

ENBOMBA

ISSN: 2575-2650 | Órgano oficial de la Asociación Latinoamericana de Perusión | Editado por ALAP, Aldie, VA.

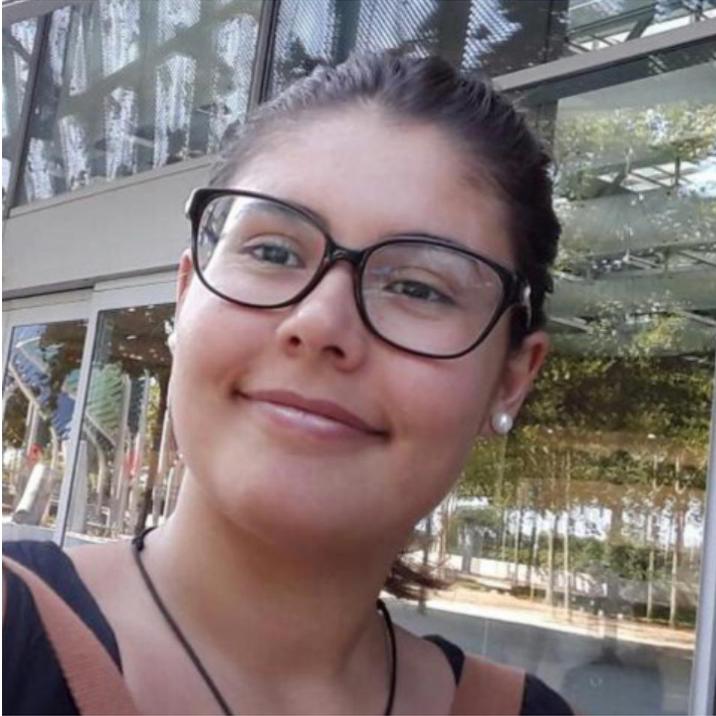
Cirugía cardíaca mínima invasiva para el tratamiento quirúrgico de la válvula aórtica.

Circulación extracorpórea en la cirugía neopediátrica

**CARDIOMIOPATÍA POSTPARTO:
PRESENTACIÓN DE UN CASO**



ARTE DEL CORAZÓN



La artista, quien dibuja el corazón de nuestra portada, es la venezolana Haniel Iribarren DoCampo, de 21 años de edad. Estudia Salud Ambiental en Gran Canaria, España y desde pequeña dibuja de manera autodidacta.



¡Felicidades!

del **1 al 6** de mayo

semana del perfusionista

trabajamos **con y para**
el **corazón**

SUMARIO

ENBOMBA

CONSEJO EDITORIAL

Presidente
Alileni Pérez Alemán.

Vicepresidente
Brígida Aguerrevere.

Ecuador
Dr. Ronald Contreras Andrade.
Dr. Gerardo Dávalos Dávalos.

Venezuela
Dr. Alexis Bello.

Cuba
Dr. Antolín Romero Suárez.
Dr. Angel Manuel Paredes Cordero.

Chile
Dr. Eduardo Turner.
Dr. Jorge Urzua.

Colombia
Dr. Juan Pablo Umaña.
Dr. Leonardo Salazar.

República Dominicana
Dr. Leonel Lambert.

EQUIPO DE REDACCIÓN

Editor Jefe
Alexei Suárez Rivero.

Coordinadora General
Andreina Lange G.

Operaciones y Marketing
Humberto A. Lazo.

Diseño Gráfico y maquetado
Sabrina Marin V.

IMPRESIÓN

Impreso en República Dominicana por Impresora Conadex Soluciones Gráficas. Prensa digital, impresión comercial y formas continuas. RNC: 1-01- 55286-7 Av. Ortega y Gasset, N° 103 Esq. Calle 34. Santo Domingo, R.D.

ALAP ESTADOS UNIDOS

25371 Patriot Terrace
Aldie, VA. 20105.

51 EDITORIAL
ALAP en el 2018.

52 EDITORIAL
Avances en la gestión editorial de nuestra revista: Plataforma Open Journal System.

54 ARTÍCULO DE REVISIÓN
Circulación extracorpórea en la cirugía neopediátrica.

58 PRESENTACIÓN DE CASOS
Cirugía cardíaca mínima invasiva para el tratamiento quirúrgico de la válvula aórtica.

64 PRESENTACIÓN DE CASOS
Cardiomiopatía posparto.

68 IMAGENES
Embolia paradójica atrapada en foramen oval permeable

70 A HOMBROS DE GIGANTES
Mogens Louis Bramson (Bram). El vuelo más alto.

72 TEST EN BOMBA.



ALAP en el 2018

Este segundo semestre de 2018 ha estado marcado por el trabajo duro y constante, pero también por la inmensa satisfacción de haber alcanzado las metas y los objetivos que nos habíamos propuesto.

Nuestro Primer Congreso Científico en Bogotá, con la asistencia de más de 300 perfusionistas de todos los países de Latinoamérica, superó holgadamente las cifras de participación estimadas. Cerca de cincuenta experimentados colegas fungieron como conferencistas y facilitadores de los muy exitosos talleres, que vieron colmada la totalidad de su capacidad. Recibimos a dos ilustres visitantes: el Sr. Edward De Laney CCP presidente del American Board of Cardiovascular Perfusion ABCP, y a Don Carlos García Camacho presidente de la Asociación Española de Perfusionación AEP, con quien firmamos un acuerdo de cooperación científica y educativa que nos permitirá intercambiar información y compartir nuestros eventos, portales web, revistas, bibliotecas, etc.

De igual manera en Bogotá, fueron presentados los pasos a seguir para consolidar tanto la Certificación Latinoamericana de Perfusionación Cardiovascular como la constitución de la Junta Latinoamericana de Certificación. En los próximos días serán anunciados los especialistas postulantes que hayan cumplido con los requisitos y expresado su disposición para dedicar su tiempo, conocimientos y experiencia a este importante proyecto que, sin duda, sentará las bases para nuestra ansiada certificación.

Para cerrar este productivo y exitoso 2018, el pasado 4 de diciembre, en Sao Paulo, Brasil, concretamos la firma de un acuerdo de integración con Elio Carvalho, Presidente de la Sociedad Brasileira de Circulación Extracorpórea SBCEC y desde el próximo año, la revista En Bomba también será publicada en portugués y el Consejo Editorial de la revista incorporará a nuestros colegas brasileños. ¡Bem vindos! Por último estamos coordinando para antes de fin de año la firma de un acuerdo con ELSO LATAM, con quien trabajaremos en nuestros cursos, talleres y certificaciones de ECMO.

Un reconocimiento muy merecido a todos los que con sus aportes y esfuerzos, han hecho posible alcanzar estos logros que parecían remotos y peregrinos. Gracias por forjar ese futuro promisorio y enriquecedor para todos.

¡Vamos por buen camino, sigamos adelante!

Alileni Pérez Alemán
Presidente
Asociación Latinoamericana
de Perfusionación



Avances en la gestión editorial de nuestra revista: plataforma Open Journal System.

Advances in editorial management of our journal: Open Journal System platform.



La plataforma Open Journal System (OJS) es un sistema de gestión editorial y publicación automatizado en internet. Que está diseñado para facilitar el proceso de envío, revisión, gestión y publicación de manuscritos en revistas académicas. Esta aplicación funciona en línea esta accesible para todos los usuarios a través de internet.

Alexei Suárez Rivero
Editor Jefe, Revista En Bomba



OJS es un software de código abierto gratuito desarrollado por el grupo Public Knowledge Project (PKP), de Canadá (<http://pkp.sfu.ca>). Esta organización desde su fundación ha trabajado en el desarrollo de tecnologías para promover el movimiento de “acceso abierto” a la información científica. El sistema es ideal para las características de trabajo de nuestra revista, que posee un Consejo Editorial y Equipo de Redacción multinacional, facilitando la comunicación y acceso a los artículos en proceso; de modo que tanto los editores y los autores pueden dar seguimiento a cada artículo durante las diferentes fases del proceso editorial.

La plataforma funciona mediante roles asignados y necesita que cada uno de los usuarios se encuentre registrado. En dependencia del rol asignado se tendrá acceso a diferentes opciones dentro del sistema. Por defecto todos los usuarios se registran inicialmente con el rol de lector y autor, posteriormente un administrador le asigna nuevas funciones de acuerdo a su trabajo dentro de la revista. La plataforma posee un gestor de correos electrónicos con el cual notifica a cada usuario de los cambios relacionados a los artículos enviados, de la publicación de nuevos números, de la aceptación o rechazo de sus envíos. Permite establecer una comunicación directa Editor-Autor-Revisor, con lo que se logra el anonimato para garantizar una revisión a doble ciega, donde ni el autor conozca quien ha realizado la revisión de su manuscrito, ni el revisor conozca quién es autor. Esto garantiza una revisión justa y libre de prejuicios elevando la calidad de los manuscritos aceptados y del contenido publicado. La indexación de los artículos es automática (una vez que se realiza el envío), e incluye metadatos a cada artículo, lo cual permite aumentar la visibilidad de los contenidos cuando se realizan consultas con alguno de los buscadores de internet. La plataforma cuenta con una base de datos propia respaldada por los servidores de PKP, con lo cual los contenidos publicados están asegurados en caso de algún error o daño del *software*. Algunas otras ventajas incluyen:

- Los editores pueden configurar los requisitos de su publicación.
- Todos los contenidos se envían y gestionan en línea.
- Presenta un módulo de suscripción que se ajusta al libre acceso o puede introducirse un sistema de pago.
- Realiza la indexación completa del contenido.
- Los autores envían directamente sus artículos y es posible la introducción de comentarios.
- Interfaz multilingüe.
- Ayuda en línea contextual.
- Permite ampliar su funcionamiento mediante plugins y actualizaciones frecuentes.

El sitio se encuentra disponible en <https://www.revistaenbomba.alap.org> en estos momentos nos encontramos en fase de configuración y migrando los contenidos que ya han sido publicados a la nueva plataforma.

Gracias a ALAP por el apoyo en esta iniciativa que de seguro va a redundar en una mejor calidad en el trabajo de nuestra publicación.



Asociación Latinoamericana de Perfusión

UNA ASOCIACIÓN POR Y PARA LOS PERFUSIONISTAS

UNA PASIÓN - UN PACIENTE - UNA VIDA

www.asociacionalap.com

Circulación Extracorpórea en la Cirugía Cardíaca Neopediátrica

Cardiopulmonary bypass in neopediatric cardiac surgery



MARÍLIA FERREIRA ABRANTES

Perfusionista. Hospital General de Pirajussara, Sao Paulo, Brasil.

RESUMEN

Las cardiopatías congénitas son anomalías estructurales y/o funcionales, diagnosticadas como cianóticas o no cianóticas. La indicación quirúrgica se da en el momento en que las alteraciones pertinentes a la cardiopatía todavía no se han vuelto irreversibles. En los casos en los que se hace necesaria la cirugía, puede ser imprescindible la utilización de circulación extracorpórea, donde se excluyen el corazón y los pulmones de la circulación mayor. Para ello, el profesional perfusionista arma el circuito a partir de los aspectos físicos del paciente (como peso, estatura e índice de masa corporal), flujo adecuado y suministra los medicamentos que benefician y minimizan la agresión de la cirugía extracorpórea en el niño.

Palabras clave: Circulación extracorpórea, cardiopatía congénita, cirugía cardíaca neopediátrica, antioxidantes, SIRS.

