que alguna de las incisiones quirúrgicas pudiera lesionar al nodo sinusal ó al atrio-ventricular. Otra de las explicaciones es que pudiera tener relación con el gran edema que se forma como resultado de la tracción sobre el plano auricular ejercida en el momento de la cirugía. La exposición necesaria para llevar a cabo el Cox-maze III es mucho mayor que para el Cox-maze IV. En nuestra serie, se observó que la implantación de marcapaso definitivo fue necesario en 3 casos del Grupo I (8%) y en ningún caso en el Grupo II ($p=0.30$). Cabe mencionar que los 3 casos de implante de marcapaso definitivo fueron debido a bradicardia sinusal inferior a 50 latidos por minuto acompañados por sintomatología clínica de bajo gasto cardíaco.

Uno de los objetivos finales más importantes que soportan la decisión de realizar un procedimiento de Cox-maze es evitar el uso de anticoagulantes orales a largo plazo. Nuestro protocolo indica el uso rutinario de anticoagulación oral formal (INR entre 2.0 a 3.5) durante los primeros tres meses postoperatorios, tiempo necesario para la evaluación a priori del ritmo cardíaco. Esto está fundamentado en que éste es el tiempo después del cual el edema de las incisiones quirúrgicas y líneas de quemadura ha desaparecido. Respecto a este punto, observamos una fuerte tendencia para la colocación de bioprótesis mitral cuando se realiza un procedimiento de Cox-maze III y cirugía valvular mitral ($p < 0.001$; 95% OR= 21 [95%CI, 3.87-113.88]). Creemos que la explicación para este fenómeno está fundamentado en dos situaciones en particular. La primera es que dado el gran margen de seguridad que representa el Cox-maze III para eliminar la FA, es bastante congruente que la elección del cirujano sea hacia un procedimiento que evite la anticoagulación oral. La bioprótesis mitral y la reparación valvular mitral representan esa opción. Sin embargo, dada la baja incidencia de reparación valvular mitral que se presenta en el paciente reumático (todos los casos fueron reumáticos), es preferible instalar una bioprótesis en este rubro de pacientes. De hecho, en esta serie, 28 casos en el grupo I y 2 en el Grupo II ($p < 0.001$) fueron bioprótesis mitrales. Cuando se conjuntaron todos estos factores, encontramos que la anticoagulación oral a largo plazo se pudo evitar en 27(75%), 27(75%), 26(72%), 25 (69%) y 24 (67%) pacientes del Grupo I versus 3(21%), 3(21%), 2(14%), 2(14%) y 2 (14%) pacientes del Grupo II a 1, 2, 3, 4 y 5 años, respectivamente ($p < 0.001$ para todos los casos).

En conclusión, los resultados mostrados en este estudio han probado que el procedimiento de Cox-maze III estándar de corte-y-sutura sigue siendo la mejor opción para tratar quirúrgicamente la FA. Debe remarcarse que todos los pacientes operados en este estudio presentaban FA de larga evolución asociada a enfermedad valvular mitral, el cual es un sustrato muy difícil de tratar debido a la gran fibrosis tisular que actúa en forma diferente a la FA no valvular en cuanto la génesis de esta arritmia.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones observadas en este estudio fue la falta de utilización de cryoablación en áreas críticas anteriormente mencionadas. También se debe considerar que la experiencia quirúrgica del autor fue mejorando a medida que se avanzaba en el tiempo. Esto pudiera representar una ventaja del Cox-maze III sobre el Cox-maze IV, dado que la gran mayoría de los casos en la parte final del estudio fueron Cox-maze III. Otra posible limitación es que este estudio se realizó en forma retrospectiva. Se necesitarán estudios comparativos en forma prospectiva y aleatorios para corroborar estos resultados.

FINANCIAMIENTO: Ninguno.

DECLARACIONES: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Wyndham CRC. Atrial fibrillation. The most common arrhythmia. *Tex Heart Inst J* 2000; 27: 257-67.
2. Petersen P, Godtfredsen J. Risk factors for stroke in chronic atrial fibrillation. *Eur Heart J* 1988; 9: 291-4.
3. Fisher CM. Reducing risk of cerebral embolism. *Geriatrics* 1979; 34: 59-66.
4. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*. 1991;22:983-8.
5. Madden JL. Resection of the left auricular appendix; a prophylaxis for recurrent arterial emboli. *J Am Med Assoc* 1949; 140: 769-72.
6. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 755-9.
7. Vázquez E, Martín A, Pousibet H, Lozano C, Guzmán M, Tarabini A, et al. Utilización del tratamiento anticoagulante en los pacientes con fibrilación auricular no reumática. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:200-4.
8. Cox JL, Jaquiss RD, Schuessler RB, Boineau JP. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation: II. surgical technique of the maze III procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110:485-95.
9. Hart RG, Boop BS, Anderson DC. Oral anticoagulants and intracranial hemorrhage. *Stroke*. 1995;26:1471-7. Facts and hypotheses.
10. Hylek EM, Evans-Molina C, Shea C, Henault LE, Regan S. Major hemorrhage and tolerability of warfarin in the first year of therapy among elderly patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2007;115:2689-96.
11. Di Pascale G, Zagnoni S, Riva L. Novel oral anticoagulants and valvular atrial fibrillation: are they always contraindicated? *Intern Emerg Med* 2015; 10: 21-4.
12. García-Villarreal OA. Procedimiento de Cox-maze III para eliminar la fibrilación auricular. Resultados preliminares. *Rev Mex Cir Card* 2015; 1: 45-50.
13. Ad N, Cox JL. Combined mitral valve surgery and the maze III procedure. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2002; 14: 206-9.
14. García-Villarreal OA. Reacción hepatotóxica fulminante después de terapia con amiodarona intravenosa. *Rev Mex Cir Card* 2015; 1: 35-8.
15. Stulak JM, Sundt TM 3rd, Dearani JA, Daly RC, Orsulak TA, Schaff HV. Ten-year experience with the Cox-maze procedure for atrial fibrillation: how do we define success? *Ann Thorac Surg* 2007;83:1319-24.
16. Stulak JM, Suri RM, Burkhart HM, Daly RC, Dearani JA, Greason KL, et al. Surgical ablation for atrial fibrillation for two decades: are the results of new techniques equivalent to the Cox maze III procedure? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;147:1478-86.
17. Khargi K, Hutten BA, Lemke B, Deneke T. Surgical treatment of atrial fibrillation; a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:258-65.
18. Cox JL. The first Maze procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:1093-7.
19. Cox JL. Comunicación personal. 2014.
20. Allesie MA, Lammers WJEP, Bonke IM, Hollen J. Intra-atrial re-entry as a mechanism for atrial flutter induced by acetylcholine and rapid pacing in the dog. *Circulation* 1984;70:123-35.
21. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Kater KM, Ferguson Jr TB, Cain ME, et al. The electrophysiologic basis, surgical development and clinical results of the Maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. *The indian journal of thoracic and cardiovascular surgery* 1994;10:9-38.
22. Haïssaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659-66.
23. Cox JL. Atrial fibrillation I: a new classification system. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1686-92.
24. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Kater KM, Lapps DM. Five-year experience with the Maze Procedure for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 814-24.
25. Cox JL. Atrial fibrillation II. Rationale for surgical treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1822-8.
26. García-Villarreal OA. García-Villarreal OA. eComment. Alternative energy sources in surgery for atrial fibrillation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15:128.
27. Bugge E, Nicholson IA, Thomas SP. Comparison of bipolar and unipolar radiofrequency ablation in an in vivo experimental model. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:76- 82.
28. Arujuna A, Caulfield D, Karim R, Knowles B, Rhode K, Schaeffer T, et al. Acute pulmonary vein isolation is achieved by a combination of reversible and irreversible atrial injury after catheter ablation: evidence from magnetic resonance imaging. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2012; 5: 691-700.
29. Gregori F Jr, Cordeiro CO, Couto WJ, da Silva SS, de Aquino WK, Nechar A Jr. Cox maze operation without cryoablation for the treatment of chronic atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1995;60:361-3.
30. Wolf RM, Glynn P, Hashemi S, Zarei K, Mitchell CC, Anderson ME, et al. Atrial fibrillation and sinus node dysfunction in human ankyrin-B syndrome: a computational analysis. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2013; 304: H1253-66.
31. Monfredi O, Boyett MR. Sick sinus syndrome and atrial fibrillation in older persons - A view from the sinoatrial nodal myocyte. *J Mol Cell Cardiol*. 2015; 83: 88-100.

Revascularización miocárdica y endarterectomía carotídea: resultados del abordaje simultaneo

Erik J. Orozco-Hernández, Rebeca M. Herrera-Llamas*, Luis A. Ramirez-Valdivia, Oscar A. Prior-Gonzalez, y Javier A. Torres-Herrera

Departamento de Cirugía Cardíaca. *Departamento de Cirugía Vascular. Hospital de Cardiología UMAE 34, Instituto Mexicano Del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México.

Objetivo. Evaluación de nuestra experiencia con la revascularización miocárdica y endarterectomía carotídea simultáneas, en el manejo de la enfermedad coronaria y carotídea severa, en términos de mortalidad y complicaciones perioperatorias.

Material y Método. Revisión retrospectiva de pacientes sometidos a Revascularización Miocárdica y Endarterectomía Carotídea en forma simultánea en el periodo comprendido entre noviembre de 2012 a noviembre de 2015.

Resultados. 13 pacientes. El promedio de edad fue de 70 años, 10 (76%) pacientes masculinos. 100% con deterioro de clase funcional y/o angina. 12 (92%) de los pacientes con estenosis carotídea severa no tenían síntomas cerebrovasculares. La Enfermedad del tronco de la coronaria izquierda fue crítica en 10, y trivascular en 12. La estenosis carotídea fue unilateral en 11 y bilateral en 2. 3 pacientes con valvulopatía agregada. Anestesia general, derivación cardiopulmonar y shunt intracarotideo fue usado en todos los pacientes, arteriorrafia carotídea con parche en 12 pacientes. En pacientes sin cirugía valvular agregada, la mortalidad fue 7.6%, debida a falla ventricular post-cardiotomía. No enfermedad vascular cerebral y no infarto al miocardio postoperatorios. En pacientes con cirugía valvular adicional, 1 paciente murió posterior a enfermedad vascular cerebral ipsilateral, en este grupo se presentaron 2 eventos de enfermedad vascular cerebral y 1 infarto al miocardio postoperatorio.

Conclusiones. El abordaje simultáneo es una estrategia viable para pacientes con enfermedad carotídea y coronaria. El procedimiento ideal es controversial y se requieren estudios aleatorizados para definir el papel real de las técnicas disponibles.

Palabras Clave: Endarterectomía coronaria; Revascularización miocárdica; Abordaje simultáneo.

Objective. Evaluate our experience with simultaneous myocardial revascularization and carotid endarterectomy in the approach for patients with severe carotid and coronary artery disease, in terms of perioperative mortality and morbidity.

Methods. Retrospective study of patients underwent to simultaneous myocardial revascularization and carotid endarterectomy, from November 2012 to November 2015.

Results. 13 patients. Average patient age was 70 years, 10 (76%) were male. 100% with functional class deterioration and/or angina. 12 (92%) of the patients with severe carotid didn't have cerebrovascular symptoms. The left main coronary artery disease was critical in 10, and three vessels disease in 12. Carotid stenosis was unilateral in 11 and bilateral in 2. 3 patients suffer from valvular heart disease. General anesthesia, cardiopulmonary bypass and carotid shunting was used in all the cases. Patch angioplasty in 12 patients. In the patients without valvular surgery, mortality was 7.6%, from postcardiotomy ventricular failure, there were zero strokes and zero myocardial infarction. In patients with valvular surgery, 1 patient died from a ipsilateral stroke, in this group were 2 strokes and 1 myocardial infarction postoperative.

Conclusions. Simultaneous approach is a viable strategy for patients with severe coronary and carotid disease. The ideal procedure is controversial, and we require randomized studies to define the real role of the available techniques.

Key words: Carotid endarterectomy; Myocardial revascularization; simultaneous approach

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 124-128)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



La asociación entre enfermedad coronaria por aterosclerosis y estenosis carotídea es común. Aproximadamente 28% de los pacientes candidatos a endarterectomía ca-

rotídea (EC) presentan enfermedad coronaria significativa, a su vez, 12-14% de pacientes sometidos a revascularización miocárdica (RM) tienen estenosis carotídea significativa [1,2]. Aún así, la incidencia de enfermedad vascular cerebral isquémica (EVC) en el postoperatorio de bypass aorto-coronario es de 1-6% [3]. Se desconoce el mecanismo exacto

Autor responsable: Dr. Erik J. Orozco-Hernández
Correo electrónico: erikjorozcoh@hotmail.com

de la enfermedad vascular cerebral (EVC) después de la revascularización miocárdica, se han postulado hipótesis desde hipoperfusión cerebral por bajo flujo, macro o microembolización, y enfermedad vascular intra y/o extracraneal [4].

El manejo quirúrgico de la enfermedad coronaria y carotídea combinada ha representado un reto continuo, el debate y las controversias aún persisten. Ante la ausencia de estudios aleatorizados en este rubro, las guías de manejo de estos pacientes se basan en estudios retrospectivos.

Las opciones de abordaje a esta compleja entidad clínica son: manejo médico, cirugía en estadios (EC y en un segundo tiempo RM), cirugía simultánea (EC y RM en el mismo tiempo operatorio), cirugía en estadios reversa (RM y en un segundo tiempo EC).

La cirugía combinada y la cirugía en estadios, ambas, han mostrado índices de EVC, infarto al miocardio y muerte en rangos de 10-12% [5].

La corriente que favorece al abordaje simultáneo establece que dicha logística reduce la estancia intrahospitalaria, mejora los costos y probablemente reduce la incidencia a largo plazo de EVC. Así mismo, los que apoyan a la cirugía en estadios mencionan que hay menos incidencia de muerte y EVC [5]. Los metaanálisis publicados sugieren resultados comparables entre los abordajes combinado y en estadios, sin diferencias estadísticamente significativas en términos de muerte, infarto o EVC [5].

El propósito de este estudio, es analizar y evaluar nuestros resultados a corto plazo usando el abordaje quirúrgico simultáneo, en el tratamiento de la enfermedad combinada coronaria y carotídea.

MATERIAL Y METODO

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico y descriptivo, de corte transversal, desde noviembre 2012 al noviembre 2015. Se identificaron 15 pacientes sometidos a RM y EC de manera simultánea. La evaluación de los pacientes es basada en su historial clínico, la exploración física y los hallazgos en el ecocardiograma, el ultrasonido dúplex carotídeo y la angiografía coronaria, de troncos supraaórticos y carótidas. Se excluyeron pacientes en choque cardiogénico y síndrome isquémico coronario agudo (con/sin elevación del ST).

Las indicaciones para la RM mediante derivación aorto-coronaria fueron la enfermedad del tronco de la coronaria izquierda mayor o igual al 50%, enfermedad de dos o tres vasos con estenosis mayor o igual al 50%, y cualquier estenosis coronaria mayor o igual al 50% asociada a sintomatología refractaria a tratamiento médico y/o percutáneo.

Las indicaciones para considerar la endarterectomía carotídea se basaron en dos aspectos fundamentales: La presencia o ausencia de EVC o ataque isquémico transitorio (AIT) en los 6 meses previos y el porcentaje de estenosis de la porción extracraneal de la arteria carótida interna, de acuerdo a los criterios del estudio NASCET.

Si el paciente tenía como antecedente un EVC o AIT en los 6 meses previos, se consideró a la EC con la evidencia de estenosis mayor o igual al 50%. En pacientes sin dicho antecedente, la EC fue realizada si había estenosis bilateral mayor o igual al 70%, o estenosis unilateral mayor o igual al 70% y oclusión crónica total contralateral.

La técnica quirúrgica incluyó el uso de anestesia general, ini-

ciando con la EC, uso de shunt intraarterial y arteriorrafia con parche en su mayoría, posteriormente, se coloca al paciente en circulación extracorpórea con pinzamiento aórtico y uso de cardioplejia, se coloca bypass de arteria mamaria interna izquierda a la arteria descendente anterior y hemoductos de vena safena interna en posición reversa al resto de las coronarias involucradas.

Los principales datos a analizar fueron la mortalidad, infarto al miocardio y EVC perioperatorio.

RESULTADOS

Desde Noviembre 2012 a noviembre 2015, 13 pacientes se operaron de RM y EC de manera simultánea. El promedio de edad fue de 70 años (rango de 55 a 79 años). Un total de 10 pacientes (76%) fueron hombres. 9 de los 15 pacientes (68.5%) tenían un historial de tabaquismo, 5 (38%) con diabetes mellitus tipo 2 y 4 (30.7%) tenían dislipidemia. A su vez, 6 pacientes (46%) presentaban el antecedente de infarto al miocardio antiguo, similarmente, 6 (46%) pacientes habían sufrido un EVC previamente y solo 1 paciente (7.5%) refería un AIT.

La presentación clínica cardíaca fue heterogénea, la clase funcional (New York Heart Association) se distribuyó de la siguiente manera: 5 pacientes en clase I y otros 5 (38%) en clase II, en clase III se encontraban 2 pacientes (15%) y solo 1 (7.6%) estaba en clase IV. En cuanto a angor (Canadian Cardiovascular Society) observamos como sigue: 2 asintomáticos (15%), 4 de los 15 pacientes (30%) en clase I, 6 (46%) en clase II y 1 paciente (7.5%) en clase III. En cuanto al historial clínico de la enfermedad carotídea, 12 pacientes estaban asintomáticos (92%), Soplo carotídeo solo se detectó en 2 pacientes (15%). La estenosis carotídea severa fue unilateral en 11 pacientes (84%) y bilateral en 2 (15%) (Tabla 1).

La evaluación paraclínica referente a ultrasonografía detectó en el ecocardiograma una fracción de eyección promedio de 45% (rangos desde 34% a 60%), y el dúplex carotídeo obtuvo una velocidad sistólica pico promedio de 234 centímetros/segundo (rango de 174 centímetros/segundo a 327 centímetros/segundo) en la respectiva arteria carótida interna.

Los hallazgos angiográficos detectaron enfermedad del tronco de la coronaria izquierda en 10 pacientes (76%), y 12 (92%) tenía afección de tres vasos coronarios. Así mismo, 3 pacientes (23%) presentaban patología valvular: un paciente con insuficiencia mitral severa carpentier IIb, un paciente con doble lesión aórtica y otro más con doble lesión mitral.

El tiempo de derivación cardiopulmonar promedio fue de 92 minutos (rangos de 50 minutos a 205 minutos), la duración del pinzamiento aórtico fue de 52 min en promedio (27 minutos a 120 minutos) y del pinzado carotídeo fue 2.9 minutos (rangos de 1 a 6 minutos). El shunt intracarotídeo se usó en todos los pacientes. La arteriorrafia carotídea se realizó con parche en 12 pacientes (92%) (Tabla 2).

La mortalidad perioperatoria en pacientes sin cirugía valvular agregada fue del 7.6%. El paciente tenía como antecedente un infarto al miocardio y EVC antiguos, una enfermedad crítica del tronco de la coronaria izquierda y estenosis severa de la carótida interna derecha. Presenta falla ventricular severa postcardiotomía, no se documenta elevación enzimática o cambios electrocardiográficos, y fallece en el postoperatorio inmediato. Otro paciente, una femenina de edad avanzada

Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada (n=10)

ESTUDIADA n=10	
Sexo M:F (%)	8:2 (80:20)
Edad x(+DE)	69 (+6.51)
Diabetes Mellitus 2 n(%)	3 (30)
Hipertensión Arterial Sistémica n(%)	5 (50)
Dislipidemia n(%)	3 (30)
EVC previo n(%)	3 (30)
IAM previo n(%)	5 (50)
Insuficiencia Renal Crónica n(%)	1 (10%)
FEVI x(+DE)	47.1 (+6.99)
Clase Funcional NYHA n(%)	
I	5 (50)
II	4 (40)
III	0 (0)
IV	1 (10)

DE: Desviación Estándar; EVC: Enfermedad Vascular Cerebral; IAM: Infarto Agudo al Miocardio; FEVI: Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo.

presentaba preoperatoriamente un deterioro severo de la función ventricular izquierda y EVC previo (mayor a 7 días), con enfermedad crítica del tronco de la coronaria izquierda, doble lesión mitral severa y estenosis severa de la carótida interna derecha. Adicional a la RM y EC , se realizo un implante valvular biológico en posición mitral, tuvo tiempos de derivación cardiopulmonar y pinzado aórtico elevados. Curso un postoperatorio inicial favorable, con insuficiencia renal

Tabla 2. Observaciones perioperatorias en pacientes sometidos a revascularización miocárdica y endarterectomía de carótida en abordaje simultáneo

Oclusión Carótida Interna Intervenida % (+DE)	69.8 (+6.36)
Uso Shunt %	100
Pinzado Carotídeo minutos (+DE)	2.9 (+1.33)
Enfermedad Coronaria Trivascular n (%)	9 (90)
Lesión de TCI n (%)	7 (70)
AMII-DA n(%)	10 (100)
Número de Injertos a Coronarias n(%)	
1	0 (0)
2	4 (40)
3	6 (60)
>4	0 (0)
Pinzado Aórtico min (+DE)	40 (+17.4)
Circulación Extracorpórea min (+DE)	74 (+28.5)
Reexploración por Sangrado Torácico (%)	0 (0)
Días en VMI (+DE)	1 (+0)
Días En UCI (+DE)	4.1(+3.1)
Días en Hospital (+DE)	7.7 (+4.05)

DE: Desviación Estándar; AMII-DA: Arteria Mamaria Interna Izquierda en Descendente Anterior; VMI: Ventilación Mecánica Invasiva; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

que no amerito tratamiento sustitutivo, los 6 días presenta un EVC isquémico ipsilateral con respecto la EC y desarrolla deterioro hemodinámico progresivo e irreversible .
Hubo 3 pacientes con cirugía valvular agregada, una anuloplastia mitral, un implante valvular biológico en posición mitral y un implante valvular biológico en posición aórtica. No hubo EVC en pacientes sin cirugía valvular .
Se presentaron dos pacientes con EVC isquémico postoperatorio, ambos en pacientes con procedimientos valvulares, uno de ellos ya descrito en líneas anteriores, el otro paciente era femenino con EVC previo, enfermedad crítica del tronco de la coronaria izquierda, doble lesión aortica severa y estenosis severa de la carótida derecha. Se realizo una RM, EC y el implante valvular aórtico. Presenta infarto agudo al miocardio y EVC bilateral postoperatorio, así como insuficiencia renal aguda y neumonía, requirió hemodiálisis y traqueostomía, después de una larga estancia intrahospitalaria se egreso por mejoría.
No se presentaron infartos al miocardio postoperatorios en pacientes sin cirugía valvular. Se documento solo un infarto en el paciente previamente descrito con implante valvular aórtico.
Los 3 pacientes con enfermedad carotidea bilateral no presentaron complicaciones en el postoperatorio.
Otras complicaciones fueron un hematoma cervical (7.5%) que requirió reoperacion , hipertensión arterial postoperatoria en 5 pacientes (38%) e insuficiencia renal aguda en 3 (23%). No hubo reoperaciones por sangrado intratorácico ni infecciones de herida o mediastinitis.

DISCUSION

Los pacientes con enfermedad coronaria y carótidea son comunes en la práctica clínica. La pregunta de como abordar este problema posee todavía muchas interrogantes, y es motivo aún de complejos debates. En términos generales, se espera encontrar estenosis carotidea mayor al 50% en aproximadamente 20% de los pacientes sometidos a bypass aorto-coronario [7]. Así mismo, el 28% de los pacientes candidatos a EC presentan enfermedad coronaria significativa [1,2]. La incidencia de complicaciones neurológicas asociadas a la RM ha sido reportada desde el 1 al 6%, pero la contribución etiológica a éste número, por parte de la enfermedad carotidea, es desconocida. Existen reportes que sugieren que hay un incremento directamente proporcional de complicaciones neurológicas en la RM, relacionado al porcentaje de estenosis carotidea concomitante , el mantener una adecuada perfusión cerebral puede ser difícil durante la RM en pacientes con estenosis carotidea. Para pacientes con estenosis carotidea menor al 50%, hay una probabilidad menor al 2% de morbilidad neurológica. Esta probabilidad se incrementa al 10% cuando la estenosis carotidea se ubica en rangos del 50 al 80%, y para aquellos con estenosis mayor al 80%, el riesgo es del 11 al 19% [8]. A pesar de éstos datos, no ha sido establecido de manera definitiva que la EC (ya sea antes, después o simultánea), mejore los resultados neurológicos, sin embargo, una revisión de la literatura publicada por Burrell sugiere que el abordaje simultaneo reduce la posibilidad de EVC en pacientes con estenosis carotidea, en comparación con realizar solo el bypass aortocoronario, particularmente en pacientes sintomáticos [9].

