

REVISTA ARGENTINA DE

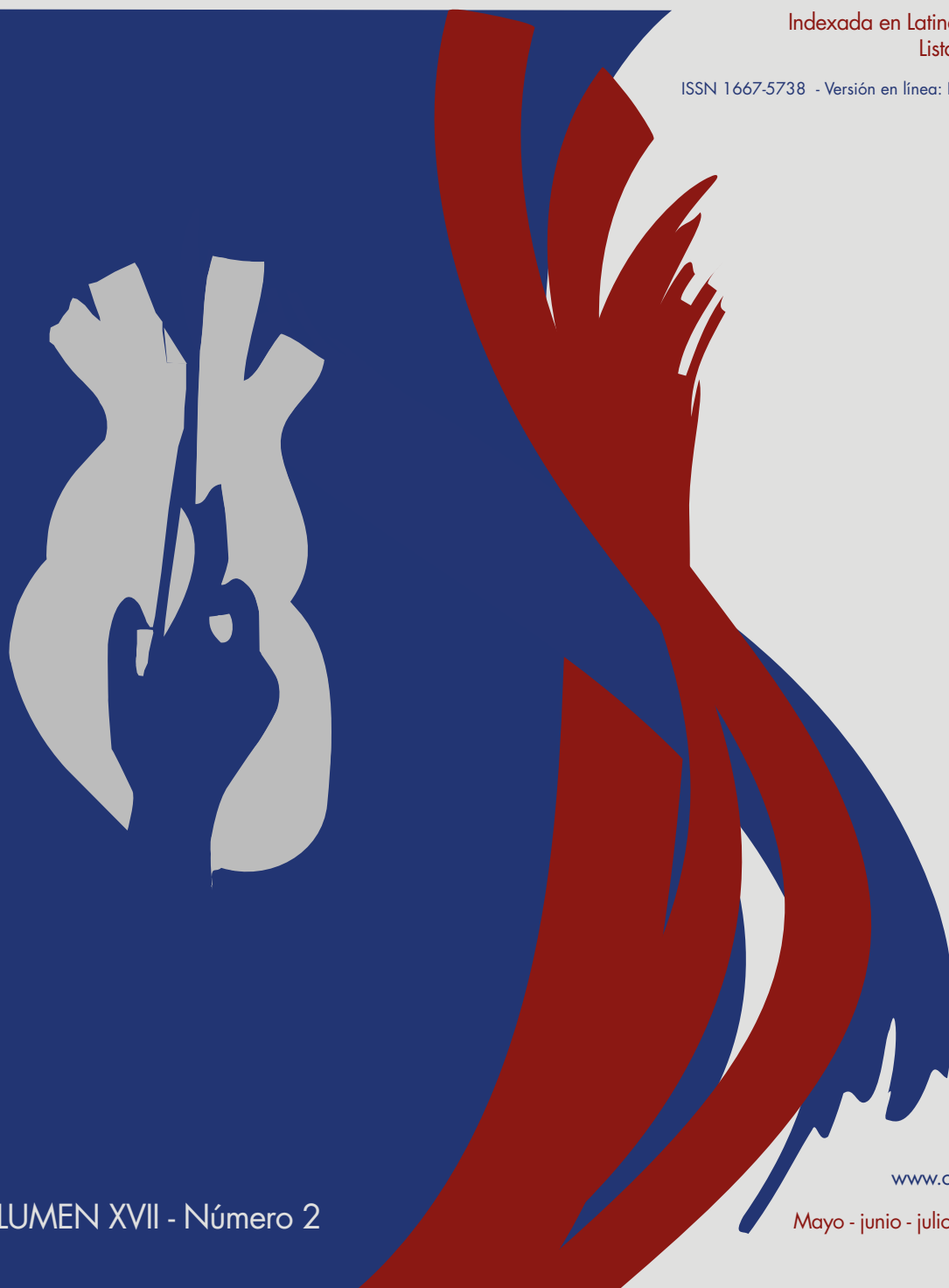
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR



ÓRGANO DE DIFUSIÓN DEL COLEGIO ARGENTINO DE CIRUJANOS CARDIOVASCULARES

Indexada en Latindex y LILACS.
Listada en ICMJE

ISSN 1667-5738 - Versión en línea: ISSN 1669-7723



VOLUMEN XVII - Número 2

Versión online:
www.caccv.org.ar/raccv

Mayo - junio - julio - agosto de 2019



CryoLife[®]
Life Restoring Technologies[®]

JOTEC[®]
Joined the CryoLife[®] Family

Amplio portfolio de dispositivos
que cubren desde el arco aórtico
hasta vasos periféricos y soluciones
hechas a medida.



MEDIKAR

www.medikarsa.com.ar

Paraguay 1896, 2° Piso (1121), Buenos Aires, Argentina
Tel. (5411) 4816 0613 / Fax (5411) 4815 4248

COMITÉ EDITOR

Editor en Jefe

FERRARI AYARRAGARAY, JAVIER
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Director Comité

Editorial

BORRACCI, RAÚL ALFREDO
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Secretario de Redacción

RODRÍGUEZ PLANES, GERARDO
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Comité Editorial Ejecutivo

BARRETTA, JORGE
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

BASTIANELLI, GUSTAVO

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CEREZO, MARCELO

La Plata, Buenos Aires

DULBECCO, EDUARDO

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

FERREIRA, MARIANO LUIS

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Comité Editorial

PAOLINI, JUAN
San Isidro, Buenos Aires

FARRANDO, MARTÍN

Ciudad de Mendoza, Mendoza

GIRELA, GERMÁN

Neuquén, Río Negro

KOTOWICS VADIM

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

LAMELZA, VÍCTOR

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

LUCAS, FERNANDO

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

NAVIA, DANIEL

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

NIGRO, JUAN

Merlo, Buenos Aires

PATARO MARCELO

Avellaneda, Buenos Aires

PEIRANO, MIGUEL

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

PRESA, CARLOS

La Plata, Buenos Aires

TURCO, EMILIO

Pilar, Buenos Aires

VELLETAZ, RUBÉN

Buenos Aires

COMITÉ DE REDACCIÓN

EXTRANJERO

BAHAMONDES, JUAN CARLOS
(CHILE)

BAZÁN, MANUEL (CUBA)

BERGOEING, MICHEL (CHILE)

BERNAL, JOSÉ MANUEL (ESPAÑA)

BJÖRCK, MARTIN (SUECIA)

BROFMAN, PAULO (BRASIL)

BRADBURY ANDREW

(GRAN BRETAÑA)

BROZZI, NICOLÁS (EE. UU.)

CASTILLO, JAVIER (EE. UU.)

CONNOLLY, JOHN E. (EE. UU.)

CRADIO, FRANK (EE. UU.)

DERIÚ, GIOVANNI (ITALIA)

DIAMANT, MARCELO (URUGUAY)

GALLO, SANTIAGO (PARAGUAY)

MUÑOZ, ALBERTO (COLOMBIA)

PÉREZ LÓPEZ, HORACIO (CUBA)

PICARELLI, DANTE (URUGUAY)

PRIMO, PACHECO N. (PERÚ)

QUIROGA, ELINA

(SEATTLE EE. UU.)

REACHI, REBECCA (MÉXICO)

SIORDIA, RODOLFO (MÉXICO)

VERA, ANDRÉS (CHILE)

ZALAQUET SEPÚLVEDA, R.

(CHILE)

COMISIÓN DIRECTIVA CACCv

Presidente:

DR. JUAN ESTEBAN PAOLINI

Vicepresidente:

DR. JAVIER FERRARI AYARRAGARAY

Secretario General:

DR. JUAN NIGRO

Tesorero:

DR. DIEGO MEDLAM

Secretario de Actas:

DR. MARCELO FROCH

Secretario Gremial:

DR. NÉSTOR GIRALDEZ

Coordinación de Edición:

MARISOL REY

Traducciones al inglés:

FIORAVANTI & ASOC.

Diseño y diagramación:

WWW.PIXELSTUDIO.COM.AR

Editor: COLEGIO ARGENTINO DE CIRUJANOS CARDIOVASCULARES

Catamarca 536, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel. (0054 11) 4931-5066 - Tel./Fax: (0054 11) 4931-2560

www.caccv.org.ar / raccv@caccv.org.ar

Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular - ISSN 1667-5738 - Versión en línea: ISSN 1669-7723

VOLUMEN XVII- NÚMERO 2 - MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO 2019



La Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular es el órgano de difusión del Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares; y comenzó a ser editada en 2003, con el fin de brindar información actualizada a través de investigaciones realizadas por especialistas de todo el mundo, y de presentar técnicas quirúrgicas, artículos históricos sobre personajes y hechos bisagra en la historia de nuestro país y el resto del mundo sobre nuestra especialidad y otros temas relacionados con la especialidad de Cirugía Cardiovascular, Cirugía Endovascular, Cirugía Cardíaca, Asistencia Circulatoria, Flebología, Linfología, hasta llegar a las nuevas tendencias, incorporando la innovación tecnológica, como el tratamiento con células madre y otros. Esta es una revista esencialmente quirúrgica de edición cuatrimestral.

El contenido de los artículos es responsabilidad directa de sus autores y no necesariamente refleja la opinión del Consejo Editorial.

Tampoco se asume ningún tipo de responsabilidad científica o jurídica de los productos o servicios publicitados como tampoco se responderá a quejas realizadas por los responsables de estos.

Versión en línea e información complementaria: www.caccv.org.ar/raccv - E-mail: raccv@caccv.org.ar

Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares. Catamarca 536, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tel. (0054 11) 4931-5066 - Tel./Fax: (0054 11) 4931-2560



RADAC
Registro Argentino de Asistencia
Circulatoria



El Colegio de Cirujanos Cardiovasculares, en forma conjunta con la Sociedad Argentina de Cardiología, la Federación Argentina de Cardiología y la Sociedad de Trasplante ha decidido comenzar el **Registro Nacional de Asistencia Circulatoria (RADAC)**.

¿Por qué RADAC?

- Es conocida la utilidad de los sistemas de Asistencia Ventricular, tanto como el impacto económico que se genera.
- Los actuales registros o datos obtenidos son conceptualmente escasos y diversificados, por lo que no se pueden obtener resultados que permitan identificar a nivel nacional las dificultades que se plantean.
- Las necesidades de programas en Asistencia Ventricular permiten una correcta distribución de recursos, tanto humanos como económicos.
- Crea una necesidad que debe ser resuelta con efectividad y eficiencia.
- Estimula la correcta utilización de los recursos y el mejoramiento de los resultados obtenidos por diferentes centros.

Por ello, se necesita de nosotros, cirujanos y cardiólogos, la participación activa para favorecer el desempeño, identificar las necesidades, establecer indicaciones y mejorar los resultados.

¡NECESITAMOS QUE PARTICIPES!

ÍNDICE

- 43** **ARTÍCULO ORIGINAL**
MORTALIDAD EN LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA
John Karol Ramírez, Manuel Nafeh Abi-Rezk, Mirtha López Ramírez, Teddy Osmín Tamargo Barbeito, Katina M. Rodríguez Rey, Mayette Nafeh Mengual, Yasser Colao Jiménez
- 51** **ARTÍCULO DE REVISIÓN**
HISTORIA DE LOS DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA CIRCULATORIA MECÁNICA IMPLANTABLES Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA
NA Brozzi, R Cifuentes, I Saba, P Rusconi, A Ghodsizad, M Salinero, CO Wu, S Banegas, M Loebe
- 58** **ARTÍCULO DE REVISIÓN**
FIBRILACIÓN AURICULAR EN EL PERIOPERATORIO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR
Adrián Lescano, Hernán Cohen Arazí
- 69** **CARTA CIENTÍFICA**
MONITOREO FETAL EN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA
Martín Clerici, Guillermo Gutiérrez, Fernando Pérez, Ezequiel Badino, Harry Trigoso, Guillermo Vaccarino, Gustavo Bastianell, Christian Gil
- 71** **TRABAJOS SELECCIONADOS PUBLICADOS EN OTRAS REVISTAS DE CARDIOLOGÍA**
- 73** **REGLAMENTO DE PUBLICACIONES DE LA REVISTA ARGENTINA DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR**

ENDOPRÓTESIS BALÓN EXPANDIBLE S.E.T.A.

Mas allá de las anatomías complejas

ÚNICA ENDOPRÓTESIS BALÓN EXPANDIBLE DE FABRICACIÓN NACIONAL PARA EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS DE AORTA

VENTAJAS

Adaptabilidad a los cuellos arteriales:

Irregulares (cónicos, calcificados, extremadamente cortos aún menores a 5mm) o angulados (con ángulos de más de 60°).

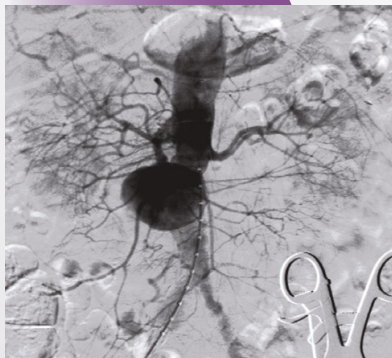
Gran resistencia radial:

Gracias a la configuración y diseño de los stents de acero 316L que forman su esqueleto metálico

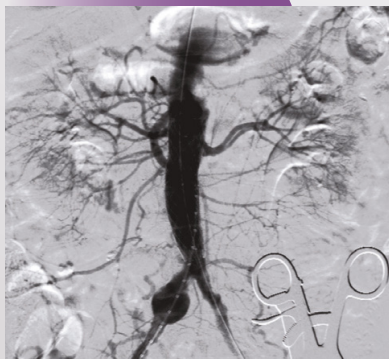
No dilata los cuellos arteriales:

La expansión con balón del stent genera una deformación plástica. Se ejerce fuerza radial únicamente durante el implante y no después, evitando la posterior dilatación del cuello a largo plazo.

PRE IMPLANTE



POST IMPLANTE



MORTALIDAD EN LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA

Factors Influencing Mortality in Myocardial Revascularization Surgery

RESUMEN

Introducción: La cirugía de revascularización miocárdica ha sido ratificada como el tratamiento de elección ante las enfermedades complejas del árbol coronario, fundamentado en que en estos pacientes, el ICP (intervencionismo coronario percutáneo) presenta mayor necesidad de repetición de la revascularización (14,1% vs. 20,9%, $P=0,11$), aumento en las cifras de eventos cardíacos y cerebrovasculares mayores al año (12,4% vs. 17,8%, $P<0,005$) y a los 5 años (24,1% vs. 41,9%; $P<0,0005$) y mayor mortalidad (14,1% vs. 20,9%, $P=0,11$). Este último aspecto es el más influyente, se hace necesario conocer su comportamiento e identificar los diferentes factores que influyeron en ella.

Material y métodos: Se realizó un estudio longitudinal, en el Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en 291 pacientes operados durante el período comprendido entre marzo de 2012 y noviembre del 2015 seguidos hasta junio de 2016.

Resultados: La mortalidad durante todo el período de estudio y seguimiento fue del 13,7%. El 2,4% falleció durante las primeras 24 horas y 8,6% al primer mes. Los factores que más se asociaron fueron: preoperatorios (diabetes mellitus); operatorios (revascularización incompleta e isquemia perioperatoria), y posoperatorios (la aparición de bajo gasto cardíaco y arritmias malignas).

Conclusiones: Aunque la mortalidad tuvo un comportamiento similar al de series internacionales en las primeras 24 horas y al año, a los 30 días existió un aumento significativo que se relaciona principalmente con las características clínicas al ingreso de los pacientes.

Palabras clave: Cirugía de revascularización miocárdica, mortalidad, diabetes mellitus

SUMMARY

Introduction: Myocardial revascularization surgery remains the treatment of choice in patients with complex diseases of the coronary tree since percutaneous coronary intervention presents a greater need for repeat revascularization (14.1% vs. 20.9%, $P = 0.11$), an increase in the number of cardiac and cerebrovascular events beyond one year (12.4% vs. 17.8%, $P < 0.005$) and at 5 years (24.1% vs. 41.9%; $P < 0.0005$) and a higher mortality (14.1% vs. 20.9%, $P = 0.11$). With mortality being the most influential aspect, it becomes necessary to understand its behavior and identify its different contributing factors.

Material and Methods: A longitudinal study was carried out at the "Hermanos Ameijeiras" Clinical-Surgical Hospital in 291 patients operated between March 2012 and November 2015 and followed-up until June 2016.

Results: Mortality during the whole study and follow-up period was 13.7%. 2.4% of the patients died during the first 24 hours and reached 8.6% in the first month. Factors most associated with mortality were: preoperative—diabetes mellitus; operative—incomplete revascularization and perioperative ischemia; and postoperative—low cardiac output and malignant arrhythmias.

Conclusions: Although mortality had a similar behavior to international series in the first 24 hours and at one year, a significant increase was observed at 30 days, mainly related to the clinical characteristics at the patients' admission.

Keywords: Myocardial revascularization surgery, mortality, diabetes mellitus

Autores:

Dr. John Karol Ramírez,
DrC. Manuel Nafeh Abi-Rezk,
DrC. Mirtha López Ramírez,
DrC. Teddy Osmin Tamargo Barbeito,
Lic. Katina M. Rodríguez Rey,
Dra. Mayette Nafeh Mengual,
Dr. Yasser Colao Jiménez¹

¹Servicio Cirugía Cardiovascular,
Hospital Clínico Quirúrgico
Hermanos Ameijeiras

Correspondencia:

Dr. John Karol Ramírez,
Correo: johnkco@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cardiopatía isquémica es actualmente la primera causa de muerte a nivel mundial¹. En los Estados Unidos (EUA) provoca alrededor de 525.000 nuevos infartos y 210.000 recurrencias por año, en los últimos 25 años pasó de 30 a 62 millones de enfermos mayores de 60 años, lo que, junto con el incremento en la incidencia y prevalencia de diabetes mellitus y obesidad, permite inferir que esta cifra se duplicará nuevamente en los próximos 20 años². Los esfuerzos terapéuticos por lograr un mayor control han logrado que su mortalidad presente una tendencia descendente (EUA de 500,8 a 347,³ por cada 100.000 habitantes de 2000 a 2010³, Unión Europea (UE) de 97,9 a 88 entre 2006 y 2008⁴, Canadá de 191 a 125 de 1994 a 2005⁵).

Desde su aparición, el Intervencionismo Coronario Percutáneo (ICP) ha venido asumiendo un papel cada vez más preponderante en el tratamiento de la cardiopatía isquémica^{6,7}, y con el estudio SYNTAX y sus secuelas, se logró definir de una forma clara el rol de la cirugía de revascularización miocárdica (CRM) en el tratamiento de las lesiones del árbol coronario, hecho reflejado en las últimas guías de las sociedades norteamericanas⁶ y europeas⁷.

La CRM se plantea como tratamiento de elección para todos los pacientes con enfermedad arterial coronaria estable, con excepción de aquellos con lesión de uno o dos vasos coronarios sin estenosis proximal de la arteria descendente anterior.

Es superior (recomendación IA vs. IIIB) cuando se constata lesión del tronco coronario izquierdo con puntuación SYNTAX alta (mayor de 32) o de tres o más vasos con SYNTAX intermedio (entre 22 y 32) o alto, fundamentado en la asociación con menor mortalidad (14,1% vs. 20,9%, $P = 0,11$), significativa reducción en la necesidad de repetir revascularización (11,6% vs. 34,1%; $P = 0,001$) a 5 años, y disminución estadísticamente significativa de las cifras de eventos cardíacos y cerebrovasculares mayores, que incluyen mortalidad, infarto y necesidad de nueva revascularización al año (12,4% vs 17,8%, $P < 0,005$) y a los 5 años (SYNTAX intermedio: 22,6% vs. 37,9%; $P < 0,0008$ y SYNTAX alto: 24,1% vs. 41,9%; $P < 0,0005$).