ABREVIATURAS

CUF - Coeficiente de Ultrafiltración

MUF - Ultrafiltración Modificada

SIRS - Respuesta Inflamatoria Sistémica

INTRODUCCIÓN

El sistema cardiovascular del embrión inicia su desarrollo a la mitad de la tercera semana de gestación debido a la necesidad de unos métodos eficientes para la obtención de oxígeno, nutrientes, la eliminación de dióxido de carbono y metabolitos.¹⁻⁴ El período neonatal representa un momento en el que ocurren adaptaciones para la vida fuera del útero en el sistema cardiovascular, es un período crítico.⁵ La cardiopatía congénita se define como una anomalía funcional y/o estructural presente en el momento del nacimiento.⁶ Aunque diagnóstica-

ABSTRACT

A congenital heart disease is a defined structural and/or functional abnormality, which can be diagnosed as cyanotic or non-cyanotic, with or without symptoms, comprising from simple to complex defects, with a variable mortality rate. Surgery is indicated when secondary changes of the heart disease are reversible. In most cases is an indication, the use of cardiopulmonary bypass, which excludes the heart and the lungs from the big circulation. The perfusionist sets up the matrix of the equipment according to physical aspects of the patient (weight, height, body mass index) and the adequate flow, use the medicines that may benefit, help and turn children's cardiopulmonary bypass surgery less aggressive.

Key words: Cardiopulmonary bypass, heart surgery, congenital heart disease, neopediatric heart surgery, antioxidant, SIRS

da tardíamente, presenta amplio espectro clínico, comprendiendo desde defectos simples a complejos, únicos o múltiples, asociados a síntomas o no, con tasa de mortalidad variable y son clasificadas como cianóticas y no cianóticas.⁷ Las cianóticas poseen potencial más grave debido a la presencia de hipoxia y las no cianóticas presentan flujo sanguíneo mixto arterial/venoso. Con la indicación de la cirugía de cardiopatías congénitas surgió la necesidad de identificar el momento en el que las alteraciones secundarias provocadas por la cardiopatía aún no poseen carácter irreversible.⁸

La cirugía cardiovascular, desde el siglo XX, ha demostrado un gran avance para la medicina, con la circulación extracorpórea necesaria en algunos casos y una contribución para las áreas

de salud respecto a la disminución de óbitos.^{9,10} La circulación extracorpórea es un procedimiento en el que se drena la sangre del paciente hacia una bomba externa (rotativa o centrífuga) (Figura 1), que la bombea a través de una membrana de oxigenación y remoción de CO₂ y de un intercambiador de calor para enfriamiento y calentamiento de la sangre. Ese procedimiento exige la anticoagulación del circuito y del paciente con heparina, con el fin de evitar la activación de la cascada de coagulación y además de eso, diversos monitores de presión, flujo y temperatura.¹¹



Figura 1.
Circuito de circulación extracorpórea. Fuente propia. 2018.

CIRCUITO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

La planeación de la circulación extracorpórea se realiza de acuerdo con la estatura del paciente, peso, diagnóstico y cirugías previas. De esa manera se obtiene un plan para montar el circuito ideal de una circulación extracorpórea para corrección de cardiopatía congénita, compuesto por un oxigenador de membrana acorde con el peso del niño, hemoconcentrador infantil para procedimiento de CUF (Ultrafiltración Convencional) y/o MUF (Ultrafiltración Modificada), sistema de cardioplegia cristaloides o sanguínea, bomba centrífuga/rotativa y conjunto de tubo infantil cava doble o única con filtro arterial. Se llena el circuito con el menor volumen hídrico posible y con suero fisiológico, plasmalyte o ringer simple/lactato. Es importante el análisis del hematocrito y hemoglobina para realizar un cebado ideal con baja dilución utilizando concentrado de hematíes (Figura 2), y añadir medicamentos al cebado tales como: ^{5,8,12,13}

- Heparina, para la inhibición del sistema del complemento y de los neutrófilos;
- Bicarbonato de sodio para la corrección de la acidosis presente tanto en la bolsa de sangre como la ocasionada por la entrada en extracorpórea;
- Manitol de 20% como expansor plasmático y para elevar la presión oncótica disminuyendo el edema intersticial, también actúa sobre los radicales libres tras quitar la pinza de la aorta. Se utilizan entre 2 a 5ml/kg de manitol al 20%;
- Albumina a 20%, con actuación en la presión oncótica reduciendo el edema intersticial y desbordamiento capilar;
- Prednisolona 30mg/kg, los corticoides protegen la integridad de las células miocárdicas y pulmonares, reducen la desviación de fluidos entre compartimientos, reducen la expresión de moléculas de adhesión endotelial e inhiben la injuria tisular mediada por neutrófilos, además de atenuar la activación del sistema del complemento y reducir la liberación de citocinas proinflamatorias.¹³
- Vitamina C, con objetivo de prevenir la caída de los niveles de antioxidantes y evitar el incremento de los radicales libres en los pacientes sometidos a la circulación extracorpórea, mitigando la posibilidad del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS), la cual resulta en lesión celular, especialmente de la célula miocárdica.^{8,14}



Figura 2.
Circuito de circulación extracorpórea, concentrado de hematíes y Plasma Lyte. Fuente propia. 2018.

El perfusionista debe seleccionar y armar un circuito compatible con el tamaño del paciente, el flujo adecuado y es el profesional responsable por la conservación y mantenimiento del equilibrio del paciente durante el proceso quirúrgico.^{12,13,15}

DISCUSIÓN

Gibbon dedicó sus investigaciones al funcionamiento del dispositivo corazón-pulmón, donde, a partir de sus concepciones, a lo largo de las décadas (las últimas siete décadas), han ocurrido cambios no solo en el aparato y circuitos, como también en los protocolos y estándares de trabajo. A pesar de la evolución de la circulación extracorpórea, se mantuvo cuidado con la función fisiológica detallada del paciente.¹⁶ La utilización de corticosteroides es una hipótesis que ha sido considerada y ensayada, pues reduciría el proceso inflamatorio. Su beneficio tuvo su primer artículo publicado en 1966, manteniendo la integridad de las células miocárdicas y pulmonares, además de mitigar la expresión de las moléculas de adhesión endoteliales e inhibir la injuria tisular mediada por neutrófilos, atenuar la activación del sistema complemento y reducir la producción de citocinas proinflamatorias.¹⁷⁻²²

Kilger y col, en un grupo predefinido de pacientes, estudiaron si las dosis de hidrocortisona atenuarían la SIRS en 147 pacientes y notaron que el grupo sometido al tratamiento presentaba concentraciones significativas de IL-6 y lactato, necesitando, además, menor soporte ventilatorio e internación.²³ Los radicales libres son neutralizados rápidamente por enzimas endógenas, los antioxidantes, vitaminas C y E, pueden ser utilizados para estimular la respuesta inmune celular y la suplementación terapéutica con esos antioxidantes parece significativa, pero se consideraron insuficientes para neutralizar los radicales libres y evitar el daño celular en los pacientes.^{24,25}

En 1963 se dio la primera descripción de los circuitos recubiertos con heparina, cuando Gott et al. presentaron el enlace iónico de la heparina al circuito.²⁶ En ese estudio se pudo comprobar que la heparinización de los circuitos, durante la circulación extracorpórea, inhibe la activación del sistema de contacto, del complemento y de los neutrófilos, reduciendo la liberación de citocinas proinflamatorias y mejorando la función plaquetaria.^{27,28} Ya en otro estudio multicéntrico con pacientes de alto riesgo para cirugía, se resaltó la reducción de las internaciones.²⁹ Es actualmente una tendencia añadir drogas al cebado que llena el circuito de la circulación extracorpórea. Entre las drogas más estudiadas que se adicionan, están los diuréticos con su función en la regulación del balance hídrico, promoviendo reducción de los efectos sobre la presión oncótica y la expansión del compartimiento extravascular.³⁰ Ya cuando hay

adición de albumina, puede ocurrir retraso en la absorción del fibrinógeno circulante y reducción de la activación de plaquetas, sin embargo, no se observa la disminución de la activación plaquetaria según los estudios de Boks y col. Aunque la adición de albumina en individuos normales se mantiene cuestionable, pese a que disminuye la viscosidad de la sangre y ayuda a mantener una presión coloidosmótica adecuada.^{31,32}

Hay diversos trabajos aleatorios que comparan la albumina con otros coloides, en la mayoría no hay diferencia de mortalidad entre los grupos, indicando una superioridad de los coloides en relación a los cristaloides, sobretodo, porque los últimos mantienen la presión oncótica más elevada. Los estudios disponibles indican que en cirugías cardíacas el uso de la albumina durante el proceso de cebado es aceptable, pese a que faltan evidencias de su superioridad sobre los cristaloides.³³ Para Barbosa et al., la circulación extracorpórea es actualmente una tecnología en constante evolución y aún son especulativas las reacciones del organismo a ese procedimiento. Por tratarse de una tecnología que no mantiene principios de la fisiología humana, es posible que ocurran alteraciones fisiológicas con repercusiones importantes para el organismo en el periodo postoperatorio.³⁴

CONCLUSIONES

La cardiopatía congénita es una patología que necesita, mayoritariamente, de un procedimiento quirúrgico con utilización de circulación extracorpórea, lo que genera una agresión al sistema fisiológico del paciente. Es posible minimizar tales efectos mediante el uso, en el cebado del circuito, de una composición de medicamentos tales como: antioxidantes, corticoides, diuréticos, anticoagulantes y coloides; adicionalmente, durante la preparación interna de los tubos y membranas, se pueden agregar concentrados de hemáties, para evitar hemodilución excesiva; Plasmalyte, que es un compuesto hídrico más parecido al fisiológico con pH 7,4. Es el perfusionista el profesional apto para preparar el cebado menos agresivo y mantener un equilibrio, en el paciente, durante la circulación extracorpórea para un mejor resultado en periodo postquirúrgico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore KL, Persaud TVN, Torchia, MG. Embriología clínica. 9a ed. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier; 2013 p.189-221.
2. Sadler, TW. Langman. Embriología Médica, 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.p.275-308.
3. Silveira AC, Rached EB, Campana FZ, Maiello JR. Comunicação interatrial. Rev Fac Ciênc Méd Sorocaba.2008;10(2):7-11.Portugués
4. Mattos SS. Fisiologia da circulação fetal e diagnóstico das alterações funcionais do coração do feto. Arq Bras Cardiol.1997;69(3):205-7.Portugués
5. Warnes CA. The adult with congenital heart disease: born to be bad? JACC.2005;46(1):1-8.
6. Rivera IR, Mendoça MA, Gonçalves JM, Pimenteira AC, Rodríguez CF, Barbosa MG. Cardiopatía congênita no recém-nascido: da solicitação do pediatra à aval-