Las guías de tratamiento de este complejo binomio vascular carecen de estudios aleatorizados que las respalden, son basadas mayormente en estudios retrospectivos. American Heart Association y European Association of Cardiology y European Association for Cardio-Thoracic surgery recomienda RM con EC en pacientes con EVC o AIT dentro de los 6 meses previos y estenosis carotídea mayor o igual al 50%; y en los pacientes asintomáticos, se sugiere la RM con EC si hay estenosis carotídea bilateral mayor o igual al 70%, o una estenosis unilateral mayor o igual al 70% y oclusión crónica contralateral [10,11]. Nuestra práctica se basa en los criterios previamente descritos. Sharma et al. [6] publicó un metaanálisis que establece la seguridad del abordaje combinado, con un equivalente riesgo de efectos adversos en relación al abordaje en estadios. Previamente, en un estudio similar, Naylor et al. [5] no encontró diferencias estadísticamente significativas entre el abordaje simultáneo y en estadios, contrastando con un previo metaanálisis donde el abordaje combinado conlleva a mayor mortalidad [12]. El avance tecnológico y el refinamiento en las técnicas quirúrgicas y terapia médica pudiera explicar dicha divergencia. Se ha sugerido que el abordaje combinado pudiera ser especialmente beneficioso en pacientes sintomáticos, con morfología complicada en la lesión carotídea (ejemplo: ulceración, trombo intraluminal) [6]. El programa de nuestra institución ha adoptado el abordaje simultáneo para el tratamiento de la enfermedad coronaria y carotídea combinada. A pesar de representar una muestra pequeña, nuestros resultados sugieren un impacto relevante relacionado a la cirugía valvular, en adición a la RM y a la EC. Hubo una mortalidad del 7.6% en pacientes sin cirugía valvular agregada, y en este grupo no se presentaron EVC o infartos al miocardio postoperatorios. Dichos resultados caen dentro de los rangos reportados en la literatura. Sin embargo, en los 3 pacientes con cirugía valvular agregada, observamos dos EVC isquémicos y un infarto al miocardio perioperatorio. Ambos pacientes eran femeninos, mayores de 70 años, con enfermedad crítica del tronco de la coronaria izquierda y estenosis crítica de la carótida interna derecha. Uno de los pacientes tuvo un EVC ipsilateral a la EC e insuficiencia renal aguda, posterior al evento cerebral presenta deterioro hemodinámico irreversible y falleció a los 10 días del postoperatorio. El otro paciente, operado de un implante valvular aórtico, tuvo un EVC bilateral, presento además otras complicaciones, un infarto al miocardio, neumonía e insuficiencia renal, requiriendo hemodiálisis y traqueostomía por la intubación prolongada. Finalmente se recuperó y fue egresada por mejoría. Aun en ausencia de peso estadístico, todo lo anterior nos lleva a considerar los siguientes aspectos en relación a mortalidad y morbilidad cardiovascular: edad avanzada, sexo femenino, enfermedad del tronco de la coronaria izquierda y cirugía valvular agregada. Los proponentes de la cirugía en estadios han sugerido que dicho abordaje se relaciona con menor mortalidad y menor incidencia de EVC. El estudio de Naylor et al. [5] mostró una tendencia a cuanto a menor incidencia de EVC en el abordaje por estadios, sin embargo, como se ha descrito, no fue estadísticamente significativa. Por otro lado, recientes reportes demuestran que el abordaje simultáneo se asocia a menor estancia intrahospitalaria y menor costo [13]. Con el advenimiento y progresivo uso del stent carotídeo,

existe evidencia disponible de que un abordaje en estadios, comenzando con el stent y posteriormente la RM, otorga un perfil de seguridad similar a la cirugía convencional, con tendencia a menor incidencia de infarto al miocardio perioperatorio, EVC y mortalidad [14]. Sin embargo, la necesidad de terapia antiplaquetaria (aspirina y clopidogrel) antes de la RM, representa una limitación importante, ya que existe el riesgo subyacente de sangrado ante la posibilidad de bypass aortocoronario urgente o emergente.

Por supuesto, los sesgos de este estudio parten de su naturaleza retrospectiva, con todos los problemas relacionados a la revisión de expedientes en nuestro medio, y, evidentemente, una muestra reducida. Aún así, nos sitúa en el panorama real de nuestra experiencia integral, e invita a la reflexión de futuras mejoras en los resultados. El debate de abordaje simultáneo versus abordaje en estadios continúa y sigue evolucionando.

CONCLUSION

RM y EC simultáneas es un abordaje aceptable para la enfermedad severa coronaria y carotídea combinada, proponemos esta estrategia como una opción viable para esta clase de pacientes. Los resultados de nuestro estudio, con los sesgos implícitos, sugieren a la cirugía combinada como un abordaje razonable, eficaz y seguro. El debate del procedimiento ideal continúa, y se requieren estudios aleatorizados para responder esta pregunta de manera definitiva.

DECLARACIONES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Schwartz LB, Bridgman AH, Kieffer RW, et al. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg* 1995; 21:146-53.
2. Steinel A, Sadeh B, Arbel Y, et al. Prevalence and predictors of concomitant carotid and coronary artery atherosclerotic disease. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57:779-83.
3. Bull DA, Neumayer LA, Hunter GC, et al. Risk factors for CVA in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Cardiovasc Surg* 1993; 1:182-185.
4. Hirofani T, Kameda T, Kumamoto T, et al. Stroke after coronary artery bypass grafting in patients with cerebrovascular disease. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1571-1576.
5. Naylor AR, Cuffe RL, Rothwell PM, et al. A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary bypass. *Eur J Endovasc Surg* 2003; 25:380-389.
6. Sharma V, Deo S, Park S, et al. Meta-Analysis of staged versus combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2014; 97:102-10.
7. Ascher E, Hingorani A, Yorkovich W, et al. Routine Preoperative carotid duplex scanning in patients undergoing open heart surgery: is it worthwhile?. *Ann Vasc Surg* 2001; 15:669-78.
8. D'Agostino RS, Svensson LG, Neumann DJ, et al. Screening carotid ultrasonography and risk factors for stroke in coronary artery surgery patients. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1714-1723.
9. Burrell F. Synchronous carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis and coronary artery bypass grafting in patients with concomitant disease- A literature review. *Int J Surg* 2012; 10: s1-s52.
10. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary artery bypass graft surgery: Executive summary. A report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation* 2011; 124: 2610-2642.
11. Kolh P, Windecker S, Alonso F, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. The task force on myocardial revascularization of the European society of cardiology (ESC) and the European association for cardio-thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 44: 517-592.
12. Borger MA, Fremes SE, Weisel RD, et al. Coronary bypass and carotid endarter-

ectomy : does a combined approach increase risk? A metaanalysis . Ann Thorac Surg 1999; 68: 14-20.

13. Khan SM, Nazzal M, Zelenock G, et al. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting is associated with similar clinical outcomes with lower length of stay and hospital charges. J Vasc Surg 2015; 831.
14. Timaran CH, Rosero MD, Smith ST, et al. Trends and outcomes of concurrent carotid revascularization and coronary bypass. J Vasc Surg 2008; 48:355-361.

Estudio comparativo entre la cirugía de revascularización coronaria con circulación extracorpórea convencional y de mínima invasión en un servicio de cirugía cardiotorácica

Carlos A. Lezama-Urtecho¹, Gustavo A. De La Cerda-Belmont¹, Jesús Saucedo-Castillo¹, y José de J. Rincón-Salas²

¹ Departamento de Cirugía Cardiotorácica y Soporte Cardiopulmonar, ² Departamento de Cuidados intensivos postquirúrgicos. Centro Médico Nacional "La Raza", Hospital General "Dr. Guadencio González Garza", Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

Objetivos. Determinar la respuesta inflamatoria y clínica en la revascularización coronaria con derivación cardiopulmonar convencional y con derivación cardiopulmonar de mínima invasión.

Métodos. Se estudiaron pacientes operados de revascularización coronaria con derivación cardiopulmonar convencional y derivación cardiopulmonar de mínima invasión, tomando muestras de sangre periférica previo, al término y a las 24, 48 y 72 horas. Se realizó estadística descriptiva e inferencial para comparar proporciones con p significativa <0.05 .

Resultados. Se incluyeron 40 pacientes. El comportamiento promedio de cuenta leucocitaria, fibrinógeno, C4 previo, al término, a las 24, 48 y 72 horas de la derivación cardiopulmonar con ambos sistemas no mostró diferencia estadística significativa. En cuanto a las variables: gasto hemático a través de drenaje mediastinal en las primeras 24 horas, tiempo transcurrido para extubación electiva, uso de hemoderivados no mostró diferencia estadística significativa.

Conclusiones. La revascularización coronaria con derivación cardiopulmonar de mínima invasión es un procedimiento seguro, eficaz y reproducible. Los resultados en cuanto a la evolución postquirúrgica y de análisis de laboratorio son semejantes a los obtenidos con derivación cardiopulmonar convencional. Estos dos tipos de derivación cardiopulmonar pueden ser considerados como opciones semejantes y equiparables para la revascularización miocárdica a corto plazo.

Palabras Clave: Derivación cardiopulmonar; Derivación cardiopulmonar de mínima invasión; Respuesta inflamatoria; Revascularización coronaria.

Objective. To determine the inflammatory response and the clinical subset in coronary artery bypass grafting with conventional cardiopulmonary bypass versus with minimized extracorporeal circulation circuit.

Methods. Patients underwent coronary artery bypass grafting with conventional cardiopulmonary bypass and with minimized extracorporeal circulation circuit were studied focused on perioperative markers before and after surgery, as well as at 24, 48, 72 hours. A descriptive statistics to compare two proportions with mean values and their standard deviation for continuous variables and proportions for categorical variables was used. P value < 0.05 was taken as significant.

Results. Forty patients were included. Behavior of leucocyte count, fibrinogen, C4 pre and postoperative, at 24, 48, 72 hours away from the cardiopulmonary bypass did not show any statistical difference. Regarding to the bleeding into the first 24 hours, extubation time, and use of blood products between both systems did not show significant statistical differences.

Conclusions. Coronary artery bypass grafting with minimized extracorporeal circulation circuit is a safe, effective and reproducible procedure. Clinical and biochemistry results obtained using minimized extracorporeal circulation circuit are similar than those obtained with conventional cardiopulmonary bypass. Both types of extracorporeal circulation can be considered for myocardial revascularization as safe options in short term.

Key words: Cardiopulmonary bypass; Inflammatory response; Minimized extracorporeal circulation circuit; Coronary artery bypass grafting.

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 129-134)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



La Organización Mundial de la Salud en su último reporte actualizado en enero de 2015, informa que las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de

muerte en todo el mundo. Calcula que en el 2015 murieron por ésta causa 17.5 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo; 7.4 millones de esas muertes se debieron a cardiopatía coronaria. Las muertes por enfermedad cardiovascular afectan por igual a ambos sexos, y más del 82% se producen en países de

Autor responsable: Dr. Gustavo Armando De la Cerda Belmont
Correio electrónico: guar20382@hotmail.com

ingresos bajos y medios. Calcula que en 2030 morirán cerca de 23.3 millones de personas por enfermedad cardiovascular y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte. La mayoría de las enfermedades cardiovasculares pueden prevenirse actuando sobre los factores de riesgo, como el consumo de tabaco, dieta y obesidad, inactividad física, hipertensión arterial, diabetes o aumento de lípidos; 9.4 millones y medio de muertes, es decir, el 16.5% de las muertes anuales, son atribuibles a la hipertensión. Esto incluye el 51% de las muertes por accidente vascular cerebral y el 45% de las muertes por cardiopatía coronaria [1,2].

En México, las enfermedades isquémicas del corazón se mantuvieron en el segundo lugar dentro de las principales causas de mortalidad general en el periodo reportado del año 2000 al 2008 por el Sistema Nacional de Información en Salud (Última modificación en diciembre de 2014) [3].

La revascularización coronaria utilizando la derivación cardiopulmonar sigue siendo el método más aceptado para el tratamiento quirúrgico de la enfermedad coronaria. Es una técnica establecida y segura con una mortalidad cercana al 3% [4,5]. La cirugía cardíaca y la derivación cardiopulmonar inician una respuesta sistémica inflamatoria determinada principalmente por el contacto de la sangre con superficies ajenas al organismo y la activación de complemento. La magnitud de dicha reacción varía, pero la persistencia de cualquier grado de inflamación puede considerarse potencialmente dañina al paciente de cirugía cardíaca [4-12]. La respuesta inflamatoria posterior a la cirugía cardíaca es activada inespecíficamente por el trauma quirúrgico, la pérdida sanguínea o transfusión e hipotermia. Se cree que la derivación cardiopulmonar activa la respuesta inflamatoria a través de por lo menos 3 mecanismos diferentes. El primer mecanismo involucra la activación del sistema inmune seguido a la exposición de la sangre a superficies extrañas del circuito de derivación. El segundo mecanismo involucra la lesión por isquemia-reperfusión como resultado del pinzamiento aórtico, y al recuperar la perfusión al despinzado aórtico está asociado con la activación de índices clave en la respuesta inflamatoria. En tercer lugar, la endotoxemia podría en forma indirecta activar la cascada inflamatoria. La hipoperfusión esplácnica, un hallazgo común durante la derivación cardiopulmonar, puede dañar la barrera mucosa, permitiendo la translocación bacteriana y endotoxina [6,7,12-15]. La incidencia, severidad y resultado clínico final de la respuesta inflamatoria sistémica es influenciada por un gran número de factores que pueden ser clasificados como dependientes o independientes de biomaterial [7,8].

La búsqueda de una forma de derivación cardiopulmonar metabólicamente menos agresiva y biológicamente más respetuosa ha llevado al desarrollo del concepto de circulación extracorpórea de mínima invasión (MECC por sus siglas en inglés [minimal extra-corporeal circulation]) y la creación de un sistema capaz de asegurar la preservación orgánica, utilizando un circuito cerrado y extremadamente corto. [5,9-12,15-18].

Descripción del sistema MECC

El circuito MECC es un asa cerrada de derivación cardiopulmonar totalmente heparinizada. Para utilizar éste sistema

se requiere una dosis de 150 U/Kg de heparina intravenosa. Está compuesto de la siguiente manera.

Oxigenador de membrana. Es un oxigenador de fibra porosa de alta eficacia; provee intercambio gaseoso de manera confiable. El oxigenador provee transferencia gaseosa en flujos que van de 0.5 a 7 L/min. Este oxigenador cuenta con un intercambiador de temperatura integrado. La superficie de membrana para el intercambio gaseoso es de 2.4cm² y cuenta con un volumen de cebado de 250 ml.

Bomba centrífuga. Con el diseño de esta bomba se minimiza el estancamiento de sangre y hemólisis. El volumen de cebado es de 32 ml y el área de superficie es de 0.019 m². Un sistema de medición de flujo integrado determina el gasto de la bomba, con una capacidad de flujo mayor a 9 L/min.

Filtro arterial. Incluye un diseño innovador de 3 fases para retirar aire. El área de superficie es de 0.057m² y el volumen de cebado es de 180 ml.

Recubrimiento de heparina. La tubería del circuito está tratada con una cubierta de heparina que provee biocompatibilidad y protección a todos los componentes sanguíneos. La tubería tiene una longitud menor a 100 cm. Es por esto que la bomba debe de colocarse cerca de la cabeza del paciente. La superficie de contacto con la sangre y la hemodilución resultante del uso de ésta bomba son relativamente pequeños; el volumen total de cebado es de 450 ml. Desde el 2002 se adicionó un sistema de succión al circuito. Esta adición puede considerarse como "semicerrado" ya que puede implantarse en la aorta ascendente o en la arteria pulmonar.

Fromes et al. en 2002 describieron menor respuesta inflamatoria sistémica con los marcadores bioquímicos IL-6, TNF- α y la liberación de elastasa al utilizar MECC en comparación con circulación extracorpórea convencional, sin presentar en su trabajo correlación clínica y evolución de los pacientes [19].

Aún siguen siendo inciertas las conclusiones de la relevancia en la evolución postquirúrgica al comparar el sistema de derivación cardiopulmonar con el sistema MECC; además existen muy pocos estudios publicados prospectivos, aleatorizados y comparativos con adecuado número de pacientes. [8,9,15,20]. Abdel-Rahman et al. en 2005 encontraron que, a pesar de una menor respuesta inflamatoria sistémica con el sistema MECC, no hubo beneficio clínico en el postquirúrgico inmediato [21], al contrario por lo descrito por Immer et al. en el 2007, quienes reportan beneficio clínico en el postquirúrgico inmediato [22].

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un ensayo clínico, prospectivo, longitudinal en pacientes mayores de 18 años sometidos a revascularización coronaria con derivación cardiopulmonar convencional y derivación cardiopulmonar de mínima invasión en nuestra institución, de Enero a Marzo de 2013. Se incluyeron pacientes sometidos a revascularización coronaria con derivación cardiopulmonar convencional, y con derivación cardiopulmonar de mínima invasión. Se excluyeron aquellos sometidos a otro procedimiento quirúrgico adicional a la revascularización coronaria, con insuficiencia renal previa a la cirugía, suspensión de antiagregantes plaquetarios menor a 7 días de

la cirugía, y alteraciones hematológicas preoperatorias.

Análisis estadístico

Se utilizó paquete estadístico SPSS (SPSS@chicago,ilusa). Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central para variables continuas y proporciones para categóricas. Para la estadística inferencial se utilizó T de Student para confirmar media ó X2 para comparar proporciones con p significativa <0.05.

Aspectos éticos

Previo evaluación por parte del comité local de investigación y Ética de nuestro hospital, se respetaron los aspectos éticos de los pacientes apegándose a lo establecido en la declaración de Helsinki de 1964, declaración de Venecia 1983, Hong Kong 1989, Edimburgo 2000; la ley general de salud de los Estados Unidos Mexicanos en lo referente a investigación para la salud y a las normas del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se obtuvo el consentimiento quirúrgico informado de cada uno de los pacientes evaluados.

RESULTADOS

Dentro del periodo comprendido del estudio se incluyeron 40 pacientes consecutivos, de los cuales de forma aleatoria, previo consentimiento informado, se distribuyeron equitativamente para realizar revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar convencional o con MECC.

La edad media en general, fue de 59.05 ± 9.81 años, de los cuales 34 fueron del sexo masculino (85%) y 6 del sexo femenino (15%); 18 pacientes con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 (45%), 29 con antecedente de hipertensión arterial sistémica (72.5%), 7 pacientes con antecedente de angina crónica inestable (17.5%), 28 pacientes con antecedente de tabaquismo (70%). En promedio la FEVI preoperatoria fue de $57.12 \pm 9.6\%$, el tiempo de derivación cardiopulmonar de 95.92 ± 30.8 min y el tiempo de pinzamiento aórtico de 45.8 ± 14.6 min (Tabla 1). De los pacientes sometidos a derivación

Tabla 1. Características Preoperatorias de la cohorte.

VARIABLE	PROMEDIOS	N	%
Edad (años)	59		
Sexo			
Masculino		34	85
Femenino		6	15
DM2		18	45
HAS		29	72
Angina Crónica			
Inestable		7	17
Tabaquismo		28	70
FEVI Preop. (%)	57.1		
DCP (min)	95.9		
PAo (min)	45.8		

DM2= Diabetes Mellitus 2, HAS= Hipertensión arterial sistémica, FEVI Preop= Fracción de expulsión de ventrículo izquierdo medida en el preoperatorio. DCP= Derivación cardiopulmonar. Pao = Pinzado aórtico. min = minutos.

cardiopulmonar convencional la edad media fue de 60.15 años ± 9.38 años, 16 del sexo masculino (80%), 4 del sexo femenino (20%); 11 pacientes con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 (55%), 17 con antecedente de hipertensión arterial sistémica (85%), 5 pacientes con antecedente de angina crónica inestable (25%), 16 pacientes con antecedente de tabaquismo (80%). En promedio con una FEVI preoperatoria de $56.1 \pm 9.01\%$, el tiempo de derivación cardiopulmonar de 110.2 ± 35 min y el tiempo de pinzamiento aórtico de 49.5 ± 18.21 min (Tabla 2).

Tabla 2. Características de la población sometida a derivación cardiopulmonar convencional.

VARIABLE	PROMEDIO	N	%
Edad (años)	60.1		
Sexo			
Masculino		16	80
Femenino		4	20
DM2		11	55
HAS		17	85
Angina Crónica			
Inestable		5	25
Tabaquismo		16	80
FEVI Preop. (%)	56.1		
DCP (min)	110.2		
PAo (min)	49.5		

DM2= Diabetes Mellitus 2, HAS= Hipertensión arterial sistémica, FEVI Preop= Fracción de expulsión de ventrículo izquierdo medida en el preoperatorio. DCP= Derivación cardiopulmonar. Pao = Pinzado aórtico. min = minutos.

De los pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con MECC la edad media fue de 57.9 ± 10.34 años, 18 del sexo masculino (90%) y 2 del sexo femenino (10%); 7 pacientes con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 (35%), 12 con antecedente de hipertensión arterial sistémica (60%), 2 pacientes con antecedente de angina crónica inestable (10%), 12 pacientes con antecedente de tabaquismo (60%). La FEVI preoperatoria de $58.15 \pm 10.36\%$, el tiempo de derivación cardiopulmonar de 81.65 ± 17.3 min y el tiempo de pinzamiento aórtico de 41.2 ± 8.86 min (Tabla 3).

El comportamiento del promedio de la cuenta leucocitaria en sangre periférica en la derivación cardiopulmonar convencional previo, al término, 24, 48 y 72 horas fue de $6,942 \pm 2,690$, $12,100 \pm 6,559$, $12,291 \pm 4,461$, $12,414 \pm 4,267$, $11,914 \pm 4,830$, respectivamente. En la derivación cardiopulmonar con MECC el promedio previo, al término, 24, 48 y 72 horas fue de $7,798 \pm 4,603$, $14,991 \pm 6,896$, $14,504 \pm 5,412$, $14,570 \pm 5,085$, $10,091 \pm 3,958$, respectivamente (Tabla 4.)

Continuando con el análisis univariado mediante el análisis inferencial, utilizando la prueba T de Student, la significancia estadística entre el uso de derivación cardiopulmonar convencional en relación con MECC antes de, al término de y a las 24, 48 y 72 horas de la derivación cardiopulmonar, mostró $p=0.34$, $p=0.16$, $p=0.23$, $p=0.09$, $p=0.5$, respectivamente.

En relación al fibrinógeno en sangre periférica en la derivación cardiopulmonar convencional, el promedio previo, al

Tabla 3. Características de la población sometida a circulación extracorpórea de mínima invasión.

VARIABLE	Promedio	N	%
Edad (años)	57.9		
Sexo			
Masculino		18	90
Femenino		2	10
DM2		7	35
HAS		12	60
Angina Crónica			
Inestable		2	10
Tabaquismo		12	60
FEVI Preop.	58.15		
DCP (min)	81.65		
TPAo	41.2 min		

DM2= Diabetes Mellitus 2, HAS= Hipertensión arterial sistémica, FEVI Preop= Fracción de expulsión de ventrículo izquierdo medida en el preoperatorio. DCP= Derivación cardiopulmonar. Pao = Pinzado aórtico. min = minutos. MECC = DCP con circuito cerrado.

término, 24, 48 y 72 horas fue de 503 ± 200 mg/dL, 381 ± 104 mg/dL, 443 ± 104 mg/dL, 530 ± 143 mg/dL, 531 ± 121 mg/dL, respectivamente. En la derivación cardiopulmonar con MECC el promedio previo, al término, 24, 48 y 72 horas fue de 438 ± 118 mg/dL, 362 ± 94 mg/dL, 468 ± 99 mg/dL, 531 ± 118 mg/dL, 567 ± 151 mg/dL, respectivamente (Tabla 5).