Dada la creciente necesidad de una mejor valoración del riesgo beneficio ante la CRM en los distintos grupos de pacientes, y teniendo presente que la tasa de mortalidad de este procedimiento ronda en un 2,8%⁸, es imprescindible conocer todos los factores que puedan incidir en mala evolución posoperatoria y muerte. Se hace necesaria la caracterización de los fallecidos, identificando los factores que pudieran servir de sustento para su pronóstico y con ello adecuar y optimizar la prestación de los servicios salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio, fuente de la información y pacientes

Estudio retrospectivo, longitudinal, realizado en el Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" durante marzo de 2012 y octubre del 2015 sobre 291 pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica que fueron intervenidos con CRM. La recolección de la información fue realizada a través de la base de datos del servicio de cirugía cardiovascular y de la indagación en el seguimiento periódico durante el lapso de un año. Se excluyeron todos aquellos pacientes que requirieron cirugía combinada, los que por su lugar de residencia y posibilidades de localización telefónica dificultaran la actividad de seguimiento y asistencia a consultas, o los que en forma previa a la intervención quirúrgica manifestaran no desear cooperar con el estudio.

Se usaron las variables: sexo, edad y su distribución por grupos etarios, índice de masa corporal (IMC), hábito de fumar, tiempo y número de cigarrillos, antecedentes familiares, diagnóstico prequirúrgico, número de vasos afectados y fracción de eyección del ventrículo izquierdo junto a su distribución por grupos, clase funcional al ingreso, resultados de los análisis clínicos (hemoglobina, colesterol, triglicéridos, creatinina y filtrado glomerular según Cockcroft-Gault). También se consignó la urgencia de la operación (electiva o urgente), tipo de apoyo circulatorio utilizado, tiempos operatorios (tiempo quirúrgico, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de clampeo aórtico), presencia de accidentes quirúrgicos, la efectividad de la revascularización, el tiempo de intubación y estancia en UCI en horas y morbilidad posoperatoria. Se tomó de los pacientes fallecidos los datos de las variables: muerte hospitalaria y momento del fallecimiento (días).

Clase funcional, soporte circulatorio, calidad de la revascularización

La clase funcional se correlaciona con la escala propuesta por la New York Heart Association (NYHA). La valoración del soporte circulatorio se hizo agrupando a los pacientes en tres categorías: con circulación extracorpórea (CEC) completa, apoyo circulatorio (pacientes que tuvieron bypass aortopulmonar sin parada cardíaca) y sin CEC. La calidad de la revascularización fue definida como completa cuando se logró la implantación de un conducto en todos aquellos sistemas coronarios con lesiones mayores o iguales al 70% y calibre mayor a 1.5 mm, o en las arterias descendente anterior y circunfleja izquierda en la lesión del tronco coronario izquierdo igual o mayor al 50%.

Seguimiento

Para valorar la evolución posterior al alta el seguimiento fue llevado en las diferentes consultas de cardiología y cirugía cardiovascular, además de mantener contacto telefónico periódico (cada 3 meses) con el paciente o sus familiares más cercanos.

Mortalidad

Se definió como mortalidad precoz a la que ocurrió durante la cirugía o las primeras 24 horas, mortalidad a los 30 días luego de la cirugía incluyendo la mortalidad precoz, mortalidad al año a la sucedida luego de los primeros 30 días hasta el año, y total al número completo de fallecidos registrados durante el periodo de estudio sin excluir a aquellos que excedían los rangos descritos.

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron expresadas en promedio y desviación estándar, y las categóricas con frecuencia y porcentaje. Los datos adquiridos fueron procesados a partir de una tabla creada en Microsoft Excel 2010 y analizados con el programa SPSS versión 20.

Consideraciones bioéticas y conflicto de intereses

Posterior a la discusión del protocolo ante el comité científico del Hospital, se procedió a la recolección de la información necesaria para el estudio manteniéndose en todo momento su confidencialidad y siendo de uso estrictamente investigativo. Los costos económicos fueron asumidos por los autores no existiendo en consonancia ningún conflicto de intereses.

RESULTADOS

Se estudiaron 291 pacientes seguidos en promedio por 999 días (DS: 370,6). Durante este periodo fallecieron 40 operados para una mortalidad global del 13,7%, un 2,4% en las primeras 24 horas, elevándose a un 8,6% en los primeros 30 días y descendiendo a un 3,76% al año, destacándose que el 62,5% de las muertes sobrevinieron en los primeros 30 días.

Ante la importancia de la información correspondiente a este grupo de pacientes, se elaboraron las tablas dividiendo los datos en tres bloques: global, total fallecidos y fallecidos a los 30 días. La significación estadística de las variables entre vivos y fallecidos –global– se describe en donde haya sido superior al intervalo de confianza de 99%.

El 75% de los fallecidos eran del sexo masculino, con un promedio de edad de 64,4 años (DS: 9,1), el 70% tenía un IMC mayor a 25 kg/m², describiéndose además en estos pacientes una fuerte relación con el hábito fumar (82,5%) por larga data (27,7 años promedio) con una media de 22 cigarrillos por día.

TABLA 1. Características clínicas de los pacientes al ingreso.

Variable	Global (n = 291)		Total de fallecidos (n = 40)		Fallecidos en los primeros 30 días (n = 25)	
	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%
Edad	63.3 (9.7)		64.4 (9.1)		65.2 (9.5)	
Mayores de 70 años	78	26.8	13	32.5	10	40
Sexo femenino	68	23.4	10	25	5	20
Índice de masa corporal (kg/m ²)	27 (3.8)		27.5 (3.7)		27.5 (3.4)	
IMC entre 25 y 29,9 kg/m ²	126	43.3	16	40	11	44
IMC mayor 30 kg/m ²	68	23.4	12	30	7	28
Diagnóstico						
SCASEST	150	51.4	18	45	11	44
SCACEST	14	4.8	4	10	3	12
Angina estable crónica	127	43.6	18	45	11	44
FEVI (%)	58.8 (11.6)		54.6 (14.8)		56.2 (14.5)	
Menor de 30%	7	2.4	4	10	2	8
Entre 30% y 50%	62	21.3	11	27.5	7	28
Mayor de 50%	222	76.3	25	62.5	16	64
Vasos afectados	3.9 (1.2)		4.1 (1)		3.8 (0.9)	
Lesión de 3 o más vasos	256	87.9	39	97.5	24	96
Clase funcional NYHA						
II 42	14.4	3	7.5	2	8	
III 106	36.4	17	42.5	11	44	
IV 143	49.1	20	50	12	48	
Antecedentes patológicos personales						
IAM 159	54.6	25	62.5	16	64	
HTA 239	82.1	34	85	20	80	
DM 107	36.8	22	55	12	48	
Trastornos del ritmo	29	10	5	12.5	4	16
EPOC	49	16.8	8	20	5	20
Arteriopatía periférica	81	27.8	15	37.5	9	36

Variable	Global (n = 291)		Total de fallecidos (n = 40)		Fallecidos en los primeros 30 días (n = 25)	
	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%
ACV 17	5.8	4	10	3	12	
IRC 16	5.5	1	2.5	0	0	
Cirugía cardíaca previa	1	0.3	0	0	0	0
ICP 34	11.7	3	7.5	2	8	
Hábito de fumar						
Fumador	80	27.5	14	35	7	28
Exfumador	133	45.7	19	47.5	13	52
Tiempo fumado (años)	24.9 (19.4)		27.7 (18.6)		28.9 (19.3)	
Cantidad de cigarrillos (unidades)	18 (17.7)		22 (20)		20 (13.2)	

TABLA 2. Estudios prequirúrgicos.

Variable	Global (n = 291)		Total de fallecidos (n = 40)		Fallecidos en los primeros 30 días (n = 25)	
	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%
Coolesterol (mmol/L)	4,75 (1.29)		4.5 (1.4)		4.4 (1.5)	
Menor a 5,2 mmol/L	186	63.9	27	67.5	16	64
Triglicéridos (mmol/L)	1.82 (1)		1.9 (1.2)		1.9 (1.4)	
Menor a 2,2 mmol/L	214	73.5	30	75	20	80
Hemoglobina (g/dL)	13.9 (9)		12.8 (1.1)		12.9 (0.9)	
Mayor de 10 g/dL	286	98.3	40	100	25	100
Creatinina (μmol/L)	97.1 (31.8)		95.7 (26.3)		93.9 (27.3)	
Menor a 100 μmol/L	176	60.4	25	62.5	17	68
Mayor a 150 μmol/L	16	5.5	4	10	3	12
FG preoperatorio (mil/min/1,73 m²)	90.7 (49.3)		92.6 (39)		92.4 (33.5)	
Menor de 50 mil/min/1,73 m²	52	17.9	3	7.5	2	8
Mayor de 90 mil/min/1,73 m²	112	38.5	16	40	12	48
Entre 50 y 90 mil/min/1,73 m²	127	43.6	15	37.5	11	44

Entre las comorbilidades al ingreso la hipertensión arterial fue la más frecuente (82,1%). La DM, el IAM y la arteriopatía periférica, predominaron entre los fallecidos (36,8% vs 55%, 54,6% vs 62,5%, 27,8% vs 37,5% respectivamente), con $p=0,01$ en la DM, así como una FEVI

más baja ($p=0,01$), y una gran prevalencia de enfermedad de 3 o más vasos (97,5%), con una media de 4,1 vasos afectados. En los estudios de laboratorio no se observó predominancia de valores por encima de lo normal en ninguno de los grupos (tabla 2).

TABLA 3. Tipo de operación, características transoperatorias y tiempo de intubación.

Variable	Global (n = 291)		Total de fallecidos (n = 40)		Fallecidos en los primeros 30 días (n = 25)	
	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%
Operación urgente	24	8.2	6	15	5	20
Operación electiva	267	91.8	34	85	20	80
Con CEC	126	43.3	18	45	10	40
Sin CEC	151	51.9	19	47.5	13	52
Con apoyo circulatorio	14	4.8	3	7.5	2	8
Tiempo quirúrgico (horas)	5.7 (1.5)		6.2 (1.9)		6.3 (2.1)	
Tiempo de CEC (min)	125.9 (47.5)		130 (45.9)		147.6 (39.5)	
Tiempo de clampeo aórtico (min)	75.8 (28.4)		61.9 (17.3)		63 (17)	
Anastomosis arteriales	1.5 (0.8)		1.4 (0.7)		1.4 (0.7)	
Dos o más puentes arteriales	98	33.7	13	32.5	10	40
Anastomosis totales	2.8 (0.9)		2.9 (0.8)		3 (0.9)	
Revascularización completa	198	68	22	55	17	68
Revascularización incompleta	93	32	18	45	8	32

TABLA 4. Tiempo de intubación, estancia en UCI y morbilidad posoperatoria.

Variable	Global (n = 291)		Total de fallecidos (n = 40)		Fallecidos en los primeros 30 días (n = 25)	
	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%	n o media (DS)	%
Tiempo de intubación (horas)	13.2 (38)		45.6 (121.5)		19.3 (37.5)	
Menos de 24h	279	95.9	33	82.4	22	88
Más de 96 horas	4	1.4	4	10	1	4
Estancia en UCI (horas)	73.1 (68)		103.5 (119)		71.3 (50.7)	
Menos de 48 horas	41	14.1	8	20	7	28
Más de 120 horas	26	8.9	9	22.5	3	12
Morbilidad posoperatoria						
Bajo gasto cardíaco	41	14.1	23	57.5	17	68
Isquemia aguda perioperatoria	56	19.2	24	60	16	64
Arritmias malignas	21	7.2	12	30	11	44
Insuficiencia renal	34	11.7	13	32.5	8	32
Insuficiencia pulmonar	39	13.4	11	27.5	5	20
Fibrilación auricular	13	4.5	5	12.5	4	16
Infecciones	52	17.9	12	30	6	24
Hipertensión arterial	24	8.2	3	7.5	1	4
Trastornos hematológicos	31	10.7	6	15	4	16
Sangrado anormal	21	7.2	4	10	3	12
Otras	39	13.4	11	27.5	4	16
Pacientes con ninguna o una de las anteriores	202	69.4	10	25	5	20
Pacientes con dos o más	89	30.6	30	75	20	80

El 91,8% de las intervenciones se hizo de manera electiva, con un tiempo quirúrgico medio de 5,7 horas, con una mayor proporción de cirugías sin CEC (51,9%). Se hicieron en promedio 2,8 anastomosis por paciente, de ellas 1,5 fueron arteriales. En los fallecidos en los primeros 30 días, los tiempos quirúrgicos (6,3 horas) y de circulación extracorpórea (147,3 min) fueron mayores (Tabla 3). El tiempo de intubación y de estancia en UCI estuvieron en estrecha relación con la mortalidad general ($p < 0,001$), al igual que la aparición de complicaciones posoperatorias, en especial, alguna de las primeras 5 reflejadas en la tabla 4 todas ellas con una $p < 0,001$, siendo la isquemia aguda perioperatoria y el bajo gasto cardíaco las que más predominaron (60% y 57,5% respectivamente), teniendo además gran significación en la mortalidad precoz estando presentes en el 100% de aquellos que murieron en este periodo, seguidas en importancia por la aparición de arritmias malignas (71,4%) y los tiempos operatorios y de circulación extracorpórea mayores a 7 horas (57,1%) y a 120 min (80%) respectivamente. La aparición de dos o más eventos adversos durante la evolución posquirúrgica se evidenció en un 75% del total de fallecidos ($p < 0,001$).

En cuanto a los que murieron durante el primer año se evidenció un comportamiento muy similar al total en todas las variables excepto en los antecedentes patológicos personales de HTA (90%), DM (70%) y arteriopatía periférica (50%); así como en la presencia de hábito tabáquico (100%) y revascularización incompleta (90%).

DISCUSIÓN

Entre los fallecidos hubo un predominio del sexo masculino, producto no de una más alta mortalidad por el sexo, sino de una mayor proporción inicial. Sin embargo, esta descrito que las mujeres tienen mayor morbilidad posoperatoria y menor sobrevida que los hombres luego de una CRM. Según Attia *et al.*¹⁰, luego del seguimiento a 57.943 adultos operados por CRM durante un periodo de 40 años, encontró que las mujeres se someten a este proceder a una mayor edad, tienen un debut más agudo de la cardiopatía isquémica y más factores de riesgo asociados que empeoran su pronóstico (gran prevalencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca), así como también una menor recuperación de la capacidad física y del estado funcional producto de la aparición más frecuente de angina posoperatoria debido a una más rápida progresión de la aterosclerosis. Estos últimos aspectos se asocian con menor tamaño de las arterias coronarias y mayor presencia de enfermedad difusa que favorece la oclusión temprana de los injertos, trayendo consigo un aumento en las complicaciones posoperatorias, mayor tiempo de intubación y en UCI, incremento del número de ingresos hospitalarios por angina recurrente e insuficiencia cardíaca y mayor mortalidad posoperatoria precoz y tardía. La tasa de supervivencia a los 10 y 20 años en comparación con los hombres es menor, siendo de 74% vs. 41% y 65% vs. 31%, respectivamente¹⁰.

Un IMC mayor a 25 kg/m² se evidenció en un 66,3% de la muestra siendo esta proporción aún mayor en los pacientes fallecidos, a expensas de un predominio del

sobrepeso (40%), fenómeno que al compararlo con datos obtenidos de metaanálisis sobre el tema como el realizado por Sharma *et al.*¹¹ o grandes estudios poblacionales como el de Johnson y colaboradores¹², no difiere del comportamiento a nivel internacional. A pesar que el sobrepeso y la obesidad han sido descritos como factores que favorecen la aparición de enfermedad coronaria¹³, en la actualidad la llamada paradoja de la obesidad es un tema que ha causado gran controversia en la comunidad médica al encontrándose evidencia que expone a la obesidad como una ventaja en la sobrevida para los pacientes con enfermedad coronaria al comparar su evolución con los normopeso¹⁴. De Schutter y colaboradores¹⁵ refieren que los pacientes con IMC elevado y enfermedad coronaria tienen una reducción de la mortalidad a corto plazo en un 29%, pero hace la acotación que esta ventaja desaparece al ajustar la proporción de tejido adiposo con el no graso, lo que sugiere, que la protección provocada por un IMC elevado se debe a un mayor volumen de tejido muscular y al papel de este en la producción de citoquinas y mioquinas. Cabe destacar, que los datos sobre el impacto de los cambios en la masa y composición corporal en la evolución de los eventos cardiovasculares y su sobrevida, aún permanecen sin consenso, por lo que, a pesar de estos hallazgos, las medidas de salud pública en contra de la obesidad no deben ser desestimadas debido a la asociación existente entre el síndrome metabólico y el mal pronóstico cardiovascular a largo plazo.

En cuanto a la mortalidad, se encontró que la precoz y al año tuvieron una conducta similar a las descritas en la literatura consultada, pero la mortalidad en los primeros 30 días^{6-9,12,16,17}, aunque similar a la descrita en otros cardiocentros del país¹⁸, se aleja de la referida a nivel internacional^{12,16,17}. Al comparar las variables de los estudios analizados con las obtenidas en la institución, se pudo constatar grandes diferencias en aspectos preoperatorios asociados a mayor mortalidad como una mayor prevalencia al ingreso de síndrome coronario agudo, mala clase funcional (III o IV), antecedentes de IAM, DM y enfermedad arterial periférica, mayor promedio de lesiones por paciente, y una más alta relación con el hábito tabáquico. De esta manera la muestra se asemeja más a las referidas en poblaciones de alto riesgo quirúrgico en donde la mortalidad hospitalaria puede llegar incluso a superar el 20%¹⁹⁻²⁷.

Dentro de los factores preoperatorios la DM fue la única que tuvo una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad general. Esta asociación ha sido ampliamente discutida en múltiples publicaciones como las derivadas del BARI 2D y el FREEDOM^{6,7}. Cuando los niveles de glucosa están elevados en sangre se produce una mayor concentración de proteínas proinflamatorias, moléculas de adhesión celular y aumento en la actividad plaquetaria, que junto con la disfunción endotelial y metabólica características en estos pacientes, conduce al desarrollo de una enfermedad difusa y acelerada del árbol coronario. De

igual manera esto favorece la trombosis y reestenosis precoz de los stents en el ICP y a las infecciones posoperatorias, insuficiencia renal y complicaciones neurológicas en la CRM. Raza *et al.*²⁸, llevó a cabo un seguimiento durante 40 años a 11.922 pacientes encontrando que los diabéticos tratados farmacológicamente tienen mayor riesgo de ACV, estancias hospitalarias prolongadas y de infección profunda de la herida esternal respecto a los pacientes que no sufren de esta enfermedad, además de un riesgo 73% mayor al compararlos con los diabéticos controlados sólo con dieta. Aunque en las grandes series, y en contradicción con lo hallado en la muestra estudiada, no se ha encontrado una relación directa a corto plazo con la mortalidad, al comparar los pacientes con DM y sin ella, es claro que a largo plazo los enfermos que sufren este trastorno metabólico presentan menor sobrevida y mayor incidencia de IAM y necesidad de reintervención²⁸⁻³⁰.

La revascularización incompleta ha sido asociada con menor sobrevida y mayor aparición de complicaciones posoperatorias tanto en hombres como mujeres³²⁻³⁴ teniendo el tipo de estrategia de revascularización coronaria gran parte del peso en este problema. Aunque la no utilización de CEC se ha asociado con menor sangrado posoperatorio y por lo tanto menor necesidad de transfusión, y a una reducción de hasta en un 30% del riesgo de ACV35, según datos obtenidos por Afilalo *et al.*³⁶ se constató que en aquellos pacientes que eran operados sin CEC se intervenían un menor número de arterias coronarias asociándose a mayor índice de revascularizaciones incompletas. González Santos y Arnaiz García³⁷ hacen referencia que a excepción de algunos de los primeros estudios poblacionales aleatorizados como el Octopus, BHACAS 1 y 2 y SMART en los que no se observaron diferencias significativas en la permeabilidad de los hemoductos con una u otra técnica, se ha evidenciado que el uso de CEC proporciona una mejor calidad en el flujo a través de los injertos a mediano y a largo plazo en especial en territorios que habitualmente son anastomosados con vena safena (arteria circunfleja y coronaria derecha), pudiendo estar en relación no solo con la dificultad técnica que representa revascularizar estos territorios con el corazón latiendo sino además del estado de hipercoagulabilidad constatado en los pacientes operados sin CEC producto de una mayor actividad plaquetaria, niveles altos de fibrinógeno y mayor activación de la cascada de la coagulación.