- iação do cardiologista. Arq Bras Cardiol. 2007;89(1):6-10. Português.
7. Huber J, Catarino V, dos Santos TJ, da Fontuara L, Cerveira A, Delgado A, et al. Cardiopatias congênitas em um serviço de referência: evolução clínica e doenças associadas. Arq Bras Cardiol. 2010;94(3):333-8.
8. Lucchese FA. A cirurgia neonatal – uma viagem rumo ao princípio da vida, Sociedade Boliviana de Cardiologia- Última atualização abril/2003.
9. Rodrigues CCTR, Fátima R, Araújo G. Alterações sistêmicas associadas à circulação extracorpórea (CEC). Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa. Brasília. 2014.p.1-14.
10. Oliveira JMA, Ferreira AM, Brito S, Ferreira F, de Souza M, Lopes M. Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. R Interd. 2015;8(1):9-15. Português.
11. Kattan J, González A, Castillo A, Caneo LF. Neonatal and pediatric extracorporeal membrane oxygenation in developing Latin American countries. J Pediatr (Rio J). 2017;93(2):120-9. Português.
12. Matte GS. Perfusion for congenital heart surgery. Notes on cardiopulmonary bypass for a complex patient population. Boston: Wiley-Blackwell; 2015.
13. Souza MHL, Elias DO. Fundamentos da circulação extracorpórea. 2ª ed. São Paulo: Centro Editorial Alfa Rio; 2006.
14. Tasso, JP- Alterações hemodinâmicas provocadas pela fisioterapia em crianças cardiopatas: Uma revisão de literatura- monografia. 2017.
15. Leme M.P. Fundamentos da cirurgia cardíaca. Departamento Cirurgia, FM-UFRJ, Serviço cirurgia cardíaca – HUCFF. Rio de Janeiro. 2016.p.1-42.
16. Passaroni AC. Análise comparativa da incidência de hemólise e resposta inflamatória sistêmica induzida pela circulação extracorpórea em bomba de roletes e em bomba centrífuga em cirurgia de revascularização do miocárdio. 2015.
17. Aouifi A, Piriou V, Bastien O, Blanc P, Bouvier H, Evans R, et al. Usefulness of procalcitonin for diagnosis of infection in cardiac surgical patients. Crit Care Med. 2000; 28 (9): 3171-6.
18. Arkader R, Troster EJ, Abellan DM, Lopes MR, Junior RR, Carcillo JA, et al. Procalcitonin and C-reactive protein kinetics in postoperative pediatric cardiac surgical patients. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2004; 18 (2): 160-5.
19. Von Spiegel T, Giannaris S, Wietasch GJ, Schroeder S, Buhre W, Schorn B, Hoefl A. Effects of dexamethasone on intravascular and extravascular fluid balance in patients undergoing coronary bypass surgery with cardiopulmonary bypass. Anesthesiology. 2002; 96:827-34.
20. Tennenberg SD, Bailey WW, Cotta LA, Brodt JK, Solomkin JS. The effects of methylprednisolone on complement-mediated neutrophil activation during cardiopulmonary bypass. Surgery. 1986; 100:134-42.
21. Kawamura T, Inada K, Nara N, Wakusawa R, Endo S. Influence of methylprednisolone on cytokine balance during cardiac surgery. Crit Care Med. 1999; 27:545-8.
22. El Azab SR, Rosseel PM, de Lange JJ, Groeneveld AB, Scheffer GJ. Dexamethasone decreases the pro- to anti-inflammatory cytokine ratio during cardiac surgery. Br J Anaesth. 2002; 88:496-501.
23. Kilger E, Weis F, Briegel J, Frey L, Goetz AE, Reuter D, et al. Stress doses of hydrocortisone reduce severe systemic inflammatory response syndrome and improve early outcome in a risk group of patients after cardiac surgery. Crit Care Med. 2003;31(4):1068-74.
24. Carvalho PRA, Trotta EA. Avanços no diagnóstico e tratamento da sepse. Jornal de Pediatria. 2003;79 (2): 195-204.
25. Leite HP, Sarni RS. Radicais livres, anti-oxidantes e nutrição. Revista Brasileira de Nutrição Clínica. 2003;18(2): 87-94.
26. Gott VL, Whiffen JD, Dutton RC. Heparin bonding on colloidal graphite surfaces. Science. 1963; 142:1297-8.
27. Mollnes TE, Videm V, Gotze O, Harboe M, Oppermann M. Formation of C5a during cardiopulmonary bypass: inhibition by precoating with heparin. Ann Thorac Surg. 1991; 52:92-7.
28. Ovrum E, Fosse E, Mollnes TE, Am Holen E, Tangen G, Abdelnoor M et al. Complete heparin-coated cardiopulmonary bypass and low heparin dose reduce complement and granulocyte activation. Eur J Cardiothorac Surg. 1996; 10:54-60.
29. Ranucci M, Mazzucco A, Pessotto R, Grillone G, Casati V, Porreca L, et al. Heparin-coated circuits for high-risk patients: a multicenter, prospective, randomized trial. Ann Thorac Surg. 1999; 67:994-10.
30. Taylor KM. Cardiopulmonary Bypass: Principles and Management. 9th. ed: William & Wilkins; 1986.p.665.
31. Boks RH, van Herwerden LA, Takkenberg JJ, van Oeveren W, Gu YJ, Wijers MJ, Bogers AJ. Is the use of albumin in colloid prime solution of cardiopulmonary bypass circuit justified? Ann Thorac Surg. 2001;72:850-3.
32. Tigchelaar I, Gallandat Huet RC, Korsten J, Boonstra PW, van Oeveren W. Hemostatic effects of three colloid plasma substitutes for priming solution in cardiopulmonary bypass. Eur J Cardiothorac Surg. 1997;11: 626-32.
33. Henriques CMP. Diretrizes para o uso de albumina. Consulta Pública nº 99, de 11 de novembro de 2003.- Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
34. BARBOSA NF; CARDINELLI DM; ERCOLE FF. Determinantes de complicações neurológicas no uso da circulação extracorpórea (CEC). Arq Brasileiros Cardiologia. 2010;95(6):151-7.

Recibido: 27/09/2018.

Acceptedo: 14/11/2018.

Cirugía cardíaca mínima invasiva para el tratamiento quirúrgico de la válvula aórtica

Minimally invasive cardiac surgery for the surgical treatment of the aortic valve



ALEJANDRO VILLAR INCLÁN¹, DAYLÉN MARTÍ PÉREZ², MICHAEL PÉREZ RODRÍGUEZ³, MONIKA PÉREZ RODRÍGUEZ⁴, RAÚL VILLADEAMIGO GARCÍA⁴, MANUEL NAFEH ABIZ-RECK¹, ANTONIO CABRERA PRATS⁴.

1. Especialista de II grado de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro de Manta. Manta. Ecuador.

2. Especialista de I grado de Cirugía Cardiovascular. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.

3. Licenciado en Biología. Perfusionista Cardiovascular. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.

4. Especialista de II Grado de Anestesia y Reanimación. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.

RESUMEN

El realizar simplemente una cirugía cardíaca conlleva como concepto una cirugía mayor, compleja y agresiva. Generalmente se realiza con incisiones amplias, esternotomía media total, y se emplea circulación extracorpórea. En el presente artículo se presenta el primer caso operado de sustitución valvular aórtica por cirugía mínima invasiva (esternotomía en J) en el Cardiocentro del Hospital Hermanos Ameijeiras, La Habana. Cuba. Realizamos una discusión actualizada del tema.

Palabras clave: Cirugía mínima invasiva, cirugía de la válvula aórtica, enfermedad valvular aórtica.

INTRODUCCIÓN

El realizar simplemente una cirugía cardíaca conlleva como concepto una cirugía mayor, compleja y agresiva. Generalmente se realiza con incisiones amplias, esternotomía media total y se emplea circulación extracorpórea. La base de datos de la sociedad de cirujanos torácicos de Estados Unidos define la cirugía cardíaca mínima invasiva (CCMI) como cualquier proceder que no sea ejecutado por esternotomía media total longitudinal y el no uso de la circulación extracorpórea,^{1,2} por lo que el único proceder que cumple este requisito actualmente en la cirugía de la válvula aórtica es la implantación valvular transcater. Sin embargo, la declaración científica de la Asociación Americana del Corazón define este tipo de cirugía como la incisión pequeña en el tórax que no sea la esternotomía media convencional.³

En el caso de la cirugía sobre la válvula aórtica, la esternotomía media longitudinal (EML) ha sido el abordaje de elección desde que Julian y colaboradores⁴ hicieron su introducción en el año 1957. En el año 1993, Rao y coautores⁵ publicaron el caso de una sustitución de

SUMMARY

The simple fact of performing cardiac surgery involves a major, complex and aggressive surgery as a concept. It is usually performed with wide incisions, total median sternotomy, and extracorporeal circulation. In this paper we present the first case of aortic valve replacement surgery by minimally invasive surgery (sternotomy in J) at Cardiocentro del Hospital Hermanos Ameijeiras, in Havana. Cuba. We made an updated discussion of the subject.

Key words: Minimally invasive surgery, aortic valve surgery, aortic valvular disease.

la válvula aórtica a través de una incisión por toracotomía derecha. A partir del trabajo de Cosgrove y colaboradores, en el año 1996,⁶ comenzaron a aparecer en la literatura diferentes artículos que empleaban técnicas de pequeñas incisiones para abordar quirúrgicamente esta enfermedad.⁷⁻⁹ Actualmente las incisiones pequeñas altas del esternón y la toracotomía derecha son las vías mínimamente invasivas que más se utilizan para tratar esta enfermedad desde el punto de vista quirúrgico.¹⁰

Se ha postulado que la CCMI en cualquiera de sus modalidades tiene múltiples ventajas con respecto a la cirugía convencional, sobre todo por las siguientes razones:^{1,11-13}

1. El realizar incisiones pequeñas, conlleva a una cicatriz menor y por lo tanto presenta efectos estéticos mejores.
2. Existe menos riesgo de infección producto que hay menos tejido dañado.

3. La pérdida de sangre es mucho menor en el transoperatorio y en el postoperatorio inmediato existiendo un menor requerimiento de transfusiones sanguíneas.
4. Los tiempos quirúrgicos tienden a ser más cortos, sobre todo cuando se tiene experiencia en la técnica, en un principio, -en la curva de aprendizaje-, el tiempo puede ser igual o mayor a la técnica convencional.
5. Se constata menos dolor posquirúrgico.
6. Existe una menor estadía en la Unidades de Cuidados Posquirúrgico y en la sala postoperatoria.
7. Es una técnica menos costosa.

Diferentes grupos quirúrgicos han expuesto los resultados favorables obtenidos con las técnicas mínimamente invasivas para tratar la valvulopatía aórtica pero estadísticamente no han sido estos resultados significativos,¹⁴⁻¹⁶ mientras que otros grupos si han presentado diferencias significativas en varias variables a favor de la cirugía menos invasiva.¹⁷⁻¹⁹ Estos resultados que se describen de forma diferente nos hablan por sí solo que aún no existe un consenso global a favor de la CCMI.

Por lo tanto quisimos en el presente trabajo exponer la presentación del primer caso que realizamos por cirugía de mínima incisión del esternón (en J) para tratar la válvula aórtica (sustitución valvular aórtica) en octubre del año 2013 en el Hospital Hermanos Ameijeiras, de La Habana, Cuba y realizar una discusión actualizada sobre este tema

CASO CLÍNICO

Paciente ECN de 66 años con diagnóstico de estenosis aórtica severa con cálculo de mortalidad esperada por Euroscore I de 1,48% y de Euroscore II de 0,74%, que fue intervenido quirúrgicamente en el Cardiocentro del Hospital Hermanos Ameijeiras en octubre del 2013, de una sustitución valvular aórtica por mínima incisión.