Mediante el análisis inferencial utilizando la prueba T de Student la diferencia estadística entre el uso de derivación cardiopulmonar convencional en relación con MECC antes de, al término de y a las 24, 48 y 72 horas de la derivación cardiopulmonar, mostró p=0.12, p=0.47, p=0.5, p=0.99, p=0.64, respectivamente.

En relación a C4 en sangre periférica en la derivación cardiopulmonar convencional, el promedio previo, al término, 24, 48 y 72 horas fue de 19.38 ± 8.4 mg/dL, 17.1 ± 6.6mg/dL, 14 ± 6.9 mg/dL, 20.5 mg/dL ± 16.4 mg/dL, 19.7 ± 11.2mg/dL, respectivamente. En la derivación cardiopulmonar con MECC previo, al término, 24, 48 y 72 horas fue de 21.4 ± 9.6 mg/dL, 20.7 ± 6.2 mg/dL, 21 ± 11.3 mg/dL, 18.7 ± 10 mg/dL, 16.47 ± 8.4 mg/dL, respectivamente (Tabla 6).

Mediante el análisis inferencial utilizando la prueba T de Student la diferencia estadística entre el uso de derivación cardiopulmonar convencional en relación con MECC antes de, al término de y a las 24, 48 y 72 horas de la derivación cardiopulmonar, mostró p=0.38, p=0.56, p=0.42, p=0.71, p=0.27, respectivamente.

En cuanto a las variables clínicas del postquirúrgico inmediato analizadas, el gasto hemático a través del drenaje mediastinal en las primeras 24 horas fue en promedio de 621 ± 340 ml en los pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar convencional y de 483 ± 241 ml en los pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con MECC. Mediante el análisis inferencial utilizando la prueba T de Student la diferencia estadística entre el uso de derivación cardiopulmonar convencional en relación con MECC p=0.12.

El tiempo promedio transcurrido previo a la extubación electiva de los pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar convencional fue de 11.9 ± 5.3 horas, comparado con 11.5 ± 3.8 horas en los pacientes sometidos a derivación car-

diopulmonar con MECC.

En cuanto al uso de hemoderivados dentro de las primeras 24 horas del postquirúrgico, se utilizaron 267 ml en promedio de paquete globular en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar convencional, 115 ml en promedio de paquete globular en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con MECC; 340 ml en promedio de plasma fresco congelado en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar convencional, 117 ml en promedio de plasma fresco congelado en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con MECC; 85 ml en promedio de concentrado plaquetario en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar convencional, 40 ml en promedio de concentrado plaquetario en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con MECC. La reintervención por sangrado fue del 5%, correspondiendo al total del porcentaje comentado al grupo sometido a derivación cardiopulmonar convencional.

DISCUSION

Con el advenimiento y desarrollo de la derivación cardiopulmonar (DCP) y mejores métodos de protección miocárdica se inició una nueva era el estado actual de la cirugía cardíaca. Con los métodos y técnicas actuales de DCP, es posible realizar revascularización miocárdica con un nivel óptimo de excelencia, y ha sido el tratamiento estándar para la revascularización miocárdica [23]. La cirugía de revascularización miocárdica con DCP es un procedimiento seguro, efectivo y reproducible. A pesar de la evolución y estado actual de los circuitos de DCP, la morbilidad relacionada a su empleo no ha desaparecido, de tal forma que, la derivación cardiopulmonar expone todo el flujo sanguíneo a los componentes del circuito de perfusión y a superficies no endoteliales en el campo quirúrgico. Este contacto de la sangre con la superficie del circuito de derivación cardiopulmonar desencadena reacción pro inflamatoria y procoagulante, generando como consecuencia los efectos deletéreos ya conocidos de la cascada inflamatoria excesiva [7,8,12].

El sistema de circulación extracorpórea de mínima invasión (MECC por sus siglas en inglés [minimal extra-corporeal circulation]) se desarrolló basado en el concepto de un circuito corto y cerrado de derivación cardiopulmonar, constituido principalmente por una bomba centrífuga, el oxigenador de membrana y un filtro arterial, acompañado de un sistema de tubería completamente recubierto de heparina (buscando maximizar la biocompatibilidad de sus elementos), todo en la búsqueda de disminuir la respuesta inflamatoria sistémica relacionada con el contacto sanguíneo con los elementos de la DCP [19]. En un intento de comparar los resultados clínicos de la DCP convencional, el sistema MECC y la revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar, Puehler et al. compararon dichos procedimientos, sin embargo en un grupo no aleatorizado y cada paciente se sometió al procedimiento según la indicación del cirujano, con resultados semejantes entre todos los grupos [5].

El presente estudio comparó de forma prospectiva los resultados de laboratorio clínico y evolución postquirúrgica en 40 pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, divididos en forma aleatoria de acuerdo al sistema de derivación cardiopulmonar empleado en: 1) sistema de derivación cardiopulmonar convencional y 2) sistema de circula-

Tabla 4. Comportamiento promedio de cuenta leucocitaria.

	Leucocitos/ μ L				
	Previo	Termino	24 hrs	48 hrs	72 hrs
DCP Convencional	6,942	12,100	12,291	12,414	11,914
DCP con mínima invasión (MECC)	7,798	14,991	14,504	14,570	10,091

μ L=microlitro. . MECC = Circulación extracorpórea de mínima invasión, hrs = horas

Tabla 5. Comportamiento promedio del fibrinógeno.

	Fibrinógeno mg/dL				
	Previo	Termino	24 hrs	48 hrs	72 hrs
DCP Convencional	503	381	443	530	531
DCP con mínima invasión (MECC)	438	362	468	531	567

dL = decilitro. . MECC = Circulación extracorpórea de mínima invasión, hrs = horas

Tabla 6. Comportamiento promedio de C4.

	C4 mg/dL				
	Previo	Termino	24 hrs	48 hrs	72 hrs
DCP Convencional	19.3	17.1	14	20.5	19.7
DCP con mínima invasión (MECC)	21.4	20.7	21	18.7	16.4

dL = decilitro. . MECC = Circulación extracorpórea de mínima invasión, hrs = horas

ción extracorpórea de mínima invasión.

Se tomaron en cuenta diversos resultados de laboratorio que de forma indirecta miden la respuesta inflamatoria, así como la evolución clínica del postquirúrgico inmediato destacando el sangrado postquirúrgico, la necesidad de uso de hemoderivados, el tiempo transcurrido hasta la extubación electiva y la reintervención por sangrado.

De acuerdo a nuestros criterios de inclusión, pacientes electivos y de características semejantes fueron incluidos en el estudio para someterse a revascularización miocárdica con cada uno de los sistemas.

Existen diversos estudios que mencionan que la cirugía con sistema MECC está relacionada con menor respuesta inflamatoria cuando se compara con el sistema de DCP convencional [19, 24].

El presente estudio comparó la cuenta leucocitaria total, los niveles séricos de fibrinógeno y C4 como marcadores indirectos de respuesta inflamatoria en ambos sistemas de derivación cardiopulmonar, encontrando que en ambos grupos la respuesta inflamatoria fue semejante sin encontrar diferencia

estadística significativa.

La evolución clínica postquirúrgica fue evaluada en función al tiempo transcurrido para la extubación en forma electiva, el sangrado postquirúrgico dentro de las primeras 24 hrs, el uso de hemoderivados y la reintervención por sangrado postquirúrgico inmediato. En ambos grupos fueron semejantes, sin encontrar diferencia estadística significativa.

CONCLUSION

La cirugía de revascularización miocárdica con sistema circulación extracorpórea de mínima invasión es un procedimiento seguro, eficaz y reproducible. Los resultados en cuanto a la evolución postquirúrgica y de análisis de laboratorio presentan resultados semejantes a los obtenidos con el sistema de derivación cardiopulmonar convencional. Estos dos tipos de derivación cardiopulmonar pueden ser considerados como opciones semejantes y equiparables para la revascularización miocárdica a corto plazo. Es recomendable realizar estudios analizando resultados a largo plazo comparando cada uno de los sistemas de derivación cardiopulmonar.

DECLARACIONES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Cardiovasculares. Centro de Prensa [Fecha de acceso 27 de enero de 2016] Disponible en: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- Lim S, Vos T, Flaxman A, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2012, 380(9859):2224-60.
- Sistema Nacional de Información en Salud. Principales causas de mortalidad general 200-2008. [Fecha de acceso 28 de enero de 2016]. Disponible en: URL: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/e_mortalidadgeneral.html
- Haneya A, Philipp A, Schmid C, Diez C, Kobuch R, Hirt S, et al. Minimized versus conventional cardiopulmonary bypass: outcome of high-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;(36):844-8
- Puehler T, Haneya A, Philipp A, Wiebe K, Keyser A, Rupprecht L, et al. Minimal extracorporeal circulation: an alternative for on-pump and off-pump coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 2009(87):766-72
- Puehler T, Haneya A, Philipp A, Zausig Y, Kobuck R, Diez C, et al. Minimized extracorporeal circulation in coronary artery bypass surgery: a 10 year single-center experience with 2243 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011(39):459-64
- Raja S, Dreyfus G. Modulation of systemic inflammatory response after cardiac surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2005;(13):382-95
- Boven W, Gerritsen W, Driessen A, Morshuis W, Waanders F, Haas F, et al. Myocardial oxidative stress, and cell injury comparing three different techniques for coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008(34):969-75.
- Essawi A, Hajek T, Skorpil J, Böning A, Sabol F, Hausmann H, et al. A prospective randomized multicenter clinical comparison of a minimized perfusion circuit versus conventional cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010(38):91-7.
- Castiglioni A, Verzini A, Colangelo N, Nascimbene S, Laino G, Alfieri O. Comparison of minimally invasive closed circuit vs standard extracorporeal circulation for aortic valve replacement: a randomized study. *Interac CardioVasc Thorac Surg* 2009;9(1):37-41.
- Remadi J, Marticho P, Butoi I, Rakotoarivelo Z, et al. Clinical experience with mini-extracorporeal circulation system: an evolution or a revolution? *Ann Thorac Surg* 2004; 77(6): 2172-6.
- Wan S, LeClerc J, Vincent J. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass: mechanisms involved and possible therapeutic strategies. *Chest* 1997;112(3):676-92
- Jenni H, Rheinberger J, Czerny M, Gyax E, Rieben R, Krähenbühl E, et al. Autotransfusion system or integrated automatic suction device in minimized extracorporeal circulation: influence on coagulation and inflammatory response. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011;39(5):e139-43.
- Bical O, Fromes Y, Gaillard D, Fischer M, Ponzio O, Deleuze P, et al. Comparison of the inflammatory response between miniaturized and standard CPB circuits in aortic valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(5):699-702.
- Beghi C, Nicolini F, Agostinelli A, Borrello B, Budilon A, Bacciottini F, et al. Mini-cardiopulmonary bypass system: results of a prospective randomized study. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(4):1396-400.
- Formica F, Broccolo F, Martino A, Sciucchetti J, Giordano V, Avalli L, et al. Myocardial revascularization with miniaturized extracorporeal circulation versus off pump: evaluation of systemic and myocardial inflammatory response in a prospective randomized study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137(5):1206-12.
- Mazzei V, Nasso G, Salamone G, Castorino F, Tommasini A, Anselmi A. Prospective randomized comparison of coronary bypass grafting with minimal extracorporeal circulation system (MECC) versus off-pump coronary surgery. *Circulation* 2007;116(6):1761-7.
- Takai H, Eishi K, Yamachika S, Hazama S, Ariyoshi T, Nishi K. Demonstration and operative influence of low prime volume closed pump. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2005;13(1):65-9.
- Formes Y, Gaillard D, Ponzio O, Chauffert M, Gerard M, Deleuze P, et al. Reduction of the inflammatory response following coronary bypass grafting with total minimal extracorporeal circulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22(4):527-33.
- Panday G, Fischer S, Bauer A, Metz D, Schubel J, El Shouky N, et al. Minimal extracorporeal circulation and off-pump compared to conventional cardiopulmonary bypass in coronary surgery. *Interactive cardio vascular and thoracic surgery*. 2009;9(5):832-36.
- Abdel-Rahman U, Özasan F, Risteski P, Martens S, Moritz A, Daraghmeah A, et al. Initial experience with a minimized extracorporeal bypass system: Is there a clinical benefit? *Ann Thorac Surg* 2005;80(1):238-43.
- Immer F, Ackerman A, Gyax E, Stalder M, Englberger L, Eckstein F, et al. Minimal extracorporeal circulation is a promising technique for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2007;84(5):1515-21.
- Ranucci M, Balduini A, Ditta A, Boncilli A, Brozzi S. A systematic review of biocompatible cardiopulmonary bypass circuits and clinical outcome. *Ann Thorac Surg*. 2009;87(4):1311-19.
- Remadi J, Rakotoarivelo Z, Marthico P, Benamar A. Prospective randomized study comparing coronary artery bypass grafting with the new mini-extracorporeal circulation Jostra System or with a standard cardiopulmonary bypass. *Am Heart J* 2006;151(1):198 (una sola página).

Comparación de pacientes sometidos a cirugía de Fontan con y sin derivación cardiopulmonar

Marlo Ortiz-Vázquez, Osbaldo Espinosa-Blanco, Samuel Ramirez-Marroquín, Jose A García-Montes, Juan Calderón-Colmenero y Jorge Cervantes-Salazar

Cirugía de Malformaciones Congénitas del Corazón, Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez". Ciudad de México. México.

Objetivo. Comparar los resultados obtenidos en pacientes operados de Fontan con y sin circulación extracorpórea.

Método. Estudio retrospectivo de pacientes operados de Fontan de enero 2008 a diciembre 2012. Se hizo la distribución por grupos de acuerdo al uso de circulación extracorpórea y se realizó el análisis comparativo.

Resultados. Se operaron 10 pacientes sin circulación extracorpórea. El perfil preoperatorio mostró una discrepancia en la edad promedio, siendo menor para el grupo sin circulación extracorpórea. Alrededor del 80% de los pacientes en ambos grupos presentaban algún tipo de paliación previa. En la mitad de los casos se utilizó un injerto de 18mm; todos los injertos se fenestraron. La estancia intra hospitalaria fue similar en ambos grupos. Hubo un menor requerimiento de inotrópicos, vasopresores y óxido nítrico en el grupo sin circulación extracorpórea. No hubo decesos en los pacientes operados sin circulación extracorpórea. Al seguimiento, la mayoría de pacientes se encontraban en clase funcional I.

Conclusiones. En nuestra experiencia la técnica sin circulación extracorpórea ofrece resultados similares a corto y mediano plazo comparado con la técnica convencional.

Palabras Clave: Fontan; Univentricular; Cardiopatías congénitas.

Objective. To compare outcome in Fontan patients who have undergone surgery with or without cardiopulmonary bypass.

Methods. Retrospective study of patients underwent to simultaneous myocardial revascularization and carotid endarterectomy, from November 2012 to November 2015.

Results. Ten patients were operated without cardiopulmonary bypass. There was a discrepancy between age in both groups, being younger in the no cardiopulmonary bypass group. About 80% of patients in both groups had a palliative previous procedure. A 18mm graft was used in half of the cases; a fenestration was created in all cases. Length of stay was similar in both groups. There was less need of pharmacologic support and nitric oxide therapy in patients without cardiopulmonary bypass group. No deaths were reported also in this group. At follow up, most patients had a class I functional status.

Conclusions. In our experience, Fontan operation without cardiopulmonary bypass has similar outcomes compared with cardiopulmonary bypass use.

Key words: Fontan; Univentricular; Congenital heart disease

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 135-140)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



Dentro de las cardiopatías congénitas, existe un grupo en donde fisiológicamente se engloban aquellas con una función univentricular. Para el manejo paliativo de estas, se ha desarrollado el procedimiento de Fontan que consiste en establecer una conexión entre la circulación venosa sistémica y la circulación arterial pulmonar cuyo flujo está dado por la inercia de un solo ventrículo sistémico. Se ha observado que la circulación extracorpórea (CEC) genera una mayor respuesta inflamatoria y una mayor producción de factores de complemento, lo que afecta la función ventricular, la presión pulmonar, aumenta la frecuencia de presentar derrames pleurales, traducándose esto en una ma-

yor morbilidad y estancia intrahospitalaria [1,2].

Cabe mencionar que dentro del manejo quirúrgico de las cardiopatías congénitas se han desarrollado procedimientos en donde se puede omitir el uso de CEC, sin embargo, en algunos casos la complejidad de estas enfermedades hacen imprescindible su uso por lo que en estos casos los resultados no son favorables [3,4].

Desde su primera realización en 1968 [5], la cirugía de Fontan ha sufrido diversas modificaciones a través del tiempo con la finalidad de reducir las complicaciones observadas con la técnica original, así mejorando los resultados a corto y mediano plazo. Dentro de estas, se encuentra la realización del procedimiento quirúrgico sin el uso de CEC, estableciendo solamente una derivación veno atrial temporal.

Autor responsable: Dr. Jorge Luis Cervantes Salazar
Correo electrónico: jorgeluis.cervantes@gmail.com

En nuestro país no existen estudios que comparen la cirugía de Fontan con y sin el uso de la circulación extracorpórea. El objetivo de este estudio será comparar los resultados de nuestra experiencia en pacientes llevados a cirugía de Fontan con y sin circulación extracorpórea.

MÉTODOS

Este es un estudio de cohorte retrospectiva y observacional. Se realizó una revisión de casos de pacientes sometidos a procedimiento de Fontan de enero 2008 a diciembre 2012 en el Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez", con seguimiento de estos hasta diciembre 2013. Se incluyeron pacientes con o sin procedimientos paliativos cardíacos previos, expediente clínico completo, cateterismo cardíaco y ecocardiograma preoperatorio y seguimiento clínico mediante la consulta externa y control ecocardiográfico ulterior al procedimiento. Se excluyeron pacientes que no contaban con expediente clínico completo (reportes ecocardiográficos, hemodinámicos, nota post operatoria o notas clínicas de evolución en la terapia post quirúrgica).

Técnica quirúrgica

En todos los casos se realizó la técnica extracardiaca, que consiste mediante abordaje por esternotomía media, de la disección de ambas venas cavas, de ambas ramas pulmonares y del tronco pulmonar si es que lo amerita el caso, se confeccionó en todos un injerto de politetrafluoroetileno (PTFE) biseado cuya medida seleccionada fue a discreción del cirujano, se comenzó por la sección de la vena cava inferior con sutura a dos planos del muñón atrial y anastomosis termino terminal al injerto con sutura de polipropileno. Posteriormente se continua con la anastomosis del bisel al borde inferior de la rama pulmonar derecha teniendo en cuenta que dicha anastomosis quedase a la izquierda de la derivación cavo pulmonar bilateral para favorecer el flujo de ambas venas cavas a la circulación arterial pulmonar. En aquellos casos en los que se utilizó circulación extracorpórea se colocaron cánulas venosas de tipo ángulo recto metálico tanto en la vena cava superior como en la vena cava inferior intratorácica dejando una longitud apropiada para la anastomosis con el injerto extra cardíaco; la canulación arterial fue en la aorta ascendente y se colocó una cánula de cardioplejia anterógrada en aquellos casos que se realizó pinzamiento aórtico. En los casos en que no se utilizó la circulación extracorpórea se colocó una derivación veno atrial colocándose una cánula venosa simple en la orejuela derecha y otra cánula de punta metálica con ángulo recto en la vena cava inferior dejando una porción de la vena cava apta para la anastomosis con el injerto. En todos los casos se administró 300U/kg de heparina no fraccionada y se revirtió el efecto de esta con la dosis correspondiente de protamina. Además en todos los casos se confeccionó una fenestra en el injerto anastomosada a la pared lateral del atrio derecho; el tamaño de esta se creó a discreción del cirujano.

Análisis estadístico

Se agrupó la muestra en dos categorías: Con y sin CEC. Se realizó el análisis descriptivo de las variables con expresión de las variables categóricas en frecuencias y porcentaje; para las variables cuantitativas se obtuvo la media con desviación estándar, así como la mediana y el rango.

Para el análisis comparativo se utilizó la prueba de Chi cuadrado o test exacto de Fisher para las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se corroboró la distribución normal en cada grupo mediante la prueba de Shapiro Wilks ($p > 0.05$), asimetría y curtosis (valores $z \pm 1.96$); las variables continuas no normalizadas se transformaron con logaritmo natural y raíz cuadrada para normalizar su distribución. Se corroboró la homogeneidad de las varianzas con la prueba de Levene ($p > 0.05$). Se utilizó la *t* de Student de muestras independientes para valores paramétricos; para valores no paramétricos se utilizó la prueba U de Mann Whitney. Se estableció el nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 22 (Chicago; IL).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 36 casos sometidos a cirugía de Fontan en un periodo de 5 años, de los cuales 10 pacientes fueron operados sin CEC. No se excluyó a ningún paciente. Los datos preoperatorios se muestran en la tabla 1. Los pacientes sin CEC fueron llevados a cirugía a una edad mas temprana en comparación con los pacientes con CEC, por consiguiente estos últimos presentaron una antropometría mayor. El diagnóstico principal fue la atresia tricuspídea con 13 casos (36.1%) con una distribución mayor para el grupo sin CEC (7 casos). El resto de los diagnósticos más frecuentes predominó en el grupo con CEC: atresia pulmonar con comunicación interventricular en 6 casos (16.7% del total), canal atrioven-tricular (AV) desbalanceado (1 caso sin CEC) y ventrículo único de morfología indeterminada en 4 pacientes (11.2% del total) cada uno.

Mas de la mitad de los pacientes presentaron preparación quirúrgica previa en cada grupo siendo más frecuente la fistula sistémico-pulmonar modificada (FSP). Cabe mencionar que solo una quinta parte de estos completaron las 2 etapas previas a la paliación definitiva.

La mayoría de los pacientes ingresaron en clase funcional II de la NYHA (Sin CEC 80%, Con CEC 76.9%), no hubo pacientes en clase funcional IV al ingreso. Solo un caso requirió de asistencia mecánica ventilatoria previa por insuficiencia de la FSP. Todos los casos se encontraban en ritmo sinusal, excepto en un caso del grupo con CEC que se encontraba con marcapaso bicameral por bloqueo AV de tercer grado post-quirúrgico. No se observaron diferencias significativas de la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) por oximetría de pulso, del índice cardiorácico, ni de la frecuencia cardíaca al ingreso.