Todo lo anterior conduce a que en estudios como el ROOBY se evidencie un incremento en la mortalidad al año del 2,9% a 4,1%, y autores como Takagi *et al.*³⁸ concluyan que la CRM sin CEC aumenta el riesgo de reintervención por fallos en el injerto en un 38%, en un 7% en la mortalidad general y en un 14% a los 5 años, siendo este último aspecto el principal beneficio de la CRM sobre la PCI y hacia cual van direccionados todos los esfuerzos. Se debe anotar en pro de la imparcialidad científica que dos de los grandes estudios

randomizados que se llevan sobre este tema: CORONARY y GOPCABE, en los cuales se ha hecho énfasis en la experticia del cirujano que realiza la CRM sin CEC, no se han encontrado al año diferencias significativas en cuanto mortalidad, IAM, ACV, IRC o necesidad de revascularización^{7,37}. En la muestra de estudio no se encontraron diferencias significativas entre una y otra técnica.

Dentro de las complicaciones observadas durante el posoperatorio, la hipotensión, las arritmias malignas y la isquemia aguda perioperatoria fueron las que tuvieron más fuerte asociación con la mortalidad, en clara relación clínica con el fallo del injerto, hecho que no fue corroborado por técnicas angiográficas que le pudieran dar un mayor peso a esta afirmación.

CONCLUSIONES

Este estudio muestra la evaluación realizada en pacientes intervenidos por CRM. El objetivo fundamental fue conocer cómo influyeron cada una de las variables preoperatorias, intraoperatorias y posoperatorias en la mortalidad, encontrándose que a pesar de tener un comportamiento muy similar a series internacionales en cuanto a la muerte precoz y al año, a los 30 días existe un marcado aumento, fundamentado principalmente en las características clínicas al ingreso de los pacientes. Ante este panorama el análisis de este fenómeno debe hacerse de manera periódica.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores del presente trabajo tiene conflicto de intereses para declarar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Finegold, J. A., Asaria, P., Francis, D. P. Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: statistics from World Health Organisation and United Nations. *International journal of cardiology*, 2013;168(2), 934-945.
2. Benjamin, Emelia J., et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 2017, vol. 135, no 10, p. e146-e603.
3. Matthew D. R; Fleetwood L; Barbara A. B. et al. Trends in Mortality Rates by Subtypes of Heart Disease in the United States, 2000-2010. *JAMA*. 2014;312(19):2037-2039.
4. Louis S. L; Richard B.; M. John G. Bankart, et al. Association of Features of Primary Health Care With Coronary Heart Disease Mortality. *JAMA*. 2010;304(18):2028-2034.
5. Harindra C. Wijesundera, et al. Association of Temporal Trends in Risk Factors and Treatment Uptake with Coronary Heart Disease Mortality, 1994-2005. *JAMA*. 2010;303(18):1841-1847.
6. Patel, Manesh R., et al. ACCF/SCAI/STS/AATS/AHA/ASNC/HFSA/SCCT 2012 appropriate use criteria for coronary revascularization focused update: a report of the American college of cardiology foundation appropriate use criteria task force, society for cardiovascular angiography and interventions, society of thoracic surgeons, American association for thoracic surgery, American heart association, American society of nuclear cardiology, and the society of cardiovascular computed tomography. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2012, vol. 143, no 4, p. 780-803.
7. Neumann, Franz-Josef, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal*, 2018, vol. 40, no 2, p. 87-165.
8. Menéndez, J. L., López, L. P., Guisasaola, J. S., & Hernández, T. C. Cirugía cardiovascular en España en el año 2017. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiovasc*. 2019;26(1):8-27.
9. Locker, Chaim, et al. Multiple arterial grafts improve survival with coronary artery bypass graft surgery versus conventional coronary artery bypass grafting compared with percutaneous coronary interventions. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2016, vol. 152, no 2, p. 369-379. e4.
10. Attia, Tamer, et al. Does a similar procedure result in similar survival for women and men undergoing isolated coronary artery bypass grafting?. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2017, vol. 153, no 3, p. 571-579. e9.
11. Sharma A, Vallakati A, Einstein AJ, et al. Relationship of body mass index with total mortality, cardiovascular mortality, and myocardial infarction after coronary revascularization: evidence from a meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2014;89(8):1080-1100.
12. Johnson, W. Michael, et al. Cardiac surgery in octogenarians: does age alone influence outcomes? *Archives of surgery*, 2005, vol. 140, no 11, p. 1089-1093.
13. Hoes, Arno W., et al. Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Revista Española de Cardiología*, 2016;vol. 69, no 10, p. 939. e1-939. e87.
14. Kalantar-Zadeh, K., Rhee, C. M., & Amin, A. N. To legitimize the contentious obesity paradox. In *Mayo Clinic Proceedings* 2014;Vol. 89, No. 8, pp. 1033-1035.
15. De Schutter, Alban, et al. Body composition and mortality in a large cohort with preserved ejection fraction: untangling the obesity paradox. In *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier, 2014. p. 1072-1079.
16. Santos, J. M. G., & Arnáiz-García, M. E. ¿Hay todavía lugar para la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en el 2015? Solo de manera ocasional. *Cirugía Cardiovascular*, 2016;23(1), 1-7.
17. Hansen, Laura Sommer, et al. 30-day mortality after coronary artery bypass grafting and valve surgery has greatly improved over the last decade, but the 1-year mortality remains constant. *Annals of cardiac anaesthesia*, 2015, vol. 18, no 2, p. 138.
18. Rodríguez, Vladimir Rodríguez, et al. Utilidad de la escala ACEF para predecir la aparición de complicaciones posoperatorias en la cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Fed Arg Cardiol*, 2015, vol. 44, no 2, p. 87-93.
19. Hein, Ortrud Vargas, et al. Prolonged intensive care unit stay in cardiac surgery: risk factors and long-term-survival. *The Annals of thoracic surgery*, 2006, vol. 81, no 3, p. 880-885.
20. Garcia, Santiago, et al. Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 2013, vol. 62, no 16, p. 1421-1431.

21. Weiss, Eric S., et al. Optimal timing of coronary artery bypass after acute myocardial infarction: a review of California discharge data. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2008, vol. 135, no 3, p. 503-511. e3.
22. Reid, Christopher, et al. An Australian risk prediction model for 30-day mortality after isolated coronary artery bypass: the AusSCORE. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2009, vol. 138, no 4, p. 904-910.
23. Nalysnyk, L., et al. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. *Heart*, 2003, vol. 89, no 7, p. 767-772.
24. Liu, Jean Y., et al. Risks of morbidity and mortality in dialysis patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Circulation*, 2000, vol. 102, no 24, p. 2973-2977.
25. Mohammadi, Siamak, et al. Completeness of revascularization and survival among octogenarians with triple-vessel disease. *The Annals of thoracic surgery*, 2012, vol. 93, no 5, p. 1432-1437.
26. Perez, Alexander Santos, et al. Factores preoperatorios relacionados con las complicaciones cardiovasculares de la cirugía de revascularización coronaria. *Gaceta Médica Espirituana*, 2017, vol. 12, no 3.
27. García, P. Carmona, et al. Mortality in isolated coronary artery bypass surgery in elderly patients. A retrospective analysis over 14 years. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 2017, vol. 64, no 5, p. 262-272.
28. Raza, Sajjad, et al. Surgical revascularization techniques that minimize surgical risk and maximize late survival after coronary artery bypass grafting in patients with diabetes mellitus. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2014, vol. 148, no 4, p. 1257-1266. e9.
29. Ramirez, Mirtha López, et al. Factores pronósticos para infarto de miocardio perioperatorio y mortalidad inmediata en pacientes tratados mediante revascularización miocárdica quirúrgica. *CorSalud*, 2016, vol. 8, no 1, p. 19-28.
30. Calafiore, Antonio Maria, et al. Effect of diabetes on early and late survival after isolated first coronary bypass surgery in multivessel disease. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2003, vol. 125, no 1, p. 144-154.
31. Ikeoka, Dimas Tadahi, et al. Evaluation of the Society of Thoracic Surgeons score system for isolated coronary bypass graft surgery in a Brazilian population. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 2014, vol. 29, no 1, p. 51-58.
32. Yi, Gijong, et al. Association of incomplete revascularization with long-term survival after off-pump coronary artery bypass grafting. *Journal of surgical research*, 2013, vol. 185, no 1, p. 166-173.
33. Garcia, S., Sandoval, Y., Roukoz, H., Adabag, S., Canoniero, M., Yannopoulos, D., & Brilakis, E. S. Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 2013;62(16), 1421-1431.
34. Kim, Joon Bum, et al. Long-term survival following coronary artery bypass grafting: off-pump versus on-pump strategies. *Journal of the American College of Cardiology*, 2014, vol. 63, no 21, p. 2280-2288.
35. Espinoza, J., Camporrontondo, M., Vrancic, M., Piccinini, F., Camou, J., & Navia, D. Revascularización coronaria sin circulación extracorpórea: Supervivencia alejada. *Medicina (Buenos Aires)*, 2017;77(1), 1-6.
36. Afilalo, Jonathan, et al. Off-pump vs. on-pump coronary artery bypass surgery: an updated meta-analysis and meta-regression of randomized trials. *European heart journal*, 2011, vol. 33, no 10, p. 1257-1267.
37. Santos, José M. González; Arnaiz-Gracia, María Elena. ¿Hay todavía lugar para la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en el 2015? Solo de manera ocasional. *Cirugía Cardiovascular*, 2016, vol. 23, no 1, p. 1-7.
38. Takagi, H., & Umemoto, T. Worse long-term survival after off-pump than on-pump coronary artery bypass grafting. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2014;148(5), 1820-1829

HISTORIA DE LOS DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA CIRCULATORIA MECÁNICA IMPLANTABLES Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA

History of mechanically assisted circulatory support devices and development of heart failure programs

RESUMEN

Ante el problema de la insuficiencia cardíaca, que representa una epidemia global que afecta 2-3% de la población adulta y cuya incidencia se incrementa con la edad, se realiza una reseña de los dispositivos de asistencia circulatoria mecánica (DACM), su evolución histórica, estado actual y perspectivas futuras, así como consideraciones generales acerca de programas de insuficiencia cardíaca avanzada. Se pone énfasis en la necesidad de equipos multidisciplinarios, y se destaca que en la actualidad estos dispositivos traen beneficios clínicos a mediano plazo que se aproximan a los obtenidos con el trasplante de corazón.

Palabras claves: cirugía cardiovascular, insuficiencia cardíaca, trasplante cardíaco

ABSTRACT

Heart failure constitutes a global epidemic affecting 2%-3% of the adult population and its prevalence increases with age. In view of this major health problem, we present a review of mechanically assisted circulatory support devices (MCSD), their historical development, current status and future perspectives, as well as general considerations on advanced heart failure programs. Focus is placed on the need for a multidisciplinary team approach to heart failure and the clinical benefits provided by MCSDs in the medium-term, comparing closely to those obtained with heart transplantation.

Key words: cardiovascular surgery; heart failure, heart transplantation

Autores:

Brozzi NA,
Cifuentes R,
Saba I, Rusconi P,
Ghodsizad A,
Salinero M,
Wu CO,
Banegas S,
Loebe M.

Instituto de Trasplantes de
Miami, Universidad de Miami/
Jackson Memorial Hospital.
Departamento de Cirugía de la
Escuela de Medicina.

Correspondencia:

Dr. Nicolás Brozzi
Mail: nxb470@med.miami.edu

INTRODUCCIÓN

Se presenta la historia de los dispositivos de asistencia circulatoria mecánica (DACM), estado actual y perspectivas futuras de los DACM implantables, y consideraciones generales del desarrollo de programas de insuficiencia cardíaca avanzada.

LA INSUFICIENCIA CARDÍACA COMO EPIDEMIA GLOBAL

La insuficiencia cardíaca representa una epidemia global que afecta 2-3% de la población adulta y su incidencia se incrementa con la edad, de forma tal que el 80% de los pacientes con insuficiencia cardíaca son mayores de 65 años. Más de 26 millones de personas sufren de insuficiencia cardíaca a nivel mundial. El pronóstico a largo plazo de los pacientes con insuficiencia cardíaca es peor que la mayoría de los cánceres, con una mortalidad de 50% a 4 años. Los pacientes sufren síntomas debilitantes que con el tiempo son refractarios al tratamiento médico y provocan internaciones hospitalarias frecuentes, con uno de los impactos más negativos sobre la calidad de vida en comparación con otras patologías crónicas. Todo esto produce costos de miles de millones de dólares para los sistemas de atención de salud¹.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

La idea de reemplazar el corazón humano con una máquina ha fascinado a los científicos desde hace muchos años. En la década de 1930, Michael DeBakey era un estudiante de medicina de Nueva Orleans que desarrolló y patentó una máquina con cabeza rotatoria de perfusión de sangre que tiene muchas aplicaciones hasta nuestros días² (figura 1). Inicialmente utilizada para transfusión de sangre directa de un paciente a otro, luego fue incorporada por Gibbons a sus diseños de la máquina de circulación extracorpórea que se utilizó por primera vez el 6 de mayo de 1953³.

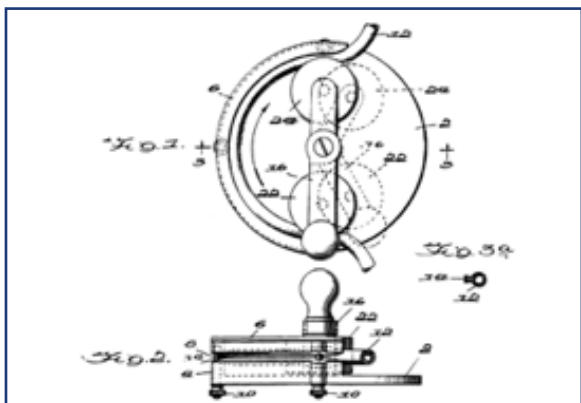


FIGURA 1. Máquina de perfusión de sangre diseñada por el Dr. DeBakey en 1932².

El Dr. Michael DeBakey continuó fascinado con las bombas de perfusión de sangre por el resto de su larga y muy activa vida profesional. Su idea era reemplazar los corazones en insuficiencia cardíaca y varios modelos fueron diseñados en la década de 1960, pero ninguno de ellos podía sostener a los pacientes por largo tiempo. La mayoría consistía en cámaras con válvulas de entrada y salida en los extremos para dirigir el flujo de sangre en una dirección y diversos sistemas de rodillos o membranas internas para impulsar la sangre. Estos experimentos dieron como resultado el primer implante de un dispositivo de asistencia circulatoria izquierda en 1963 (figura 2).

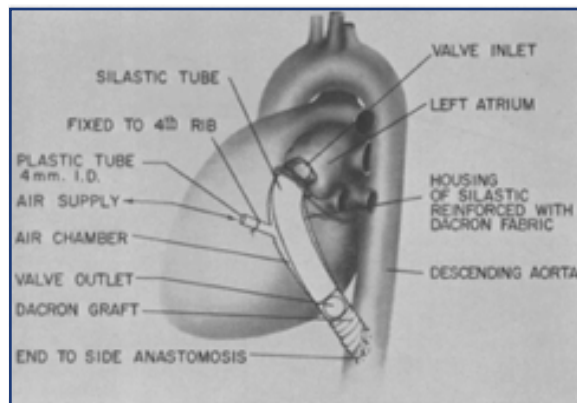


FIGURA 2. Diagrama del dispositivo de asistencia circulatoria izquierda presentado por DeBakey y Liotta en 1963.

DeBakey implantó el primer dispositivo de asistencia circulatoria izquierda en 1966 en una paciente que había recibido doble reemplazo valvular aórtico-mitral y no lograba salir de la circulación extracorpórea (figura 3). La paciente fue asistida durante 10 días y luego se retiró el dispositivo, constituyendo la primera experiencia de soporte hasta la recuperación⁴.



FIGURA 3. Fotografía de la primera paciente con dispositivo de asistencia ventricular izquierda en 1966⁴.



FIGURA 4. Línea de tiempo, desde la bomba de circulación extracorpórea a los sistemas de circulación mecánicos implantables.

Luego de una década de investigación, principalmente en el grupo del Dr. Shumway, un modo diferente de reemplazo de corazón tomó el centro de la escena el 3 de diciembre de 1967 y el trasplante de corazón se transformó en el tratamiento principal para pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada durante las siguientes 5 décadas⁵. El soporte con asistencia mecánica se utilizaba como asistencia ventricular temporaria, como puente a la recuperación y explante. Los dispositivos de asistencia circulatoria tenían la ventaja de una gran versatilidad, pero no les daban mucha libertad a los pacientes para moverse o irse del hospital a su casa. Sin embargo, se los podía modificar para apoyar a pacientes de todas las edades y resultaron muy útiles para salvar a aquellos muy gravemente enfermos. Con posterioridad, fueron desarrollados, evaluados y recomendados múltiples dispositivos con diverso éxito, evolucionando a los disponibles en la actualidad⁶ (figura 4).

UN PIONERO ARGENTINO: DOCTOR DOMINGO LIOTTA

En 1958 el Dr. Domingo Liotta comienza los estudios sobre el corazón artificial total en Lyon, Francia, y entre 1959-1960 en Córdoba, Argentina. En 1961 se convierte en fellow de cirugía cardiovascular en el Baylor College of Medicine en Houston, Texas. Entre 1963 y 1969 fue codirector del

programa de corazón artificial Baylor-Rice, junto con el Dr. DeBaKey y el Dr. William Hall. Durante este período se exploraron múltiples modelos de asistencia circulatoria que se probaron con éxito en animales.

Es famoso el trabajo del Dr. Domingo Liotta que llevó a implantar el primer corazón artificial en un paciente en 1969. En aquellos días, los modelos de corazón artificial eran probados en animales, y estos ingeniosos pioneros realizaron incontables modelos hasta encontrar el diseño adecuado. Denton Cooley y Domingo Liotta implantaron este corazón artificial, y el paciente se trasplantó de corazón 64 horas después (figura 5).



FIGURA 5. Prototipo original del corazón artificial de Liotta-Cooley exhibido en el Museo Nacional de Historia Americana en Washington, DC.

CORAZÓN ARTIFICIAL TOTAL: SYNCARDIA

El corazón artificial total (CAT) se considera la apuesta más ambiciosa, como reemplazo a un corazón insuficiente, que sustituiría al trasplante cardíaco. El concepto de reemplazo mecánico del corazón se remonta a un siglo atrás, y el primer corazón artificial fue implantado en un perro en la entonces Unión Soviética por el científico Vladimir Demikhov en el año 1937. En 1949, el precursor del actual CAT fue construido por los Dres. William Sewell y William Glenn en la Universidad de Yale con un set de juego de construcción; la bomba logró funcionar en un perro por una hora, aproximadamente. El Dr. Robert Jarvik fue uno de los discípulos de estos apasionados pioneros y continuó las investigaciones del prototipo desarrollado por sus mentores en la Universidad de Utah durante las décadas de 1970 y 1980, desarrollando el modelo que se llamó Jarvik 7.