Técnica quirúrgica

Se realizó incisión de piel de más o menos de 6 a 7 cm (Figura 1) partiendo desde 1cm por debajo del ángulo de Louis, seguidamente realizamos una miniesternotomía en J, desde horquilla esternal hasta 4to espacio intercostal derecho. Se canuló la aorta de forma habitual en la aorta ascendente alta. Se realizó la canulación venosa realizando una pequeña tracción de la orejuela derecha (Figura 2).

Se realizó la cirugía con circulación extracorpórea con hipotermia ligera (34 °C). Luego se sustituyó la válvula aórtica por válvula mecánica con técnica habitual. La cardioplegia que utilizamos fue el Custodiol (HTK). Se desfibriló el corazón después



Figura 1. Incisión de piel de 6 a 7 cm a 1 cm por debajo del ángulo de Louis. Orientación caudal hacia arriba, céfalico extremo inferior de la figura.

de retirar el pinzamiento aórtico en 3 ocasiones, con lo que se logró revertir a ritmo sinusal

COMENTARIO

El aumento de la expectativa de vida en nuestro país hace que las enfermedades de la válvula aórtica, sobre todo la estenosis aórtica, con indicación quirúrgica se presente con mayor frecuencia en nuestras consultas y en nuestros quirófanos. Por otro lado, muchos de estos pacientes acuden con enfermedades asociadas de carácter importante. La cirugía de la válvula aórtica es la cirugía valvular más frecuente en los países desarrollados²⁰ y en los que están en vía de desarrollo se empieza a equiparar, como ocurre en nuestro país. Un ejemplo es que el porcentaje en nuestro centro, entre los años 2012 y 2013, entre la cirugía de la válvula mitral y la aórtica fue aproximadamente del 50% para cada una, mientras que años atrás favorecía a la cirugía de la válvula mitral.²¹

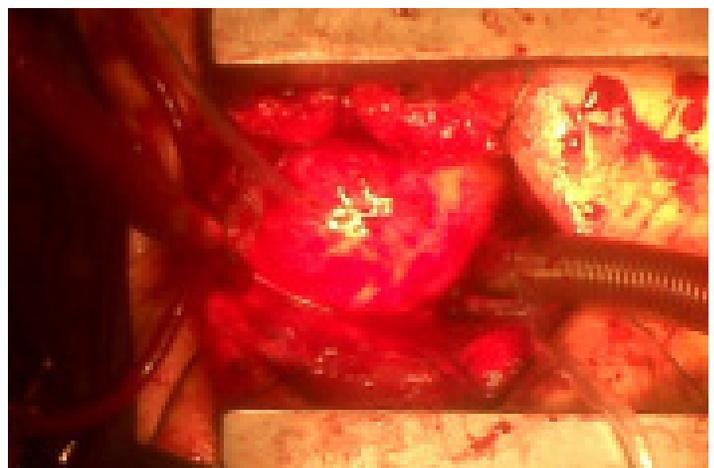


Figura 2. Canulación venosa y arterial.

En el mundo existen y se desarrollan de forma vertiginosa las técnicas transcater y la cirugía robótica para tratar quirúrgicamente las estenosis aórticas, pero conocemos que las mismas no están exentas de complicaciones, que tienen un alto costo y que se aplica actualmente sobre todo en pacientes de alto y muy alto riesgo. Todo esto implica que al abordar nuestros pacientes con la técnica mínimamente invasiva se podría convertir en un arma terapéutica de nuestros cirujanos, más si muchos de estos pacientes tienen comorbilidades asociadas.

Algunos autores como Santana y colaboradores¹² plantean que quizás esta cirugía (CCMI) esté aún más diseñada para los pacientes de alto riesgo (obesos y edad mayor) e inclusive para cuando se planifiquen las técnicas híbridas;²² por otro lado otros expertos en el tema, también, han propuesto este tipo de técnica en pacientes con cirugía cardíaca previa^{23,24} donde se han observado resultados comparables con la técnica estándar.

Por lo que si existen estudios que han propuestos esta técnica para pacientes de alto riesgo sería muy convincente que la técnica sea aplicable para todo tipo de paciente que se aborde quirúrgicamente por esta enfermedad.

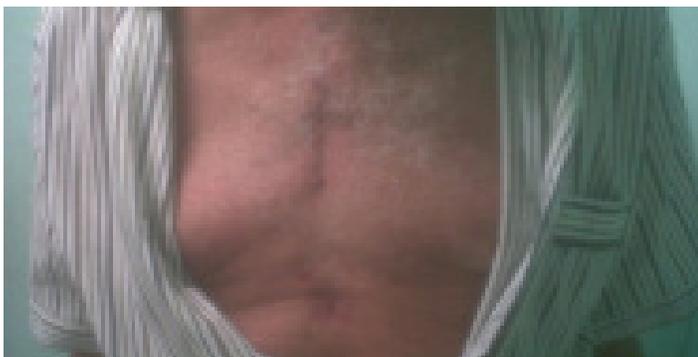


Figura 3. Herida cicatrizada en el posoperatorio, se puede apreciar el efecto estético.

En cuanto a la práctica de la técnica propiamente, se plantea que para comenzar este proceder debe de existir:

1. En centros con volúmenes quirúrgicos adecuados previos con cirugía estándar.^{12,25}
2. Un adecuado entrenamiento con una curva de aprendizaje ascendente.
3. Una buena interacción entre el personal quirúrgico.¹⁰
4. En un principio, debe hacerse una buena selección de los pacientes para que se puede replicar en otros centros de nuestro país, como ya se ha venido intentando en algunos de ellos.¹¹
5. Recursos necesarios, que incluso llegan a ser los mismo que tenemos actualmente en nuestros salones, sobre todo cuando realizamos la miniesternotomía en J que fue la que aplicamos a nuestro paciente.

En diferentes trabajos se ha demostrado que esta técnica es practicable y segura y no se constata un aumento de las complicaciones ni de la mortalidad,^{12,26,27} pero hay que tener en cuenta que algunos estudiosos del tema han observado un aumento de estas, cuando se realiza la conversión a la esternotomía estándar.²⁸ El tiempo quirúrgico general, de pinzamiento aórtico (PA) y de circulación extracorpórea (CEC) observado en nuestro paciente se encontró dentro de los límites aceptados para una cirugía de la válvula aórtica, pensamos que esto fue posible porque cumplimos con los acápites antes descritos. Así mismo el sangramiento postoperatorio fue escaso, sobre todo para una cirugía valvular con circulación extracorpórea, eso se podría explicar por el tiempo de isquemia y circulación extracorpórea que estuvieron dentro de valores adecuados y por el menor tejido expuesto durante la cirugía.

Existen trabajos que demuestran que el tiempo de PA y de CEC es menor en los pacientes operados mínimamente invasivos^{16,17,29} mientras otros estudios no lo han demostrado así^{15,18,19,30,31}; por otro lado Tamura y colaboradores³² no reportan diferencia significativa cuando analiza esta variable. Al realizar un análisis de estos estudios podemos observar la variabilidad de resultados encontrados en la literatura con respecto a este tema, tan importante en una cirugía cardíaca.

En nuestro paciente el uso de hemoderivados estuvo por debajo de la media que se usa en nuestro centro en este tipo de cirugía. Estudios de meta-análisis y estudios prospectivos^{19,33,34} han demostrado que el uso de transfusiones sanguíneas es menor en los pacientes que se le realiza cirugía valvular por mínima incisión.

Nuestro paciente presentó una estadía postoperatoria en la Unidad de Cuidados Intensivos y en el hospital muy similar a la estadía media que presentan los pacientes que se operan de esta enfermedad mediante incisión estándar (Figura 3). En los trabajos revisados en los que se analizaron estas variables se observó que el tiempo de estancia en los pacientes que se operan con CCMI eran menores que los que se operaron con incisión estándar.^{18,19,30 34}

La variable mortalidad siempre es analizada en la mayoría de los estudios, más si son trabajos que tratan de comparar diferentes tipos de abordajes quirúrgicos. Conocemos que en muchas ocasiones la técnica quirúrgica cuando se maneja con calidad y seguridad tiene poca influencia per se sobre la mortalidad; mientras que por otro lado sí existen muchos factores que pueden influir, relacionados sobre todo con el paciente, con la complejidad y gravedad de la enfermedad, así como las complicaciones transoperatorias que puedan

aparecer, entre otros factores.

En el estudio de Lehmann³⁵ con más de 10 años de práctica con este tipo de cirugía, él y sus colaboradores pudieron demostrar según el análisis de regresión de Cox que las variables que influyeron en la mortalidad fueron: la edad mayor de 75 años, pacientes en diálisis, fracción de eyección del ventrículo izquierdo por debajo de 30% y el practicar la operación de forma emergente. En varias series en que se analizó esta variable, comparando la CCMI con la técnica de esternotomía media longitudinal no se demostró una diferencia

CONCLUSIONES

La cirugía moderna se encamina al uso de técnicas menos invasiva y no está exenta de ello la cardíaca; por lo que cirujanos cardiovasculares actuales debemos estar preparados para estos cambios. Un entrenamiento adecuado del grupo quirúrgico en un centro con volumen quirúrgico estándar, con un comienzo de selección de pacientes sería lo indicado en el inicio de esta técnica. Las comorbilidades postoperatorias son menores con esta técnica, por lo que se infiere que los costos deben disminuir; mientras que por otro lado los resultados estéticos tienden a ser mejores. La mortalidad quirúrgica es comparable con la técnica quirúrgica estándar. Sin embargo como plantea Fukorawa y col. es necesario largos estudios multicéntricos para definir el papel superior que se le atribuye a la cirugía mínima invasiva sobre la estándar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Schmitt JD, Mokashi SA, Cohn LH. Minimally-invasive valve surgery. *J Am Coll Cardiol*.2010;56(6):455-62.
- STS National Database Spring 2003, Executive Summary. Duke Clinical Research Institute, Durham, NC (2003).
- Rosengart TK, Feldman T, Borger MA, Vassiliades TA Jr, Gillinov AM, Hoercher KJ, et al. Percutaneous and minimally invasive valve procedures: a scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Clinical Cardiology, Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group, and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation*.2008;117(13):1750-67.
- Julián OC, López-Belio M, Dye WS, Javid H, Grove WJ The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. *Surgery*.1957;42(4):753-61.
- Rao PN, Kumar AS. Aortic valve replacement through right thoracotomy. *Texas Heart Inst J*.1993;20(4):307-8.
- Cosgrove DM 3rd, Sabik J. Minimally invasive approach to aortic valve operations. *Ann Thorac Surg*.1996;62(2):596-7.
- Svensson LG. Minimal-access "J" or "I" sternotomy for valvular, aortic and coronary operations or re-operations. *Ann Thorac Surg*.1997;64(5):1501-3.
- Aris A. Reversed "C" sternotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*.1999;67(6):1806-7.
- Ito T, Maekawa A, Hoshino S, Hayashi Y. Right infraaxillary thoracotomy for minimally invasive aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*.2013;96(2):715-7.
- Malaisrie SC, Barnhart GR, Farivar RS, Mehall J, Hummel B, Rodriguez E, et al. Current era minimally invasive aortic valve replacement: Techniques and practice *J Thorac Cardiovasc Surg*.2014;147(1):6-14.
- De Arazoza Hernandez A, Rodriguez Rosales E, Rodriguez Salgueiro FL, Carrasco Molina MA, Valera Perez D. Sustitución valvular aórtica mínimamente invasiva. Primeros casos realizados en Cuba. *CorSalud*.2014;6(1):105-109.
- Santana O, Larrauri MC, Escolar E, Brenes JC, Lamelas J. La cirugía valvular