En ambos grupos se observó una función ventricular sistémica conservada ($60.1 \pm 7.6\%$ sin CEC vs. $58.9 \pm 6.6\%$ con CEC). Sin embargo, la función valvular se encontró conservada en 70% de los casos del grupo sin CEC, mientras que en 80% de los pacientes del grupo con CEC mostraron algún grado de insuficiencia (ligera o moderada). Los pacientes en el grupo sin CEC mostraron una presión media de la arteria pulmonar (PMAP) mayor (14.4mmHg vs. 10.7mmHg). El resto del perfil hemodinámico fue similar en ambos grupos, con índices de McGoon y Nakata dentro de rangos normales. En ambos grupos la cirugía se realizó de forma electiva; solo 1 caso del grupo con CEC se operó de manera urgente por insuficiencia de la FSP que no se pudo resolver por interven-

Tabla 1. Variables Preoperatorias

Variable	Sin CEC (n=10)	Con CEC (n=26)	P
Edad (años)	6.2 ± 2.7	9 ± 5.5	0.05
Sexo			
Masculino	9 (90)	12 (53.8)	0.01
Femenino	1 (10)	14 (46.2)	0.01
Peso (kg)	19.4 ± 8.1	28.6 ± 16.7	0.05
Talla (cm)	107.6 ± 14.1	124.4 ± 25.4	0.01
Diagnóstico			
Atresia tricuspídea	7 (53.8)	6 (46.2)	0.13
AP con CIV	0	6 (100)	0.13
Canal AV desbalanceado	1 (25)	3 (75)	0.13
Ventrículo único de morfología indeterminada	0	4 (100)	0.13
AP sin CIV	0	3 (100)	0.13
Hipoplasia tricuspídea	1 (50)	1 (50)	0.13
VD hipoplásico +DEVI	0	1 (100)	0.13
TGA	1 (100)	0	0.13
TGA corregida	0	1 (100)	0.13
Síndrome de VI hipoplásico + DVSVD + EP	0	1 (100)	0.13
Procedimiento paliativo previo	6 (60)	22 (84.6)	0.11
Etapa I y II	1 (10)	5 (19.2)	0.27
Tipo de paliación previa			
Fistula sistémico pulmonar modificada	2 (20)	13 (50)	0.14
DCPB	2 (20)	11 (42.3)	0.27
Otras	3 (30)	3 (11.5)	0.31
Clase funcional (NYHA)			
I	2 (20)	2 (7.7)	0.12
II	8 (80)	20 (76.9)	0.12
III	0	4 (15.4)	0.12
Ventilación mecánica	0	1 (3.8)	1.0
SaO2 (oximetría de pulso)	74 ± 6.5	73 ± 9.8	0.67
Índice cardiorácico	0.54 ± 0.05	0.52 ± 0.1	0.72
FC (latidos/min)	92 ± 13.3	97 ± 17.3	0.49
Parámetros ecocardiográficos			
Insuficiencia valvular			
Sin insuficiencia	7 (70)	5 (19.2)	0.004
Ligera	3 (30)	15 (57.7)	0.004
Moderada	0	6 (23.1)	0.004
FE (%)	60.1 ± 7.6	58.9 ± 6.6	0.62
FA (%)	31.1 ± 2.7	32.2 ± 4.7	0.45
Parámetros hemodinámicos			
PMAP (mmHg)	14.4 ± 1.6	10.7 ± 2.8	0.001
D2VI (mmHg)	9.4 ± 2.4	8.8 ± 2.1	0.50
RDAP (mm)	10.7 ± 2.9	12.3 ± 3.7	0.21
RIAP (mm)	11.3 ± 2.9	12.3 ± 4.1	0.51
Índice de McGoon	2.1 ± 0.4	2.1 ± 0.5	0.95
Índice de Nakata (mm2/m2)	298.2 ± 109.9	302 ± 162.9	0.95

AP: Atresia pulmonar, CIV: Comunicación interventricular, AV: Atrioventricular, DCPB: Derivación cavopulmonar bidireccional, VD: Ventrículo derecho, DEVI: Doble entrada a ventrículo izquierdo, TGA: Transposición de grandes arterias, VI: Ventrículo izquierdo, DVSVD: Doble vía de salida de ventrículo

derecho, EP: Estenosis pulmonar, SaO2: Saturación arterial de oxígeno, FC: Frecuencia cardiaca, RDAP: Rama derecha de arteria pulmonar, RIAP: Rama izquierda de arteria pulmonar, FE: Fracción de expulsión, FA: Fracción de acortamiento, PMAP: Presión media de la arteria pulmonar, D2VI: Presión telediastólica del ventrículo izquierdo.
* Las variables categóricas se expresan en frecuencia (porcentaje); las variables continuas se expresan en media con desviación estándar y mediana (rango).

cionismo. La tabla 2 muestra los datos peri operatorios observados. Del grupo con CEC se requirió además del pinzamiento aórtico en 11 casos (42.3%). Se observó en promedio un tiempo de CEC de 147 minutos y de pinzamiento aórtico de 109 minutos. En ambos grupos se utilizó el injerto de PTFE de 18mm principalmente; solo 4 pacientes del grupo con CEC se les colocó un injerto de 16mm. El diámetro promedio de la fenestración fue de 7mm para ambos grupos. Solamente el grupo con CEC mostró complicaciones, siendo el sangrado la causa. De igual modo la única muerte en el peri operatorio corresponde a este grupo, siendo la causa de la defunción la apertura incidental del atrio derecho secundaria a la esternotomía.

En la tabla 3 se muestran las variables observadas en el post operatorio inmediato. El tiempo de estancia en la unidad de terapia intensiva posquirúrgica (UTI) fue similar en ambos casos, con un promedio de 6 días. Dicho comportamiento fue similar para estancia intrahospitalaria con un tiempo promedio de 3 semanas. El perfil hemodinámico al ingreso fue similar en ambos casos, con PMAP y presión de atrio izquierdo (PAI) dentro del rango de normalidad. Se presento una diferencia de la SaO2

Variables perioperatorias

Variable	Sin CEC (n=10)	Con CEC (n=26)	P
Tipo de Cirugía			
Electiva	10 (100)	25 (96.2)	1.00
Urgente	0	1 (3.8)	1.00
Uso de CEC		11 (42.3)	
Tiempo de CEC (min)	-	147.4 ± 61.5	-
Tiempo de PAo (min)	-	109.5 ± 42.6	-
Tamaño del injerto (mm)			
16	0	4 (15.4)	0.40
18	6 (60)	12 (46.2)	0.40
20	4 (40)	10 (38.4)	0.40
Tamaño de la fenestración (mm)	6.8 ± 1.6	7.5 ± 1.9	0.37
Procedimientos adicionales			
Retiro de bandaje de arteria pulmonar	2 (20)	1 (3.8)	0.11
Cateterismo intraoperatorio	1 (10)	1 (3.8)	0.11
Plastia mitral	0	1 (3.8)	0.11
Anastomosis de colector venoso suprahepático	1 (10)	0	0.11
Plastia de RIAP	0	1 (3.8)	0.11
Complicaciones			
Sangrado	0	7 (26.9)	0.02
Mortalidad	0	1 (3.8)	1.00

CEC: Circulación extracorpórea, Pao: Pinzamiento aórtico, RIAP: Rama izquierda de arteria pulmonar.
* Las variables categóricas se expresan en frecuencia; las variables continuas se expresan en media con desviación estándar y mediana (rango).

Tabla 3. Variables postoperatorias

Variable	Sin CEC (n=10)	Con CEC (n=25)	P
Tiempo en la UTI (días)	6 (3 – 11)	6 (1 – 18)	0.70
Estancia intrahospitalaria postoperatoria (días)	21 (14 – 35)	18 (1 – 174)	0.64
PMAP al ingreso a UTI (mmHg)	15.7 ± 2.2	18.4 ± 5.8	0.08
PAI al ingreso a UTI (mmHg)	9.9 ± 4.4	10.8 ± 3.5	0.53
SaO2 al ingreso a UTI (%)	91.2 ± 4.4	83 ± 12.1	0.07
Ventilación mecánica (días)	1 (0 – 8)	2 (0 – 12)	0.01
Aminas al 2° día PO			
Adrenalina	5 (50)	23 (92)	0.005
Milrinona	7 (70)	18 (72)	0.90
Levosimendan	0	9 (36)	0.02
Dobutamina	2 (20)	5 (20)	1.00
Noradrenalina	2 (20)	4 (16)	1.00
Vasopresina	1 (10)	0	0.28
Dopamina	0	1 (4)	1.00
Uso de NO	0	8 (32)	0.01
Re intubación	1 (10)	1 (4)	0.49
Arritmias	3 (30)	6 (24)	0.69
Bloqueo AV	0	3 (12)	0.10
Extrasístoles ventriculares	1 (10)	3 (12)	0.10
Taquicardia ventricular	1 (10)	0	0.10
Pausa sinusal	1 (10)	0	0.10
Derrame pleural al 2° día PO (ml)	428 ± 289.2	555 ± 446.1	0.44
Duración del derrame pleural (días)	11 (9 – 23)	11 (1 – 61)	0.45
Drenaje de ascitis	9 (90)	20 (80)	0.64
Cateterismo			
Stent en RIAP	1 (10)	3 (12)	0.75
Dilatación/Stent en la fenestración	0	3 (12)	0.75
Oclusión de la fenestración con Amplatzer	0	2 (8)	0.75
Fenestración del dispositivo Amplatzer	0	2 (8)	0.75
Trombolisis de la RIAP	0	1 (4)	0.75
Reoperación	3 (30)	10 (40)	0.71
Tipo de reoperación			
Desempaquetamiento y cierre esternal	0	3 (12)	0.26
Ventana pericárdica	1 (10)	2 (8)	0.82
Pleurodesis y ligadura de conducto torácico	0	1 (4)	0.26
Drenaje de hematoma retroperitoneal	1 (10)	0	0.26
Debridación de herida quirúrgica	1 (10)	0	0.26
Reparación de laceración aórtica	0	1 (4)	0.26
Morbilidad			
Neumonía	1 (10)	7 (28)	0.39
Quilotórax	2 (20)	4 (16)	1.00
Bajo gasto cardíaco	0	5 (20)	0.29
Sangrado	0	5 (20)	0.29
Hipertensión arterial pulmonar	0	5 (20)	0.29
Falla renal	0	2 (8)	1.00
Paro cardíaco	0	2 (8)	1.00
Mortalidad	0	6 (24)	0.15
Falla cardíaca	0	3 (12)	0.69
Fibrilación ventricular	0	2 (8)	0.69
Laceración del ventrículo derecho	0	1 (4)	0.69

AV: Atrioventricular, NO: Óxido nítrico, SaO2: Saturación arterial de oxígeno, RIAP: Rama izquierda de arteria pulmonar, PAI: Presión de atrio izquierdo, PMAP: Presión media de la arteria pulmonar, PO: Postoperatorio, UTI: Unidad de terapia intensiva postquirúrgica.
* Las variables categóricas se expresan en frecuencia; las variables continuas se expresan en media con desviación estándar y mediana (rango).

del 10% siendo esta mayor en el grupo sin CEC, la cual no se consideró estadísticamente significativa. Hubo un menor requerimiento de ventilación mecánica (1 vs 2 días), del uso de inodilatadores (levosimendan 0 vs 100%) y vasopresores (adrenalina 21.7% vs 79.3%) en los pacientes sin CEC. El requerimiento de óxido nítrico se observó solamente en el grupo con CEC (8 casos).

La incidencia de arritmias fue alrededor del 30% para cada grupo, aunque la distribución del tipo de estas no fue similar en los grupos. La cantidad del derrame pleural recolectado al segundo día de estancia en la UTI no varió en ambos casos, teniendo una duración de 11 días aproximadamente.

La mayoría de procedimientos intervencionistas se llevaron a cabo en el grupo con CEC; la tercera parte de estos se realizó para permeabilizar la fenestración. En el único caso del grupo sin CEC se realizó la colocación de un stent en la rama izquierda de la arteria pulmonar por estenosis distal de la misma.

Ambos grupos mostraron una morbilidad del 50% aproximadamente. Las principales causas de esta fueron la neumonía (Sin CEC 10%, con CEC 28%) y el quilotórax (Sin CEC 20%, con CEC 16%). Se observaron 6 defunciones que corresponden solamente al grupo con CEC (24%); la causa principal de decesos fue la falla cardíaca.

Resultados post-operatorios mediatos

El seguimiento clínico observado se resume en la tabla 4. El seguimiento promedio de ambos grupos fue cercano a los 2 años. Ambos grupos mostraron una clase funcional I en la mayoría de los casos (Sin CEC 100%, Con CEC 84.2%). El perfil ecocardiográfico en ambos mostró una fracción de expulsión del 60%, sin deterioro de la función valvular y con una fenestración funcional en todos los casos. Solo en 4 casos del grupo con CEC se realizó oclusión de la fenestración mediante intervencionismo, sin complicaciones observadas posterior al procedimiento. Ambos grupos mostraron una morbilidad similar, siendo las arritmias la causa principal. La mortalidad observada fue del 10.5%, perteneciente solamente al grupo con CEC.

DISCUSION

La experiencia de pacientes operados en nuestra institución sin circulación extracorpórea es reciente, ya que el 70% de estos casos fueron operados en el último año de la revisión, por lo que se abarco un periodo corto en el análisis con la finalidad de comparar pacientes con un perfil similar.

Las características preoperatorias fueron concordantes entre los grupos, aunque en el grupo sin CEC los pacientes fueron llevados a cirugía a una edad menor, coincidente con lo reportado en otras series [6,7]. Este hecho se puede explicar a que el seguimiento de los pacientes con fisiología univentricular se ha tornado más estricto y se decide enviar a edades más tempranas a fin de que se tengan mejores condiciones preoperatorias.

La atresia tricuspídea es el diagnóstico más frecuente de nuestros pacientes, lo cual es coincidente con la experiencia

Tabla 4. Variables de seguimiento clínico

Variable	Sin CEC (n=10)	Con CEC (n=19)	P
Seguimiento (meses)	19.6 ± 21.5	24.3 ± 16.4	0.51
Clase funcional (NYHA)			
I	10 (100)	16 (84.3)	0.44
II	0	1 (5.2)	0.44
Parámetros ecocardiográficos			
Insuficiencia valvular			
Sin insuficiencia	5 (50)	10 (52.6)	0.88
Ligera	5 (50)	4 (21.1)	0.88
Moderada	0	3 (15.8)	0.88
RDAP (mm)	9.7 ± 1.7	10.9 ± 2.5	0.40
RIAP (mm)	10.5 ± 3.3	11.2 ± 2.2	0.65
FE (%)	61.4 ± 8.4	61.8 ± 3.9	0.87
FA (%)	31.5 ± 4.7	31.5 ± 3.5	1.0
Gradiente de fenestración (mmHg)	6 ± 1.7	5.3 ± 3.1	0.51
Cateterismo			
Oclusión de fenestración con Amplatzer	0	4 (21.1)	
SaO2 inicial (%)	-	82.7 ± 3.7	
SaO2 final (%)	-	94.2 ± 3.7	
PMAP (mmHg)	-	10 ± 2.4	
D2VI (mmHg)	-	6.3 ± 1.3	
Reingreso	2 (20)	5 (26.3)	0.70
Morbilidad			
Alteraciones del ritmo cardiaco	2 (20)	2 (10.5)	0.74
Derrame pleural recidivante	1 (10)	1 (5.2)	0.74
Falla cardiaca	0	1 (5.2)	0.74
Mortalidad	0	2 (10.5)	0.53
Falla cardiaca	0	1 (5.2)	0.56
EVC hemorrágico	0	1 (5.2)	0.56

FE: Fracción de expulsión, FA: Fracción de acortamiento, NYHA: New York Heart Association, SaO2: Saturación arterial de oxígeno, PMAP: Presión media de la arteria pulmonar, D2VI: Presión telediastólica del ventrículo izquierdo, EVC: Evento vascular cerebral, RDAP: Rama derecha de la arteria pulmonar, RIAP: Rama izquierda de arteria pulmonar.

* Las variables categóricas se expresan en frecuencia; las variables continuas se expresan en media con desviación estándar y mediana (rango).

reportada por otros autores [8,9]. Sin embargo, en el grupo con CEC encontramos cardiopatías congénitas complejas que ameritaron del uso de la CEC, ya sea para la corrección de anomalías asociadas o por morfología ventricular indeterminada con tendencia a la disfunción en el peri operatorio.

Mas de la mitad de los casos contaban con preparación previa a la paliación definitiva. Esto se explica a que hemos observado que los pacientes que son preparados previamente presentan una mayor función ventricular y menores PMAP y D2VI, los cuales son factores determinantes en la evolución post operatoria de estos pacientes [10,14].

Como se mencionó anteriormente, el perfil ecocardiográfico y hemodinámico de los pacientes comparados fue similar en los grupos, aunque en el grupo sin CEC existe un incremento de la presión media de la arteria pulmonar. Esto refuerza el hecho de que actualmente llevamos pacientes a cirugía a edades mas tempranas, los cuales tienden a presentar cifras de presiones pulmonares mayores por la anatomía de las ramas

pulmonares la cual es menor. Aunque en nuestra revisión observamos que en ambos grupos los índices pulmonares fueron equivalentes y dentro de los rangos recomendados [11], el estudio realizado por Itatani et al. [12] señala que índices superiores a 110mm2/m2 son bien tolerados en pacientes llevados a cirugía de Fontan.

Un solo paciente fue operado de manera urgente debido a insuficiencia de la fistula sistémico pulmonar previa que no pudo ser dilatada mediante intervencionismo. Dicho paciente fue intervenido de manera exitosa, cursó una larga estancia intrahospitalaria por una morbilidad insidiosa logrando su egreso hospitalario; sin embargo re ingresa al mes por datos de falla cardiaca lo que desencadena su deceso.

En todos los pacientes utilizamos la fenestración del injerto debido a que hemos observado previamente que reduce de forma importante la cantidad y duración del derrame pleural y ascitis [13,14]; puesto que la altura de la ciudad de México afecta el comportamiento vascular pulmonar lo que incrementa en el post operatorio las presiones pulmonares y desencadena la producción excesiva de líquido pleural y abdominal. Sin embargo en un estudio multicéntrico reciente donde se comparó la evolución de pacientes a diferentes altitudes, no se observaron diferencias significativas que indiquen que la altura moderada sobre el nivel del mar influya directamente sobre la morbilidad de los pacientes [15].

El tamaño del injerto utilizado en la mitad de los casos fue de 18mm, lo cual en un estudio reciente se recomienda utilizar este tamaño por presentar una menor pérdida de la cinética del flujo y menor estasis sanguínea [16].

Encontramos una reducción significativa de complicaciones peri operatorias (sangrado) en los pacientes operados sin CEC, lo cual se asemeja a lo reportado por otros centros donde la morbi-mortalidad se vio reducida con dicha técnica en relación a pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar [17,18].

La estancia en la UTI y la estancia intrahospitalaria total fue similar en ambos grupos, lo cual sugiere que la evolución es similar con ambas técnicas. Aunque cabe mencionar que en el grupo sin CEC hubo un menor requerimiento de inodiladores y vasopresores, además que el tiempo de ventilación mecánica fue menor y ninguno de los pacientes requirió de óxido nítrico como parte del manejo de la presión pulmonar. Dicho hallazgo puede estar relacionado con el hecho de que al no someter a los pacientes a la CEC, no se desencadena la respuesta inflamatoria ni la activación del complemento que se ha relacionado con el incremento de las resistencias vasculares pulmonares y de la falla ventricular [2,8,17]. No obstante, y a pesar del manejo de la presión pulmonar y de la fenestración del injerto como rutina, observamos que en ambos grupos la cantidad y duración del derrame pleural así como la presencia de ascitis que ameritó drenaje son sumamente elevadas, esto lo hemos observado con anterioridad y coincidimos que la altitud de nuestro centro sobre el nivel del mar influye directamente sobre esta complicación [14]. En una cohorte de 145 pacientes se realizó la derivación cavo pulmonar total sin la creación de la fenestración del injerto, reportando una duración promedio del derrame pleural de 12 días y una sobrevida intrahospitalaria del 95% [19]; sin embargo la altitud del centro donde se realizó la investigación se encuentra a 226 metros sobre el nivel del mar en compa-

ración con los 2,240 metros a los que se encuentra la ciudad de México.

Comparado con lo reportado en otras series [17-19], no se encontró una reducción de la morbilidad en los pacientes sin CEC, siendo similar en ambos grupos. Sin embargo, se presentó una mayor diversidad de eventos adversos que quizá pudieran estar relacionados con la complejidad de las cardiopatías de base reportadas en este grupo. Esto, aunado a tiempos de CEC prolongados para la corrección quirúrgica que desencadenan una respuesta inflamatoria importante cuyos mediadores químicos e inmunológicos afectan la función ventricular y endotelial, por mencionar solo algunos efectos, se asocia al deterioro clínico de estos pacientes.

La mortalidad intrahospitalaria observada en nuestra revisión se limitó al grupo con CEC. En estos casos, todos los pacientes ingresaron a la UTI con una PMAP > 20mmHg, lo cual está demostrado que se asocia a un pronóstico desfavorable [14]. Aunque no podemos asumir que este hallazgo sea ocasionado por el uso de la CEC, será importante analizar en una revisión posterior esta posible relación, una vez que logremos incrementar el número de casos operados sin CEC para obtener una muestra comparativa mayor.

El seguimiento clínico en el post operatorio mediato se llevó a cabo en todos los pacientes. En ambos grupos observamos una evolución a mediano plazo similar, pues la gran mayoría de los pacientes se encontraban en clase funcional I. La valoración ecocardiográfica de control no mostró diferencias entre los grupos, se observó una función ventricular conservada, una función valvular competente y una fenestración funcional, lo que habla de que con ambas técnicas podemos lograr resultados similares.

En 4 pacientes del grupo con CEC se realizó el cierre de la fenestración por intervencionismo, en promedio a 3 años posteriores a la cirugía; no observando eventos adversos hasta la última consulta registrada en esta revisión. Se han observado a largo plazo alteraciones del ritmo cardíaco, deterioro de la clase funcional e inclusive fallecimiento por hipertensión venosa sistémica secundaria al cierre de la ventana [20], por lo cual se deberá tener especial atención en el seguimiento de estos pacientes.

La morbilidad en el mediano plazo observada fue equitativa en ambos grupos, siendo las causas principales las alteraciones del ritmo cardíaco y recidiva del derrame pleural. Observamos de la frecuencia de presentación de las arritmias es baja en comparación a otros centros [21], por lo cual creemos que dicha reducción puede ser atribuida a la estandarización de la técnica extra cardíaca en nuestro centro.

La mortalidad observada a mediano plazo en el grupo con CEC es similar a lo reportado en otras series [8,13,17,18]. Aunque no se reportan defunciones en el grupo sin CEC, queda pendiente el seguimiento a largo plazo de estos pacientes y la adición de más casos a fin de realizar un análisis comparativo posterior más equitativo.

Las limitaciones del estudio son la limitada casuística obtenida y la experiencia de una sola institución.

CONCLUSIONES

La cirugía de Fontan sin derivación cardiopulmonar parece ser una alternativa promisoriosa; en nuestra experiencia se observan resultados similares de morbilidad y mortalidad intra-

hospitalaria comparables con la técnica convencional.

Sin embargo, no todos los pacientes son candidatos para realizar dicho procedimiento, pues en algunos casos la cardiopatía de base resulta ser compleja y será necesario el apoyarse de la circulación extracorpórea para corrección de anomalías intracardíacas asociadas o para evitar el deterioro hemodinámico en el peri operatorio.

Los resultados a largo plazo son similares con ambas técnicas, lo cual sugiere que la técnica sin CEC no resulta inferior a la técnica convencional.

FINACIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Wan S, Le Clerc JL, Vincent JL. Inflammatory response to Cardiopulmonary bypass – Mechanisms involved and possible therapeutic strategies. *Chest* 1997; 112: 676-92.
2. Kawahira Y, Uemura H, Yagihara T. Impact of the off-pump Fontan procedure on complement activation and cytokine generation. *Ann ThoracSurg* 2006;81:685-9.
3. Heying R, Van Oeveren W, Wilhelm S, et al. Children undergoing cardiac surgery for complex cardiac defects show imbalance between pro- and anti- thrombotic activity. *Critical Care* 2006; 10:R165.
4. Ohuchi H, Kagisaki K, Miyazaki A, et al. Impact of the evolution of the Fontan operation on early and late mortality: A single-center experience of 405 patients over 3 decades. *Ann ThoracSurg* 2011; 92:1457-67.
5. Fontan F, Baudet E. Surgical repair of tricuspid atresia. *Thorax* 1971;26:240.
6. Lytrivi I, Sfyridis P, Papagiannis J, et al. Impact of age at Fontan completion on functional status at mid-term follow up. *Hellenic J Cardiol* 2011;52:118-22.
7. Ota N, Fujimoto Y, Murata M, et al. Impact of postoperative hemodynamics in patients with functional single ventricle undergoing Fontan completion before weighting 10kg. *Ann ThoracSurg* 2012;94:1570-7.
8. Anderson P, Sleeper L, Mahony L, et al. Contemporary outcomes after the Fontan procedure. *J Am CollCardiol* 2008;52:85-98.
9. Bolio-Cerdan A, Ruiz-Gonzalez S, Romero-Cárdenas P, et al. Pronóstico de niños cardiopatas sometidos a cirugía de Fontan: experiencia de treinta años en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2013;70(2):151-158.
10. Gersony WM. Fontan operation after 3 decades: What we have learned. *Circulation* 2008;117:13-15.
11. Fontan F, Fernandez G, Costa F, Naftel DC, Tritto F, Blackstone EH, et al. The size of the pulmonary arteries and the results of the Fontan operation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;98:711-24.
12. Itatani K, Miyaji K, Nakahata Y. The lower limit of the pulmonary artery index for the extracardiac Fontan circulation. *J ThoracCardiovascSurg* 2011;142:127-35.
13. Tweddell J, Nersesian M, Mussatto K, et al. Fontan palliation in the modern era: Factors impacting mortality and morbidity. *Ann ThoracSurg* 2009;88:1291-9.
14. Calderon-Colmenero J, Ramirez S, Viesca R, et al. Cirugía de Fontan. Factores de riesgo a corto y mediano plazo. *Arch Cardiol Méx* 2005; 75:425-34.
15. Zhou Z, Malhotra S, Yu X, et al. Moderate altitude is not associated with adverse postoperative outcomes for patients undergoing bidirectional cavopulmonary anastomosis and Fontan operation: A comparative study among Denver, Edmonton and Toronto. *J ThoracCardiovascSurg* 2013;146:1165-71.
16. Itatani K, Miyaji K, Takahiro T, et al. Optimal conduit size of the extracardiac Fontan operation based on energy loss and flow stagnation. *Ann ThoracSurg* 2009; 88:565-73.
17. Shinkawa T, Anagnostopoulos P, Johnson NC, et al. Early results of the "Clamp and Sew" Fontan procedure without the use of circulatory support. *Ann ThoracSurg* 2011;91:1453-9.
18. Stewart RD, Pasquali SK, Jacobs JP, et al. Contemporary Fontan operation: Association between early outcome and type of cavopulmonary connection. *Ann ThoracSurg* 2012; 93:1254-61.
19. O'Brien J, Marshall J, Young AR, et al. The nonfenestrated extracardiac Fontan procedure: A cohort of 145 patients. *Ann ThoracSurg* 2010;89:1815-20.
20. Imielski B, Woods R, Mussatto K, et al. Fontan fenestration closure and event-free survival. *J ThoracCardiovascSurg* 2013;145:183-7.
21. Sinha P, Zurakowski D, He D, et al. Intra/extracardiac fenestrated modification leads to lower incidence of arrhythmias after the Fontan operation. *J ThoracCardiovascSurg* 2013; 145:678-82.