En 1982, William DeVries implantó el primer CAT Jarvik 7 como terapia destino, en un odontólogo de 61 años que, por su edad, no era considerado candidato a trasplante en aquellos años. El paciente sobrevivió 112 días con el dispositivo. El segundo paciente logró sobrevivir por 620 días⁷. Este dispositivo se aplicó con diverso éxito en una decena de pacientes hasta 1985, y sentó las bases para el desarrollo del CAT que en el presente es conocido como Syncardia (figura 7). En la actualidad, Syncardia cuenta con dos modelos; el de 70 cm³, utilizado en adultos masculinos con falla biventricular, y el modelo de 50 cm³, para pacientes femeninos y para pediátricos. El Syncardia de 70 cm³ obtuvo aprobación por la FDA en 2004 y el de 50 cm³ se encuentra aún en fase de ensayo clínico. Alrededor de 1800 dispositivos Syncardia han sido implantados en pacientes alrededor del mundo. La sobrevida con soporte activo como puente a trasplante es del 67% a 6 meses y 64% a 12 meses posimplante, aproximadamente. La mayor sobrevida registrada con el dispositivo es de 5 años⁸.



FIGURA 7. Ilustración del CAT Syncardia.

DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE ASISTENCIA VENTRICULAR IZQUIERDA

Una vez que los pacientes sobrevivían, el objetivo de la terapia se cambió a mejorar la calidad de vida y duración del soporte con dispositivos de asistencia circulatoria. Los dispositivos LVAD (por las iniciales en inglés "*Left Ventricular Assist Device*") se fueron haciendo más y más pequeños con los años, generando menos ruido, consumiendo menos energía y resultando más sencillos de manejar.

En los Estados Unidos fue muy importante poder obtener aprobación del Gobierno, y que los seguros pagaran las cirugías, para poder avanzar en este tipo de terapias. El HeartMate II fue aprobado como puente al trasplante (BTT) en 2008 y terapia de destino (DT) en 2010, mientras que HeartWare fue aprobado como BTT en 2012 y DT en 2017. Más recientemente, HeartMate 3 recibió aprobación para implante con ambas estrategias BTT y DT, en 2017 y 2018, respectivamente. Por su parte, en Europa fue aprobado en el año 2015.

El paso siguiente fue pasar de los dispositivos grandes con flujo pulsátil a los dispositivos más pequeños con flujo de sangre continuo, no pulsátil. El Dr. Noon demostró hace años la posibilidad de soporte circulatorio a largo plazo con dispositivos de flujo no pulsátil.

El Hemopump fue el primer dispositivo de flujo axial no pulsátil que se usó para apoyar el corazón insuficiente. Este dispositivo falló por problemas de diseño, pero muchos de los dispositivos temporarios de corto plazo, incluida la bomba de circulación extracorpórea utilizada en cirugía cardíaca, tienen flujo de sangre no pulsátil, y la experiencia con estos dispositivos ha permitido entender esta nueva fisiología. En la década de 1980 un grupo de ingenieros espaciales de la NASA se interesó en el diseño de dispositivos para asistencia circulatoria y colaboraron con el Dr. DeBakey utilizando su tecnología y computadoras para diseñar y evaluar nuevos dispositivos de asistencia circulatoria⁹. El diseño inicial del dispositivo MicroMed fue adaptado de los inyectores de combustible del transbordador espacial y consistían en un rotor central suspendido por un campo electromagnético, lo cual permitió diseñar dispositivos de menor tamaño, con el rotor central como única pieza móvil que presenta mínima fricción, lo que disminuye el desgaste de materiales y alarga la vida útil de los dispositivos, actualmente superior a los 10 años. El dispositivo MicroMed fue implantado con éxito por primera vez en noviembre de 1998 en el Centro del Corazón de Berlín, y, unos años después, se utilizó otro dispositivo del mismo tamaño en pacientes pediátricos, sentando las bases de la terapia de asistencia circulatoria mecánica más ampliamente utilizada en la actualidad.

El trabajo con estos pacientes demostró que los dispositivos de flujo no pulsátil pueden sostener el cuerpo

humano extremadamente bien. El concepto de asistencia circulatoria mecánica ha evolucionado de “salvar vidas” a brindar una forma de soporte circulatorio mecánico seguro que permite a los pacientes tener una vida activa con significativa mejoría en su calidad de vida, ya que la gran mayoría retornan sus actividades normales con mínimas limitaciones físicas.

LOS DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA CIRCULATORIA MECÁNICA SUPERAN EL BENEFICIO DE LA TERAPIA MÉDICA ÓPTIMA

En el año 2001, se publicó el REMATCH Trial, que incluyó 129 pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada en estadio D, observándose un beneficio significativo en la sobrevida a 1 año y calidad de vida con dispositivos de asistencia circulatoria mecánica, con el dispositivo de tecnología pulsátil de primera generación HeartMate XVE, en comparación con la terapia médica óptima¹⁰. El 52% de los pacientes que recibieron asistencia circulatoria mecánica sobrevivieron 1 año en comparación con el 25% de los pacientes con terapia médica óptima. HM XVE era un dispositivo de flujo pulsátil voluminoso y compuesto por múltiples piezas móviles, con lo cual se producía desgaste de materiales con el tiempo y complicaciones agudas, como accidente cerebrovascular o trombosis de la bomba.

La tecnología de flujo continuo permitió reducir el tamaño y peso de los DACM, y optimizar su consumo de energía. Los dispositivos de flujo axial (segunda generación) y flujo centrífugo (tercera generación) rápidamente desplazaron a los dispositivos pulsátiles (figura 8).

La asistencia circulatoria se ha transformado en una terapia reproducible, basada en evidencia y se han publicado guías claras para la indicación y el manejo de pacientes con dispositivos de asistencia circulatoria^{11,12}. Estos dispositivos actualmente se implantan en mas de tres mil pacientes en los Estados Unidos cada año. Los resultados clínicos han mejorado continuamente, y actualmente son comparables, al menos en los primeros años de soporte, a los resultados del trasplante de corazón¹³.

Se han desarrollado dispositivos más pequeños, y la tasa de complicaciones ha disminuido en forma constante.

Los DACM implantables representan uno de los avances terapéuticos más importantes en tiempos recientes. Varias décadas de investigación y rediseño han dado como resultado dispositivos implantables confiables, que ofrecen beneficios terapéuticos muy superiores al mejor tratamiento médico en términos de calidad de vida, y resultados de sobrevida a mediano plazo comparables al trasplante cardíaco^{14,15,16}.

El futuro de DACM es muy promisorio en la medida que nuevas tecnologías se encuentran en investigación para optimizar la utilización de materiales con óptima hemocompatibilidad, y sistemas de energía que permitan el desarrollo de dispositivos totalmente implantables.

DESARROLLO DE PROGRAMAS DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA

El cuidado de los pacientes con insuficiencia cardíaca es complejo e implica múltiples facetas de la atención. Esta complejidad hace que sea extremadamente difícil cuidar a estos pacientes utilizando solo la perspectiva de una disciplina. La incorporación de las diversas perspectivas permite brindar una atención integral con el abordaje de sus múltiples comorbilidades y contemplando su contexto social. La implementación de equipos multidisciplinarios ha demostrado mejoría en los resultados de atención de pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, incluida la reducción de mortalidad por todas las causas y disminución significativa en la tasa de readmisión hospitalaria¹⁸.

Para satisfacer las necesidades específicas de esta población debe desarrollarse un equipo multidisciplinario. Si bien hay variabilidad en las necesidades del equipo, algunas necesidades comunes incluirán cirujanos, cardiólogos y enfermeras capacitadas en el manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca, atención primaria, farmacia, cuidados paliativos, trabajo social, psicología, fisioterapia, nutricionistas, coordinación financiera y seguro de salud. Todas las disciplinas trabajan coordinadas, con el paciente y su familia en el centro de la escena (figura 9). Si bien

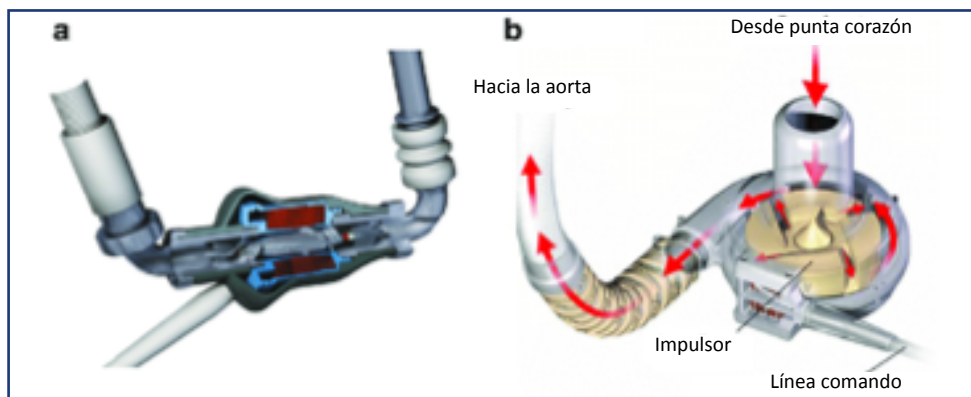


FIGURA 8. DACM de flujo continuo tecnología de (a) flujo axial y (b) flujo centrífugo.

los dispositivos de asistencia circulatoria mecánica afectan primariamente la calidad y expectativa de vida de los pacientes, también debemos considerar el fuerte impacto que este tipo de tratamiento tiene en sus familiares, por lo que se han desarrollado guías y textos de soporte para ayudarlos a navegar este proceso tan complejo.

CONCLUSIONES

Los DACM implantables han evolucionado en la última década en forma exponencial y se han transformado en una terapia segura y confiable para pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, siendo utilizados como puente al

trasplante o terapia de destino en aquellos pacientes que no son candidatos al trasplante cardíaco. Más de 20.000 dispositivos de asistencia circulatoria mecánica de largo plazo se han implantado en la última década, brindando en la actualidad beneficios clínicos a mediano plazo que se aproximan a los del trasplante de corazón.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores del presente trabajo tiene conflicto de intereses para declarar.



FIGURA 9. Manejo multidisciplinario del paciente con insuficiencia cardíaca avanzada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lopez-Sendon J. The heart failure epidemic. *Medicographia* 2011;33(4):363-369.
2. DeBakey ME. A simple continuous flow transfusion instrument. *New Orleans Med Surg J* 1934;87:386.
3. Miller BJ, Gibbon JH, Gibbon MH. Recent advances in the development of a mechanical heart and lung apparatus. *Ann Surg* 1951;134:694.
4. Liotta D, Hall CW, Hely WS, et al. Prolonged assisted circulation during and after cardiac or aortic surgery. Prolonged partial left ventricular bypass by means of intracorporeal circulation. *Am J Cardiol* 1963;12(3):399-405
5. Rogers J. Happy 50th birthday, cardiac transplantation. *JACC Heart Failure*. 2017;5(12):946-7.
6. DeBakey ME. Left ventricular bypass pump for cardiac assistance: clinical experience. *Am J Cardiol* 1971;27:3-11.
7. DeBakey ME. The odyssey of the artificial heart. *Artificial Organs* 2000;24(6):405-11.
8. Arabia FA, Cantor RS, Koehl DA, et al. Interagency registry for mechanically assisted circulatory support report on the total artificial heart. *J Heart Lung Transplant* 2018;37:1304-1312.
9. DeBakey ME. Development of a ventricular assist device. *Artif Organs* 1997;21:1149.
10. Rose EA, Gelijns AC, Mozkowitz AJ, et al. Long-Term use of a Left Ventricular Assist Device for End-Stage Heart Failure. *N Engl J Med* 2001;345:1435-43.
11. Feldman D, Pamboukian SV, Teuteberg JJ. The 2013 International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for mechanical circulatory support: Executive summary. *J Heart Lung Transplant* 2013;32:157-187.
12. Miller LW, Guglin M. Patient Selection for Ventricular Assist Devices: A Moving Target. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:1209-21.
13. Daneshmand MA, Krishnamoorthy A, Samsky MD. Comparison of 2-Year Outcomes of Extended Criteria Cardiac Transplantation Versus Destination Left Ventricular Assist Device Therapy Using Continuous Flow. *Am J Cardiol* 2015;116:573e 579.
14. Philip J, Lopez-Colon D, Samraj R. End-organ recovery post-ventricular assist device can prognosticate survival. *Journal of Critical Care* 44 (2018) 57-62.
15. Acharya D, Loyaga-Rendon R, Morgan CJ, et al. INTERMACS Analysis of Stroke during Support with Continuous Flow Left Ventricular Assist Devices: Risk factors and Outcomes. *JACC Heart Fail*. 2017;5(10):703-711.
16. Xia X, Forest S, Friedman P, et al. Factors Associated with Prolonged Survival in Left Ventricular Assist Device Recipients. *Ann Thorac Surg* 2019;107(2):519-526.
17. Jorde UP, Kushwaha SS, Tatroles AJ, et al. Results of the Destination Therapy Post-Food and Drug Administration Approval Study with a Continuous Flow Left Ventricular Assist Device. A Prospective Study Using the INTERMACS Registry (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support). *J Am Coll Cardiol* 2014;63:1751-7.
18. Morton, G., Masters, J., & Cowburn, P. J. Multidisciplinary team approach to heart failure management. *Heart*. 2018;104(16):1376.

FIBRILACIÓN AURICULAR EN EL PERIOPERATORIO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

Perioperative Atrial Fibrillation after Cardiovascular Surgery

Autores:

Adrián Lescano,
Hernán Cohen Arazi

Sanatorio Trinidad Quilmes,
Red de Clínicas Santa Clara
Sanatorio Trinidad Mitre

Correspondencia:

Dr. Adrián Lescano
Mail: adrianlescanohtp@gmail.com

RESUMEN

Las arritmias supraventriculares son trastornos frecuentes asociados al perioperatorio de la cirugía cardiovascular, y de ellas la fibrilación auricular representa una de las entidades más prevalentes. Esta arritmia se correlaciona con prolongación de la estadía hospitalaria en el posoperatorio, con impacto económico en el sistema de salud y un efecto pronóstico en cierto subgrupo de pacientes.

Múltiples mecanismos fisiopatológicos intervienen en su génesis, desarrollo y perpetuación. Entre los predictores independientes de riesgo se destacan la edad, la disfunción sistólica ventricular, la presencia de insuficiencia cardíaca, la hiperactividad adrenérgica, las patologías respiratorias y diversas condiciones asociadas al proceso intraoperatorio, entre otras.

Se observa un pico de incidencia en el segundo día de la intervención, con un curso en general asintomático y alta tasa de reversión espontánea.

No existe consenso general sobre las diferentes intervenciones terapéuticas, aunque la presencia de inestabilidad hemodinámica y el impacto clínico indican la selección de estrategias más intensivas (control del ritmo o reversión). Los betabloqueantes o los bloqueantes cálcicos son los fármacos recomendados para ejercer el control de la frecuencia cardíaca sobre el nodo auriculoventricular, y la amiodarona es el fármaco más utilizado y efectivo para alcanzar la reversión a ritmo sinusal.

En la profilaxis de las arritmias supraventriculares se debe enfatizar en la administración precoz de betabloqueantes, amiodarona o sobrestimulación auricular, dependiendo de las características individuales de cada paciente y prevenir los mecanismos desencadenantes.

Palabras claves: Fibrilación auricular - cirugía cardiovascular - complicaciones perioperatorias

ABSTRACT:

Introduction: Supraventricular arrhythmias are common perioperative complications following cardiovascular surgery. Atrial fibrillation is one of the most prevalent entities and correlates with a longer postoperative hospital stay, an increased burden on the health care system, and a prognostic effect for a subgroup of patients.

Several pathophysiological mechanisms participate in the genesis, development and perpetuation of atrial fibrillation. Age, left ventricular systolic dysfunction, heart failure, adrenergic hyperactivity, respiratory conditions as well as several conditions associated with the intraoperative procedure are independent predictors of risk for atrial fibrillation. A peak in the incidence of atrial fibrillation is observed two days after the surgery, although generally asymptomatic and with a high rate of spontaneous reversion.

Despite there is no general consensus on therapeutic intervention, hemodynamic instability and clinical impact of atrial fibrillation suggest the use of more intensive strategies, such as rate control or reversion. Betablockers or calcium channel blockers are recommended to control heart rate at the atrioventricular node, while amiodarone is the most effective and commonly used drug to revert to sinus rhythm.

Prophylaxis of supraventricular arrhythmias should focus on early administration of betablockers, amiodarone or atrial overdrive pacing, depending on the patient's characteristics, as well as prevention of triggering mechanisms.

Key Words: Atrial fibrillation; cardiovascular surgery; complications perioperative

INTRODUCCIÓN

Las arritmias son trastornos muy frecuentes en el perioperatorio de las cirugías cardiovasculares, con diversos mecanismos fisiopatológicos involucrados, expresión clínica y pronóstico. Varían desde cuadros con escaso impacto clínico (extrasístoles auriculares aisladas), hasta procesos que influyen sobre la morbilidad y/o mortalidad de los pacientes (fibrilación auricular, aleteo auricular, taquicardias ventriculares).

Las taquiarritmias supraventriculares representan las entidades de mayor incidencia, con dos picos, el primero que ocurre durante la intervención quirúrgica y el segundo, en la sala de recuperación cardiovascular, a las 48 horas.

Las extrasístoles auriculares repetitivas se observan en el 50% de los pacientes en el período posoperatorio, con ausencia de compromiso hemodinámico y sin requerimientos de tratamiento farmacológico específico. Sin embargo, orientan hacia alteraciones hidroelectrolíticas y del intercambio gaseoso, que actúan con frecuencia como disparador de episodios de fibrilación auricular (FA) sostenida¹.

El aleteo y la taquicardia auricular constituyen el 12% de los trastornos supraventriculares. La taquicardia paroxística de la unión aurículo-ventricular se observa con predominio en la población pediátrica y, en forma excepcional, en adultos (2%).

EPIDEMIOLOGÍA

La FA es la arritmia sostenida más frecuente observada en el posoperatorio de las cirugías cardiovasculares en la población adulta (80-90% del total).

Los diversos registros demuestran una incidencia entre el 25% y el 40%, con variabilidad en relación con la metodología utilizada para el diagnóstico (monitoreo continuo, holter, electrocardiograma). La tasa de eventos arrítmicos se incrementa en los pacientes sometidos a cirugías valvulares (45%) y en intervenciones combinadas (60%). En cuanto al tipo de procedimiento, la mayor prevalencia se observa en la cirugía de reemplazo valvular mitral, seguida del reemplazo valvular aórtico, cirugía de revascularización miocárdica (CRM), cirugías de aorta torácica y, por último, las congénitas del adulto^{2,3,4}.

La presentación más frecuente se observa en los primeros cinco días del posoperatorio, con mayor incidencia entre el segundo y tercero, con una tasa de reversión intrahospitalaria del 80% y que alcanza el 90% al mes de la intervención en los pacientes sin antecedentes de FA. Son pocas las recidivas cuando las condiciones hemodinámicas e hidroelectrolíticas son adecuadas⁵.

La presencia de FA permanente se asocia con el desarrollo de insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular, isquemia miocárdica, insuficiencia renal y prolongación de la internación, por lo cual, su diagnóstico no implica solo un hallazgo eléctrico.

El mayor impacto asociado con la evolución está representado por la embolia al sistema nervioso central en el posoperatorio de cirugía cardiovascular (menor al 3%). Esta incidencia obedece a que la arritmia es de corta duración, se resuelve, en general, rápidamente o porque se indica anticoagulación al superar las 48 horas.

FISIOPATOLOGÍA

La aparición de la FA en el posoperatorio responde a diversos circuitos de reentradas, producto del incremento de la dispersión de la refractariedad en el miocardio auricular.

Los factores disparadores actúan sobre las fibras auriculares al disminuir las velocidades de conducción, reducir el potencial de reposo y alterar la refractariedad celular. Estas variables de riesgo pueden participar en la generación de arritmias en el preoperatorio, intraoperatorio y en sala de recuperación cardiovascular.