- mínimamente invasiva. *Rev Colomb Cardiol*. 2014;21(3):188-194.
- Glauber M, Ferrarini M, Miceli A. Minimally invasive aortic valve surgery: state of the art and future directions. *Ann Cardiothorac Surg*.2015;4(1):26-32.
- Bakir I, Casselman F, Wellens D, Jeanmart H, De geest R, Degrieck I, et al. Minimally invasive versus standard approach aortic valve replacement: a study in 506 patients. *Ann Thorac Surg*.2006;81(5):1599-604.
- Calderon J, Richebe P, Guibaud J, Coiffic A, Branchard O, Asselineau J, et al. Prospective randomized study of early pulmonary evaluation of patients scheduled for aortic valve surgery performed by ministernotomy or total median sternotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*.2009;23(6):795-801.
- Murtuza B, Pepper JR, Stanbridge RD, Jones C, Rao C, Darzi A, et al. Minimal access aortic valve replacement: is it worth it? *Ann Thorac Surg*.2008;85(3):1121-31.
- Moustafa A, Abdelsamad A, Zakaria G, Omarah M. Minimal vs median sternotomy for aortic valve replacement. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*.2007;15(6):472-5.
- Khoshbin E, Prayaga S, Kinsella J, Sutherland F. Mini-sternotomy for aortic valve replacement reduces the length of stay in the cardiac intensive care unit: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ open*.2011;1(2):e000266.
- Neely RC, Boskovski MT, Gosev I, Kaneko T, McGurk S, Leacche M, Cohn LH. Minimally invasive aortic valve replacement versus aortic valve replacement through full sternotomy: the Brigham and Women's Hospital experience *Ann Cardiothorac Surg*.2015;4(1):38-48.
- Carabello BA, Paulus WJ. Aortic stenosis. *Lancet*.2009;373(9666):956-66.
- Estadística del Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras 2012-2013. La Habana, Cuba. 2014.
- Santana O, Funk M, Zamora C, Escolar E, Lamas GA, Lamelas J. Staged percutaneous coronary intervention and minimally invasive valve surgery: Results of a hybrid approach to concomitant coronary and valvular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*.2012;144(3):634-9.
- Pineda AM, Santana O, Lamas GA, Lamelas J. Is a minimally invasive approach for re-operative aortic valve replacement superior to standard full resternotomy? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*.2012;15(2):248-52.
- Gaeta R, Lentini S, Raffa G, Pellegrini C, Zattera G, Viganò M. Aortic valve replacement by ministernotomy in redo patients with previous left internal mammary artery patent grafts. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*.2010;16(3):181-6.
- Gosev I, Kaneko T, McGurk S, McClure SR, Maloney A, Cohn LH. A 16-year experience in minimally invasive aortic valve replacement: context for the changing management of aortic valve disease. *Innovations (Phila)*.2014;9(2):104-10.
- Tabata M, Umakanthan R, Cohn L, Morton Bolman III R, Shekar P, Chen F, et al. Early and late outcomes of 1000 minimally invasive aortic valve operations. *Eur J Cardio Thorac Surg*.2008;33(4):537-41.
- Bahamondes JC, Meriño G, Salman J, Silva A, Droggett JP. Miniesternotomía para cirugía valvular aórtica: Experiencia inicial en un centro cardiovascular en Chile. *Rev Med Chil*.2008;136(9):1141-6.
- Tabata M, Umakanthan R, Khalpey Z, Aranki SE, Couper GS, Cohn LH, et al. Conversion to full sternotomy during minimal-access cardiac surgery: reasons and results during a 9.5 year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*.2007;134(1):165-9.
- Paredes FA, Cánovas SJ, Gil O, García-Fuster R, Hornero F, Vázquez A, et al. Cirugía mínimamente invasiva para el recambio valvular aórtico. Una técnica segura y útil más allá de lo estético. *Rev Esp Cardiol*.2013;66(9):695-9.
- Brown L, McKellar S, Sundt T, Schaff H. Ministernotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: a systematic review and metaanalysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*.2009;137:670-9.
- Stamou S, Kapetanakis E, Lowery R, Jablonski K, Frankel T, Corso P. Allogeneic blood transfusion requirements after minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: a risk-adjusted analysis. *Ann Thorac Surg*.2003;76(4):1101-6.
- Tamura A, Nakata H, Sato T, Yoshizaki T. Aortic valve replacement outcome using upper ministernotomy: A prospective comparison of the upper ministernotomy and conventional full median sternotomy. *Arch Clin Exp Surg*.2015; 4(2):69-73.
- Kevin P, Ashleigh X, Di Eusano M, Yan T.D. A Meta-Analysis of Minimally Invasive Versus Conventional Sternotomy for Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg*.2014;98(4):1499-1511.
- Johnston DR, Atik FA, Rajeswaran J, Blackstone EH, Nowicki ER, Sabik JF 3rd, et al. Outcomes of less invasive J-incision approach to aortic valve surgery *J Thorac Cardiovasc Surg*.2012;144(4):852-58.e3.
- Lehmann S, Merk D.R, Etz C.D, Seeburger J, Schroeter T, Oberbach A, et al. Minimally invasive aortic valve replacement: the Leipzig experience. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015;4(1):49-56
- Scarci M, Young C, Fallou H. Is ministernotomy superior to conventional approach for aortic valve replacement? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*.2009;9(2):314-7.
- Furukawa N; Aboud A; Schönbrod M; Renner A; Hakim K; Becker T; Zittermann, et al. A ministernotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: propensity score analysis of 808 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*.2013;17(suppl 2):S146.

Recibido: 23/02/2018.

Aceptado: 03/04/2018.

EURO

HORIZON



Oxygenador de cámara única
con filtro arterial en cascada integrado
Reducción avanzada de MEG
Entrada venosa superior

SKIPPER



Cámara única
Oxygenador altamente eficiente
con filtro arterial en cascada integrado

eurosets.

BPC optimizado

BPC optimizado y monitoreo de ECMO



Familia Tratamiento de insuficiencia respiratoria aguda y del corazón



Familia completa de ECMO (adulto-pediátrico-recién nacido) 14 días de validación

Cardiomiopatía posparto

Postpartum cardiomyopathy



MATHEUS HENRIQUE CARDOSO MIRANDA¹, MAYARA LEAL², CRISTIANE DE AQUINO MIRANDA³, FLAVIA CRISTINA GOMES ALVES³, ALFREDO INÁCIO FIORELLI⁴, JORGE MARIO SILVA TORRES⁵.

1. *Enfermero y Residente en Asistencia Cardiorrespiratória – Instituto do Coração/FMUSP - Brasil.*
2. *Biomédica Perfusionista – Instituto do Coração/FMUSP - Brasil.*
3. *Enfermera Perfusionista – Instituto do Coração/FMUSP - Brasil.*
4. *Diretor de la Unidad de Perusión – Instituto do Coração/FMUSP - Brasil.*
5. *-Enfermero y alumno del curso de especialización en circulación extracorpórea y asistencia circulatória mecánica- Instituto do Coração/FMUSP - Brasil.*

RESUMEN

Paciente de 26 años, con insuficiencia cardíaca en Clase Funcional IV/IV (NYHA), quien fue internada de urgencia con diagnóstico de cardiomiopatía posparto con empeoramiento acentuado de su cuadro clínico. En la admisión se constató por ecocardiografía disfunción biventricular con fracción de eyección del 20%. No hubo respuesta al tratamiento farmacológico endovenoso ni al uso del balón intraaórtico. De esta forma se optó por extender la asistencia cardiocirculatoria con uso de soporte vital extracorpóreo tipo ECMO veno-arterial por vía femoral. Considerando que la paciente reunía condiciones clínicas para entrar a lista de espera para trasplante, se decidió cambiar por asistencia mecánica biventricular con bomba centrífuga con drenaje sanguíneo por los ventrículos e infusión por el tronco pulmonar y aorta. El panel linfocitario reveló reactividad del 98%, siendo realizadas tres sesiones de plasmaféresis y en el 30° día de internación hospitalaria se realizó trasplante cardíaco con buena recuperación hemodinámica sin asistencia mecánica. Sin embargo, la paciente desarrolló mediastinitis y sepsis incontrolable, falleciendo en el 75° día de postoperatorio. A pesar del desenlace indeseable, el presente caso merece discusión sobre la técnica adoptada en la conducción de la insuficiencia cardíaca terminal.

Palabras clave: Periodo Posparto, Oxigenación por Membrana Extracorpórea, Contrapulsador Intraaórtico.

SUMMARY

Patient of 26 years with heart failure in Functional Class IV (NYHA) due to post-partum cardiomyopathy was hospitalized as an emergency due to a marked worsening of his clinical picture. At admission, the echocardiography revealed biventricular dysfunction with an ejection fraction of 20%. There was no response to intravenous drug therapy or use of the intra-aortic balloon pumping. Therefore, it was decided to extend cardiocirculatory support with the use of veno-arterial ECMO through femoral approach. Considering that the patient had clinical conditions for the transplant, it was decided by biventricular mechanical assistance with centrifugal pump being the blood drainage through the ventricles and infusion by the pulmonary trunk and aorta. The lymphocyte panel revealed 98% lymphocytic reactivity, so she received three plasmapheresis sessions, being a before and two after the heart transplant. The patient developed stable hemodynamic conditions without mechanical assistance. However, she developed uncontrollable mediastinitis and sepsis and died on the 75th postoperative day. Despite the undesirable outcome, the present case deserves discussion about the tactics adopted in the management of terminal heart failure.

Key words: Peripartum Period, Extracorporeal Membrane Oxygenation, Intra-Aortic Balloon Pumping

INTRODUCCIÓN

Las cardiomiopatías fueron definidas en dos informes de la Organización Mundial de la Salud en conjunto con la Federación y Sociedad Internacional de Cardiología, como la enfermedad del miocardio asociada con disfunción cardíaca, pudiendo ser clasificada en las formas: dilatada, hipertrófica, restrictiva y arritmogénica del ventrículo derecho¹. Las causas que pueden llevar a cardiomiopatías son variables siendo estas: autoinmune, exposición a compuestos tóxicos, infección viral, genética y embarazo (posparto).

La enfermedad de cardiomiopatía posparto es rara y de etiología desconocida, afecta a mujeres en edad reproductiva y su incidencia está relacionada al ciclo gravídico-puerperal. Parece asociarse a la interacción fisiológica de la gestación y del puerperio con factores inflamatorios, infecciosos, genéticos, hormonales y metabólicos.³ Desarrollando la condición patológica entre 6 a 8 semanas después del parto entre el 50% y el 60% de los casos².

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Mujer de 26 años que desarrollo un cuadro de cardiomiopatía posparto hace 2 años y actualmente se encuentra en clase funcional IV (NYHA), recibiendo digoxina, caverdilol, furosemida, espirolactolona y dinitrato de isosorbide. Fue internada en la unidad de emergencia del Instituto del Corazón da Universidade de São Paulo, Brasil, por deterioro marcado de su cuadro clínico.

Al examen físico presentaba frecuencia cardíaca de 120 latidos por minuto, pulsos finos y regulares, disnea en reposo asociado con ortopnea, frecuencia ventilatoria de 20 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno de 98%, ingurgitación yugular (++/+++). Los ruidos cardíacos eran hipofonéticos y presentaba murmullo vesicular con estertores crepitantes en base pulmonar. Presentaba edema en miembros inferiores (++/+++). El electrocardiograma mostraba ritmo sinusal, taquicardia con importante sobrecarga de cámaras izquierdas. La radiografía de tórax se observaba aumento del área cardíaca de ++/+++.