Mixoma cardiaco: experiencia del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en diagnóstico y tratamiento oportuno

Carolina R. Tortolero-Sánchez, Serafin Ramírez-Castañeda, Elenilson M. Mejía-Melgar, Octavio Flores-Calderón, Walid L. Dajer-Fadel, y Rubén Argüero-Sánchez

Servicio de Cirugía Cardiorrástica del Hospital General de México. Cuidad de México, México.

Objetivo. Analizar la frecuencia de tumores cardiacos que han sido operados en nuestro hospital.

Material y Métodos. Se realizó un análisis retrospectivo comprendido 2005-2015 de población postquirúrgica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, con diagnóstico de Tumor cardiaco, con revisión de 26 expedientes clínicos y base de datos postmortem de Patología y el buscador pubmed para comparación de literatura.

Resultados. Doce pacientes (46%) tuvieron diagnóstico de mixoma auricular, 2 (8%) Rbdomioma, 1 (4%) fibroelastoma auricular, 1 (4%) mesotelioma mediastinal, uno (4%) leiomioma cardiaco, nueve (34%) trombo organizado, y cadavéricos cuatro con mixoma auricular izquierdo (2 recidivas). Las comorbilidades más frecuentes: hipertensión, dislipidemia y anemia. Síntomas principales disnea, síncope y fiebre, los factores de riesgo independiente: dislipidemia, hipertensión, anemia, EuroSCORE II >5, y sangrado > 1000 mL.

Conclusiones. En todo paciente con diagnóstico de sospecha debe realizarse ecocardiografía y no demorar el tratamiento quirúrgico.

Palabras Clave: Mixoma; Tumor cardiaco; Embolismo; Accidente vascular cerebral.

Objective. To analyse the frequency of cardiac tumors undergone cardiac surgery in our hospital.

Material and methods. A retrospective analysis on surgical population in Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” between 2005 – 2015 was conducted. Twenty six cases diagnosed as cardiac tumor were identified, with review of clinical records and postmortem pathology database, and search PubMed for literature comparison.

Results. Twelve (46%) patients had a diagnosis of atrial myxoma, two (8%) rhabdomyoma, 1 (4%) atrial fibroelastoma, 1 (4%) mediastinal mesothelioma, one (4%) leiomyoma, nine (34%) organized thrombus, and with four cadaveric left atrial myxoma (two recurrences). The most frequent comorbidities were hypertension, dyslipidemia and anemia. Main symptoms were dyspnea fever, and syncope. Independent risk factors were dyslipidemia, hypertension, anemia, EuroSCORE II > 5, and bleeding > 1000cc.

Conclusions. In all patients with suspected diagnosis and echocardiography should be performed not delay the surgery.

Key words: Myxoma; Cardiac tumor; Embolism; Stroke

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 141-145)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



Se atribuye a Thomas Hodking la primer diferenciación entre tumor de aurícula izquierda y trombo intracardiaco en 1845 [1]. El primer diagnóstico clínico de mixoma se efectuó en 1934 por Barnes. En 1953 Goldberg y colaboradores, hicieron el diagnóstico de un tumor de la aurícula izquierda por angiografía y desde 1968 el diagnóstico de mixoma ha sido hecho por ecocardiografía [2-4].

Los tumores cardiacos son infrecuentes en la presentación diaria de la cirugía cardíaca, con una prevalencia entre 0.001-0.3% [5]. Los tumores cardiacos se pueden dividir en primarios que en su gran mayoría serán benignos y en una minoría los malignos. De los benignos el más frecuente es el mixoma,

seguido del lipoma, fibroma, linfagioma, rbdomioma, leiomioma, hemangioma, neurofibroma y ganglioma. Dentro de los tumores cardiacos primarios malignos se encuentran los mesenquimomas, angiosarcoma, leiomiosarcoma, mixosarcoma, fibromixosarcoma, y mesotelioma. La incidencia de tumores cardiacos en autopsias se reporta en 0.33 a 0.0017 en la mayoría de la literatura mundial [6].

En nuestro país el estudio con mayor número de pacientes fue realizado por el Centro Médico Nacional Siglo XXI, mediante análisis retrospectivo que abarco un periodo de 16 años, reportando 51 casos confirmados mediante reporte histopatológico de tumores cardiacos primarios, correspondiendo a un 84% a tumores cardiacos benignos, y estos un 74% fueron mixomas. En un 86% la presentación usual del mixoma fue en la pared septal del atrio izquierdo. El 16% de los tumores

Autor responsable: Dra. Carolina Raquel Tortolero Sánchez
Correo electrónico: caratosa@gmail.com

fueron malignos, correspondientes a hemangioendoteliomas y sarcomas. En esta serie también predomina sexo femenino con edad de presentación 43 ± 17 años [7].

Aunque el origen de esa patología es desconocida se cree que la estirpe histopatológica del mixoma es de células mesenquimatosas, las cuales pueden originarse de células mesenquimales pluripotenciales primitivas. El 7% de los mixomas auriculares tiene un componente genético [8]. De estos el complejo genético más asociado es el Complejo de Carney, el cual es un trastorno autosómico dominante, descrito dentro del Síndrome LAMB (lentigos, mixoma auricular, mixomas mucocutáneos, nevos azules) y al Síndrome de NAME (nevos, mixoma auricular, mucinosis de la piel, trastornos endocrinológicos).

Aunque los mixomas cardíacos suelen presentar como una neoplasia benigna, existen muchos informes que sugieren su malignidad, incluyendo la recurrencia del tumor, mixoma localmente invasivo, y la metástasis tumoral periférica.

Los mixomas cardíacos generalmente son curables por resección quirúrgica del tumor primario, pero la recidiva pueden ocurrir en el sitio del tumor original, lesiones intracardíacas, y en sitios fuera del corazón. La recurrencia de mixoma cardíaco ha sido observado en aproximadamente 3% de los pacientes en casos esporádicos, y 20% asociado al complejo de Carney [8].

La recurrencia cardíaca puede ser secundaria a la resección incompleta del tumor, los implantes ectópicos del tumor original, o crecimiento del remanente tumoral de células mesenquimatosas. Estas recurrencias pueden crecer más rápido y ser más infiltrante que el tumor original.

El mixoma cardíaco se interpreta como una lesión proliferativa débilmente con poco potencial metastásico.

Las manifestaciones de eventos embólicos se han observado en el 30-50% 19-21 de los pacientes. Son causadas por la fragmentación del tejido, el desprendimiento de un tumor en su conjunto y/o difusión de la superposición de trombos o focos de la vegetación existente en la superficie del tumor. Debido a la ubicación que prevalece en el lado izquierdo, encontramos embolismos sistémicos (cerebrales y periféricos) con mayor frecuencia. Principalmente en las arterias cerebrales y de la retina, seguido por las arterias de las extremidades inferiores, las arterias viscerales, renales y coronarias, y algunas veces incluso en la aorta abdominal. Más del 50% de los eventos embólicos afectan el sistema nervioso central (SNC) y las arterias de la retina, resultando en trastornos intracraneales y obstrucciones vasculares extracraneales, trastornos de visión, infarto cerebral, convulsiones, aneurismas intracraneales, hemiparesia, afasia y demencia progresiva [9].

En general el tratamiento quirúrgico es la mejor alternativa actual en pacientes con un tumor cardíaco [10,11]. La cirugía permite la resección parcial ó total del tumor, la mejoría o desaparición de los síntomas, la exploración de estructuras adyacentes y, sobre todo, la posibilidad de realizar biopsias amplias y tipificar el tumor. En los tumores benignos el tratamiento quirúrgico es muchas veces radical, eliminando la neoformación y proporcionando una cura permanente, aunque puede producirse recidiva tumoral. La recurrencia después de la resección quirúrgica de las lesiones primarias se

ha observado en 1-4% de los casos esporádicos y 12-22% de casos familiares. Las lesiones secundarias ocurren generalmente como resurgimiento unifocal en o cerca del sitio del tumor primario o pueden surgir en endocardio previamente sano de las cámaras [10].

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó análisis retrospectivo de 26 expedientes clínicos de pacientes del Hospital General de México Dr Eduardo Liceaga durante el periodo comprendido del año 2005 al 2015 del Departamento de Cirugía Cardiorrácica, y se consultó la base de datos de Anatomía Patológica postmortem bajo el rubro de "tumor cardíaco, mixoma", así como la base de datos de pubmed para búsqueda de literatura.

Con comparación de medias con T de student y proporciones para chi cuadrada. Para mediciones paramétricas un paquete estadístico Stata 13.0.

RESULTADOS

Se realizó revisión de 26 expedientes clínicos de pacientes del Hospital General de México Dr Eduardo Liceaga durante el periodo comprendido del año 2005 al 2015 del Departamento de Cirugía Cardiorrácica, de los cuales 12 (48%) tuvieron diagnóstico anatomopatológico de mixoma auricular, 2 (8%) de rabiomioma cardíaco, 1 (4%) de fibroelastoma auricular, 1 (4%) de mesotelioma mediastinal, 1 (4%) de leiomioma cardíaco, y 9 (34%) de trombo organizado auricular (Fig. 1). En género, correspondieron a ocho personas del sexo femenino y a cuatro del sexo masculino, con edad promedio de 49 ± 17 (21-73) años, once pacientes con estrato socioeconómico bajo y 1 paciente de clase media.

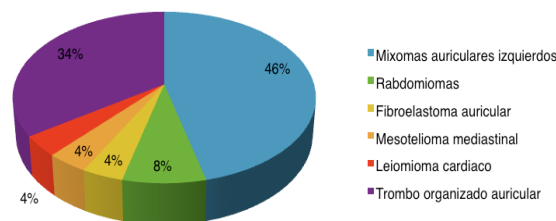


Figura 1. Tumores cardíacos más frecuentes en Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Los síntomas principales previos al diagnóstico fueron disnea, síncope y fiebre (Tabla 1).

Las tres comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial sistémica (4/12), dislipidemia (4/12) y anemia (4/12). La clase funcional III de la NYHA fue la más predominante. En cuanto a los datos de IMC y de ASC, los resultados fueron un 50% del total con sobrepeso, 8.33% con obesidad grado I, 25% con peso normal, y 16.66% con peso bajo en cuanto a IMC (National Center for Health Statistics/OMS de 1977), predominando 4 mujeres con sobrepeso y 1 mujer con obesidad grado I. En cuanto al ASC el 66.6% se encuentra por debajo de la media internacional, y el 33.3% si está dentro de los rangos establecidos según la fórmula de Dubois [12] (Tabla 2).

Tabla 2. Sintomatología de la cohorte de pacientes.

SIGNOS Y SINTOMAS	N	%
Angina	3	25
Disnea	12	100
Edema agudo pulmonar	2	16.6
Embolismo	3	25%
Falla cardíaca	5	41.6
Fiebre	4	33.3
Insuficiencia renal aguda	1	8.3
Sincope	5	41.6
Taquicardia	7	58.3
Triada clásica	3	25

Tabla 1. Relación del tumor con el área de superficie corporal.

ASC	H	M	Total	%
<1.5	0	0	0	0
1.5-1.6	2	6	8	66.66
1.6-1.7	1	1	2	16.66
1.7-1.8	0	1	1	8.33
1.8-1.9	0	1	1	8.33
>1.9	0	0	0	0

ASC = Área de superficie corporal, H= hombres, M= Mujeres.

En todos los pacientes se realizó el diagnóstico por medio de ecocardiograma trans-torácico, entre los hallazgos de relevancia, el 100% de los pacientes mantuvo una fracción de expulsión conservada, y aumento significativo de la PSAP en rangos de hipertensión pulmonar severa en once, con datos de doble lesión valvular mitral (estenosis e insuficiencia) con predominio de insuficiencia severa en ocho, y seguida de insuficiencia de válvula tricúspide en cinco pacientes, únicamente dos pacientes se documentó estenosis valvular aórtica leve, y ningún paciente con anomalías a nivel de válvula pulmonar.

Posterior al diagnóstico, el cuadro clínico de los pacientes se caracterizó por predominio de disnea en el 100%, seguido de taquicardia, falla cardíaca y sincope. En nuestra serie, solo tres pacientes presentaron la tríada clásica consistente en: a) síntomas generales, b) formación de émbolos a distancia y c) sintomatología obstructiva simulando una patología valvular [13].

Entre el inicio de los síntomas referidos por el paciente sin atención médica y la realización de ecocardiografía diagnóstica el promedio se estableció mediante uso de mediana y desviación mediana absoluta por los datos robustos secundarios a los outliers para la tendencia central y la dispersión con resultado de 48.50/39.00 (5-318) días, y entre el diagnóstico ecocardiográfico y la realización del procedimiento quirúrgico fue de 9.50/6.00 (1-394) días el tiempo máximo (394 días) de espera fue en una paciente que acudió por consulta externa y rechazó la cirugía, regresando cuando tuvo sintomatología agudizada.

El promedio de días de hospitalización fue de 17 ± 7 (7-30) días, con una duración de 6 ± 4.9 (2-20) días en la Unidad Coronaria. En cuanto a los resultados quirúrgicos, en todos los pacientes se realizó apertura por esternotomía media, con uso de circulación extracorpórea, canulación bicaval, hipotermia moderada, y cardioplejía fría anterógrada con Custodiol® HTK (Dr Franz Köhler Chemie GmbH. Essential Pharmaceuticals, LLC), el tipo de abordaje fue a través de la aurícula izquierda en el 50% de los pacientes, y el resto a través de la aurícula derecha por apertura transeptal, se colocó parche de poliéster a un paciente, en todos los restantes se realizó cierre directo mediante súrgete continuo en dos planos, sin defectos residuales del tabique interauricular. La ubicación de los tumores fue únicamente en aurícula izquierda, con presencia de pedículo estrecho adosado al septum interauricular. El 91.66% de los pacientes logro salida de bomba al primer intento, sólo en un paciente fue necesario recanular y dar asistencia durante 10 minutos por desaturación e inestabilidad hemodinámica. Se presentó complicación con un paciente de 71 años, que requirió esternotomía exploradora por sangrado debido a esternón frágil y osteoporótico. El tiempo de pinzamiento fue de 34 ± 16 (14-72) minutos, el tiempo de circulación extracorpórea fue de 52 ± 20 (32-108) minutos, seis pacientes salieron posterior al despinzamiento a ritmo sinusal, cinco con taquicardia ventricular y solo un paciente con fibrilación ventricular, seis de los pacientes requirieron desfibrilación. El sangrado fue de 1358 ± 555 (300-2200) mL, el 100% de los pacientes fue poli-trasfundido, a todos se les colocó electrodo de marcapasos epicárdico transitorio, y ningún paciente requirió uso de marcapasos permanente. A siete pacientes se les colocó drenajes mediastino-pleurales bilaterales por derrame pleural asociado, y a cinco únicamente drenaje mediastinal. Durante la entrada a cavidad pericárdica, cuatro tenían derrame. En el 100% de los casos se corroboró por histopatología el diagnóstico de mixoma cardíaco, el promedio de tiempo de entrega del resultado histopatológico fue de 10 ± 6 (7-27) días.

Para analizar los factores de riesgo pre-quirúrgicos de mortalidad postoperatoria a 30 días se calculó el EuroSCORE II, el cual tuvo un promedio de 5.3 ± 7.6 (1.08-26.02). Se requirió ventilación mecánica en un paciente, y uso de aminas en dos pacientes.

Se revisó la base de datos del Departamento de Patología en busca de resultados cadavéricos de mixoma cardíaco en los últimos 10 años, donde se encontraron 4 cadáveres con presencia de mixoma auricular izquierdo, de los cuales dos representaban recidivas de cirugías previamente realizadas en otra institución.

Cómo factores de riesgo independiente para morbilidad y mortalidad se asoció en nuestra investigación a pacientes con antecedentes de dislipidemia, hipertensión, y anemia, con un EuroSCORE II >5, y sangrado mayor de 1000 mL (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los mixomas son de estirpe histológicamente benigna. Derivan de las células mesenquimales pluripotenciales del endocardio [13]. En su mayoría son pedunculados, gelatinosos y friables lo que los hace extremadamente móviles condicionando parte de la clínica. Son pocos los que cursan de forma

Tabla 3. Factores de riesgo de morbi-mortalidad

VARIABLE	n	Fallecidos	p
Dislipidemia	4	2	<0.05
HAS	4	2	<0.05
Anemia	4	2	<0.05
NYHA III	7	1	0.9
NYHA IV	5	1	0.9
Sobrepeso	6	1	0.5
EuroScore II >5	3	2	0.17
Embolismo	3	1	0.86
Reoperación	1	1	>0.05
Sangrado >1000 mL	10	2	3.7

asintomática, sobre todo si son de pequeño tamaño. La tríada clásica consiste en síntomas generales, formación de émbolos a distancia y sintomatología obstructiva simulando una patología valvular.

Los izquierdos cursan con insuficiencia cardiaca por ocupación tumoral, con alto riesgo de enclavamiento en la mitral produciendo síncope y muerte súbita. También pueden presentar émbolos a las arterias coronarias, renales o cerebrales. Es de suma importancia pensar en el diagnóstico de mixoma cardiaco en cualquier paciente que llegue a consulta en todos los niveles de atención, fomentando la clínica a través de exploración física a detalle y auxiliares de diagnóstico básicos, y en la medida que sea posible acceder a estudios especializados como el ecocardiograma e inclusive resonancia magnética y/o tomografía computada. Los cambios mínimos que podemos observar en radiografías de tórax del antes y después de la cirugía, pueden orientar a un sinfín de posibilidades, en un paciente con cuadro atípico, revisando el acervo radiográfico de nuestros pacientes en la base de datos del Hospital General de México a través de su sistema electrónico PACS (Fig. 2), encontramos numerosos datos concordantes al estado de gravedad del paciente con mixoma auricular izquierdo, como son el hallazgo principal de un discreto aumento de las cavidades cardiacas, datos congestión pulmonar, edema agudo pulmonar, aumento de la trama vascular, derrame pericárdico y pleural bilateral. Los hallazgos macroscópicos mostraron un predominio por patrón morfológico caracte-

rísticas coloides, en tamaños comprendidos entre 5 y 7cm, de forma ovoide en coloración de ámbar a rojiza con zonas de hemorragia generalizadas y pedículo estrecho adosado al septum interauricular (Fig. 3). Los síntomas generales (astenia, anorexia, fiebre, pérdida de peso, artromialgias, eritema cutáneo, Raynaud, etc.) obligan a hacer un diagnóstico diferencial con collagenopatias, endocarditis infecciosa, fiebre reumática, vasculitis y procesos neoplásicos malignos [14]. Dentro de nuestros resultados de síntomas constitucionales, a ninguno de nuestros pacientes se le realizaron pruebas en busca de collagenopatias ni valoración reumatologica, debido a que no fue la forma de presentación del cuadro clínico, siendo el factor más característico la sintomatología cardiaca. En la revisión de la literatura realizada por Moreno-Ariño et al. [15] utilizando el buscador Pubmed con los parámetros pseudovasculitis, tumor cardíaco y mixoma auricular, limitando la búsqueda a los idiomas inglés, español, francés y alemán, se han encontrado 11 casos clínicos comprendidos en un período de 36 años (1978-2014). De los 11 casos analizados, ocho eran hombres y tres mujeres, con una edad media al diagnóstico de 39.7 años (17-88). De los casos publicados, en ocho se describe un aumento de los reactantes de fase aguda, con una VSG media de 58,37 mm/h (30-108). Además del aumento de reactantes de fase aguda, está descrita la anemia como otra posible alteración analítica en el mixoma auricular. En nuestra investigación la anemia ($p<0.05$) estuvo presente en cuatro de nuestros pacientes, de los cuales tres eran mujeres, y fiebre en dos.

Otros de los factores de riesgo de morbi-mortalidad estadísticamente significativos observados fueron hipertensión ($p<0.05$), dislipidemia ($p<0.05$) y reoperación ($p<0.05$). La liberación de émbolos a distancia puede manifestarse como accidentes isquémicos cerebrales transitorios o episodios de cardiopatía isquémica. Cuando ocurre en las arterias coronarias es considerado un fenómeno raro. Esto se explica por la relación entre la raíz aórtica y las arterias coronarias que en sístole ventricular están protegidas por los velos de la válvula aórtica [16]. La causa más frecuente (a cualquier sitio) son las endocarditis bacterianas. Ninguno de nuestros pacientes presento embolismo a las arterias coronarias, ni periféricos, tres de nuestros pacientes tuvieron antecedente de embolismo cerebral, dos de ellos previos al internamiento, y una paciente de 23 años durante su hospitalización con em-

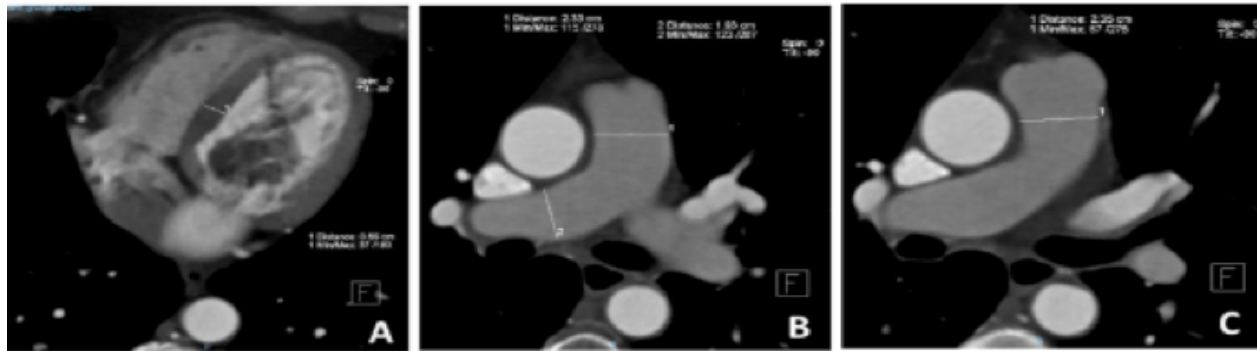


Figura 2. A) Cardiomegalia de predominio izquierdo, presencia de masa intraauricular compatible con mixoma cardiaco de 8.5 cm. (B) Aortoesclerosis, tronco de arteria pulmonar de 23.4 mm, arteria pulmonar derecha de 19.3 mm. (C) Arteria pulmonar izquierda de 21.4 mm.