PREOPERATORIOS

- *Edad avanzada.*
- *Sexo masculino.*
- *Antecedente de arritmia supraventricular.*
- *Hipertensión arterial/diabetes mellitus.*
- *Enfermedad valvular/antecedentes de carditis reumática.*
- *Trastornos de la conducción intraauricular (ECG de señales promediadas).*
- *Disfunción sistólica del ventrículo izquierdo.*
- *Dilatación auricular/hipertrofia del ventrículo izquierdo.*
- *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.*
- *Tratamiento con digoxina.*
- *Infarto agudo de miocardio.*
- *Insuficiencia renal crónica.*

INTRAOPERATORIOS

- *Inadecuada protección cardíaca.*
- *Tiempo de clampeo aórtico prolongado/tiempo de bomba prolongada.*
- *Canulación de aurícula derecha.*
- *Hipoxemia.*
- *Trastornos electrolíticos y metabólicos.*
- *Balance hídrico inadecuado.*
- *Utilización de inotrópicos.*

FACTORES POSOPERATORIOS

- *Hiperactividad adrenérgica:*
 - *Supresión de B bloqueantes.*
 - *Inotrópicos.*
 - *Aumento de catecolaminas endógenas (dolor, etc.).*
- *Lesión proximal de coronaria derecha.*
- *Isquemia auricular.*
- *IAM perioperatorio de coronaria derecha.*
- *Respuesta inflamatoria.*
- *Hipoxemia.*
- *Trastornos hidroelectrolíticos y metabólicos.*
- *Insuficiencia cardíaca.*
- *Dolor/ansiedad.*

Preoperatorio

La edad avanzada es la variable independiente de mayor peso para la aparición de FA, con un incremento proporcional de la incidencia, cada 10 años de edad, se observa un aumento del 75% en odds ratio. En los pacientes menores de 40 años, la frecuencia no supera al 4% y en los mayores de 65 alcanza al 60%⁶.

Este fenómeno obedece a las múltiples comorbilidades que acompañan a esta población (insuficiencia renal, trastornos respiratorios, dilatación auricular, valvulopatías, etc.) y variaciones funcionales y anatómicas a nivel auricular. El remodelado auricular se caracteriza por mayor infiltración de colágeno, parches de necrosis, depósito de amiloide, disminución de las fibras especializadas, atrofia muscular, distensión crónica de la cavidad y el infiltrado fibroadiposo de los tejidos de conducción, con dispersión de los períodos refractarios y la excitabilidad⁷.

El incremento de la edad media de los pacientes sometidos a intervenciones cardiovasculares también podría explicar por qué persiste elevada la incidencia a pesar de los avances técnicos y en las soluciones cardioplégicas utilizadas para la protección ventricular.

La dilatación auricular izquierda es una condición prevalente que genera dispersión de los períodos refractarios intraauriculares, produce inestabilidad eléctrica y, consecuentemente, la aparición de arritmias. Los pacientes más predispuestos se caracterizan por mayor evidencia de remodelado estructural, con incremento del diámetro de la orejuela auricular izquierda y menor capacidad de contracción en el preoperatorio.

Por su parte, las alteraciones en la conducción intraauricular favorecen los mecanismos de reentrada y presentan un elevado valor predictivo positivo para FA en el período posoperatorio, como se expresa en el electrocardiograma de señales promediadas. En el electrocardiograma de superficie la duración de la onda P > 140 milisegundos ha demostrado una sensibilidad del 77%, especificidad del 55%, valor predictivo positivo del 37% y un valor predictivo negativo del 87%.

Los portadores de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) presentan dispersión de los potenciales de acción auriculares y alteraciones estructurales en cavidades derechas por sobrecarga de presión crónica, con el consiguiente sustrato para reentrada auricular, microrreentradas en una cámara o macrorreentradas entre ambas aurículas. Como factores coadyuvantes se deben descartar las alteraciones gasométricas y la utilización de drogas proarrítmicas (B2 estimulantes) para el tratamiento del broncoespasmo.

Intraoperatorio

La isquemia auricular puede obedecer a diversos mecanismos, relacionados con la inadecuada protección intraoperatoria (soluciones utilizadas, técnicas de enfriamiento, tiempo de clampeo y perfusión de arteria coronaria derecha) o isquemia en territorio de coronaria derecha en el período perioperatorio. Las fibras auriculares se caracterizan por disponer de menor resistencia a la reperfusión posterior a la interrupción del circuito extracorpóreo, expresadas con menor motilidad en el posoperatorio a través de la evaluación de la contracción de la orejuela con el ecocardiograma intraesofágico.

La función auricular ha sido dividida en tres componentes: el reservorio, en donde la sangre se colecta; la conducción, donde el volumen sanguíneo transcurre desde las venas pulmonares al ventrículo izquierdo durante el llenado pasivo en la diástole temprana y la impulsora, la aurícula se contrae y aumenta el llenado ventricular al final de la diástole⁶.

El trauma quirúrgico (auriculotomías, líneas de suturas extensas, canulación inadecuada y déficit de protección) se vincula con la patogénesis de las arritmias, con mayor evidencia en las cirugías paliativas o reparadoras de las cardiopatías congénitas.

La infusión de drogas inotrópicas a través de sus potentes efectos sobre el automatismo y la excitabilidad incrementa los fenómenos proarrítmicos.

Asimismo, las aurículas están sometidas durante el procedimiento a intensa variación del volumen auricular, diversos estímulos mecánicos (canulación), escasa protección, mayor estrés parietal, menor espesor parietal y menor reserva energética, por lo cual es compresible la alta frecuencia de esta complicación.

Sin embargo, son disímiles los informes sobre la incidencia de fibrilación auricular en las cirugías de revascularización miocárdica sin bomba de circulación extracorpórea (BPCP), destacando la etiología multifactorial y los aspectos multifacéticos que la acompañan.

La utilización de BPCP se ha asociado con un incremento en 7 veces del riesgo de FA en comparación con la cirugía sin circulación extracorpórea. En los últimos años, se han publicado algunos trabajos que comparan estas dos técnicas y describen una reducción significativa de la arritmia al no utilizar BPCP.

Publicaciones recientes evidencian los intensos efectos inmunológicos y la exagerada respuesta inflamatoria de la BPCP. La “inmunomodulación” asociada se caracteriza por la activación del complemento, el aumento de los niveles de interleuquinas, proteína C y su relación con el riesgo de FA en el posoperatorio⁸.

Posoperatorio

El incremento de la actividad adrenérgica se asocia en forma directa y proporcional con la presencia de taquiarritmias supraventriculares. El mecanismo estaría relacionado con la exacerbación del automatismo, mayor excitabilidad (acelera la pendiente de despolarización diastólica espontánea), generación de actividad gatillada posdespolarización y la alteración en la heterogeneidad de los períodos refractarios auriculares.

Múltiples fenómenos intraquirúrgicos participan en el gatillado de la hiperactividad adrenérgica dentro de los cuales se destacan el trauma quirúrgico, la hipotermia, la hipotensión arterial, el tiempo de clampeo aórtico y el flujo sanguíneo no pulsátil. Entre las variables del posoperatorio que la perpetúan observamos la inestabilidad hemodinámica, la hipovolemia, la fiebre, el dolor y la supresión de betabloqueantes.

La actividad simpática posoperatoria, a través de la adrenalina, estimula la bomba de sodio-potasio-ATPasa y con los receptores beta 2 aumentan el potasio intracelular, y causan hipocalcemia por redistribución e hiperpolarización en zonas musculares, que en el posoperatorio provocan heterogeneidad en los potenciales de acción, determinando el terreno predisponente para la aparición de arritmias.

Existe una correlación positiva entre el aumento en la concentración plasmática de noradrenalina, la presencia de taquicardia sinusal y la aparición de fibrilación auricular.

Estos niveles séricos son máximos en las primeras horas de la intervención quirúrgica y persisten elevados durante más de 7 días en aquellos pacientes con condiciones predisponentes⁸.

La noradrenalina estimula los beta y alfa receptores adrenérgicos, que provocan aumento de la excitabilidad celular por la aceleración de la pendiente de despolarización diastólica espontánea del potencial de acción y el aumento de la dv/dt de fase 0 de las fibras miocárdicas, favoreciendo la conducción al mismo tiempo que afecta los períodos refractarios.

La presencia de zonas isquémicas y con necrosis alternan los circuitos de conducción, que podrían incrementar en mayor medida la dispersión de la conducción, variable que predispone a mayor riesgo de arritmias.

Las variaciones de volúmenes a nivel atrial y la disminución de la volemia generan activación del sistema autónomo, estimulación de los barorreceptores aórticos y carotídeos, lo que genera menor actividad vagal y aumento de la descarga simpática, que deriva en el desarrollo de taquicardia y vasoconstricción. La distensión aguda de la aurícula izquierda provoca aumento de la frecuencia cardíaca

(reflejo de Bainbridge), con aumento de la presión arterial y la diuresis mediado por variaciones en la hormona natriurética, liberación de aldosterona y aumento del flujo renal.

Este mecanismo explica la recomendación de expansiones de volúmenes lentas, evitando la sobredistensión aguda, para no desencadenar fenómenos arrítmicos.

La ausencia de reposición precoz de betabloqueantes (BB) es una condición ampliamente estudiada, que genera un efecto de rebote, con incremento en la densidad y sensibilidad de los receptores y la concentración de las catecolaminas circulantes. Estos fenómenos se magnifican entre el segundo y sexto día de la supresión farmacológica, que coinciden con el pico de los eventos arrítmicos. El abandono de los BB aumenta a casi el doble el riesgo de desarrollar FA en el período posoperatorio y es un predictor independiente de FA en los ensayos que utilizan profilaxis con amiodarona⁹.

Diversos informes han demostrado que una respuesta inflamatoria exagerada guarda relación con la aparición de alteraciones del ritmo, como se observa en el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) o con la inflamación pericárdica. La activación de la cascada del complemento tiene un rol protagónico en esta reacción y presenta una curva bifásica, con un pico inicial durante la circulación extracorpórea y una fase tardía mediada por la proteína C reactiva, las cuales demuestran correlación con la fibrilación auricular. Esto ha generado diversos ensayos clínicos e hipótesis, sobre las propiedades antiinflamatorias de distintas drogas que intentan disminuir las complicaciones arrítmicas en este período. En diferentes estudios se observa una asociación positiva entre la FA y ciertas citoquinas (interleuquina-2 y 6) o el nivel de proteína C reactiva¹⁰.

La hipoxemia es un hallazgo frecuente del posoperatorio, que expresa un trastorno subyacente y actúa como estímulo para iniciar las taquiarritmias. El descenso de la presión arterial de oxígeno y del PH genera modificaciones de las velocidades de conducción y los circuitos de microrreentradas.

Las alteraciones electrolíticas (hipopotasemia, hipomagnesemia) al alterar la polaridad de las membranas plasmáticas determinan condiciones electrofisiológicas óptimas para facilitar la presencia de arritmias supraventriculares, como se observan en los primeros días después de la intervención quirúrgica.

La hipopotasemia genera hiperpolaridad celular a través del potencial electroquímico de reposo, altera la despolarización, aumenta el automatismo y la excitabilidad, se asocia a mayor dispersión del intervalo QT con el consiguiente potencial riesgo arrítmico.

En un subanálisis del estudio SPPAF que comparó el tratamiento con amiodarona-metoprolol, metoprolol, sotalol o placebo, el riesgo de FA en los pacientes con potasio plasmático de 3,9 mmol/l fue de 50,7% vs 32,9% si el valor era de 4,4 mmol/l ($p=0,05$)¹². Estas observaciones son concordantes con trabajos de otros autores que informaron que los niveles de potasemia aconsejables en situaciones de isquemia o insuficiencia cardíaca deberían superar los 4,5 mmol/l¹³.

La hipomagnesemia es un hallazgo frecuente del posoperatorio por dilución del volumen circulatorio y la administración de diuréticos con reducción de los niveles intracelulares de potasio y descenso de la concentración en la membrana de la bomba sodio-potasio-ATPasa. Los suplementos de magnesio pueden suprimir arritmias por múltiples mecanismos, incluyendo modulación del influjo de calcio a través de canales tipo L o protección de la injuria por reperfusión. El grupo del Departamento de Anestesia del Hospital Escuela de Tokio, Japón, publicó una revisión de 17 estudios, randomizados, con más de 2000 pacientes, en el que concluía que la administración de magnesio profiláctica reduce el riesgo de arritmia supraventricular en el posoperatorio en un 23% y de FA en 29%, sin diferencias en la estadía hospitalaria¹⁴.

Por otra parte, la insuficiencia cardíaca conlleva el aumento de la presión media auricular, del factor natriurético auricular, la dilatación ventricular, hipoxemia, alteraciones hidroelectrolíticas y requerimientos de drogas inotrópicas, condiciones que favorecen las alteraciones del ritmo¹⁵.

Desde hace años se reconoce la importancia de los trastornos de ansiedad y del dolor como factores desencadenantes de las arritmias. La premedicación ansiolítica y el tratamiento ansiolítico-analgésico posoperatorio son mecanismos íntimamente ligados a la descarga adrenérgica y la activación del sistema nervioso autónomo.

La utilización de drogas anestésicas morfínicas convencionales disminuye la fase REM del sueño y al ser discontinuadas provocan una fase de liberación con descarga simpática. Diversos ensayos han evaluado al remifentanilo (droga morfínica no convencional y de última generación), que no disminuye la fase REM, y se asocia con menor incidencia de FA en los primeros días del posoperatorio¹⁶.

El mantenimiento del sueño nocturno ha sido observado como un elemento modulador de la excitación psicomotriz. Los pacientes con más horas de sueño, espontáneo o inducido, presentan menor desorganización de su conducta y mayor orientación temporo-espacial, con menor excitación psicomotriz y disminución de la descargas adrenérgicas, con el consiguiente menor estímulo para arritmias en el posoperatorio.

El tratamiento del dolor debe ser una conducta absolutamente instalada en cuidados intensivos perioperatorios y en forma precoz, para no permitir la activación de los diversos mecanismos involucrados (inflamatorios e inmunomoduladores) relacionados con la patología quirúrgica y la estimulación adrenérgica.

VALORACIÓN CLÍNICA

El diagnóstico de FA se realiza a través del monitoreo eléctrico y/o del electrocardiograma, por la ausencia de ondas p y la irregularidad del ritmo. En general, cursa en forma asintomática, con adecuada tolerancia hemodinámica, y un alto porcentaje de pacientes presentan reversión espontánea o con el tratamiento implementado.

Existen diversas situaciones en las que la arritmia genera angina de pecho (revascularización incompleta), complicaciones embólicas (duración mayor de 48 horas) e inestabilidad hemodinámica (insuficiencia cardíaca, *shock* cardiogénico, síndrome de bajo volumen minuto), sobre todo cuando afectan a pacientes con disfunción sistólica del ventrículo izquierdo y/o alteraciones de la distensibilidad ventricular.

La fibrilación auricular presenta su mayor incidencia en el segundo día del posquirúrgico, se extiende desde el primero y al quinto día (figura 1). En el seguimiento se observa que el 90% se encuentran en ritmo sinusal entre las 2 y 6 semanas, con ausencia de drogas antirrecurrentes.

El advenimiento en el postoperatorio presenta impacto clínico a través del incremento de la incidencia de insuficiencia cardíaca, *stroke* isquémico, complicaciones hemorrágicas (asociadas a la terapéutica), prolongación de la estadía hospitalaria y los costos sanitarios.

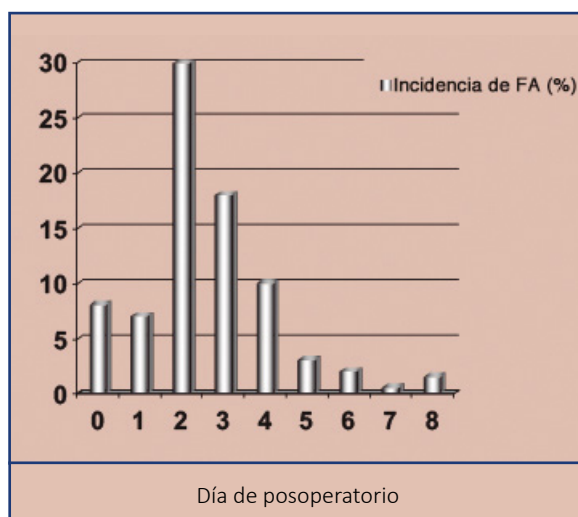


FIGURA 1. Incidencia de FA en relación con los días del posoperatorio. El 32% de la población presentó FA.

Se desconoce la real incidencia de FA en aquellos pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular o ataque isquémico transitorio posterior a la intervención cardiovascular. Sin embargo, los pacientes que presentan FA incrementan el riesgo de ACV isquémico en forma significativa (3,3 vs. 1,4%). El antecedente de arritmia implica un incremento de hasta el 50% en la posibilidad de recurrencia y en 5 veces la probabilidad de muerte^{17,18}.

TERAPÉUTICA PREVENTIVA

La información científica disponible demuestra que múltiples estrategias farmacológicas reducen la incidencia de las arritmias supraventriculares en el posoperatorio de cirugía cardiovascular. Asimismo, la aplicabilidad de las intervenciones de profilaxis sistematizada, con respecto al riesgo de cada paciente, son escasamente implementadas.

Los betabloqueantes son las drogas más estudiadas y utilizadas, con un mecanismo farmacodinámico beneficioso que consiste en disminuir los efectos de la hiperactividad adrenérgica y estabilizar los fenómenos de excitabilidad celular.

Varios ensayos destacan la eficacia de estos fármacos en prevenir las arritmias supraventriculares. Los metaanálisis confirman que la administración precoz previene en un 50% los episodios de fibrilación auricular y se recomienda su administración dentro de las 24 horas de la cirugía.

El propranolol fue el primer betabloqueante estudiado en el año 1983, con el advenimiento posterior de una gran cantidad de estudios. A pesar de que se observó una reducción significativa en la arritmia, las propiedades de la droga (ausencia de selectividad, características farmacocinéticas, bajas dosis utilizadas, etc.) y la aparición de nuevos fármacos determinaron la disminución en su utilización.

El metoprolol, en dosis de 100-150 mg, en estudios randomizados ha demostrado un efecto beneficioso en la profilaxis de la FA. Similares resultados se obtuvieron con acebutolol en dosis de 200 mg cada 12 horas.

El atenolol, uno de los betabloqueantes más utilizados, ha demostrado utilidad en la prevención. La dosis con mayor evidencia es de 50 mg/día. Incluso su administración en el período preoperatorio ha mejorado los resultados en la profilaxis y la reposición precoz de estos y brinda mayor impacto en la reducción de los eventos. Recientes informes indican una eficacia similar con el carvedilol (bloqueante de los receptores alfa y beta adrenérgicos) en descender la incidencia de los eventos paroxísticos¹⁹.

Un metaanálisis de 33 estudios (Cochrane) que evalúan la profilaxis con BB demostró una reducción significativa de la incidencia de FA en comparación con el grupo control

(OR 0,33, IC9% 0,26-0,43); asimismo, se debe destacar la heterogeneidad interestudio observada ($I^2=55\%$) que dependen de la vía de administración, el fármaco específico utilizado, el tratamiento concomitante y el tipo de cirugía²⁰.

Los bloqueantes cálcicos son drogas alternativas, que se utilizan en pacientes con contraindicaciones para BB. En un estudio multicéntrico randomizado, el diltiazem con 270 mg/día (90 mg cada 8 horas) con acción directa sobre los canales lentos de calcio demostró un descenso de la incidencia de arritmia del 20 al 30%. La principal indicación radica es aquellos pacientes con obstrucción respiratoria preoperatoria o posoperatoria²¹.