Los exámenes de laboratorio no evidenciaban alteraciones significativas en sus valores. La angiotomografía pulmonar se encontró negativa para tromboembolismo pulmonar, sugiriendo solo congestión pulmonar. La paciente fue transferida para la unidad de cuidados intensivos debido a su cuadro agravado con inestabilidad hemodinámica refractaria al uso de vasopresores en altas dosis, siendo entonces instal-

ado un balón de contrapulsación intraaórtico en la expectativa de mejorar el bajo gasto cardíaco. En el décimo día de internación la paciente todavía se mantenía refractaria a la terapia hasta entonces utilizada, optando por asociar un sistema de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Por lo tanto, se utilizó cánula venosa 27 Fr, cánula arterial 21 Fr, ambas introducidas por los vasos femorales derechos y manteniendo el balón de contrapulsación al lado izquierdo. Después de la instalación de la ECMO se observó disminución del lactato con mejora de los parámetros hemodinámicos y de la función renal. Teniendo en cuenta la irreversibilidad de la disfunción miocárdica fue indicado trasplante cardíaco, aunque el panel de reactividad linfocitaria era de 98%, lo que dificultaría encontrar un donante compatible.

En el 16to día la asistencia de ECMO y balón intraaórtico comenzaron a mostrar signos de falla optándose entonces por la substitución por asistencia mecánica biventricular con bomba centrífuga de tipo Centrimag. El tipo de canulación utilizado para la asistencia derecha fue aurícula derecha y tronco pulmonar, mientras que para la asistencia izquierda se canulo en la aurícula izquierda y la arteria aorta. Debido a la gran dilatación cardíaca el paciente retorno a la UCI con tórax abierto con compresa. El flujo medio de las bombas oscilo entre 2,300 y 2,800mL/min, buscando mantener el flujo izquierdo un poco más alto que el flujo derecho. Fue posible el cierre de tórax al día siguiente así como el balón intraaórtico. Después de esto el flujo fue reajustado para el ventrículo derecho 3600mL/min y el ventrículo izquierdo 3880mL/min.

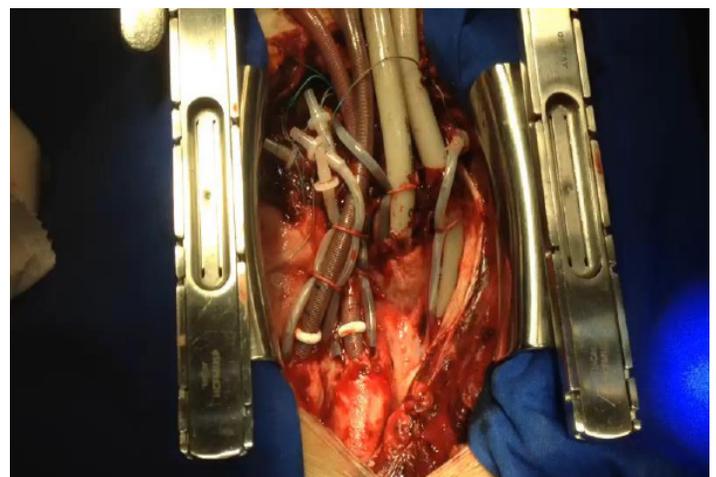


Figura 1. Canulación utilizado para la asistencia derecha e izquierda

En el 28° día de internación hospitalaria se realizó una sesión de plasmaféresis para intentar reducir la reactividad linfocitaria y al día siguiente surgió un donante y el trasplante cardiaco fue realizado con éxito, sin que hubiera necesidad de mantener la asistencia circulatoria mecánica. En el posoperatorio fueron realizadas dos sesiones más de plasmaféresis. Después del trasplante cardiaco el ecocardiograma mostró fracción de eyección del 40% con hipoquinesia discreta en el ventrículo derecho, más adelante la fracción de eyección aumento para 60% y la contractilidad del ventrículo derecho fue normal.

En el 38° día de internación y 8° día de postoperatorio se encontró secreción purulenta a través de la estereotomía siendo compatible con mediastinitis, se realizó entonces un lavado quirúrgico con desbridamiento del tejido necrótico. En el transcurso de la internación hubo complicación del cuadro infeccioso, a pesar del uso de antimicrobianos de amplio espectro. la paciente falleció en el 75° día de postoperatorio.

A pesar del desenlace indeseable, el presente caso merece discusión sobre la táctica adoptada en la conducción de la insuficiencia cardiaca terminal.



Figura 2. Canulación.

DISCUSIÓN

Los países que se tienen más alta incidencia de la cardiopatía posparto por datos epidemiológicos son Haití puede tener 1:300 partos a 1:4000 en los Estados Unidos de América, ya Brasil no posee datos computados sobre la incidencia de esa cardiomiopatía.^{4,5} La insuficiencia cardiaca, los eventos tromboembólicos y arritmias son las principales causas de muerte.⁶ La cardiomiopatía lleva a la insuficiencia cardíaca que es un estado en el que el corazón como "bomba" disminuye la capacidad de proporcionar la perfusión adecuada para las demandas del cuerpo, que lleva al bajo débito, en el cual la paciente presentó.⁷ El bajo débito es la incapacidad del corazón para bombear el flujo adecuado para suplir la demanda metabólica. El balón de contrapulsación intraaórtica es una forma de asistencia muy utilizada como primera opción en los casos de insuficiencia cardiaca, teniendo en cuenta su bajo costo. La contrapulsación es poco efectiva para mejorar el gasto cardiaco, aunque auxilia la reducción de la poscarga y la perfusión coronaria. Su asociación con la asistencia circulatoria mecánica con bomba centrífuga es muchas veces utilizada pues mejora el drenaje del ventrículo izquierdo.⁸⁻¹¹

La ECMO, así como el balón intraaórtico, son un tipo de asistencia circulatoria de corta duración, por lo tanto son mucho más efectivos en la mejora del gasto cardiaco en la asistencia de pocas semanas. La ECMO ofrece soporte cardiorespiratorio y sirve como puente para trasplante, pero su efectividad depende de la respuesta y la tolerancia del paciente a la terapia así como de la funcionalidad de la membrana de oxigenación. La asistencia biventricular es la mejor alternativa para terapias de larga duración en casos de disfunción cardiaca global, convirtiéndose en una buena opción para manejo de pacientes en espera de trasplante cardiaco.

Como la paciente presento un alto grado de reactividad linfocitaria fueron realizadas sesiones de plasmaféresis con el fin de remover los anticuerpos circulantes. Teniendo en cuenta el corto periodo de evolución en la cardiomiopatía posparto, los pacientes generalmente no cursan con hipertensión pulmonar, la cual como es sabido, se considera como un factor de riesgo para la disfunción del ventrículo derecho después del trasplante y consecuentemente genera un alto riesgo de muerte.

Aunque en este caso se dio una secuencia asistencial al manejo del cuadro presentado, el cual ha mostrado ser efectivo, no deja de existir un alto riesgo de desarrollar un proceso infeccioso, que finalmente termino desencadenando la muerte de la paciente.

CONCLUSIÓN

La cardiomiopatía posparto está asociada a la disfunción ventricular izquierda con un pronóstico de grandes complicaciones y un elevado porcentaje de mortalidad.¹¹ Los diferentes tipos de asistencia circulatoria mecánica se han indicado como puente para recuperación y puente para trasplante cardíaco, sin embargo, presenta resultados ineficientes en los casos complejos de cardiomiopatía posparto.¹¹ La paciente durante su internación presentó parámetros hemodinámicos inestables, evolucionando con deterioro clínico, dejando como opción el uso de dispositivos de asistencia circulatoria. A pesar del desenlace indeseado, este caso demuestra que la instalación precoz de asistencias circulatorias mecánicas contribuye a la preservación de los parámetros hemodinámicos y evita el daño irreversible de órganos, dando al equipo tiempo para la toma de decisiones, proporciona a su vez una mayor estabilidad del paciente durante el tiempo de espera para la realización del trasplante cardíaco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Report of 1995 World Health Organization/International Society and Federation of Cardiology Task Force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Circulation* 1996; 93: 841-1.
- 2- Doenças cardiovasculares Hereditárias: miocardiopatia dilatada. Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Portugal.
- 3- TM, Gabriela CRÖ, Maria LGM, et al. Cardiomiopatia Periparto. Estudo Prospectivo e Comparativo. *Rev Med Minas Gerais* 2012; 22 (Supl 5): S25-S27.
- 4- Reinold SC, retherford JD. Peripartum cardiomyopathy. *N Engl J med.* 2001, mai (24); 344 (21):1629-30.
- 5- Tedoldi CL. Miocardiopatia periparto. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia para Gravidez na Mulher Portadora de Cardiopatia. Rio de Janeiro: da Sociedade Brasileira de Cardiologia; 2009.
- 6- RO A, Frishman WH. Peripartum cardiomyopathy. *Cardiol rev.* 2006; 14:35-42.
- 7- Martins HS, Neto RAB, Neto AS, Valasco IT. Emergências Clínicas: Abordagem prática. 5 ed. Barueri - SP: Manole, 2010.
- 8- Nakahira ES, Galas FRBG. Utilização de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) no choque cardiogênico refratário: relato de caso e revisão da literatura. *rev. Med. (São Paulo).* 2016 out-dez; 95(4):168-74.
- 9- Thomaz PG, Júnior LAM, Muramoto G, Assad RS. Balão Intra- aórtico no choque cardiogênico: o estado da arte. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2017;44(1):102-106.
- 10- Dayoub EJ, Datwani H, Lewey J, Groeneveld PW. One-year cardiovascular outcomes in patients with peripartum cardiomyopathy. *Jornal of Cardiac Failure.* 2018.
- 11- Souza VC, Freire ANM, Tavares-Neto J. Mediastinite pós-esternotomia longitudinal para cirurgia cardíaca: 10 anos de análise. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2002;17:266-70

Recibido: 28/09/2018.

Aceptado:12/10/2018.

**Figura 3.** Plasmaféresis.

Embolia paradójica atrapada en foramen oval permeable

Paradoxical embolism entrapped in a patent foramen ovale



DR. YURI MEDRANO PLANA¹, DR. GUSTAVO DE JESÚS BERMUDEZ YERA², DR. ERNESTO CHALJUB BRAVO²

¹Cirujano cardiovascular. Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador.

²Cirujano cardiovascular. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Cuba.

Palabras clave: Embolia paradójica, trombo, foramen oval permeable

Palabras clave: Paradoxical embolism, thrombus, patent foramen ovale

El hallazgo ecocardiográfico de una embolia paradójica a través de un foramen oval permeable y su confirmación quirúrgica es infrecuente y sólo se ha reportado en forma de casos clínicos aislados en la literatura.¹

Varón de 39 años, con antecedentes de episodios anteriores de trombosis venosa profunda, que presentó dos episodios sincopales en reposo, quedando en el último con disfunción neurológica (hemiparesia izquierda a predominio braquial y afasia de evocación). El estudio ecocardiográfico transesofágico evidenció la presencia dos masas intracardiacas en ambas aurículas, ancladas al septum interauricular (SIA), con protrusión de las mismas a través de ambos planos valvulares hacia los ventrículos (Figura 1). Se interpretó como un tumor biauricular compatible con mixoma o trombo, indicándose el tratamiento quirúrgico urgente.