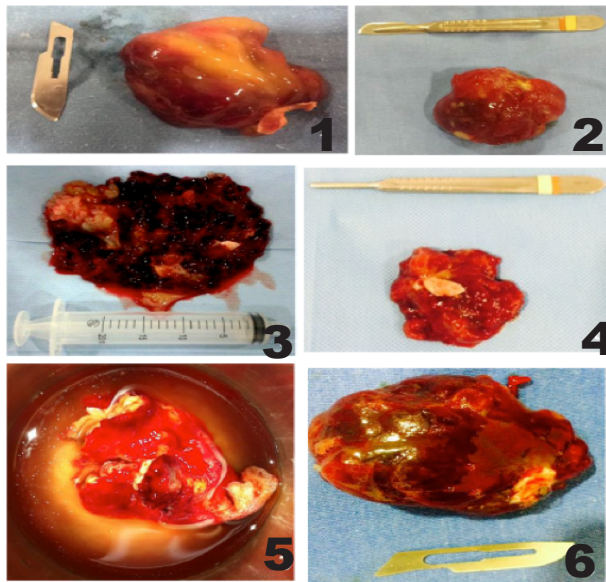


Figura 3. Mixomas auriculares izquierdos (1-6).

bolismo a la arteria cerebral media, condicionando aplazar su procedimiento quirúrgico una semana por riesgo quirúrgico. De los tres pacientes, una paciente de 41 años fue defunción. La obstrucción valvular es la tercera forma de manifestación clásica. Los mixomas izquierdos protruyen en diástole ventricular hacia la mitral ocasionando obstrucción del flujo aurículo-ventricular provocando síncope, muerte súbita así como compromiso del llenado ventricular y clínica de bajo gasto coronario (con angina) y episodios de insuficiencia cardíaca y edema agudo de pulmón como cualquier otra etiología de estenosis mitral [17].

Una vez diagnosticado, el tratamiento quirúrgico no se debe demorar, siendo curativo en la mayoría de los pacientes, con un excelente pronóstico a largo plazo [18,19].

De los doce pacientes operados, dos de ellos fallecieron, uno dentro de la segunda semana de hospitalización por inestabilidad hemodinámica y reintervención por sangrado, y el segundo a las 48 horas posteriores a cirugía por síndrome vasoplegico, los pacientes restantes presentaron mejoría de su estado clínico, egresando sin complicaciones, llevando seguimiento durante un año en consulta externa. No se tienen documentada recidivas tumorales en los pacientes vivos, aunque en los archivos postmortem de los cuatro pacientes que se revisó su expediente, dos de ellos tenían antecedente de resección de mixoma auricular mediante cirugía cardíaca en otra institución, presentando recidiva del mismo al año del procedimiento quirúrgico. En nuestro estudio por el tamaño de la muestra no es posible realizar comparación de recidivas. En la literatura mundial se documenta un 3% de recidiva [10]; en nuestro país el mayor número de casos reportados de mixoma presentó un 6% de recidiva [11].

CONCLUSIONES

Los tumores de corazón primarios son entidades raras, y hablando específicamente de los mixomas auriculares, estos continúan siendo un reto para el diagnóstico en la atención

de primer contacto con un médico, debido al alto espectro de cuadros clínicos asociados a esta patología, el diagnóstico continua siendo un hallazgo incidental, condicionando el deterioro funcional del paciente, que inclusive puede ser fatal, siendo una patología curable y con un buen pronóstico.

En los pacientes con muerte súbita de origen cardiológico, se debería hacer hincapié en la realización de autopsia.

Se requiere un tamaño de muestra mayor para determinar la prevalencia de recidivas en nuestra institución.

DECLARACIONES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Gosálbez Jordá F, Llosa Cortina JC. Principios de cirugía cardíaca. 1r ed. Oviado;2002. p. 188.
- Barnes AR, Beaver DC, Snell AMP. Primary sarcoma of the heart: report of a case with electrocardiographic and pathological studies. *Am Heart J* 1934;9:480. (una solo página).
- Goldberg UP, Glenn F, Dotter CT, et al. Myxoma of the left atrium: diagnosis made during life with operative and post-mortem findings. *Circulation* 1952;6:762-5.
- Peachell JL, Mullen JC, Bentley MJ, et al. Batrial myxoma: a rare cardiac tumor. *Ann Thorac Surg* 1998;65: 1768-9.
- Kun Y, Yinglong L, Hongyue W, et al. Epidemiological and pathological characteristics of cardiac tumors: a clinical study of 242 cases. *Interac CardioVasc Thorac Surg* 2007; 6:636-9.
- Amano J, Nakayama J. Clinical classification of cardiovascular tumors and tumor-like lesions, and its incidences. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 61:435-47.
- Alfaro GF, Careaga RG, Valero EG, Argüero SR. Tumores cardíacos. Experiencia de 16 años en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. *Cir Ciruj* 2003; 71: 179-85.
- Amano J, Kono T, Wada Y, et al. Cardiac Mymoxa: Its Origin and Tumor Characteristics. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003;9 (4) 215-21.
- Gošev I, Pač F, Đurić Z, et al. Cardiac myxoma the great imitators: Comprehensive histopathological and molecular approach. *International Journal of Cardiology* 2013; 164(1):7-20.
- Garatti A, Nano G, Canziani A, et al. Surgical Excision of Cardiac Myxomas: Twenty Years Experience at a Single Institution. *Ann Thorac Surg.* 2012;93:825-31.
- Badui Dergal E, Cordero E, Argüero R. Cardiac myxoma. A report of 23 cases. *Gac Med Mex.* 1992;128(3):245-52.
- Dubois D, Dubois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med* 1916; 17:863-71.
- Marchena Yglesias PJ, De Benito Córdón LP, Hervás Laguna MJ, Ruiz Climente M, Dimas Núñez JF. Mixoma auricular izquierdo como forma de presentación de una angina de esfuerzo. *An Med Interna* 2006; 23: 279-81.
- Shapiro L. Cardiac tumours: diagnosis and management. *Heart* 2001; 85(2):218-22.
- Moreno-Ariño M, Ortiz-Santamaria V, Deudero Infante A, Ayats Delgado M, Novell Teixidó F. Un simulador clásico de vasculitis sistémica. *Reumatol Clin.* 2016;12:103-6.
- Braun S, Schrötter H, Reynen K, et al. Myocardial infarction as complication of left atrial myxoma. *Int J Cardiol* 2005; 101: 115-121.
- Lehrman KL, Prozan G, Ulyot D, Atrial myxoma presenting as acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1985; 110: 1293-5.
- Abad C. Tumores cardíacos. Generalidades. Tumores primitivos benignos. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 10-20.
- Diagnóstico y tratamiento de los Tumores Cardíacos primarios en adulto. México: Secretaría de Salud, 2010.

ha escrito sobre su utilidad por periodos prolongados como puente a trasplante cardiaco, los reportes de casos han indicado que el dispositivo Centrimag se puede utilizar como una terapia de puente al trasplante aunque con una mayor tasa de complicaciones como el sangrado, embolia, infección, etc [7,8].

Existe una multiplicidad de aparatos de asistencia ventricular que han sido usados en el contexto de la insuficiencia cardíaca aguda. Las ventajas teóricas que posee el Levitronix Centrimag® es su inserción sencilla dado que sus cánulas son pequeñas y muy similares a las usadas en cirugía cardíaca convencional. La consola que requiere es pequeña y ha permitido el transporte de pacientes en asistencia ventricular de un centro a otro [9]. Otro aspecto a mencionar con este dispositivo es en lo referente a la anticoagulación ya que en teoría requiere de una menor terapia anticoagulante ya que se ha reportado que produce una menor trombocitopenia, y puede ser utilizada por un tiempo mayor en comparación con otros dispositivos como el ECMO[10].

Aunque existen varias formas de colocación del dispositivo dependiendo de las necesidades del paciente, la conexión

biventricular y el Y parecen ser las que mayor mortalidad presentan [11] por lo que en general la forma de conexión como asistencia ventricular derecha es la más utilizada. En nuestro centro se tiene experiencia colocando este dispositivo ya sea en el atrio izquierdo o en el ventrículo izquierdo a preferencia del cirujano.

El dispositivo Centrimag está aprobado por la Comunidad Europea para su uso por 4 semanas. Sin embargo, hay reportes de la utilización de este dispositivo hasta por más de 100 días sobre todo en Europa [1].

CONCLUSIONES

El uso de dispositivos temporales como el Centrimag puede ser una alternativa adecuada para usar en pacientes con falla cardíaca terminal como puente a trasplante cardiaco por un tiempo mayor al establecido por el fabricante con resultados adecuados y mejorando las condiciones clinicas previas al trasplante.

FINANCIAMIENTO: ninguno.

DECLARACIONES: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS.

1. <http://www.thoratec.com/medical-professionals/vad-product-information/thoratec-centrimag.aspx> ACCESADO el 23 de Junio del 2016.
2. Zhang J, Gellman B, Koert A, et al. Computational and experimental evaluation of the fluid dynamics and hemocompatibility of the CentriMag blood pump. *Artif Organs* 2006;30(3):168-77.
3. Miller LW, Pagani FD, Russell SD, et al. Use of a continuous-flow device in patients awaiting heart transplantation. *N Engl J Med* 2007; 357(9): 885-96.
4. Xie A, Phan K, Yan TD. Durability of continuous-flow left ventricular assist devices: a systematic review. *Ann Cardiothorac Surg* 2014; 3(6): 547-56.
5. Bawiwala MV, Rao V. Left ventricular device as destination therapy: are we there yet? *Curr Opin Cardiol* 2009; 24(2): 184-9.
6. Patel H, Madanieh R, Kosmas CE, Vatti SK, Vittorio TJ. Complications of Continuous-Flow Mechanical Circulatory Support Devices. *Clin Med Insights Cardiol* 2015; 9(Suppl 2):15-2.
7. Gilotra NA, Stevens GR. Temporary Mechanical Circulatory Support: A Review of the Options, Indications, and Outcomes. *Clin Med Insights Cardiol* 2014;8(Suppl 1):75-85.
8. Kirklin JK, Naftel DC, Pagani FD, Kormos RL. Sixth INTERMACS annual report: a 10,000-patient database. *Heart Lung Transpl* 2014;33(6):555-64.
9. McIlvennan CK, Magid KH, Ambardekar AV, Thompson JS, Matlock DD, Allen LA. Clinical outcomes after continuous-flow left ventricular assist device: a systematic review. *Circ Heart Fail* 2014; 7(6): 1003-13.
10. Rossi M, Serraino GF, Jiritano F, Renzulli A. What is the optimal anticoagulation in patients with a left ventricular assist device? *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2012; 15(4):733-40.
11. Gilotra NA, Stevens GR. Temporary Mechanical Circulatory Support: A Review of the Options, Indications, and Outcomes. *Clin Med Insights Cardiol* 2014;8(Suppl 1):75-85.

Pericarditis y taponamiento cardiaco secundario a nutrición parenteral total en el adulto

Luis R. Virgen-Carrillo, Raul Blackaller-Palacios, Lorenza M. Luengo-Fernández, Diego Hernández-Velázquez, Gabriel Herrera-Camacho, Alberto Solorzano-García, y Rodolfo Siordia-Zamorano

Cirujanos Cardiovasculares del Noroeste-INCOR CIMA Hermosillo. Hospital Puerta de Hierro, Guadalajara, Jalisco, México.

Se presenta aquí el caso de una paciente femenina que desarrolló pericarditis y tamponade como consecuencia de derrame pleural izquierdo tras la instalación de catéter venoso central para NPT. Se piensa que tal vez la irritación química causada por el líquido del derrame pleural pudo haber causado el efecto de irritación pericárdica, manifestado por cuadro clínico doloroso, elevación del segmento ST en el ECG, el cual evolucionó hasta tamponade.

Palabras Clave: Nutrición parenteral total; Derrame pleural; Elevación segmento ST; Cateterismo cardiaco; Pericardiocentesis

We show herein a case of a female patient who presented pericarditis and tamponade after left pleural effusion following central venous catheter installation for TPN. We think that it is possible that chemical irritation caused by the liquid of the pleural effusion could be the responsible of pericardial irritation, with chest pain, elevation of the ST segment in the ECG, evolving until tamponade.

Key words: Total parenteral nutrition; Pleural effusion, ST segment elevation; Cardiac catheterization; Pericardiocentesis.

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 146-148)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



Se han reportado en numerosas ocasiones casos de taponamiento cardiaco como complicación de colocación de un catéter venoso central, sobretudo en recién nacidos. Esta complicación es comúnmente fatal y tiene un rápido progreso y desarrollo. El tiempo desde la inserción del catéter venoso central y la aparición de los signos o síntomas varía de minutos a días. Como factores de riesgo se asocian la posición de la punta del catéter (hacia la aurícula y ventrículo derecho más comúnmente) y la infusión de fluidos hiperosmolares como la nutrición parenteral [1-7].

Son raros los casos de taponamiento cardiaco secundario a la administración de nutrición parenteral por catéter venoso central en adultos, y no existen casos reportados de pericarditis por la misma causa previa al taponamiento. El objetivo de esta publicación es reportar el primer caso de pericarditis con consecuente taponamiento cardiaco secundarios a nutrición parenteral total en una mujer adulta.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 53 años, con sobrepeso y sin antecedentes de patología cardiovascular Ingresó para hemicolectomía laparoscópica por diverticulitis. Inició en el post-quirúrgico

con nutrición parenteral (NPT) por catéter venoso central. Cuarenta y ocho horas después de la cirugía presenta disnea y dolor torácico posterior. Una radiografía posteroanterior de tórax que mostró derrame pleural izquierdo, por lo que se realizó toracocentesis. Se drenaron 4.5 litros de fluido pleural turbio con características de NPT en el citoquímico. Los síntomas se atenuaron, pero varias horas después la paciente presentó dolor precordial intenso irradiado a brazo izquierdo. Se solicitaron enzimas cardíacas, con único hallazgo de mioglobina elevada, 231 ng/ml. El electrocardiograma mostraba elevación de ST de 2 mm en DI, AVL y 1 mm en DII, V5, V6 (Fig. 1) (Fig. 2) (Fig. 3). Por los hallazgos electrocardiográficos y clínicos se decidió realizar cateterismo cardiaco de urgencia, sin encontrar obstrucción coronaria. Cuatro días después de presentar dolor precordial, la paciente presentó nuevamente dolor torácico, disnea e hipotensión. Se solicitaron ecocardiograma y TAC (Fig. 4), encontrando líquido excesivo en espacio pericárdico que se drena por pericardiocentesis 8.5 Fr, (Kit pericardiocentesis-Cook Medical®) obteniendo 400 ml de fluido sanguinolento (Fig. 5) (Fig. 6). Se dejó catéter para continuar con drenaje (Fig. 7). La paciente se recuperó por completo a las 48 horas. Los cultivos de líquido pleural y pericárdico fueron negativos, se da de alta de hospitalización una semana después sin complicaciones aparentes. Un mes después del taponamiento cardiaco, se realizó nuevo ecocardiograma transtorácico de control, sin

Autor responsable: Dr. Luis Virgen-Carrillo
Correo electrónico: luisvirgenmd@yahoo.com

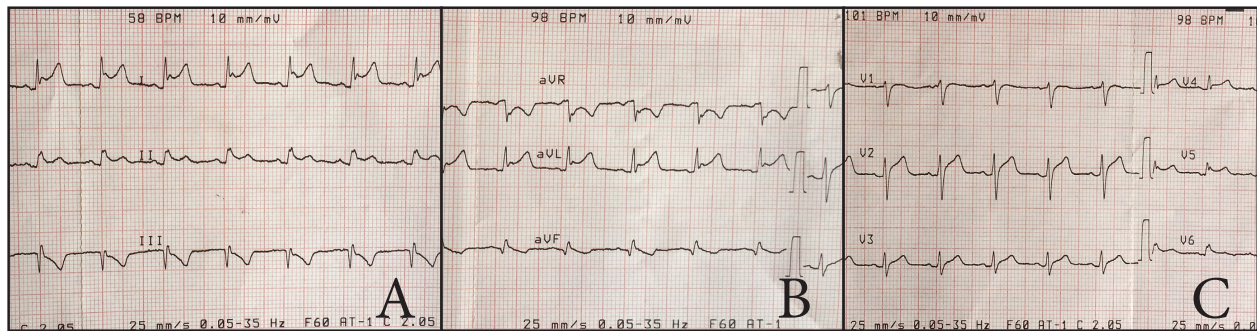


Figura 1. A. ECG con elevación de ST en ST de 2 mm en DI, 1 mm en DII. B. Elevación el ST de 2 mm en aVL y aVR. C. ECG con elevación de ST de 1 mm en V5 y V6.

observar líquido pericárdico residual, estructuralmente sin alteraciones.

Creemos que la elevación del segmento ST fue provocada por pericarditis severa ocasionada por irritación por nutrición parenteral. La paciente estuvo recibiendo anticoagulan-

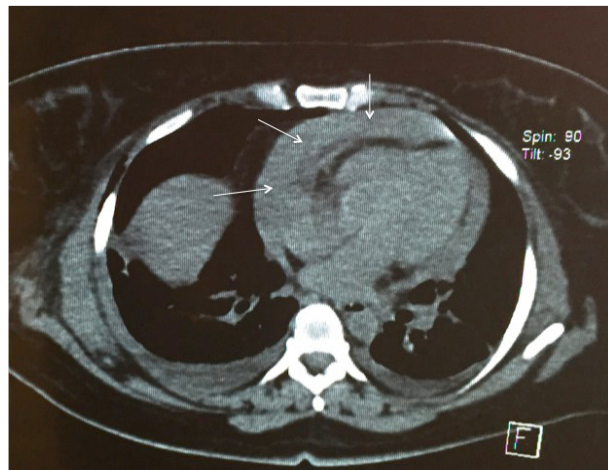


Figura 2. TAC de tórax. Las flechas indican el derrame pericárdico.

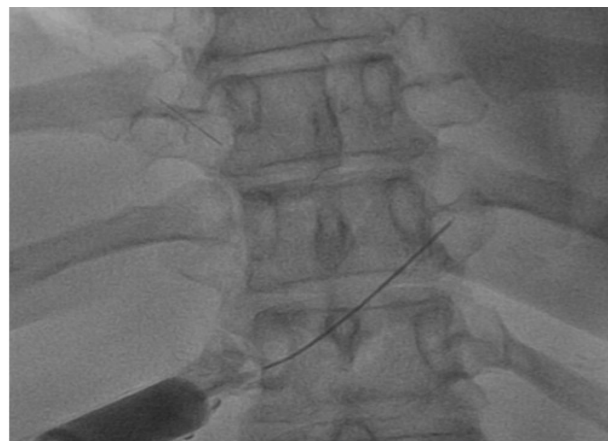


Figura 3. Punción pericárdica

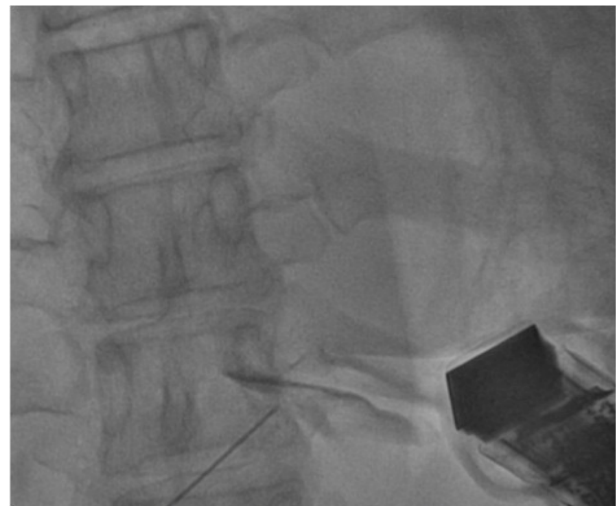


Figura 4. Punción pericárdica guiada por ultrasonido.

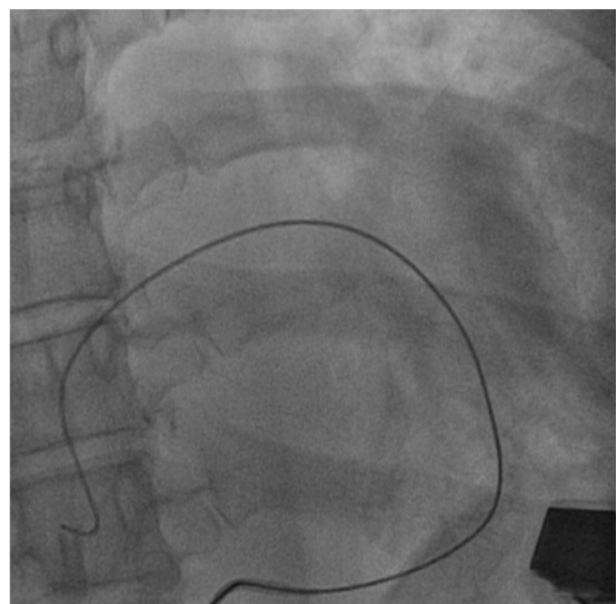


Figura 5. Paso de guía y dren pericárdico

tes durante su internamiento lo que probablemente desencadenó junto con la pericarditis el derrame pericárdico con la consecuente sintomatología de taponamiento cardiaco. Este

hallazgo no se ha reportado previamente en la literatura.

DECLARACIONES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Booth S. A, Norton B, Mulvey D. A. Central venous catheterization and fatal cardiac tamponade. *Brit J Anaesth* 2001; 87(2): 298-302.
2. Arya S. O, Hiremath G. M, Okonkwo K. C, Pettersen M.D. Central venous catheter-associated pericardial tamponade in a 6-day old: a case report. *Int J Pediatr* 2009; 1-4.
3. Paw H.G.W. Bilateral pleural effusions: unexpected complication after left internal jugular venous catheterization for total parenteral nutrition. *Br J Anaesth* 2002; 89: 647-50.
4. Booth S. A, Norton B, Mulvey D. A. Central venous catheterization and fatal cardiac tamponade. *Br J Anaesth* 2001; 87(2): 298-302.
5. Martínez Simón A, López Olaondo L. A, Rodríguez Paz J. M, Cacho Asenjo E, et al. Mediastinitis tardía con hidrotórax bilateral tras perfusión vascular por catéter venoso central. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2005; 52: 634-6.
6. Sridhar S, Thomas N, Kumar T. S, Kumar Jana A. Neonatal hydrothorax following migration of a central venous catheter. *Indian J Pediatr* 2005; 72(9): 795-6.
7. Armas Pérez B. A, García Rodríguez M. E, Duménigo Arias O, Reyes Balseiro E. V, et al. Revisión y experiencia en cinco casos de pericardectomía extensa. *Rev Cubana Cirugía* 2011; 50(4): 438-50.

Asistencia circulatoria mecánica con sistema de oxigenación por membrana extracorpórea para el tratamiento del choque cardiogénico secundario a miocarditis fulminante

Fernando F. Sánchez-Medina*, Carlos Salazar-Rascón*, Patricia Carrillo-Ramos*, Diana Leyva*, Gerardo Cossío-Méndez***, Manuel Celaya-Cota**, Arturo López-Larios****, Luis R Virgen-Carrillo**, Jorge Cortés-Lawrenz **, y Rodolfo E Siordia-Zamorano*

* Servicio de Cirugía Cardiovascular, Torácica y Perfusión, ** Servicio de Electrofisiología y Hemodinámica, *** Servicio de Terapia Intensiva, ****Servicio de Inmunología. Instituto de Corazón INCOR, Hospital CIMA, Hermosillo, México

La asistencia circulatoria mecánica es de gran utilidad para el tratamiento del estado de choque cardiogénico refractario de cualquier etiología. Su aplicación permite establecer líneas de manejo diversas para la recuperación del paciente. Presentamos el caso de un hombre en su quinta década de vida atendido en el entorno clínico de una infección severa de las vías aéreas con progresión a una insuficiencia cardíaca y choque cardiogénico irreversible secundario a miocarditis fulminante que fué estabilizado por medio de asistencia circulatoria temporal y oxigenación por membrana extracorpórea. Un año después, el paciente está integrado a su vida normal. Se concluye en la importancia de la asistencia circulatoria temprana para la potencial recuperación de la función miocárdica.

Palabras Clave: asistencia mecánica circulatoria; Oxigenación por membrana extracorpórea; Dispositivos de asistencia ventricular; Choque cardiogénico; Miocarditis fulminante; Terapia de recuperación

Mechanical circulatory support is a great utility in life-threatening refractory cardiogenic shock of any cause. It allows taking diverse decision-making therapies to patient recovery. We report the case of a fifth-decade life man with clinical setting of severe airway infection followed by acute heart failure and irreversible cardiogenic shock secondary to fulminant myocarditis, stabilized undergone mechanical circulatory support and extra-corporeal membrane oxygenation. One year later, he is totally integrated to normal life. We state the importance of early circulatory support for potential recovery of myocardial function.