La digoxina no presenta beneficios en la prevención de FA y se reserva su indicación para pacientes con disfunción ventricular sistólica y conducción con alta respuesta ventricular, con el objetivo de controlar la frecuencia cardíaca. En el período posoperatorio inmediato no constituye una droga de selección debido a su acción proarrítmica (acorta el período refractario auricular), cuyo origen estaría en la mayor excitabilidad de las fibras miocárdicas (alteración hidroelectrolítica, inestabilidad hemodinámica, hipoxemia, etc.), en las primeras horas del posoperatorio²².

El d-l sotalol presenta propiedades interesantes farmacodinámicas para prevenir las recurrencias de las arritmias supraventriculares. El pretratamiento a dosis bajas (80-120 mg/día) reduce el 67% de la incidencia de FA en el posoperatorio de cirugía de revascularización miocárdica, sin efectos adversos importantes desde el punto de vista clínico.

El ensayo REDUCE comparó la administración de sotalol y amiodarona en cirugía cardiovascular central, donde se observó una efectividad similar en la profilaxis de la FA. Asimismo, la amiodarona fue más efectiva en cirugías combinadas y se asoció con menor uso de inotrópicos²³.

La amiodarona es un fármaco ampliamente utilizado en la práctica clínica, con alta efectividad en prevenir las recurrencias de las arritmias supraventriculares. Múltiples ensayos clínicos confirman su eficacia, la administración de 600 mg/día una semana previa a la intervención quirúrgica, 20 mg/kg endovenoso durante las primeras 24 horas y 200 mg/día hasta el alta hospitalaria, disminuyó en un 23% la incidencia de fibrilación auricular ($p=0,003$). La administración de 1000 mg/día por vía endovenosa durante las 48 horas del posoperatorio, asociado a BB, también disminuyó en forma significativa la presencia de las taquiarritmias supraventriculares (RR 12%, $p=0,01$), sin impacto en la morbilidad²⁴.

Resultados interesantes arroja el hallazgo de una menor concentración sérica de amiodarona y desethylamiodarona en los pacientes que desarrollan FA. Estos datos remarcen la

necesidad de alcanzar niveles sanguíneos efectivos (mayor de 0,7 ug/ml y 0,4 ug/ml, respectivamente) y las diversas variaciones individuales con la administración del fármaco.

En el trabajo PAPABEAR, que incluyó 601 pacientes con cirugía cardiovascular electiva, la administración de amiodarona demostró reducir la incidencia de FA, independiente al tipo de intervención (CRM, valvular, combinado), la edad (< 65 años y > 65 años) y la coadministración de BB²⁵.

Con el desarrollo de las técnicas de ablación por radiofrecuencia quirúrgica se abrió otra estrategia de tratamiento para la fibrilación auricular sometida a cirugía de revascularización miocárdica o reemplazo valvular. Cuando se restablece el ritmo sinusal, se adoptan estrategias para prevenir la recurrencia de la arritmia. Si la frecuencia cardíaca basal es igual o mayor a 80 latidos por minuto, se utiliza amiodarona endovenosa a una dosis de 8 a 10 mg por kg de peso en infusión continua en 24 horas, en cambio, asociado a marcapaso unicameral a nivel auricular a 90-100 latidos por minuto²⁶.

La colchicina presenta propiedades antiinflamatorias y beneficios en el desarrollo de FA. Un metaanálisis de 5 estudios randomizados, que incluyó a 1412 pacientes, demostró que la colchicina se asoció con una reducción significativa de la incidencia de FA en el posoperatorio de cirugía cardiovascular, en relación con el placebo (RR 0,69; IC 95% 0,57-0,84). Entre los efectos adversos se destaca la presencia de diarrea y efectos gastrointestinales, con descenso de la tasa de pericarditis recurrente²⁷.

Diversos trabajos demuestran que la administración de corticosteroides endovenosos disminuye los episodios de taquiarritmias supraventriculares. La respuesta inflamatoria exagerada es propuesta como uno de los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la aparición de las arritmias y plantea la hipótesis sobre los esteroides, a través de sus propiedades antiinflamatorias²⁸.

Los pacientes con FA en el posoperatorio tienen mayor concentración de proteína C reactiva, proteínas del complemento, citoquinas inflamatorias y glóbulos blancos que los pacientes en ritmo sinusal.

El análisis de 241 pacientes en posoperatorio de cirugía cardiovascular demostró que la administración de 100 mg cada 8 horas de hidrocortisona endovenosa (72 horas) disminuye en forma significativa el riesgo relativo de fibrilación auricular en un 37%, durante los primeros 4 días de seguimiento (odds ratio de 0,54, IC 0,35-0,83, p=0,004) y la concentración de proteína C reactiva. Estos beneficios no son contrapuestos por una mayor incidencia de efectos adversos (infecciones, sangrado, trastornos del medio interno)²⁹. Sin embargo, los estudios de mayor calidad metodológica no recomiendan el tratamiento sistemático con corticoides.

En el año 2002 se publicó un ensayo en el que se indica que con una dosis de 1,5 gramos por día de magnesio durante 6 días, la incidencia de FA disminuyó significativamente en cifras cercanas al 40%. El metaanálisis con 17 *trials* y 2069 pacientes concluyó que la administración profiláctica de magnesio posterior a la cirugía cardíaca reduce la incidencia de arritmia en un 29%.

La sobreestimulación auricular es una alternativa no farmacológica para prevenir las arritmias supraventriculares. Múltiples efectos explican sus propiedades, como la supresión de los latidos auriculares ectópicos automáticos (mecanismo principal desencadenante), generación de una activación auricular sincrónica, disminución del desarrollo de circuitos de reentradas, prevención de la bradicardia y de la irregularidad de los ciclos cardíacos.

Diversos estudios han demostrado que la estimulación auricular con cables epicárdicos previene la fibrilación auricular posoperatoria. La eficacia de este mecanismo protector se incrementa cuando se asocia con la administración de BB, se alcanza una captura auricular superior al 90% de los latidos cardíacos y se realiza sobre la aurícula derecha. Sin embargo, en la actualidad no se puede recomendar la estimulación auricular desde múltiples sitios, debido a la ausencia de evidencia en los trabajos clínicos de seguimiento¹.

En un metaanálisis de 22 estudios (Cochrane), la estimulación auricular se asoció con una reducción significativa de la presencia de FA en el posoperatorio (OR 0,47, IC95% 0,36-0,61)³⁰.

En el metaanálisis de Yusuf se incluyeron 52 estudios randomizados, donde tanto los BB (OR 0,39), el sotalol (OR 0,35), la amiodarona (OR 0,48) y el marcapaso biauricular (OR 0,4) disminuyeron el riesgo de arritmia en el posoperatorio y la estancia hospitalaria.

En resumen, no se puede destacar en relación con la evidencia disponible que la prevención farmacológica debe realizarse con:

- 1) BB: drogas de elección global para profilaxis.
- 2) d-l sotalol: indicado en pacientes con función sistólica conservada y contraindicaciones para BB.
- 3) Amiodarona: droga de elección en pacientes de alto riesgo para eventos arrítmicos. Contraindicaciones para BB y deterioro de la función sistólica ventricular.

TRATAMIENTO

El enfoque de tratamiento desde un punto de vista práctico y didáctico se puede dividir en relación con los objetivos planteados: el control de frecuencia cardíaca, el control del ritmo y la anticoagulación.

La selección de la mejor estrategia terapéutica depende de múltiples variables, con el foco puesto en las características individuales de cada paciente y los objetivos generales requeridos: controlar la frecuencia cardíaca, restablecer el ritmo sinusal y/o prevenir los eventos tromboembólicos.

Antes de comenzar precozmente con algún régimen farmacológico se deben considerar que existe una alta tasa de reversión espontánea posterior a la semana de la intervención quirúrgica.

En la actualidad no se dispone de un consenso específico sobre la terapéutica de elección en estos pacientes, con múltiples variaciones en relación con la presentación clínica y al manejo de cada unidad de recuperación cardiovascular.

Control de la frecuencia cardíaca

La presencia de FA sin alteraciones hemodinámicas no representa una urgencia médica, y la conducta inicial debe apuntar a un adecuado control de la frecuencia cardíaca. Las drogas de primera elección son los BB adrenérgicos (atenolol, propranolol, metoprolol, esmolol, carvedilol) siempre que no existan contraindicaciones absolutas (broncoespasmo activo, bradicardia sinusal, bloqueo auriculoventricular, hipotensión arterial, insuficiencia cardíaca, claudicación de miembros en reposo). Cuando no es factible su utilización, los bloqueantes cálcicos (diltiazem, verapamilo) son las indicaciones de segundo orden y, en menor medida, la digoxina, que se reserva para pacientes con disfunción severa del ventrículo izquierdo (limitaciones en los estados hiperadrenérgicos).

Cuando la FA de alta respuesta se comporta refractaria a las drogas descritas, se puede coadyuvar el tratamiento con la administración de amiodarona endovenosa, que además puede facilitar la reversión a ritmo sinusal.

Control del ritmo

Cuando existe compromiso hemodinámico (insuficiencia cardíaca, bajo gasto y angina) es necesaria la restauración inmediata del ritmo sinusal con cardioversión eléctrica, instauración de terapia farmacológica antirrecurrential y la corrección de todos los factores secundarios precipitantes.

El tratamiento eléctrico también está indicado en las primeras horas de la intervención en la sala de recuperación, aun con efectos anestésicos y asistencia respiratoria mecánica; y en aquellos con elevada frecuencia cardíaca (> de 130 latidos por minutos), por el riesgo potencial de desarrollar isquemia miocárdica, insuficiencia cardíaca o una arritmia más grave (taquicardia ventricular rápida o fibrilación ventricular).

En las primeras horas del posoperatorio y con frecuencias cardíacas superiores a 130 latidos por minuto, coexisten diversas condiciones que favorecen los fenómenos proarrítmicos de las drogas (hipopotasemia, hipomagnesemia,

hipocalcemia, incremento de la concentración de angiotensina y noradrenalina, hipoxia, mediadores inflamatorios-inmunológicos, injuria por reperfusión) y mayor grado de disfunción ventricular.

La presencia de FA en el posoperatorio de cirugía cardiovascular con adecuada tolerancia hemodinámica continúa siendo motivo de debate sobre la necesidad de instaurar alguna terapia con el objetivo de revertir la arritmia.

En general, la persistencia de la FA más allá de las primeras 24 horas, con la instauración de los BB y sin variables secundarias desencadenantes, es un indicador para la administración de drogas con el objetivo de alcanzar el ritmo sinusal.

En relación con la selección del fármaco, intervienen múltiples factores donde la experiencia del centro, la cardiopatía subyacente y la evidencia bibliográfica expresan la necesidad de un análisis detallado e individual de cada situación clínica. Entre las drogas antiarrítmicas específicas más evaluadas se destacan en relación con sus propiedades farmacodinámicas:

Drogas del grupo I

El mecanismo de acción es a través del bloqueo de los canales de sodio principalmente, con una alta tasa de reversión (60-75%). Asimismo, se asocian con una elevada incidencia de efectos adversos (proarrítmicos, hipotensión arterial, etc.), requieren del tratamiento con drogas que disponen de efectos inhibidores sobre el nódulo auriculoventricular y se limitan para aquellos pacientes con función ventricular conservada.

La propafenona es el fármaco más efectivo dentro del grupo, con una tasa de reversión del 75% a las 24 horas y menor incidencia de efectos adversos.

Drogas del grupo III

El d-l sotalol endovenoso es una droga de primera línea utilizada en diversos centros, con una elevada eficacia para reversión de las arritmias supraventriculares en el posoperatorio (alcanza el 85% a las 12 horas) y con una tasa importante de hipotensión arterial posinfusión (dosis carga: 1 mg/kg, dosis de mantenimiento en 12 horas: 0,2 mg/kg).

La administración de ibutilida (5 mg durante 10 minutos) alcanza el ritmo sinusal en el 61% de los aleteos auriculares y el 40% de las fibrilaciones auriculares. Si bien el incremento de la dosis se asocia con mayor eficacia, también presenta una mayor frecuencia de prolongación del QT corregido y taquicardia ventricular polimórfica sostenida.

La dofetilida bloquea en forma selectiva la corriente de potasio y es efectiva en revertir la fibrilación auricular en pequeños ensayos clínicos, con escasos efectos adversos reportados. Se requieren de mayores evidencias para

determinar su utilidad y ubicación dentro del algoritmo terapéutico.

La amiodarona es un compuesto altamente lipofílico con elevado volumen de distribución (66 litros por kilogramo) y retraso en el comienzo de acción y eliminación del organismo. Es metabolizada a nivel hepático en desetilamiodarona y no presenta metabolismo importante a nivel renal. Entre sus propiedades farmacodinámicas se destacan el bloqueo de los canales de potasio, sodio, calcio y algún grado de bloqueo sobre los receptores alfa y beta adrenérgicos.

La administración se realiza con una infusión en bolo de 5 mg/kg/dosis, en un tiempo superior a 40-50 minutos para minimiza su acción inotrópica negativa y una dosis de mantenimiento de 10 a 15 mg/kg/día, entre las 24 y 48 horas. Es una droga con amplia utilización, con una elevada tasa de reversión (55%-80%) según las diferentes series y con escasos efectos adversos a corto plazo³¹.

La anticoagulación

Cuando la fibrilación auricular presenta una duración sostenida mayor de 48 horas de evolución o episodios recurrentes frecuentes, la aurícula comienza a perder su eficacia mecánica contráctil y, en consecuencia, se genera estasis sanguínea con la formación potencial de trombos endocavitarios (predominio en orejuela de aurícula izquierda con relación 9/1). Los datos epidemiológicos son concordantes con estos hallazgos y la duración de la arritmia, donde se destaca el riesgo de accidente cerebrovascular isquémico y embolias periféricas.

La incidencia de embolia periférica guarda relación con la patología cardiovascular subyacente (reemplazo valvular mecánico, valvulopatía, miocardiopatía dilatada, disfunción severa del ventrículo izquierdo, dilatación severa de aurícula izquierda) y el rango de anticoagulación alcanzado. El comienzo de la anticoagulación debe ser ponderada con las eventuales complicaciones y en forma principal con el riesgo potencial de sangrado perioperatorio. Requiere de un manejo multidisciplinario con monitoreos frecuentes de los valores hematológicos (tiempo de protrombina y razón normalizada internacional) y ajuste de la dosificación de los anticoagulantes orales (acenocumarol, warfarina).

¿Qué nos indican las guías?^{32,33}

Clase I

- 1- Se recomienda la administración de un BB oral para prevenir la FA posoperatoria, comenzando el primer día, excepto cuando existan contraindicaciones (nivel de evidencia A).
- 2- En pacientes que desarrollan FA posoperatoria se recomienda comenzar con drogas que bloquean el nodo AV para controlar la frecuencia ventricular.
- 3- Se debe realizar cardioversión eléctrica en los pacientes

que desarrollan insuficiencia cardíaca, isquemia miocárdica o en las primeras horas del posoperatorio bajo efectos anestésico (nivel de evidencia C).

- 4- La administración de drogas anticoagulantes es recomendada para pacientes con FA mayor de 48 horas de evolución, durante un período al menos de 3 semanas antes de programar la reversión eléctrica y/o farmacológica (nivel de evidencia B).
- 5- La realización de un ecocardiograma transesofágico (ETE) como screening para buscar trombos en la aurícula izquierda o la orejuela es una alternativa a la anticoagulación previa en candidatos para cardioversión (nivel de evidencia B).
 - A- Anticoagulación en los que no se identifican trombos con heparina no fraccionada EV con un bolo inicial previa a la cardioversión seguido de infusión continua en dosis ajustada para prolongar el KPTT 1,5-2 veces el valor de referencia (nivel de evidencia B).
 - B- Posteriormente continuar con anticoagulación oral, RIN 2-3 por un período de tres a cuatro semanas (nivel de evidencia B).

En los pacientes en los que se identifica trombo, tratarlos con anticoagulación oral (RIN 2-3) por al menos tres a cuatro semanas (nivel de evidencia B).

- 6- Para pacientes con FA mayor de 48 horas que requieren cardioversión eléctrica de urgencia por inestabilidad hemodinámica, se administrará simultáneamente heparina (excepto cuando este contraindicada) mediante una carga endovenosa seguida de infusión continua, hasta alcanzar un tiempo de tromboplastina activado de 1,5 a 2 veces el valor de referencia (nivel de evidencia C).

Clase IIa

- 1- La administración preoperatoria y posoperatoria de amiodarona se considera adecuada en pacientes con alto riesgo de FA (nivel de evidencia A).
- 2- Se considera razonable restaurar el ritmo sinusal mediante cardioversión farmacológica o eléctrica, de igual manera que en los pacientes no quirúrgicos (nivel de evidencia B).
- 3- La administración de fármacos antiarrítmicos para mantener el ritmo sinusal en pacientes con FA recurrentes o resistentes (nivel de evidencia B).
- 4- En pacientes con FA mayor de 48 horas de evolución, una alternativa es la realización de un ecocardiograma transesofágico en búsqueda de trombos auriculares entre el 7 y 10 día (nivel de evidencia C).
- 5- La anticoagulación en los pacientes con aleteo auricular debe ser manejada como en la fibrilación auricular (nivel de evidencia B).

Clase IIb

- 1- La administración profiláctica de sotalol y colchicina para pacientes con riesgo de FA en el posoperatorio.

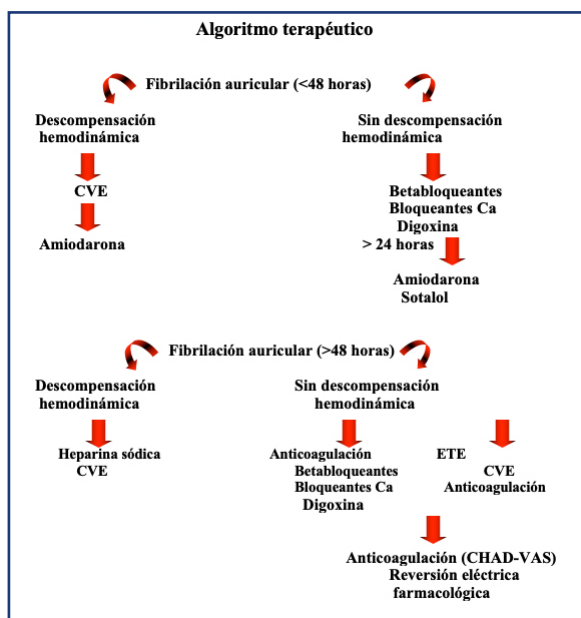


FIGURA 1. Algoritmo terapéutico.

Aleteo auricular

El tratamiento difiere del resto de las arritmias debido a la escasa respuesta a los fármacos específicos. Presentan una excelente respuesta (mayor del 95%) con la cardioversión eléctrica de baja energía (25-50 watt/s), por lo cual representa la estrategia de elección.

Otra alternativa de reversión es a través de la sobreestimulación auricular con los electrodos epicárdicos. La eficacia se incrementa cuando la frecuencia de estimulación es mayor que la frecuencia auricular espontánea con marcapaseo bipolares, con un tiempo de estimulación de 30 segundos y una intensidad adecuada (5 a 20 mA).

El tratamiento farmacológico dispone de menor eficacia y no representa la estrategia de elección (drogas del grupo I, amiodarona e ibutilida).

CONCLUSIONES

El tratamiento de las arritmias supraventriculares comienza en el período preoperatorio de la cirugía cardiovascular, en el que se debe evitar la supresión de los BB, reducir los niveles de ansiedad y de dolor con apoyo farmacológico.

Diversas variables mecánicas y biológicas que intervienen durante el acto quirúrgico y en la sala de recuperación cardiovascular participan en la génesis y perpetuación de la FA. Múltiples mecanismos fisiopatológicos fueron relacionados con su desarrollo; sin embargo, en los últimos años diferentes ensayos clínicos destacan el papel preponderante de la respuesta inflamatoria y la acción inmunomoduladora, expresadas a través de diversos mediadores biológicos.