Tras realizar atriotomía derecha se evidenció a nivel del SIA una masa, con aspecto de trombo organizado, fina y alargada que atravesaba el foramen oval permeable (FOP) se extendía a cavidades izquierdas (Figura 2). Se resecó parcialmente el SIA y se amplió la incisión hacia el techo de la aurícula izquierda buscando tener un mayor campo para poder revisar adecuadamente las cavidades izquierdas en busca de restos fragmentados o que existiera otras masas tumorales concomitantes, como ya hemos protocolizado en nuestro centro al intervenir pacientes con masas intracardiacas biauriculares, y así extraer la masa en toda su extensión (Figura 3). Se procedió a la reconstrucción del SIA con parche de pericardio autólogo sin tratamiento previo de este. El estudio anatomopatológico confirmó la naturaleza trombótica de la masa intracardiaca. El paciente fue egresado satisfactoriamente.



Figura 1. Ecocardiografía transesofágica. Plano de cuatro cámaras. Masa intracardiaca en ambas aurículas adherida al septum interauricular (SIA).

Correspondencia: Yuri Medrano Plana. Cirujano cardiovascular. Universidad Laica Eloy Alfaro. Ecuador. Correo electrónico: cubaccv@gmail.com

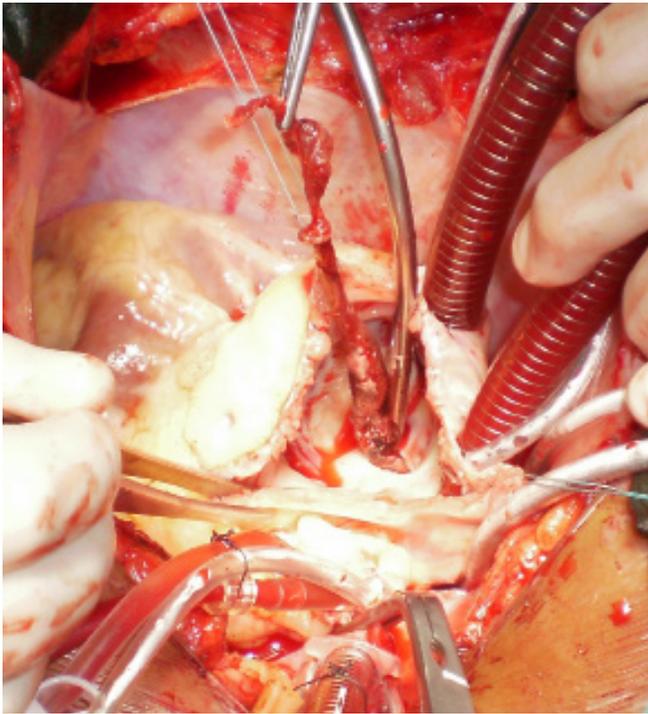


Figura 2. Masa tumoral con aspecto de trombo, atravesando un foramen oval permeable (FOP) hacia cavidades izquierdas.

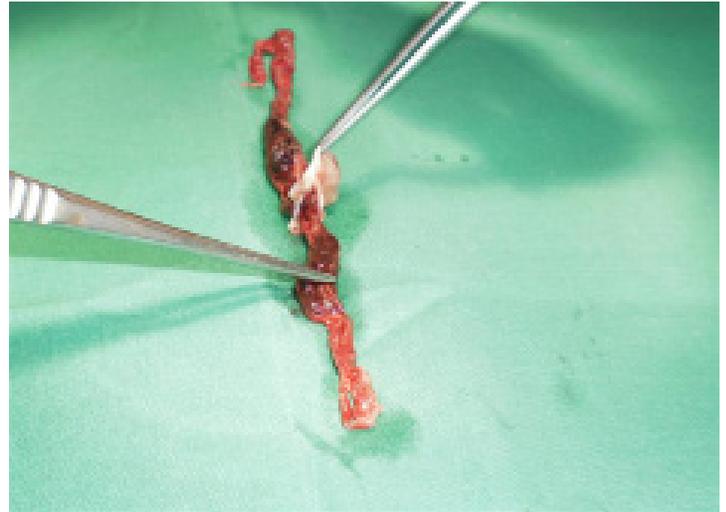


Figura 3. Trombo en tránsito atravesando el FOP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayorga LE, Clavijo C. Embolismo paradójico inminente evidenciado por ecocardiografía en pacientes con foramen ovale persistente. Rev Colomb Cardiol 2008; 15: 243-6.

Recibido: 15/07/2018.

Aceptado: 10/08/2018.

El vuelo más alto

The highest fly



ALEXEI SUÁREZ RIVERO

Cardiocentro Manta. Manta. Ecuador

Mogens Louis Bramson nació en Dinamarca en 1895. Realizó estudios superiores en Estocolmo y Copenhague, graduándose de ingeniero. Durante sus primeros años de graduado se dedicó a la aviación. Fue un temerario piloto al que se le atribuyen algunos vuelos históricos. Fue uno de los ocho pilotos pioneros en la escritura con humo en el cielo. Algunos años más tarde se radicó en Inglaterra donde trabajó como ingeniero desarrollador. Inventó un tren de aterrizaje para aeronaves que podía ser empleado durante la noche o en condiciones de poca visibilidad. Durante la Segunda Guerra Mundial, inventó un arma automática para la Fuerza Aérea Británica, que permitía disparar a través de las hélices de los aviones, al sincronizar la cadencia del disparo con la velocidad de rotación de las aspas.

Al terminar la guerra fue nombrado Agregado para Asuntos Económicos del Consulado Británico en San Francisco, EUA. Allí conoció al cirujano cardiotorácico Frank Gerbode y se interesó activamente en desarrollar soluciones ingenieriles para los problemas médicos de la cirugía cardiovascular. Junto a Osborne y Gerbode desarrolló y construyó un nuevo tipo de oxigenador de discos giratorios para uso clínico. El nuevo diseño era capaz de alcanzar mayores revoluciones sin que se generara más espuma en la sangre, requería de un menor volumen de cebado y la capacidad de oxigenación era mayor gracias al incremento de 21 cm en el área que sobresalía por encima del nivel de la sangre.¹

EL OXIGENADOR DE MEMBRANAS DE BRAMSON

Poco tiempo después su interés recayó en un nuevo tipo de oxigenador de membranas, que ya había sido utilizado en cinco ocasiones con éxito en el Pacific Medical Center de San Francisco en 1964.² El dispositivo en forma de tambor estaba formado por 15 celdas conectadas entre sí por un complejo sistema que permitía la circulación de la sangre, los gases y el agua por separado. Este sistema permitía una superficie de intercambio de 6 m². Cada una de las

15 celdas estaba conformada por un colchón de dos capas de agua como cubierta más externa, seguido en ambas caras internas por una maya de fibra sintética como compartimento de intercambio de gases y por dos membranas de silicona reforzada de 2 ml dentro de las cuales circulaba la sangre. Todos los componentes se perfundían por separado con sangre desde el centro hacia la periferia y con agua y la mezcla de gases desde la periferia hacia el centro a una presión de 15 kg/cm².

La construcción de cada una de las celdas debía realizarse con gran precisión porque cada compartimento debía ser estanco para que a su vez el oxigenador lo fuera. Todo el proceso consumía grandes cantidades de tiempo. Bram fue una persona extraordinaria con un espíritu indestructible, en 1970 continuó sus investigaciones para la construcción de un oxigenador desechable adecuado.

Para el año 1971-1972 presentó un nuevo dispositivo disponible para los ensayos en animales diseñado para perfusiones prolongadas. El propio Bramson fue testigo activo y fue incluido como asistente parcial en los estudios experimentales que se llevaron a cabo en el Pacific Medical Center de San Francisco.

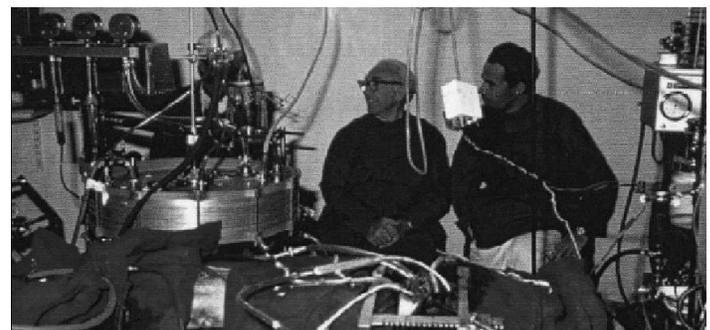


Figura 1. Bramson y Dudziak (anestesiólogo) durante la perfusión prolongada de perros con su oxigenador de membranas (Duesseldorf 1971). Tomado de: Shulte HD. First steps in membrane oxygenation and prolonged extracorporeal perfusion in Duesseldorf using the Bramson membrane lung. *Perfusion*. 2003;18:185-89.

Antes de la aplicación clínica del nuevo dispositivo se ensayó con 4 oxigenadores diferentes. Sólo el oxigenador de Bramson tuvo parámetros hematológicos aceptables que probablemente permitirían su uso durante tiempos prolongados de CEC. El primer uso clínico del oxigenador de Bramson fue el 13 de septiembre de 1971 en una paciente de 14 años para el cierre de un defecto de septación auricular. Tras el primer uso, a pesar de que no se presentaron complicaciones y la paciente tuvo una evolución favorable, ya quedaba claro que el oxigenador no era aceptable para su uso rutinario en cirugía cardíaca, en especial porque el ensamblado del oxigenador consumía mucho tiempo y requería un trabajo de precisión.

A pesar de esto pocos días después el oxigenador se volvió a usar en una paciente de 31 años que presentaba una doble insuficiencia valvular mitro-aórtica con insuficiencia cardíaca clase IV de la NYHA. En la que se esperaban problemas durante el destete de la CEC, se decidió usar el nuevo oxigenador de Bramson. La doble sustitución valvular y el recalentamiento tomaron alrededor de 102 minutos y como se esperaba fue imposible la desconexión de la máquina. El soporte circulatorio se prolongó durante 182 minutos adicionales. La paciente fue desconectada de la máquina, pero pocos minutos después del primer intento ocurrió una fibrilación ventricular de la que no se pudo rescatar y murió en el quirófano.

El 8 de noviembre de 1971 se operaba una paciente de 10 años, de un canal auriculoventricular y un cleft mitral con insuficiencia ligera. Se inició la CEC y la paciente fue enfriada a 30,4 °C. El defecto fue cerrado con un parche de dacrón y no se realizó ninguna acción sobre el cleft mitral, excepto el punto que se dio para la fijación del parche en esa zona. El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 43 min. La cirugía concluyó sin contratiempos. Sin embargo 30 horas después la condición clínica de la paciente se deterioró, desarrollando un edema pulmonar severo que requirió reintubación y asistencia respiratoria. Debido a la severidad y a lo refractario del cuadro clínico, se decidió comenzar un soporte arterio-venoso parcial, con la máquina de Bramson. Se canularon la arteria iliaca externa y la vena iliaca y se inició un soporte del 30%. Tras 17 horas de soporte y enérgicas medidas terapéuticas el edema pulmonar había desaparecido, la perfusión se fue disminuyendo progresivamente y se detuvo completamente después de 42 horas y 43 min. La paciente fue extubada poco tiempo después y se recuperó completamente.