Key words: Mechanical circulatory support; Extracorporeal membrane oxygenation; Ventricular assistant device; Cardiogenic shock; Fulminant myocarditis; Recovery therapy.

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 149-152)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



La asistencia circulatoria mecánica (ACM) y los dispositivos de asistencia ventricular (DAV) forman parte del armamentario de respaldo al tratamiento de la insuficiencia cardíaca refractaria y constituyen ahora un recurso importante para médico y paciente [1,2,3]. Los dispositivos de asistencia ventricular (DAV) han avanzado desde lo simple hasta la sofisticación de la actualidad tecnológica. Permiten un sostén temporal o definitivo dependiendo de la

necesidad particular y respuesta clínica de cada enfermo, influyendo positivamente en la progresión de la enfermedad. Su uso inicial para fallo ventricular izquierdo se ha extendido para la falla cardíaca derecha, apoyo durante angioplastias complejas y arritmias intratables [2,4,5]. La indicación más frecuente se relaciona aún con la insuficiencia cardíaca en fase terminal como puente a trasplante, sin embargo, diversos factores han llevado a que se considere como terapia de destino. Últimamente también para dar oportunidad a la recuperación ventricular al permitir después de un tiempo variable, el retiro del dispositivo, o bien, como puente a la

Autor responsable: Dr. Fernando F. Sánchez-Medina
Correo electrónico: fer_cct@yahoo.com.mx

decisión de la ruta terapéutica final que se tomará [3,6,7].

Presentamos el caso de un paciente en Insuficiencia cardíaca aguda refractaria a tratamiento médico, que fue sometido a tratamiento de asistencia ventricular.

CASO CLÍNICO

Masculino de 45 años de edad, previamente sano, de 187 cm de estatura y 143 kg de peso. Inició tres semanas antes de su internamiento con un cuadro de infección de vías respiratorias; apareció disnea de mínimos esfuerzos, ortopnea y disnea paroxística nocturna, así como edema de miembros inferiores. A su ingreso presenta fibrilación auricular rápida con inestabilidad hemodinámica que ameritó cardioversión eléctrica en cuatro ocasiones recuperando el ritmo sinusal y cifras tensionales normales. El ecocardiograma transtorácico de ingreso reportó DDVI 67 mm, DSVI 30 mm, hipocinesia generalizada, insuficiencia Mitral y tricuspídea leves con FEVI de 21%. El tratamiento cardiológico inicial consistió en diurético, vasodilatador, amiodarona, dobutamina y levosimendán sin mejoría clínica adecuada. Unas horas después de su ingreso presenta paro cardíaco y fibrilación ventricular reversible a maniobras de reanimación por 20 minutos y varias descargas eléctricas, recuperando el ritmo sinusal y la estabilidad hemodinámica requiriendo también de intubación endotraqueal con control ventilatorio mecánico. Se le realizó cateterismo cardíaco documentando FEVI < 20% y arterias coronarias normales. Presentó nuevamente inestabilidad hemodinámica y eléctrica con fibrilación y flutter auricular con respuesta ventricular media de 200 por minuto. No hubo respuesta a varias descargas eléctricas ni al tratamiento médico instituido. Se le realizó inmediata ablación del nodo AV con colocación de marcapaso externo permitiendo la colocación de balón intraórtico de contrapulsación. La inestabilidad hemodinámica persistió a pesar de las medidas aplicadas y dosis máximas de inotrópicos. Presentó falla renal aguda e incremento notable de transaminasas, manejándose con hemodiálisis y ultrafiltración. Con diagnóstico de insuficiencia cardíaca refractaria, choque cardiogénico secundario a miocarditis fulminante, insuficiencia respiratoria por infección severa de vías aéreas, y falla orgánica múltiple, se consideró candidato a ECMO como asistencia mixta: ventricular y ventilatoria. El sistema ECMO se instaló quirúrgicamente por vía femoral, añadiendo canulación de drenaje del ápex a través de minitoracotomía en quinto espacio intercostal. El circuito cerrado se apoya en bomba centrífuga con oxigenador de fibra de polimetil-penteno (Rotaflow/PLS-i oxigenator; Maquet®, Cardiopulmonary GmbH, Rastatt, Germany). Aprovechando la minitoracotomía, se colocó marcapaso epicárdico temporal. El soporte se mantuvo durante diez días durante los cuales fueron necesarios cambios continuos de flujos, de dosis de medicamentos y descargas eléctricas para manejo de resistencias vasculares y de la inestabilidad eléctrica, respectivamente. Sin embargo, durante tres días del período de asistencia, hubo ausencia de actividad cardíaca. A partir del séptimo día se observa mejoría progresiva en la estabilidad eléctrica y en la contractilidad hasta la recuperación al décimo día permitiendo el retiro del soporte al onceavo con una FE de 56% que se mantuvo incluso con la reducción paulatina de los medicamentos inotrópicos. Los medicamentos adicio-

nales fueron: carvedilol, nitroglicerina, enalapril, clenbuterol e inmunoglobulina humana estabilizada con L-prolina. Durante su protocolo de estudio se documentaron titulaciones altas de herpes virus (Epstein Barr y Citomegalovirus), por lo que se corroboró el diagnóstico miocarditis viral. Tres días después del retiro del soporte ventricular, fue extubado; se colocó desfibrilador por vía endocárdica cinco días después. Diez días más tarde se suspendió la hemodiálisis. El ecocardiograma transtorácico final reportó DDVI 44 mm, FEVI 64 %. Un año después, el paciente se muestra recuperado, realizando ejercicios físicos de rehabilitación y de regreso a su vida laboral y familiar normal.

COMENTARIO

La insuficiencia cardíaca es el final común para muchas de las enfermedades crónicas del corazón. Es, globalmente, una de las mayores causas de mortalidad e incapacidad. Con el aumento de la esperanza de vida y los avances en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares el número de pacientes con insuficiencia cardíaca tiende al aumento.

Según la American Heart Association, cada año aparecen 870,000 nuevos casos con insuficiencia cardíaca y la mayoría se convertirán en crónicos. Formarán parte de la causa más importante de hospitalización y casi 250,000 progresarán a Insuficiencia cardíaca avanzada y sintomática a pesar de tratamiento médico óptimo. En solo los Estados Unidos afecta en forma constante a casi 6 millones de personas y la estadística se extrapola a nivel mundial. Su significado a nivel económico es enorme [6].

Los DAV actualmente forman una alternativa importante para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca terminal, mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes ya sea como puente a recuperación, trasplante o como terapia de destino, destacando dentro de éstos dispositivos el Heart Mate II (Thoratec, Pleasanton, CA, USA) y el HeartWare II system (HeartWare International, Framingham, MA, USA) [8]. Su utilidad ha aumentado en los últimos 15 años como resultado de los avances tecnológicos, la creciente experiencia en su manejo, mayor número de pacientes en insuficiencia cardíaca terminal y la contrastante escasez de donadores. El 6° registro interinstitucional para la asistencia mecánica circulatoria (INTERMACS) reportó cerca de 10,000 pacientes portadores de dispositivos de asistencia ventricular tan solo en los Estados Unidos [9]. Se reportan 1400 pacientes por el registro Europeo (EUROMACS) [10].

Adicionalmente, estudios multicéntricos han demostrado mejoría continua en los resultados con DAV de larga duración con una supervivencia global a 1 año de aproximadamente el 85% [11].

Uno de estos dispositivos eléctricos autorizados, de flujo continuo para asistencia ventricular de larga duración o incluso permanente es el HeartMate II (Thoratec Corp. Pleasanton, Ca, USA), que parece ofrecer mayor esperanza y calidad de vida [12].

ECMO es un sistema de asistencia mecánica circulatoria y respiratoria temporal que puede otorgar soporte cardiopulmonar por días o semanas. El sistema de asistencia ECMO, inicialmente desarrollado para el tratamiento de la insuficien-

cia respiratoria en pacientes pediátricos, se emplea también en la falla cardíaca posterior a la cirugía cardíaca en pacientes adultos, siendo la opción terapéutica si no hay respuesta con el uso de balón intraórtico de contrapulsación.

El sistema ECMO puede utilizarse para oxigenación solamente en su modalidad de canulación veno-venosa; ó bien, veno-arterial para asistencia mixta: oxigenación y soporte circulatorio.

Similar al sistema de derivación cardiopulmonar utilizado en cirugía cardíaca, el sistema ECMO veno-arterial está conformado por una bomba centrífuga acoplada a un oxigenador de membrana para el intercambio gaseoso [13].

En la literatura se describe la asistencia ventricular por ECMO asociada a complicaciones como el sangrado, la hemólisis y la falla renal [14]. Hasta el 2002, el sistema ECMO estaba conformado por oxigenador de membrana de fibra de polipropileno, con una gran superficie de contacto y gran resistencia al flujo, factores que contribuyen al síndrome de fuga capilar. A partir de entonces el uso de oxigenadores de fibra de polimetil-penteno reportó resultados satisfactorios incluyendo la reducción en el consumo de plaquetas y resistencia al flujo sanguíneo [15]. Actualmente, con el uso de estos oxigenadores, el sistema ECMO se caracteriza por una mínima superficie artificial de contacto, disminución del volumen de cebado y menor resistencia al flujo sanguíneo con la consecuente reducción en la activación de los factores de coagulación, que son potenciales ventajas en la prevención de hemólisis y sangrado [16].

Un aspecto importante en el efecto hemodinámico de la asistencia ECMO veno-arterial es que debido a la gran demanda de oxígeno miocárdico secundaria a las altas presiones y volumen de llenado existentes en la insuficiencia cardíaca. Por sí sola no reduce significativamente el stress de la pared ventricular; su eficiencia se complementará con la descompresión adicional del ventrículo izquierdo, al colocar una cánula de drenaje a través del ápex conectada al circuito de derivación. Con esta forma de asistencia ECMO veno-arterial, los efectos deletéreos del proceso de dilatación ventricular estarían potencialmente contrarrestados [7].

Aplicado actualmente como soporte circulatorio temporal en el choque cardiogénico refractario al tratamiento médico, permite un período de estabilidad para poder pasar a otras alternativas que incluyen la interrupción de la asistencia y retiro del sistema en caso de recuperación total, al trasplante cardíaco si no hubiese mejoría o hacia el cambio a un DAV prolongada, que en algunos casos, podría considerarse como asistencia ventricular permanente en ausencia de recuperación a largo plazo [17].

En el caso de asistencia respiratoria se ha utilizado como puente a la recuperación o al trasplante pulmonar [13].

El proceso fisiopatológico de la insuficiencia cardíaca incluye la pérdida de la arquitectura ventricular asociada a disminución de la FE. El concepto de remodelación desarrollado inicialmente para describir los cambios que ocurren a consecuencia del infarto al miocardio, se ha extendido a las cardiomiopatías no isquémicas. Las consecuencias son la disfunción sistólica y diastólica, insuficiencia mitral y la propensión al desarrollo de arritmias. Prevenir o revertir el proceso de remodelación es uno de los objetivos terapéuticos más im-

portantes. Dentro de las alternativas de tratamiento destacan el uso de inhibidores de la ECA y β -bloqueadores (enalapril, carvedilol) y de gran importancia, la ACM temporal o utilización de los DAV de mayor duración. Una vez que se ha considerado a la sobrecarga hemodinámica como el estímulo más importante para la remodelación, queda establecido el rol de la ACM como soporte ventricular en la regresión de ella a nivel subcelular, celular y orgánico. Se ha relacionado a la asistencia ventricular con atrofia muscular, con posible limitación a los objetivos finales de los dispositivos de soporte. Por dicha razón, se ha considerado la administración de clenbuterol, que pudiese producir cierta hipertrofia miocárdica con efecto fisiológico benéfico, colaborando a revertir la remodelación y al cumplimiento de los propósitos de la asistencia ventricular como puente a la recuperación [18].

El concepto de puente a la recuperación se obtuvo de observar pacientes a los que les fueron colocados DAV y, en tiempo variable, el miocardio tuvo la capacidad intrínseca de mejorarse, pudiendo ser retirados. Ha quedado bien definido su uso en las miocardiopatías no isquémicas, tipo miocarditis aguda o fulminante [19,20].

La miocarditis es una enfermedad inflamatoria del corazón que resulta de infecciones virales o de la respuesta inmune, habitualmente subdiagnosticada. Es una de las causas más importantes de cardiomiopatía dilatada en el mundo y a pesar de los recientes avances en el diagnóstico, fisiopatología y tratamiento, aún no se han definido de manera uniforme las estrategias de manejo a excepción de lo relacionado a la frecuente insuficiencia cardíaca que ocasiona. Existe la evidencia de que la terapia con inmunomoduladores es efectiva en casos crónicos, sin embargo, su utilidad en el tratamiento agudo de la enfermedad es controversial [21]. El choque cardiogénico, la presencia de arritmias y la falla orgánica en la miocarditis fulminante son indicativos para la asistencia con el sistema ECMO [21,22]. Aún con la gravedad de su presentación clínica, el pronóstico de los pacientes es favorable, con una sobrevida de 60 a 80%, con recuperación de la función ventricular, mejorando a la terapia inmunológica regular aislada [21]. Contrariamente la miocarditis activa puede presentarse de manera insidiosa, no tan grave, pero puede progresar a la miocardiopatía dilatada [23]. Aunque no todos los pacientes con arritmia y falla orgánica requieren de asistencia ECMO, el choque cardiogénico refractario puede presentarse en cualquier momento, por tanto la vigilancia en la evolución del enfermo es de suma importancia para una correcta decisión en cuanto a su aplicación. Cabe señalar que la asistencia ECMO asocia un mayor riesgo de mortalidad cuando se inicia en el escenario clínico del paro cardiocirculatorio; se describe entonces una mortalidad hasta de 40%, por tal razón la aplicación de dicho soporte pudiese ser considerado tempranamente y ante la gravedad observada en el curso clínico de la miocarditis [24].

En el caso de nuestro paciente ante la incertidumbre de una eventual mejoría sin recuperación total, la ACM se consideró inicialmente como puente a la decisión, ya fuese trasplante cardíaco o el implante de un DAV de larga duración. Finalmente, la recuperación observada definió el tratamiento

como puente a la recuperación. La experiencia de su tratamiento ejemplifica la potencial utilidad de los sistemas de ACM y DAV ante el reto terapéutico de una entidad nosológica relativamente infrecuente.

Es importante mencionar la agudeza clínica ante la sospecha de miocarditis fulminante que permitió la prontitud de la asistencia mecánica circulatoria del enfermo; destaca la descompresión continua del ventrículo izquierdo y el tratamiento farmacológico combinado para evitar el desarrollo de la remodelación ventricular. El pronóstico para el paciente es de alto valor considerando una miocarditis fulminante y que al implementar la ACM de forma oportuna, es innegable la capacidad de la potencial recuperación del enfermo.

REFERENCIAS

1. Ariza SA, Sánchez SJC, Lorente TV, et al. Asistencia ventricular con membrana de oxigenación extracorpórea; una nueva alternativa al rescate de shock cardiogénico refractario. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66:501-3.
2. Díez VP, Sousa I, Núñez A, et al. Tratamiento precoz del shock cardiogénico refractario mediante implante percutáneo de ECMO veno-arterial en el laboratorio de hemodinámica. *Rev Esp Cardiol* 2014; 67:1059-61.
3. Slaughter MS, Singh R. El Papel de los dispositivos de asistencia ventricular en la insuficiencia cardíaca avanzada. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65:982-5.
4. Belohlavek J, Rohn V, Jansa P, et al. Venous-arterial ECMO in severe acute right failure with pulmonary obstructive hemodynamic pattern. *J Invasive Cardiol* 2010; 22:365-9.
5. Fux T, Svenarud P, Rinnemo KH, et al. Extracorporeal membrane oxygenation as a rescue of intractable ventricular fibrillation and bridge to heart transplantation *Eur J Heart Fail* 2010; 12:301-4.
6. Dariush M, Emelia JB, Donna KA, et al. Heart disease and stroke statistics—2015 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2015; 131:e269-70.
7. Rihal CS, Naidu SS, Givertz MM, et al. Expert consensus statement on the use of percutaneous mechanical circulatory support devices in cardiovascular care. *JACC* 2015; 65:e7-26.
8. McIver J, Ross HJ. Quality of life and left ventricular assist device support. *Circulation* 2012; 126:866-74.
9. Kirklin J, Naftel D, Pagani F, et al. Sixth INTERMACS annual report: a 10,000-patient database. *J Heart Lung Transplant* 2014; 33:555-64.
10. De By TM, Mohacs P, Gummert J, Bushnaq H, et al. The European Registry for patients with mechanical circulatory support (EUROMACS): first annual report. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2015; 47:770-6.
11. Strueber M, Larbalestier R, Jansz P, et al. Results of the post-market Registry to Evaluate the HeartWare Left Ventricular Assist System (ReVOLVE). *J HEART Lung Transplant* 2014; 33:486-91.
12. Park SJ, Tector A, Piccioni W, et al. Left ventricular assist devices as destination therapy: a new look at survival. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129:9-17.
13. Torregrosa S, Fuset MP, Castelló A, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco ó respiratorio en adultos. *Cir Cardiof* 2009; 16:163-77.
14. Doll N, Fabricius A, Borger MA, et al. Temporary extracorporeal membrane oxygenation in patients with refractory postoperative shock – a single center experience. *J Card Surg* 2003; 18:512-8.
15. Peek GJ, Killer HM, Reeves R, Sosnowski AW, Firmin RK. Early experience with a polymethyl-pentene oxygenator for adult extracorporeal life support. *ASAIO J* 2002; 48:480-2.
16. Horton S, Thuys C, Bennett M, Agustín S, Rosenberg M, Brizard C. Experience with the Jostra Rotaflow and Quadrox D oxygenator for ECMO. *Perfusion* 2004; 19:17-23.
17. Hoefer D, Ruttman E, Poelz G, et al. Outcome evaluation of the bridge-to-bridge concept in patients with cardiogenic shock. *Ann Thorac Surg* 2006; 82:28-33.
18. Yacoub MH. A novel strategy to maximize the efficacy of left ventricular assist devices as a bridge to recovery. *Eur Heart J* 2001; 22:534-40.
19. Ibsen LM, Bratton SL. Fulminant myocarditis and extracorporeal membrane oxygenation: what we know, what is there still to learn? *Crit Care Med* 2010; 38:686-688.
20. Birks EJ, Transley PD, Hardy J, et al. Left ventricular assist device and drug therapy for the reversal of heart failure. *N Engl J Med* 2006; 355:1873-84.
21. Kindermann I, Barth C, Mahfoud F, et al. Update on Myocarditis. *JACC* 2012; 59:779-92.
22. Duncan BW, Bohn DJ, Atz AM, et al. Mechanical circulatory support for the treatment of children with acute fulminant myocarditis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122:440-8.
23. McCarthy RE, Boehmer JP, Hruban RH, et al. Long-term outcome of fulminant myocarditis as compared with acute (Nonfulminant) myocarditis. *N Engl J Med* 2000; 342:690-5.
24. Ning B, Zhang C, Lin R, et al. Local experience with extracorporeal membrane oxygenation in children with acute fulminant myocarditis. *PLoS ONE* 8(12): e82258. doi:10.1371/journal.pone.0082258.

FINANCIAMIENTO: ninguno.

DECLARACIONES: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Divertículo de Kommerell

Osbaldo Espinosa-Blanco, Sandra G. Medina-Escobedo, José A. Villalobos-Silva, Aseneth Guzmán-Morales, Omar Hernández-Robles, y Lizbeth Gómez-Martínez.

Departamento de Cirugía Cardiorábrica, Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria "Bicentenario 2010". Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

El divertículo de Kommerell es una entidad rara. Nosotros reportamos el caso de una paciente adulta que presentó disfagia. Después de un examen clínico cuidadoso y estudios de gabinete se demostró la compresión esofágica secundaria al divertículo de Kommerell, arco aórtico derecho y arteria subclavia izquierda aberrante. Se realizó manejo quirúrgico de manera exitosa.

Palabras Clave: Anillo vascular; Disfagia; Kommerell

Kommerell diverticulum is a rare entity. We report herein the case of an adult patient who presented dysphagia. After a careful clinical examination and imaging studies was shown the compression esophageal secondary to the Kommerell diverticulum, right aortic arch and aberrant left subclavian artery. Surgical operation was successfully performed.

Key words: Dysphagia; Kommerell; Vascular ring

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 153-154)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



En 1936, Kommerell describió una dilatación aórtica aneurismática la cual originaba la arteria subclavia, causado por una persistencia embriológica del segmento posterior del cuarto arco aórtico, ésta anomalía lleva ahora su nombre. El divertículo de Kommerell (DK) es raro, ocurre en solo el 0.5% de la población. Los síntomas son poco comunes y son causados habitualmente por la presencia del aneurisma. La disfagia provocada por la compresión esofágica es el síntoma más común [1].

En pacientes con arco aórtico derecho el DK a menudo sirve como el origen de la arteria subclavia izquierda, además tienen un ligamento arterioso que va de la aorta torácica descendente adyacente al DK conectando a la arteria pulmonar [2].

En 1946, Robert Gross realizó la primera cirugía para esta patología pero el procedimiento quirúrgico ha seguido evolucionando, la apertura del anillo vascular es obligatorio para liberar los síntomas compresivos mediante la división del ligamento arterioso, pero actualmente para prevenir los síntomas residuales es necesario resear también el DK [3-4].

Nosotros reportamos un caso de DK con arco aórtico derecho, arteria subclavia izquierda aberrante como causa de disfagia en un adulto.

CASO CLINICO

La paciente femenina de 43 años de edad, con 4 meses de historia de disfagia. La serie esófago-gastroduodenal demostró desplazamiento del esófago en su tercio medio asociado a imagen de densidad acuosa. La angiotomografía (Fig. 1) mostró la presencia de arco aórtico de lado derecho, con una saculación que emerge de aorta descendente de 43x16 mm de donde se origina la arteria subclavia izquierda de trayecto retro-esofágico comprimiendo el esófago de forma posterior en su tercio medio. La resonancia magnética nuclear corroboró la presencia de arco aórtico derecho con arteria subclavia izquierda aberrante con divertículo de Kommerell que condiciona estenosis extrínseca del esófago en tercio medio. El ecocardiograma descartó malformaciones intracardíacas. Se abordó a través de una incisión de toracotomía posterolateral izquierda, entrando a cavidad torácica en el cuarto espacio intercostal, se rechazó el pulmón antero e inferiormente, se incidió la pleura parietal a nivel de la arteria subclavia izquierda, se disecó el DK hasta su origen en la aorta, posteriormente se identificó el ligamento arterioso (Fig. 2), el cual se ligó y seccionó, posteriormente se colocó pinzamiento parcial en el origen del DK y en la arteria subclavia izquierda, se reseó el DK y la aorta se cerró con doble surgete continuo, ligando posteriormente la arteria subclavia izquierda. El posoperatorio cursó con disfonía la cual desapareció durante el seguimiento en consulta externa con terapia de lenguaje. La paciente presentó resolución completa de sus síntomas.

Autor responsable: Dr. Osbaldo Espinoza-Blanco
Correo electrónico: cardiocirujano1972@hotmail.com



Figura 1. Angiotomografía. La flecha señala el divertículo de Kommerell.

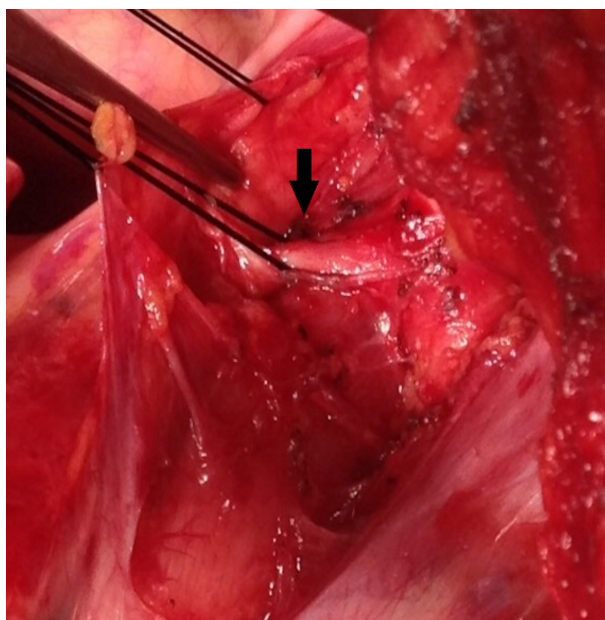


Figura 2. Momento transoperatorio. La flecha señala el divertículo de Kommerell.