La aparición de FA en el posoperatorio de las cirugías cardiovasculares no representa un simple hallazgo electrocardiográfico. En diversas situaciones puede expresar alteraciones subyacentes o bien precipitar alteraciones hemodinámicas o reológicas.

Con el diagnóstico establecido, se deben descartar las causas secundarias y corregibles que la desencadenan (hipopotasemia, hipomagnesemia, alteraciones de la volemia, drogas inotrópicas, etc.).

La condición hemodinámica es el punto clave para definir la estrategia terapéutica. Los pacientes con compromiso hemodinámico, o FA de muy alta respuesta requieren de un tratamiento intensivo y efectivo con cardioversión eléctrica. En aquellos pacientes con indicación de reversión farmacológica, la amiodarona es la droga más ampliamente utilizada, con una elevada relación de eficacia.

En relación con la prevención, los BB representan la droga de primera línea y en aquellos pacientes con EPOC, los bloqueantes cálcicos cobran relevancia. La amiodarona es la droga de elección en los pacientes con alto riesgo para desarrollar FA y que presentan disfunción ventricular izquierda sistólica de grado severo. El marcapaseo auricular es una excelente estrategia, con alta eficacia y recomendable en todos los pacientes con frecuencia cardíaca inferiores a 70 latidos por minuto.

El manejo de la anticoagulación es similar a los pacientes con FA sin intervenciones cardiovasculares, por lo cual se recomienda comenzar y sostener el tratamiento en relación con el riesgo embólico (CHAD-VAS).

En resumen, se puede definir a la FA del posoperatorio de cirugía cardiovascular como una entidad que expresa en un alto porcentaje de pacientes una alteración subyacente, con aspectos fisiopatológicos multifacéticos, presentación clínica diversa, que en general se asocia con un buen pronóstico si la terapéutica farmacológica y no farmacológica se realizan en forma adecuadas y basadas en la evidencia y experiencia.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores del presente trabajo tiene conflicto de intereses para declarar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor AD, Groen JG, Marshall AJ. New insights into onset mechanisms of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass graft surgery. *Heart* 2002;88:449-504.
2. Stebbins D, Igidbashian L, Goldman SM et al. Clinical outcome of patients who develop atrial fibrillation after coronary bypass graft surgery. *PACE* 1995;18:798. Abstract.
3. Fullen J., Adams G., Buxon B., et al. atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: is it a disorder of the elderly? *J. Thoracic Cardiovasc. Surgery* 1989; 821.

4. Michelson EL, Morganroth J, Mac Vaughn H. Postoperative arrhythmias after coronary artery and cardiac valvular surgery detected by long-term electrocardiographic monitoring. *Am Heart J* 1979; 97, 4: 442-448.
5. Naccarelli GV, Dell Orfano JT, Wolbrette DL, et al. Cost effective management of acute atrial fibrillation: role of rate control, spontaneous conversion, medical and direct current cardioversion, transesophageal echocardiography, and antiembolic therapy. *Am J Cardiol* 2000;85:36D-45D.
6. Leith JW, Thomson D, Baird DK, et al. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;100:338-73.
7. Cox JL and col. A perspective of postoperative atrial fibrillation in cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1993;56:405-409.
8. Mahmood Shirzad, Abbasali Karimi, Mokhtar Tazik, Hermineh Aramin, Seyed Hossein Ahmadi, Saeed Davoodi and Mehrab Marzban. Factores determinantes de fibrilación auricular postoperatoria y el uso de recursos en cirugía cardíaca. *Revista Española de Cardiología* 2010;60;1009-1015.
9. Kalman, J. M. et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with sympathetic activation. *Ann. Thorac. Surg.* 1995;60, 1709-1715.
10. Kalus J., Pharm D., White M et al. Indicators of atrial fibrillation risk in cardiac surgery patients on prophylactic amiodarone. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1288.
11. Ucar, H. I. and col. Predictive significance of plasma levels of interleukin-6 and high-sensitivity C-reactive protein in atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Heart Surg. Forum* 2007;10, E131-E135.
12. Auer J., Weber T., Berent R et al. A comparison between oral antiarrhythmic drugs in the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: The Pilot Study of Postoperative Atrial Fibrillation (SPPAF), a randomized, placebo-controlled trial. *Am Heart J* 2004;147:636.
13. Macdonald J., Struthers A. What is the optimal serum potassium level in cardiovascular patients? State of the art. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43:155).
14. Shiga T., Wajima Z., Inoue T et al. Magnesium prophylaxis for arrhythmias after cardiac surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004;117:325.
15. Hosokawa K, Nakajima Y, Mizobe T and col. Predictors of atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *Br J Anaesth* 2007;98:575-580.
16. J.L. Pérez Vela, F. Guillén Ramírez, P. Sánchez Chueca, I. Hernández, M. Rubio Regidor, E. Renes Carre, N. Perales y Rodríguez de Viguri. Analgesia con remifentanilo en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Med Intensiva* 2004;28(2):57-64.
17. Taylor GI, Malik SA, Colliver JA and col. Usefulness of atrial fibrillation as a predictor of stroke after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1987;60:905-907.
18. Oliveira DC, Ferro CR, Piegas LS and col. Postoperative atrial fibrillation following coronary artery bypass graft: clinical factors associated with in-hospital death. *Arq Bras Cardiol* 2007;89(1):15-19.
19. Tsuboi J, Kawazoe K, Izumoto H and col. Postoperative treatment with carvedilol, an adrenergic blocker, prevents paroxysmal atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Cir J* 2008;72:588-591.
20. Arsenault, K. A. et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst. Rev* 2013;1, CD003611.
21. Iglesias RM, Fernandez Bergés D, Rey R and col. On behalf of MAR study. Supraventricular tachyarrhythmias after coronary artery bypass surgery. Multicentre trial. Part three. Prophylaxis results. *Eur Heart J* 1992;13:suppl (abstract):41.
22. Chee TP, Prakash NS, Desser KB and col. Postoperative supraventricular arrhythmias and role of prophylactic digoxin in cardiac surgery. *Am Heart J* 1982;104:974-977.
23. Mooss, A. N. et al. Amiodarone versus sotalol for the treatment of atrial fibrillation after open heart surgery: Nature Reviews | Cardiology Reviews the Reduction in Postoperative Cardiovascular Arrhythmic Events (REDUCE) trial. *Am. Heart J.* 2004; 148, 641-648.
24. Budeus M, Hennersdorf M, Perings C and col. Amiodarone prophylaxis for atrial fibrillation of high-risk patients after coronary bypass grafting: a prospective, double-blinded, placebo-controlled, randomized study. *European Heart Journal* 2006;27:1584-1591.
25. Mitchell, L. B. et al. Prophylactic oral amiodarone for the prevention of arrhythmias that begin early after revascularization, valve replacement, or repair: PAPABEAR: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005;294, 3093-3100.
26. Sie HT, Beukema WP, Ramdat MA, et al. Radiofrequency modified maze in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 112: 249-256.
27. Lennerz, C., Barman, M., Tantawy, M., Sopher, M. & Whittaker, P. Colchicine for primary prevention of atrial fibrillation after open-heart surgery: systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cardiol* 2017;249, 127-137.
28. Whitlock, R. P. et al. Methylprednisolone in patients undergoing cardiopulmonary bypass (SIRS): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2015; 386, 1243-1253.
29. Halonen J, Halonen P, Hakala T and col. Corticosteroids for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2007;297:1562-1567.
30. Arsenault, K. A. et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst. Re* 2013;1, CD00361.
31. Zimetbaum P. Amiodarone for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med* 2007;356:935-941.
32. Fuster V and col. ACC/AHA/ESC. Guía de práctica clínica 2006 para el manejo de pacientes con fibrilación auricular. *Rev Esp Cardiol* 2006;59(12):1329.e1-64.
33. Kirchhof, P. et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J* 2016;37,2893-2962.



CARTA CIENTÍFICA

MONITOREO FETAL EN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Fetal monitoring in extracorporeal circulation

Autores: Martín Clerici, Guillermo Gutiérrez, Fernando Pérez, Ezequiel Badino, Harry Trigoso, Guillermo Vaccarino, Gustavo Bastianell, Christian Gil

Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: martinclericiperfusion@gmail.com

A la hora de tomar la decisión quirúrgica de una paciente cursando el segundo trimestre de gestación, surgen las dudas con respecto a qué ocurre durante la circulación extracorpórea (CEC) con el feto. Saber en qué momento y bajo qué circunstancias este comienza a sufrir, y cómo intentar reducir al máximo las posibles complicaciones que aparecen en un porcentaje alto de las cirugías cardíacas con CEC son el objetivo de este trabajo. Usando un monitor fetal se intentó conocer con mayor precisión los momentos más críticos para el feto, y así contrarrestar en la medida de lo posible las probables causas de la morbilidad que este tipo de cirugías trae aparejadas.

Se presenta el caso de una mujer de 39 años, cursando 20 semanas de gestación, sin antecedentes de importancia, que consulta por disnea progresiva CFII, evidenciándose en ecocardiograma transtorácico masa intracardiaca móvil no encapsulada, la cual genera insuficiencia mitral severa por contacto valvar. Se utilizaron drogas anestésicas habituales reduciendo al mínimo las dosis para evitar el trabajo de parto prematuro y posibles efectos teratogénicos en el feto (como la utilización de ácido aminocaproico ante la ausencia de estudios en pacientes gestacionales). Fue mandatorio el uso de Doppler transesofágico para evaluar la dinámica de la válvula mitral y la función ventricular, así como la colocación de equipo de monitoreo cardíaco fetal para diagnosticar posible sufrimiento de este. Para la técnica de circulación extracorpórea se programó un flujo de 3 l/m/m², utilizando cardioplegia sanguínea normotérmica de bajo volumen. Se realizó hemofiltración tradicional y se mantuvo a la paciente en estricta normotermia para evitar el descenso de la frecuencia cardíaca fetal¹ intentando que no disminuyera de 100 l/mm, manteniendo una presión arterial media de entre 70/80 mmHg. Dentro de las complicaciones surgidas en CEC, el flujo recomendado de 3 l/m/m² resultó insuficiente

para mantener la frecuencia cardíaca fetal por encima de 100 l/m, por lo que se elevó a 3,3 l/m/m², lo que trajo aparejada la visualización de hemólisis visible en la bolsa de diuresis.

El feto experimentó una disminución en su frecuencia cardíaca (85 l/m) durante la entrada en CEC, coincidente en la baja de presión que experimentan los pacientes en este momento quirúrgico. Asimismo, se observó bradicardia fetal sostenida a los 20 minutos de iniciada, tomándose como señalador del comienzo del sufrimiento fetal. La técnica quirúrgica consistió en un abordaje por esternotomía convencional, canulación arterial en aorta ascendente y venosa doble cava con exclusión de las mismas. Clampeo y cardioplegia. Atriectomía derecha y visualización por transparencia de base de implantación de la formación. Acceso a la aurícula izquierda a través de la fosa oval. Resección completa del mixoma y del pedículo de implantación.

La decisión quirúrgica se tomó basándose en varios puntos, como el alto riesgo embólico debido a la alta friabilidad del mixoma y el momento de la gestación (segundo trimestre). Dentro de las complicaciones esperables, se encuentran: efectos teratogénicos por el uso de drogas anestésicas, daño neurológico al feto debido al posible hipoflujo, disminución de la perfusión placentaria, sufrimiento fetal por el pasaje de flujo pulsátil a flujo continuo, la imposibilidad de conversión a cesárea en caso de complicaciones intraquirúrgicas debido a la inmadurez fetal (20 semanas de gestación).

El paciente evolucionó sin complicaciones intraoperatorias, se extubó en quirófano, permaneciendo en Unidad de Cardiología Crítica durante 24 horas, sin requerimientos de inotrópicos. Alta hospitalaria al quinto

día e inserción a actividades habituales tempranas. El bebé nació a término y sin complicaciones con un seguimiento de los controles posnatales dentro de parámetros normales.

La Fujian Medical University presenta 150 casos entre 1991 y 2013 con una estadística de mortalidad fetal de 18,6%². Recomiendan evitar las cirugías durante el primer trimestre de gestación, debido a la alta mortalidad que representa, mantener estricta normotermia para evitar el descenso de la frecuencia cardíaca fetal, mantener un volumen minuto de 3 l/m²/m, un TAM de 70/80 mmHg y un hematocrito de 30%. En conclusión, la cirugía cardíaca con CEC debe realizarse solo ante el peligro real de la vida de la paciente gestante, reduciéndose al mínimo la duración de la circulación extracorpórea. Siempre se debe monitorear la frecuencia cardíaca fetal, para saber en qué momento este comienza a sufrir para disminuir su morbilidad y contar en la sala con un médico obstetra encargado de interpretar los cambios manifestados en el feto.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores del presente trabajo tiene conflicto de intereses para declarar.

BIBLIOGRAFÍA

1. The Effect of Maternal Hypothermia on the Fetal Heart Rate. Article in International Journal of Gynecology & Obstetrics 62:163/4 September 1999.
2. Indication for Cardiopulmonary Bypass During Pregnancy and Impact Fetal Outcomes 2014 January; 74:55/62.

TRABAJOS SELECCIONADOS PUBLICADOS EN OTRAS REVISTAS DE CARDIOLOGÍA

Presentamos comentarios sobre una selección de trabajos recientes publicados en revistas de prestigio internacional, que merecen atención por la calidad de los datos o la importancia de sus conclusiones. El objetivo es tener una mirada sobre nuevos aspectos de la investigación o trabajos de revisión que actualicen temas de nuestra especialidad.

El Comité Editorial considerará sugerencias sobre trabajos recientes que a criterio de los lectores merezcan ser comentados en esta sección (raccv@caccv.org.ar).

MAMARIA INTERNA UNILATERAL O BILATERAL: RESULTADOS A LARGO PLAZO

BILATERAL VERSUS SINGLE INTERNAL-THORACIC-ARTERY

GRAFTS AT 10 YEARS N ENGL J MED 2019;380:437-46. DOI: 10.1056/NEJMOA1808783

En los pacientes con indicación de revascularización miocárdica (*coronary artery bypass grafting*, CABG) está establecido el beneficio del uso de la arteria mamaria interna izquierda, que se atribuye a su mayor tiempo de permeabilidad comparada con los injertos de vena. Existen estudios observacionales que informan menor mortalidad a largo plazo cuando se usan ambas arterias mamarias, en comparación con los resultados obtenidos con la mamaria izquierda solamente, por lo que se ha planteado el posible beneficio del uso rutinario de ambas arterias mamarias en la CABG. Para poner a prueba esta hipótesis, Taggart DP y col. llevaron a cabo el estudio Arterial Revascularization Trial (ART), en el que asignaron en forma aleatoria a más de 3000 pacientes para recibir CABG con arteria mamaria interna bilateral (n= 1548) y únicamente mamaria izquierda (n= 1554). Fueron elegibles los pacientes con enfermedad de múltiples vasos programados para CABG, y excluidos los pacientes en los que se programaba realizar un solo injerto o era necesario un procedimiento valvular simultáneo, así como los que tenían CABG previa. Se incluyeron casos urgentes, pero no aquellos con infarto en curso. Los pacientes del grupo bilateral recibieron los injertos de mamaria izquierda y derecha a las dos ramas coronarias más importantes del lado izquierdo, más injertos venosos o de arteria radial a otras coronarias, según decisión del cirujano en cada caso. No fue aceptado el injerto de arteria mamaria a coronaria derecha, por existir dudas sobre su permeabilidad a largo plazo. En el grupo unilateral, la mamaria izquierda fue utilizada para revascularizar la descendente anterior, y las venas o arteria radial necesarias para revascularizar otras ramas coronarias quedaron a criterio del cirujano. El estudio multicéntrico, de asignación aleatoria, no ciego, se llevó a cabo en 28 hospitales de 7 países, y ya fue publicado un análisis interino de resultados a los 5 años, que no demostró diferencias significativas entre ambos grupos. Los autores presentan los resultados a 10 años de seguimiento. Se registró un total de 644 fallecidos a los 10 años (20,8% del total) de los cuales 315 correspondieron al grupo bilateral (20,3%) y 329 al grupo unilateral (21,2%). Estas diferencias no significativas se mantuvieron después de realizar los ajustes por edad, sexo, presencia de diabetes y fracción de eyección.

Aproximadamente la mitad de las muertes fueron clasificadas como de causas no cardiovasculares. El análisis compuesto de muerte de cualquier causa, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular reveló que 385 pacientes (24,9%) sufrió uno de estos eventos en el grupo bilateral, frente a 425 pacientes (27,3%) en el grupo unilateral, sin diferencias significativas. Los autores tampoco hallaron diferencias de significación en otros puntos de análisis, como necesidad de nueva revascularización (10,3% vs. 10,0%), complicaciones hemorrágicas o de la herida esternal en los primeros 6 meses. Tampoco se hallaron diferencias entre el análisis por intención de tratar con los resultados de los pacientes operados según protocolo.

En la discusión los autores señalan que estos resultados no coinciden con investigaciones previas, no aleatorizadas, en las que se describe reducción de la mortalidad y fuertes evidencias de mayor permeabilidad a largo plazo de ambas arterias mamarias. Entre las posibles causas de esta ausencia de diferencias entre los grupos señalan que al diseñarse este estudio en 2001 se desconocía que el injerto de la arteria radial podía tener un beneficio comparado con el de la vena safena, y en el curso de este estudio, el 22% de los pacientes asignados al grupo unilateral recibieron un injerto de arteria radial, lo que se puede interpretar como un importante factor de confusión en los resultados. Un análisis fuera de protocolo reveló que el uso de dos injertos arteriales (grupo bilateral o pacientes del grupo unilateral en los que también se utilizó arteria radial) comparado con los pacientes en los que solo se usó un injerto arterial (grupo unilateral en los que no se usó arteria radial) reveló una diferencia significativa (menor mortalidad en el grupo de dos injertos arteriales), pero dado que este análisis no está basado en una asignación aleatoria se esperan los resultados del ensayo Randomized Comparison of the Clinical Outcome of Single versus Multiple Arterial Grafts (ROMA), actualmente en curso.

En las conclusiones, los autores señalan que en este estudio no se hallaron diferencias significativas en los resultados entre los dos grupos en mortalidad, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular.

PLACAS CAROTÍDEAS VULNERABLES Y SU ASOCIACIÓN CON COLESTEROL NO-HDL
ASSOCIATION BETWEEN NON-HDL CHOLESTEROL LEVELS AND ASYMPTOMATIC VULNERABLE
CAROTID ATHEROSCLEROTIC PLAQUES EUR J NEUROL. 2019 APR 19. DOI: 10.1111/ENE.13973

Los estudios histológicos sobre la morfología de las placas carotídeas han propuesto el concepto de “placa vulnerable”, que representa las lesiones inestables y propensas a la ruptura. Estas han sido definidas como placas anecogénicas o heterogéneas, o placas cuya superficie es irregular o ulcerada. Dado que se estima que la ruptura de estas placas con el consiguiente tromboembolismo es una de las principales causas de accidente cerebrovascular isquémico, su hallazgo temprano y la intervención sobre sus factores de riesgo deberían ser uno de los principales objetivos de la prevención de estos eventos. El colesterol no-HDL (N-HDL-C) es la suma de las partículas aterogénicas en el plasma, y se considera un mejor estimador de riesgo que el LDL-C, particularmente en diabéticos, pacientes con valores elevados de triglicéridos y con síndrome metabólico. Jianwei W y colaboradores, del Departamento de Neurología del Beijing Tiantan Hospital, China, investigaron la relación entre N-HDL-C y el riesgo de placas carotídeas asintomáticas vulnerables. El estudio Asymptomatic Polyvascular Abnormalities in Community (APAC) tuvo como objetivo la investigación epidemiológica de los trastornos polivasculares asintomáticos en la población china, y forma parte del estudio Kailuan; los autores seleccionaron una muestra aleatoria de 7000 personas de la cohorte del estudio Kailuan, mayores de 40 años, sin antecedentes de accidente cerebrovascular o enfermedad coronaria, y sin déficit neurológicos, a quienes se les realizó cuestionario, examen clínico y de laboratorio

y ecodoppler carotídeo. Una vez excluidos los sujetos con datos incompletos, sin placas carotídeas en el ecodoppler o que estaban tomando medicación hipocolesterolemizante, un total de 2888 personas participaron del estudio. Los resultados del análisis indicaron que los valores elevados de N-HDL-C (mayor o igual a 4,1 mmol/L) se asociaron con la presencia de placas carotídeas vulnerables y que esta asociación significativa se mantuvo después de efectuadas las correcciones estadísticas por edad, sexo, tabaquismo, hipertensión, diabetes, índice de masa corporal, valores de colesterol HDL y triglicéridos. No se encontraron otras interacciones significativas entre los grupos, por lo que se deduce que el N-HDL-C es un factor de riesgo independiente para la existencia de placas carotídeas asintomáticas vulnerables.

El N-HDL-C incluye al colesterol LDL y a los triglicéridos ricos en lipoproteínas (VLDL, IDL), que se encuentran en los macrófagos marcadores de placa inestable. Esto puede explicar el mecanismo de formación de la placa inestable a partir de los valores elevados de N-HDL-C.

Si bien se requiere confirmación a partir de estudios más amplios y que incluyan otros grupos poblacionales, los resultados de este estudio sugieren la necesidad de controlar el colesterol no-HDL como indicador independiente de elevado riesgo de presencia de placas vulnerables carotídeas.

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES DE LA REVISTA ARGENTINA DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

La *Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular (RACCV)* es una publicación editada por el Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares.

La misión del Colegio es fomentar el progreso, perfeccionamiento, especialización y difusión de la cirugía cardiovascular y endovascular, como también de las ramas afines de la ciencia y la tecnología.

Como órgano de difusión, la RACCV publica artículos relacionados con las enfermedades cardiovasculares, en especial, en lo que a su tratamiento quirúrgico se refiere, cubre la totalidad de los temas de la especialidad, y está dirigida a cirujanos cardiovasculares, cardiólogos, intensivistas, perfusionistas y médicos generalistas afines a este ámbito.

La RACCV sigue las instrucciones de los Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals redactadas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors). Si los artículos preparados por los autores no están de acuerdo con lo especificado en estas normativas, los editores de la RACCV los devolverán para que se realicen los cambios pertinentes.

La edición online de la RACCV está disponible en <http://www.caccv.org.ar/revista.html>

DIFERENTES ARTÍCULOS CONSIDERADOS PARA LA PUBLICACIÓN

Los originales presentados deberán estar enmarcados dentro de las siguientes modalidades de edición:

- Editorial
- Artículo original
- Artículo especial
- Artículo de revisión
- Cartas al editor
- Presentación de casos

Editorial

A pedido del Comité Editorial de la RACCV o por propia iniciativa, se aceptará la colaboración de autores de reconocido prestigio para tratar temas específicos de la cirugía cardiovascular o de formación, así como el comentario de artículos originales que van a ser publicados en la revista.

Deberá contener:

- Título completo.
- Nombre y apellido de los autores.
- Centro de procedencia (departamento, institución, ciudad y país).
- Dirección de e-mail del autor.
- Texto original: extensión máxima 1200 palabras, incluyendo las tablas y figuras necesarias.

Artículo original

Son informes científicos de los resultados de una investigación básica o clínica quirúrgica original. El texto está limitado a 3000 palabras, con un resumen de hasta 250 palabras —estructurado en 4 apartados: a) Introducción y objetivos; b) Métodos; c) Resultados, y d) Conclusiones. Debe ser comprensible por sí mismo y no contener citas bibliográficas ni abreviaturas—, un máximo de 5 tablas y figuras (total), hasta 40 referencias bibliográficas y un máximo de 10 autores. Al final, incluye entre 5 y 7 palabras clave en español y en inglés, que deben seleccionarse preferentemente a partir de la lista publicada por el Medical Subject Headings (MeSH) de la National Library of Medicine. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>.

Requisitos técnicos

- Los originales deberán tener este orden:
 - Título.
 - Nombres de los autores: nombre, inicial del segundo nombre y apellido (se podrá incluir el segundo apellido separado con un guion) de cada uno de los autores con su grado académico más alto y la institución a la que pertenecen.
 - Correo electrónico del contacto.
 - Resumen en castellano y en inglés de no más de 250 palabras.
- Palabras claves y Key words, no más de 5. Estas palabras clave deberán seleccionarse preferentemente del Medical Subject Headings (MeSH) de la National Library of Medicine (disponible en <https://meshb.nlm.nih.gov/search> o en su versión en español, de los Descriptores en Ciencias de la Salud http://decs.bvs.br/E/DeCS2018_Alfab.htm).

- Las figuras (dibujos o fotografías) se deberán enviar en alta resolución (entre 200 y 300 dpi) como archivo adjunto, en formato JPEG, TIFF, EPS o Illustrator. Se aconseja no incorporar más de 5 o 6 fotografías, figuras o cuadros a los trabajos mandados, por razones de espacio.

c) Tablas: deben ser numeradas en forma consecutiva con números arábigos en el orden en que aparecen en el texto. Cada columna debe tener un encabezamiento corto o abreviado. En notas al pie se deben explicar todas las abreviaturas que no son estándares. Cada tabla debe estar citada en el texto.

d) Leyendas de las figuras: se deben ordenar con números arábigos de acuerdo con lo mencionado en el texto. Deben proveer un título y la explicación suficiente para ser entendidas sin necesidad de ir al texto. Deben explicarse todas las abreviaturas y símbolos.

e) Referencias: se citan en el texto, con un número arábigo y en orden consecutivo durante el desarrollo del trabajo. La lista de referencias, al final de cada trabajo se debe enunciar con los mismos números arábigos usados precedentemente. Deben seguirse los Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (www.icmje.org) y citarse todos los autores.

Bibliografía (ver los detalles en “Bibliografía”, dentro de las condiciones “Detalles para la preparación del artículo original”).

f) Incluir permisos para reproducir material ya publicado o para el uso de ilustraciones que puedan identificar personas.

Artículo especial

Incluye datos y conclusiones personales; habitualmente están enfocados a áreas como política económica, ética, leyes o suministro de la atención de la salud. El texto está limitado a 2700 palabras, con un resumen de hasta 250 palabras (que también debe estar traducido al inglés), un máximo de 5 tablas y figuras (total) y hasta 20 referencias bibliográficas.

Artículos de revisión

Los Artículos de revisión suelen ser solicitados por los editores a autores reconocidos, tanto nacionales como extranjeros, pero la RACCV considerará material no solicitado. Antes de escribir un artículo de revisión para la RACCV, por favor contáctese para conocer los tipos de artículos y sus requisitos.

Conflicto de intereses: debido a que la esencia de los artículos de revisión es la selección e interpretación de la literatura, la RACCV espera que los autores de dichos artículos no tengan asociación financiera con la compañía (o su competidor) de algún producto que se discuta en el artículo.

Carta al editor

Es una opinión sobre un artículo publicado en el anterior de la RACCV. Deberá contener: el título, los autores (máximo

4), centro de procedencia, dirección de mail y figuras, como se especifican en las normas ya descriptas para los artículos originales. Tiene una extensión máxima de 1000 palabras. Contiene un máximo de 2 figuras y 2 tablas, de acuerdo con las normas ya descriptas para los artículos originales.

OTRAS ADMISIONES PARA PUBLICAR

Artículos de opinión

Son artículos de ensayo de opinión. Son similares a los editoriales, pero no están relacionados con ningún artículo particular del número en que son publicados. El texto está limitado a 2000 palabras.

Revisión de libros

Por lo general se solicitan. Estamos dispuestos a considerar proposiciones para revisión de libros. Antes de enviar una revisión, por favor contáctese con el Comité Editorial.

Cartas científicas

Los casos clínicos contienen autores, resúmenes no estructurados y palabras clave. Tanto el título como el resumen y las palabras clave deberán estar en español y en inglés. Están compuestos por introducción, presentación, discusión y conclusión. Idealmente, no podrán superar las 2000 palabras, hasta 5 tablas o figuras y no más de 15 referencias.

DETALLES PARA LA PREPARACIÓN DEL ARTÍCULO ORIGINAL

Autoría

Todas las personas designadas como autores deben estar calificadas para la autoría.

Por lo menos un autor debe hacerse responsable de cualquier parte de un artículo que resulte crítica para sus principales conclusiones.

Estos criterios también deben aplicarse en los trabajos multicéntricos en los cuales todos los autores deben cumplirlos.

Los miembros del grupo que no reúnen dichos criterios deberían figurar, si están de acuerdo, en los agradecimientos o en el apéndice.

Resumen en inglés (Summary)

Debe ser traducción fiel del resumen en castellano y debe guardar los mismos lineamientos que ese.

Material y métodos

Describe claramente la selección de los sujetos destinados a la observación y la experimentación (pacientes o animales de laboratorio, incluido grupo de control).

Debe identificar edad, sexo y otras características importantes de los sujetos.

Identificar los métodos, aparatos (proporcionar el nombre, dirección de la empresa que lo produce) y procedimientos con suficientes detalles que permitan a otros investigadores la reproducción de los resultados.

Deben mencionarse los métodos estadísticos utilizados, las drogas y las sustancias químicas, incluidos nombre químico, dosis y vías de administración.

Los autores que presentan revisiones deberán incluir una sección en la que se describan los métodos utilizados para la ubicación, la selección y la síntesis de datos; estos métodos deberán figurar abreviados en el resumen.

Ética

Cuando se realizan estudios clínicos en seres humanos, los procedimientos llevados a cabo deben estar explícitamente de acuerdo con el estándar de ética del comité responsable en experimentación humana, institucional o regional y con la Declaración de Helsinki de 1975, corregida en 1983 y revisada en 1989, los cuales deberán figurar explícitamente en la metodología del trabajo.

No utilizar los nombres de los pacientes, ni sus iniciales ni el número que les corresponde en su historia clínica, especialmente en el material ilustrativo.

Estadística

Los métodos estadísticos deben describirse con suficientes detalles para permitir que los lectores puedan verificar los resultados. Cuando sea posible, los hallazgos deben cuantificarse y presentarse con indicadores apropiados de medida, error o incertidumbre (como intervalos de confianza).

Debe proporcionar detalles acerca de la aleatorización (randomización), descripciones del método para el éxito de la observación a ciegas y si hubo complicaciones en el tratamiento.

Cuando los datos están resumidos en la sección "Resultados", debe especificarse el método analítico usado para poder analizarlo.

Los términos estadísticos, las abreviaturas y los símbolos deben definirse.

Resultados

Los resultados deben presentarse con una secuencia lógica en el texto, las tablas y las ilustraciones. Evite repetir en el texto todos los datos de las tablas o las ilustraciones, enfatice o resume únicamente las observaciones importantes.

Las tablas y las figuras deben utilizarse en el número estrictamente necesario para explicar el material y para valorar su respaldo. Pueden emplearse gráficos como alternativa para las tablas con numerosas entradas.

Conflicto de intereses

Todos los autores (de artículos originales, revisiones, editoriales o cualquier otro tipo de artículo) deben revelar cualquier relación con cualquier tipo de organización con intereses financieros, directos o indirectos, en los temas, asuntos o materiales discutidos en el manuscrito, que puedan afectar la conducción o el informe del trabajo admitido dentro de los 3 años de comenzado el trabajo que se envió. Si no hay conflicto de intereses, los autores deben declarar por escrito que no tienen ninguno.

La información acerca de los potenciales conflictos de intereses deberá estar disponible para los revisores y será publicada con el original a discreción de la evaluación del Comité Editor.

Agradecimientos

Colocarlos en el apéndice del texto. Especificar:

1) Contribuciones que necesitan agradecimiento, pero que no justifican autoría como respaldo general de la cátedra o del departamento.

2) Agradecimiento por el respaldo financiero y material; debería especificarse la naturaleza del respaldo.

Las personas que hayan contribuido intelectualmente al material, pero cuya intervención no justifica la autoría pueden ser nombradas; también pueden describirse su función y su contribución.

Bibliografía

Las citas deben numerarse en el orden en el cual se mencionan por primera vez en números arábigos entre paréntesis en el texto, tablas y leyendas. Las citas bibliográficas no podrán ser más de 40 en los trabajos originales y hasta un máximo de 20 en los artículos de revisión.

El estilo se usará tal como se muestra en los ejemplos, los cuales están basados en los formatos usados por el Index Medicus. Artículos: Cuando los autores son más de seis (6), se citan los seis primeros (apellido seguido de las iniciales de los nombres) y se añade "et al". Ejemplo: Cribier A,

Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, *et al.* Percutaneous trans-catheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002;106:3006-8. Si la publicación fuera en español se castellaniza “y col”. En este caso, el orden es: Autores del artículo (apellido y, con un espacio y sin signo de puntuación, si indicará la inicial del nombre sin punto). Título del artículo. Nombre de la publicación (y solo separado por un espacio), el año de edición; volumen:página inicial-página final.

Ejemplo capítulo de libro: Brouwer W, Rutten F, Koopmanschap M. Costing in economic evaluations. En: Drummond M, McGuire A, editors. *Economic evaluation in HEALTH care: merging theory with practice*. Oxford: Oxford University Press, 2001; p. 68-93. En este caso, el orden es: Autores del capítulo (apellido y, con un espacio y sin signo de puntuación, si indicará la inicial del nombre sin punto). Título del capítulo. Editores. Título de la obra. Número de edición (cuando existan más de una). Ciudad: Editorial, Año. Números de páginas (los últimos abreviados). Si la publicación fuera en español se castellaniza “2a ed” y “editores”.

La bibliografía debe ser verificada y controlada en los artículos originales por los autores.

Unidades de medida

Las medidas de longitud, peso, altura y volumen deben figurar en unidades del sistema métrico decimal, la temperatura en grados Celsius y la presión arterial en mm de Hg.

Todas las mediciones clínicas, hematológicas y químicas deben expresarse en unidades del sistema métrico y/o UI.

ENVÍO DEL ARTÍCULO

Los autores pueden enviar el original por *e-mail* a: raccv@caccv.org.ar. No olvide colocar la dirección de *e-mail* y número de teléfono en el mensaje. El texto, las tablas y las figuras deben estar incluidas en el mismo *e-mail*.

El original debe estar acompañado por una carta firmada por todos los autores autorizando su publicación y manifestando que el original final ha sido leído y aprobado por todos los autores y que se cumplieron los criterios para la autoría.

Comunicar nombre, dirección, teléfono y *e-mail* del “autor responsable” que establecerá el contacto con el Comité Editor y el resto de los autores.

El original debe estar acompañado por todos los permisos que permitan la reproducción de los materiales que ya se han publicado, como figuras, tablas o ilustraciones.

Prontosan®

ROMPE EL CICLO DEL BIOFILM

EL PROBLEMA

La limpieza tradicional de heridas con solución salina y agua no es efectiva para remover capas bacterianas y detritos en heridas, especialmente biofilms complejos.

HECHO: Más del 90% de las heridas crónicas presentan un biofilm el cual es la mayor barrera para curar una herida.

MÁS DEL
90%
DE LAS HERIDAS TIENEN
BIOFILM

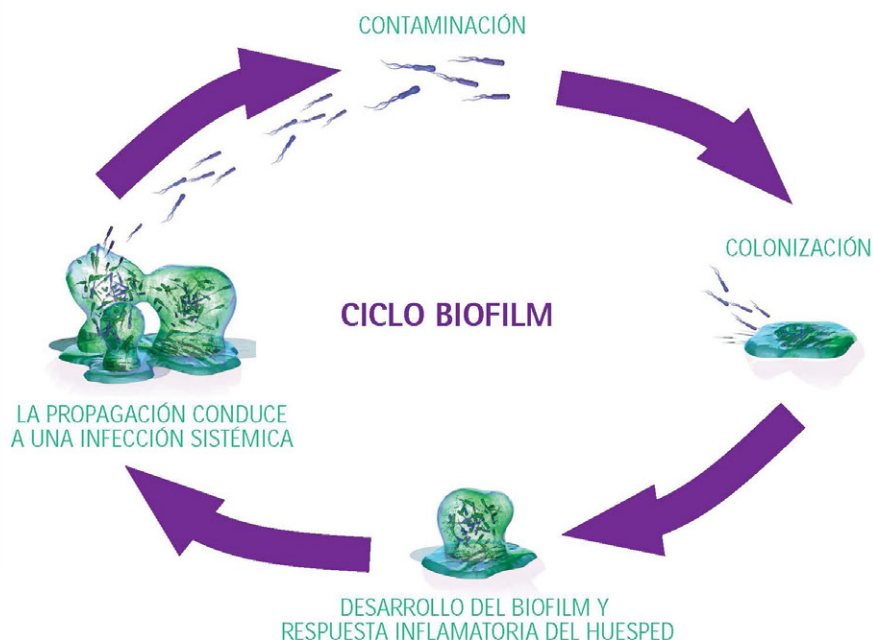
LA SOLUCIÓN

Prontosan® con su combinación única de surfactante Betaína y Polihexanida antimicrobial promueve la destrucción del biofilm en las heridas.

Más de 10 años de práctica clínica demuestran, que utilizando rutinariamente el Prontosan® en los pacientes se logra mejorar los resultados.

Disminuyendo los tiempos de curación y previniendo complicaciones.

"SOLO UNA HERIDA LIMPIA CICATRIZA"



PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Prontosan x 350 ml	Solución de limpieza y descontaminación de las heridas	400403



PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Prontosan Gel x 30 ml	Gel de limpieza y descontaminación de las heridas	400505

Askina® Calgitrol® AG

DISPONIBILIDAD INMEDIATA DE IONES DE PLATA

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Askina® Calgitrol® AG	Apósito de plata con espuma y alginato 10 x 10	6211010

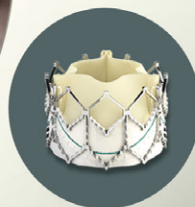


Su uso resulta adecuado para el tratamiento de **heridas colonizadas de forma crítica** o con señales clínicas de infección.



APÓSITO DE ESPUMA HIDROFÍLICA CON UNA MATRIZ DE ALGINATO Y PLATA IÓNICA

Soluciones innovadoras en válvulas aórticas Edwards



Para uso profesional. Consulte las instrucciones de uso para obtener informaciones completas de prescripción, incluyendo indicaciones, contraindicaciones, advertencias, precauciones y eventos adversos.

Producto para Salud autorizado en Argentina por ANMAT – Registro PM-340-148 (Sistema Edwards Intuity Elite); Registro PM-340-143 (Anillo Para Anuloplastia Carpentier Edwards Physio II); Registro PM-340-144 (Anillo De Anuloplastia Carpentier-Edwards Physio Tricuspid); Registro PM-340-146 (Bioprótesis Mitral Carpentier-Edwards Perimount Magna Ease); Registro PM-340-145 (Carpentier Edwards Perimount Bioprótesis Aórtica Magna Ease); Registro PM-340-146 (Bioprótesis Pericardial Mitral Carpentier Edwards); Registro PM-340-145 (Bioprótesis Pericardial Aórtica Carpentier Edwards); Registro PM-584-51 (Sistema de Entrega Transapical/Transaórtica Ascendra+ Válvula Edwards Sapien XT); Registro PM-584-50 (Sistema de Entrega Transfemoral Novaflex + Válvula Edwards Sapien XT).