COMENTARIO

El DK es una anomalía congénita rara, ocurre sólo en el 0.5% de la población, es un remanente embriológico del cuarto arco aórtico dorsal. En pacientes con arco aórtico derecho el DK sirve de origen a la arteria subclavia izquierda, éstos pacientes tienen un ligamento arterioso de la aorta torácica adyacente al DK que conecta con la arteria pulmonar. Es menos común que un DK ocurra asociado a un doble arco aórtico. El DK puede ser una causa independiente de compresión de la tráquea o esófago en pacientes con o sin anillo vascular [1-5].

En 1936, Kommerell describió por primera vez la presencia de un aneurisma de la aorta descendente por eso ésta anomalía se conoce por su nombre, aunque el diagnóstico postmortem fue descrito en 1794 por David Bayford [1].

En general, los pacientes cursan asintomáticos toda su vida, pero cuando se presentan los síntomas son secundarios a compresión traqueal o esofágica (disfagia lusoria), entonces los síntomas más frecuentes son: disfagia o disnea, aunque con menor frecuencia se presentan tos, estridor, infecciones respiratorias bajas frecuentes y disnea con el ejercicio [2]. Nuestra paciente presentó disfagia secundaria a la compresión esofágica.

La tomografía axial computada es el estudio diagnóstico pri-

mario, dando imágenes claras no sólo de las estructuras vasculares sino también de la tráquea y la reconstrucción en 3D nos define adecuadamente la anatomía vascular, pero si existen dudas se debe realizar también una resonancia magnética nuclear [2].

La obstrucción traqueal o esofágica es indicación para el manejo quirúrgico del DK, aunque en pacientes asintomáticos también está indicada la cirugía porque existe el riesgo de la disección o de ruptura. Desde que Robert Gross reportó el primer manejo quirúrgico en 1946, el abordaje ha ido evolucionando. Inicialmente era solo la sección y ligadura del ligamento arterioso, pero debido a que algunos pacientes presentaban síntomas residuales a partir del 2002 Backer recomendó incluir en el procedimiento la resección del divertículo [4].

En resumen, el DK es una anomalía rara que puede provocar compresión significativa de las estructuras mediastinales, el síntoma más común es la disfagia. La resección del divertículo con sección y ligadura del ligamento arterioso es la mejor opción quirúrgica.

FINANCIAMIENTO: ninguno.

DECLARACIONES: Los autores declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Malas MB, Barr ML, Starnes VA, et al. Dyspnea lusoria: Compression of the pulmonary artery by a Kommerell's diverticulum. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 312-3.
2. Backer CL, Russell HM, Wurlitzer KC, et al. Primary resection of Kommerell diverticulum and left subclavian artery transfer. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 1612-8.
3. Kim KM, Cambria RP, Isselbacher EM, et al. Contemporary surgical ap-
- proaches and outcomes in adults with Kommerell diverticulum. *Ann Thorac Surg* 2014; 98: 1347-54.
4. Backer CL, Hillman N, Mavroudis C, et al. Resection of Kommerell's diverticulum and left subclavian artery transfer for recurrent symptoms after vascular ring division. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 64-9.
5. Klein P, Balci M, Moritz A. Primary complete repair of partial double aortic arch and Kommerell diverticulum. *Ann Thorac Surg* 2011; 91: 627-9.

Colocación de conducto Contegra en paciente de 17 años con disfunción valvular pulmonar

Leonardo Arellano-Juárez, Laura E. Rodríguez-Durán, Juan Arteaga-Adame, Carlos A. Lezama-Urtecho, y Alejandra Aguilar-Peña

Departamento de Cirugía Cardioráquica y Soporte Circulatorio, Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza". Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

Se reporta el caso de paciente femenino de 17 años con diagnóstico de disfunción de prótesis valvular mecánica en posición pulmonar, operada a los 4 y 8 años de edad por tetralogía de Fallot. En la segunda cirugía se colocó la prótesis mencionada. En esta tercera cirugía se encontró una prótesis disfuncional por tejido endocárdico, además anillo pulmonar hipoplásico (15 Fr), que imposibilitaba la colocación de prótesis. Debido a los hallazgos se coloca conducto yugular valvulado bovino (Contegra).

Palabras Clave: Contegra; Disfunción de prótesis valvular; Anillo pulmonar hipoplásico

Report case of female patient of 17 years diagnosed with mechanical valve prosthesis dysfunction in pulmonary position, operated at 4 and 8 years old for tetralogy of Fallot. At the second surgery, the prosthesis above referred is placed. In this third surgery with dysfunctional prosthesis by endocardial tissue it was also hypoplastic pulmonary annulus (15 Fr), which made it impossible the prosthesis replacement. Because of these findings, we decided to use a valved bovine jugular (Contegra).

Key words: Contegra; Pulmonary valve dysfunction; Hypoplastic pulmonary annulus.

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 155-156)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



La tetralogía de Fallot ocupa el segundo lugar de las cardiopatías congénitas cianógenas, su tratamiento quirúrgico es temprano y se estima que el 85% de estos pacientes conseguirá llegar a la edad adulta [1]. Aproximadamente el 10% requerirá tratamiento quirúrgico para la ampliación del tracto de salida del ventrículo derecho o por disfunción valvular pulmonar.

Se debe buscar una opción terapéutica que compagine con los proyectos de vida del paciente al momento de decidir la colocación de prótesis valvular en mujeres. Elegir un tubo valvulado biológico para la sustitución de la arteria y válvula pulmonar es una posibilidad[2].

CASO CLÍNICO

Un paciente femenino de 17 años, con antecedente de tetralogía de Fallot corregida a los 4 años, con reoperación a los 8 años donde se colocó una prótesis mecánica en posición pulmonar con anillo hipoplásico es admitido en nuestra ins-

titución presentando disfunción de dicha prótesis con repercusión clínica. Se obtuvo información de expediente clínico con ecocardiograma y cateterismo cardíaco, reportando alto gradiente transvalvular y hemidiscos con escasa movilidad. Se decidió intervención quirúrgica. Bajo derivación cardiopulmonar, se realizó arteriotomía pulmonar longitudinal observando prótesis valvular mecánica con implantación oblicua al tracto de salida del ventrículo derecho debido a hipoplasia del anillo pulmonar (Fig. 1), con diámetro de 15 Fr, además de obstrucción de los hemidiscos por crecimiento de tejido endocárdico (Fig. 2). Se retiró la misma. Se evidenció la inviabilidad de colocar una prótesis valvular, además de la necesidad de ampliar el tracto de salida del ventrículo derecho. Una vez realizado, se interpuso conducto de vena yugular valvulado bovino (Contegra® pulmonary valved conduit, modelo 200 Medtronic Inc, Santa Ana, CA, USA) en posición pulmonar. (Fig. 3) (Fig. 4) (Fig. 5).

COMENTARIO

Consideramos una opción terapéutica adecuada la colocación de un conducto yugular valvulado bovino, en este caso por el anillo hipoplásico; ya que colocar una prótesis mecáni-

Autor responsable: Dr. Leonardo Arellano Juárez
Correo electrónico: l_centurion@hotmail.com

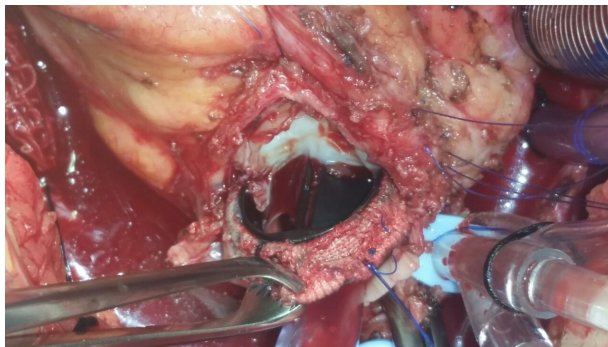


Figura 1. Resección de prótesis valvular mecánica en posición pulmonar.



Figura 2. Válvula mecánica reseada con tejido endocárdico.

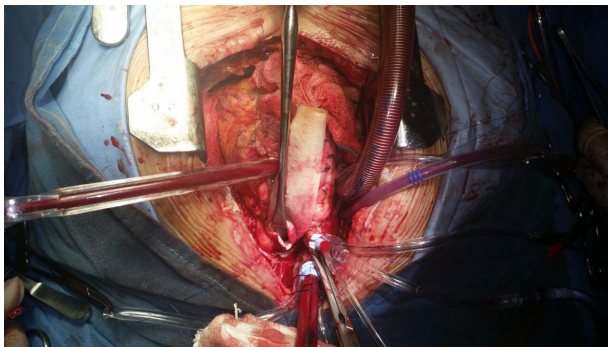


Figura 3. Anastomosis del conducto Contegra al tronco de la arteria pulmonar.

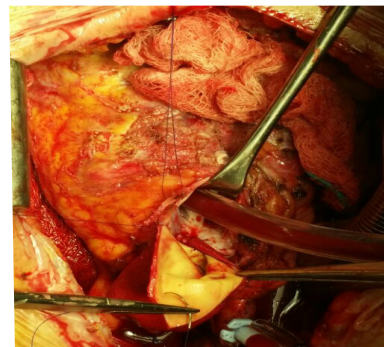


Figura 4. Anastomosis del conducto Contegra al tracto de salida del ventrículo derecho.

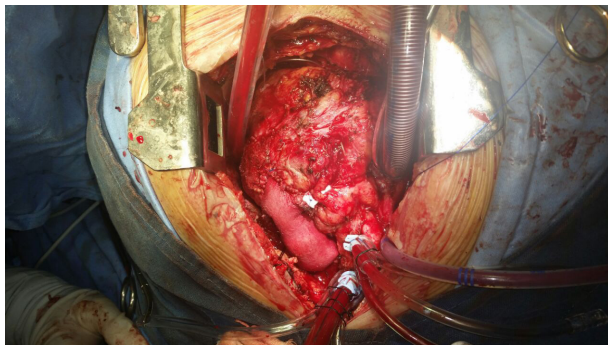


Figura 5. Anastomosis del conducto Contegra terminado.

ca o biológica de adecuado diámetro sería imposible, con una resultante disfunción prótesis-paciente y el riesgo de disfunción de una válvula mecánica en corto plazo. El conducto de Vena Yugular Valvulado Bovino se recomien-

da hasta los 18 años. La paciente se encuentra ahora en edad reproductiva con lo que se evita la anticoagulación. La posibilidad de colocación de una válvula biológica por vía percutánea al degenerarse el conducto contegra es viable. Debemos de tomar en cuenta que se han reportado aneurismas del injerto biológico en algunos pacientes, así como estenosis en conductos de 12 y 14 mm de diámetro, colocados en pacientes pediátricos[3,4].

REFERENCIAS.

1. Kouchoukos NT, Blackstone EH, Hanley FL, Kirklin JK. In Kirklin/ Bar- rat-Boyes. Cardiac Surgery Elsevier Saunders, 4th Edition. 2013: 1101-10.
2. Sierra J, Christenson JT, Lahlaidi NH, Beghetti M, Kalangos A. Right Ven- tricular Outflow Tract Reconstruction: What Conduit to Use? Homograft or Contegra?. Ann Thorac Surg 2007; 84:606-11.
3. Delmo-Walter EM, Alexi-Meskishvili V, Abdul-Khaliq H, et Al, Aneurysmal Dilatation of the Contegra Bovine Jugular Vein Conduit After Reconstruc- tion of the Right Ventricular Outflow Tract. Ann Thorac Surg 2007; 8: 682-4.
4. Iyer KS. The Contegra bovine jugular valved conduit: Living up to expecta- tions? Ann Pediatr Card 2012; 5: 34-35

Uso de soporte mecánico circulatorio temporal por más de 30 días en paciente con miocardiopatía dilatada como puente a trasplante cardiaco ortotópico

Rubén Maldonado-Alvarado, Luis E. Ancheyta-Cervantes, Guillermo Díaz-Quiroz, María del S. García-Ortegón, Juan F. Meléndez-Alambra, y Nereo J. Rodríguez-Cruz

Servicio de Cirugía Cardiovascular. Centro Médico Nacional 20 de Noviembre I.S.S.S.T.E. Ciudad de México, México.

La mortalidad global del infarto al miocardio ha sido reducida con los avances en la terapia médica y quirúrgica. Sin embargo, los pacientes que se presentan en shock cardiogénico y falla cardiaca crónica siguen teniendo una mortalidad que se estima en 50 a 60%. En la actualidad cada vez es más accesible el uso de dispositivos de asistencia ventricular en pacientes con datos de choque cardiogénico refractario a manejo médico. En países en vías de desarrollo es utilizado como una alternativa a la falta de acceso a dispositivos implantables de flujo continuo. A continuación se describe el uso de un dispositivo de asistencia circulatoria temporal en un paciente con falla cardiaca terminal en protocolo de trasplante cardiaco.

Palabras Clave: Centrimag; Trasplante cardiaco; Falla cardiaca; Soporte circulatorio

The overall mortality of myocardial infarction was reduced with advances in medical and surgical therapy. However, patients in cardiogenic shock and chronic heart failure continue to have a mortality rate is estimated at 50-60%. Today it is increasingly accessible using ventricular assist devices in patients with refractory cardiogenic shock data to medical management. In developing country is used as an alternative to the lack of access to implantable devices streaming. Then using a temporary circulatory assist device in a patient with terminal heart failure in heart transplant protocol described.

Key words: CentriMag; Heart transplantation; Heart failure; Circulatory support

(Cir Card Mex 2016; 1(4): 157-159)

© 2016 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardiaca, A.C.



El Levitronix Centrimag® es un dispositivo de asistencia circulatoria mecánica aprobado por la comunidad Europea para su uso hasta por 30 días [1]. Sin embargo, se ha comunicado su uso hasta por 115 días y puede ser utilizado para soporte uni o biventricular. Consta de una bomba centrífuga, un motor, un medidor de flujo, una consola y un circuito de líneas que se conectan al paciente para cerrar el circuito. Por su diseño es considerado como el dispositivo prototipo para el desarrollo de otras tecnologías de asistencia circulatoria ya que evita en gran medida la fricción de los elementos formes de la sangre con la bomba, disminuyendo así de manera importante la lisis celular [2].

CASO CLINICO

Paciente masculino de 56 años de edad, de origen latinoamericano radicado en el Estado de México, fumador crónico desde los 16 años hasta el 2012, e hipertenso de 20 años de evolución en tratamiento con Metoprolol y Enalapril. Inició su padecimiento actual en 2012 con palpitaciones y disnea. Es ingresado al servicio de urgencias de su unidad por dolor precordial intenso. Ahí presentó episodio de paro cardiorespiratorio recibiendo manejo no especificado. Finalmente se diagnosticó como miocardiopatía dilatada. El paciente presentó múltiples internamientos hospitalarios. Se le realizó cateterismo cardiaco con angiografía coronaria sin presentar lesiones angiograficas significativas. El estudio ecocardiográfico mostró datos compatibles con miocardiopatía dilatada y disminución de la FEVI (18%). Fue valorado por el servicio de electrofisiología encontrando presencia de múltiples focos ectópicos que desencadenan episodios de taquicardia, por lo

Autor responsable: Dr. Rubén Maldonado Alvarado
Correo electrónico: drmaldonado@gmail.com

que se le colocó un DAI.

Su evolución paulatinamente progresó hacia el deterioro con disminución de su clase funcional encontrándose en CF IV de la NYHA, con datos de falla cardíaca, IRC crónica, insuficiencia mitral y tricuspídea severa. Se inició protocolo de trasplante cardíaco. No obstante, el paciente presentó empeoramiento clínico, por lo que fue ingresado a la unidad de cuidados intensivos coronarios para colocación de dispositivo de asistencia ventricular izquierda temporal (Centrimag Thoratec Corp.).

Se realizó un abordaje por esternotomía media, con canulación aórtica y en aurícula derecha. Después de administrar heparina (20, 000 UI) en forma sistémica, se dio inicio al apoyo con circulación extra-corpórea. Las cánulas para el soporte circulatorio fueron tunelizadas dos cm por debajo del borde de la esternotomía. Se colocaron puntos radiados con poliéster y parche de fieltro en ápice; simultáneamente se confeccionó una "falda" con fieltro para abocarla en la cánula que se colocó en el apice (32 Fr) (Fig. 1). Realizamos pinzamiento parcial en aorta ascendente para efectuar anastomosis termino lateral con injerto de Dacron de 10mm. Se aplicaron maniobras para eliminar el aire del mismo y conexión con cánula del sistema (22 Fr). Previa purga del sistema, se realizó conexión de ambas cánulas para ser conectadas al mismo (Fig. 2). El paciente fue destetado de la circulación extra-cor-

pórea, iniciando el soporte circulatorio a 2100 rpm generando un gasto de 2.07 lt/min (Fig. 3). Fue necesario reoperar al paciente por sangrado dengro de las primeras 24 horas postoperatorias. Una vez obtenido un gasto por las sondas de drenaje en promedio de 50ml/hr, se inició terapia anticoagulante con heparina no fraccionada con la finalidad de obtener metas de TTP entre 50-80seg. A la vez, se inició tratamiento antibiótico profiláctico a base de Ceftriaxona 1gr IV c/12hrs. Sin embargo, en el día 5 de asistencia se observó salida de material purulento por sitio de inserción de cánulas acompañado de leucocitosis de 14,000 cel/ml y datos de respuesta inflamatoria sistémica. Se tomaron cultivos encontrando positividad para *Pseudomona Aeuriginosa*, iniciándose antibióticoterapia específica con Vancomicina y Meropenem. Permaneció con el soporte circulatorio por 41 días hasta encontrar negativización en los cultivos, así mismo presentando normalización de los electrolitos séricos (Na 133-143 meq, K 5.5-3.8 meq, Cl 96-100 meq) disminución de las cifras de creatinina (1.94-1.5 mg/dl), y mejoría de los flujos urinarios (0.4-1.3 ml/kg/hr promedio). Se retiró apoyo inotrópico, y clínicamente el paciente mostró disminución del edema periférico, mejoría de su clase funcional, sin presentar al momento del trasplante datos de infección ó deterioro neurológico, por lo que se realizó el mismo con un curso sin complicaciones. Finalmente, el paciente es egresado 3 semanas después del trasplante cardíaco ortotópico exitosamente.



Figura 1. Falda con fieltro para abocar en cánula del ápice

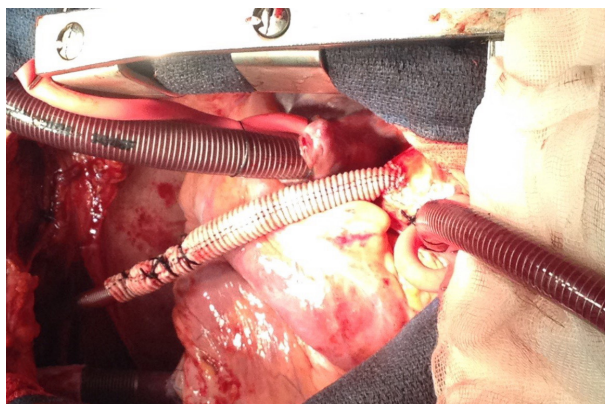


Figura 2. Cánulas del soporte circulatorio colocadas en aorta ascendente y ápex del ventrículo izquierdo.



Figura 3. Soporte circulatorio funcionando.

DISCUSION

La asistencia circulatoria temporal o permanente cada vez es de mayor uso en pacientes con falla cardíaca refractaria a tratamiento médico, miocardiopatías y como puente a trasplante [3] Sin embargo, pese a que en los países desarrollados el uso de nuevas tecnologías como los dispositivos implantables cada vez es más común, en nuestro medio no se cuenta con los recursos necesarios para acceder a estos dispositivos, por lo que se recurre al uso de dispositivos temporales como soporte de vida para puente a trasplante y en algunos casos como terapia de destino [4-6].

Aunque es bien conocida la eficacia del soporte circulatorio temporal Centrimag en pacientes con datos de choque cardiogénico y rechazo agudo post-trasplante cardíaco con deterioro hemodinámico[7], en la literatura actual poco se

ha escrito sobre su utilidad por periodos prolongados como puente a trasplante cardiaco, los reportes de casos han indicado que el dispositivo Centrimag se puede utilizar como una terapia de puente al trasplante aunque con una mayor tasa de complicaciones como el sangrado, embolia, infección, etc [7,8].

Existe una multiplicidad de aparatos de asistencia ventricular que han sido usados en el contexto de la insuficiencia cardíaca aguda. Las ventajas teóricas que posee el Levitronix Centrimag® es su inserción sencilla dado que sus cánulas son pequeñas y muy similares a las usadas en cirugía cardíaca convencional. La consola que requiere es pequeña y ha permitido el transporte de pacientes en asistencia ventricular de un centro a otro [9]. Otro aspecto a mencionar con este dispositivo es en lo referente a la anticoagulación ya que en teoría requiere de una menor terapia anticoagulante ya que se ha reportado que produce una menor trombocitopenia, y puede ser utilizada por un tiempo mayor en comparación con otros dispositivos como el ECMO[10].

Aunque existen varias formas de colocación del dispositivo dependiendo de las necesidades del paciente, la conexión

biventricular y el Y parecen ser las que mayor mortalidad presentan [11] por lo que en general la forma de conexión como asistencia ventricular derecha es la más utilizada. En nuestro centro se tiene experiencia colocando este dispositivo ya sea en el atrio izquierdo o en el ventrículo izquierdo a preferencia del cirujano.

El dispositivo Centrimag está aprobado por la Comunidad Europea para su uso por 4 semanas. Sin embargo, hay reportes de la utilización de este dispositivo hasta por más de 100 días sobre todo en Europa [1].

CONCLUSIONES

El uso de dispositivos temporales como el Centrimag puede ser una alternativa adecuada para usar en pacientes con falla cardíaca terminal como puente a trasplante cardiaco por un tiempo mayor al establecido por el fabricante con resultados adecuados y mejorando las condiciones clinicas previas al trasplante.

FINANCIAMIENTO: ninguno.

DECLARACIONES: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS.

1. <http://www.thoratec.com/medical-professionals/vad-product-information/thoratec-centrimag.aspx> ACCESADO el 23 de Junio del 2016.
2. Zhang J, Gellman B, Koert A, et al. Computational and experimental evaluation of the fluid dynamics and hemocompatibility of the CentriMag blood pump. *Artif Organs* 2006;30(3):168-77.
3. Miller LW, Pagani FD, Russell SD, et al. Use of a continuous-flow device in patients awaiting heart transplantation. *N Engl J Med* 2007; 357(9): 885-96.
4. Xie A, Phan K, Yan TD. Durability of continuous-flow left ventricular assist devices: a systematic review. *Ann Cardiothorac Surg* 2014; 3(6): 547-56.
5. Bawiwala MV, Rao V. Left ventricular device as destination therapy: are we there yet? *Curr Opin Cardiol* 2009; 24(2): 184-9.
6. Patel H, Madanieh R, Kosmas CE, Vatti SK, Vittorio TJ. Complications of Continuous-Flow Mechanical Circulatory Support Devices. *Clin Med Insights Cardiol* 2015; 9(Suppl 2):15-2.
7. Gilotra NA, Stevens GR. Temporary Mechanical Circulatory Support: A Review of the Options, Indications, and Outcomes. *Clin Med Insights Cardiol* 2014;8(Suppl 1):75-85.
8. Kirklin JK, Naftel DC, Pagani FD, Kormos RL. Sixth INTERMACS annual report: a 10,000-patient database. *Heart Lung Transpl* 2014;33(6):555-64.
9. McIlvennan CK, Magid KH, Ambardekar AV, Thompson JS, Matlock DD, Allen LA. Clinical outcomes after continuous-flow left ventricular assist device: a systematic review. *Circ Heart Fail* 2014; 7(6): 1003-13.
10. Rossi M, Serraino GF, Jiritano F, Renzulli A. What is the optimal anticoagulation in patients with a left ventricular assist device? *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2012; 15(4):733-40.
11. Gilotra NA, Stevens GR. Temporary Mechanical Circulatory Support: A Review of the Options, Indications, and Outcomes. *Clin Med Insights Cardiol* 2014;8(Suppl 1):75-85.