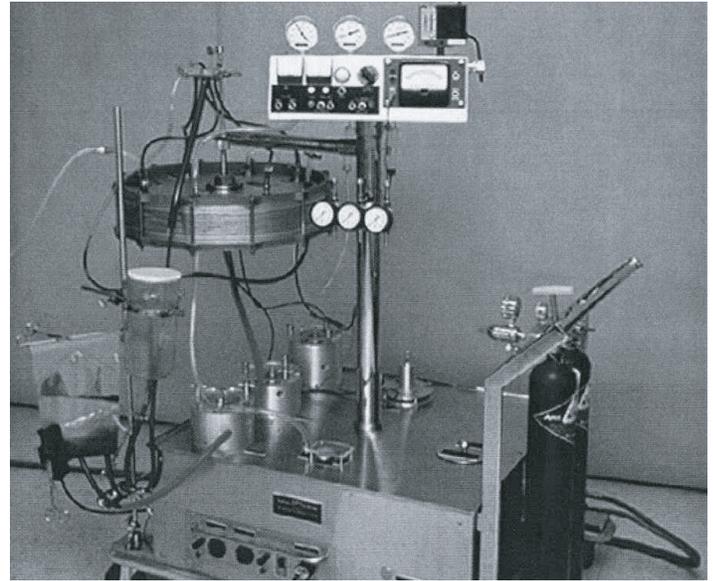


Figura 2. Máquina de corazón-pulmón de Bramson. Tomado de: Shulte HD. First steps in membrane oxygenation and prolonged extracorporeal perfusion in Dueseldorf using the Bramson membrane lung. *Perfusion.* 2003;18:185-89.

Poco tiempo después Hill y colaboradores publicaban el primer caso exitoso de soporte circulatorio prolongado en un paciente que había sufrido un traumatismo torácico producto de un accidente de tránsito. Se abrían las puertas a la Oxigenación por Membrana extracorpórea.³

Bramson murió en 1981 en la ciudad donde desarrollo la mayor parte de sus investigaciones a la edad de 85 años.

Declaración de Copyright: Las imágenes usadas en este artículo no serán usadas con fines lucrativos persiguen el interés de diseminar conocimientos acerca del desarrollo de las técnicas de circulación extracorpórea. Todo lo anterior en cumplimiento de la Sección 107 acerca de Actos de Copyright, de los Estados Unidos de América.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Osborn JJ, Bramson ML, Gerbode F. A rotating disc blood oxygenator and integral heat exchanger of improved inherent efficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1960; 39: 427-37.
2. Bramson ML, Osborn JJ, Main FB, O'Brien MF, Wright JS, Gerbode F. A new disposable membrane oxygenator with integral heat exchanger. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1965; 50: 391-400.v
3. Hill DJ, de Leval M, Fallat M et al. Acute respiratory insufficiency: treatment with prolonged extracorporeal oxygenation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1972; 64: 551-62.

Recibido: 12/08/2018

Aceptado:02/09/2018

TEST EN BOMBA

TEST EN BOMBA

REFRESCA TUS CONOCIMIENTOS

1- LA ONDA T DEL ELECTROCARDIOGRAMA REPRESENTA:

- a. Despolarización auricular.
- b. Repolarización auricular.
- c. Siempre representa isquemia.
- d. Repolarización ventricular.

2- UNA ONDA T ALTA, QRS ANCHO Y A VECES P AUSENTE PODRÍA INDICAR:

- a. Bloqueo av.
- b. Taquicardia sinusal.
- c. Hipocalcemia.
- d. Hipercalcemia.

3- LA LIDOCAÍNA ES UN ANTIARRÍTMICO CLASE IB ACTÚA EN LA CARDIOPLEGIA COMO:

- a. Bloqueador de los canales de potasio.
- b. Bloqueador de los canales de sodio.
- c. Bloqueador de los canales de calcio.

4- DESVENTAJA DE LA PROTECCIÓN MIOCÁRDICA POR VÍA RETRÓGRADA (RETROPLEGIA).

- a. Pobre protección del ventrículo izquierdo.
- b. No indicada en insuficiencia aortica.
- c. Pobre protección del ventrículo derecho.
- d. Recalentamiento cardíaco.

5- EL ROL DEL MAGNESIO EN LA CARDIOPLEGIA ES:

- a. Bloqueador de los canales de cloro.
- b. Bloqueador de canales de calcio.
- c. Despolarizante.
- d. Bloqueador de canales de sodio..

6- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES SOLUCIONES CARDIOPLÉGICAS CONTIENE ALGÚN AMINOÁCIDO? :

- a) Factor V.
- b) Factor VII.
- c) Factor VIII.

7- CUAL ES LA PRESIÓN NORMAL DE LA ARTERIA PULMONAR:

- a. 20/10 mmHg.
- b. 1- 8 mmHg.
- c. 89/60 mmHg.
- d. 1-10 mmHg.

8- ¿QUÉ ES LA PORCIÓN IMIDAZOL DEL AMINOÁCIDO HISTIDINA? :

- a. Un aminoácido que solo está presente en los animales de sangre fría.
- b. Un potente buffer.
- c. Un potente barredor de radicales libre.

9- EL LACTATO, EL CITRATO, EL ACETATO SE CONVIERTEN EN:

- a. Piruvato.
- b. Acetil CoA.
- c. Glucosa.
- d. Bicarbonato.

9- LA UNIDAD FUNCIONAL DEL MÚSCULO CARDIACO ES:

- a. Actina.
- b. Sarcómero.
- c. Filamento delgado.



RESPUESTAS:
1.D/2.D/3.B/4.C/5.B/6.C/7.A/8.B/9.D/10.B.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

La revista En Bomba es una revista digital internacional dedicada a la publicación de artículos científicos y de opinión dentro del campo de la circulación extracorpórea, la cirugía cardiovascular y los cuidados intensivos.

Es una publicación oficial de la Asociación Latinoamericana de Perfusión (ALAP). Publica artículos en idioma español e inglés. Con una frecuencia de tres números por año en las secciones de artículo editorial, artículos originales, artículos de revisión, caso clínico, artículo de opinión, imágenes, cartas al editor y test En Bomba.

En Bomba publica sus contenidos a texto completo en la siguiente dirección electrónica: <https://www.revistaenbombaalap.org> En Bomba es una revista que sigue el principio de acceso libre a todos los contenidos publicados en ella.

Todas las contribuciones originales serán evaluadas antes de ser aceptadas, por revisores expertos designados por los editores. El envío de un artículo a la revista implica que es original y que no ha sido previamente publicado ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. Los artículos editoriales y artículos de revisión se publicarán solo previa solicitud por parte del Editor.

Los trabajos admitidos para publicación quedan en propiedad de ALAP y su reproducción total o parcial deberá ser convenientemente autorizada. El autor de correspondencia deberá cumplimentar la carta de cesión de estos derechos una vez que el artículo haya sido aceptado.

Envío de manuscritos

Los manuscritos para En Bomba se enviarán a través de la página web www.asociacionalap.com en la pestaña Revista En Bomba. Para enviar un manuscrito solo tiene que entrar en dicha página y seguir las instrucciones de la pantalla. En caso de duda, ponerse en contacto con la siguiente dirección editor@asociacionalap.com

Responsabilidades éticas

Los autores firmantes de los artículos aceptan la responsabilidad definida por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (www.icmje.org).

Los trabajos que se envían para su evaluación, deben haberse elaborado respetando las recomendaciones internacionales sobre investigación clínica:

(Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial revisada recientemente): [<https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-et>

[cos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/\) y con animales de laboratorio de la Sociedad Americana de Fisiología](http://www.the-aps.org/mm/Science-Policy/AnimalResearch/Animal-Research-Intro), disponible en <http://www.the-aps.org/mm/Science-Policy/AnimalResearch/Animal-Research-Intro>

Los estudios aleatorizados deberán seguir las normas CONSORT 2010 disponibles en:

http://www.consort-statement.org/Media/Default/Downloads/Translations/Spanish_es/Spanish%20CONSORT%20Statement.pdf

Autoría

En Bomba se adhiere a los criterios de autoría de los artículos científicos definidos por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, por los que todo autor ha de cumplir cada una de las siguientes características:

- Contribuir sustancialmente a la concepción y el diseño, adquisición de datos, o su análisis e interpretación.
- Redactar el artículo o hacer una revisión crítica de su contenido intelectual.
- Dar la aprobación final a la versión que se publicará.
- Acceder a asumir responsabilidades sobre todos los aspectos del artículo y a investigar y resolver cualquier cuestión relacionada con la exactitud y veracidad de cualquier parte del trabajo.

Consentimiento informado

Si se reproducen fotografías o datos de pacientes, éstos no deben ser identificativos del sujeto. En todos los casos, los autores deben haber obtenido el consentimiento informado escrito del paciente que autorice su publicación, reproducción y divulgación en soporte papel y en Internet en la revista En Bomba.

Asimismo, los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir en la revista material (texto, tablas o figuras) publicado previamente. Estos permisos deben solicitarse tanto al autor como a la editorial que ha publicado dicho material.

Conflicto de intereses

Cada uno de los autores deberá cumplimentar el documento específico del conflicto de intereses disponible en la pestaña de: Revista En Bomba bajo el título: Formulario conflicto de interés.

Protección de datos

Los datos de carácter personal que se solicitan, van a ser tratados en un fichero automatizado del que es titular ALAP

con la finalidad de gestionar la publicación del artículo redactado por Ud. en la revista.

Salvo que indique lo contrario, al enviar el artículo Ud. autoriza expresamente que sus datos relativos a nombre, apellidos, dirección profesional y correo electrónico sean publicados en la revista En Bomba, así como en la página web de la revista, con la finalidad de que se conozca la autoría del artículo y de que los lectores se puedan comunicar.

Instrucciones para los autores

Se considerarán para publicación los artículos sobre metodología de estudios que cumplan con las siguientes normas:

- Estudio prospectivo aleatorizado doble ciego (o ciego en casos concretos éticos o irrefutables).
- Disponer del consentimiento del Comité Ético y de Investigación de la Institución.
- Disponer del consentimiento firmado del paciente.
- Acreditar financiación para su ejecución.

Todos los manuscritos se adecuarán a las normas de publicación.

Se entiende que el autor de correspondencia de la publicación, se responsabiliza de la normativa y que el resto de los autores conoce, participa y está de acuerdo con el contenido del manuscrito.

1. Artículos originales:

Presentación del documento

El manuscrito se redactará en letra arial tamaño 10 a doble espacio, con márgenes de 2,5 cm y páginas numeradas.

Tiene una extensión máxima de 5000 palabras, contando desde la página frontal hasta el final y excluyendo únicamente las tablas.

Consta de dos documentos: primera página y manuscrito. El manuscrito sigue el siguiente orden: a) resumen estructurado en español y palabras clave; b) resumen estructurado en inglés y palabras clave; c) cuadro de abreviaturas en español e inglés; d) texto; e) bibliografía; f) pies de figuras; g) tablas (opcional), y h) figuras (opcional).

Primera página

- Título completo en español e inglés (menos de 150 caracteres incluyendo espacios).
- Nombre y apellido de los autores.
- Centro de procedencia (departamento, institución, ciudad y país) y fuente de financiación, en su caso.
- Dirección postal completa del autor a quien debe dirigirse la correspondencia, teléfono, fax y dirección electrónica.
- Se especificará el número total de palabras del manuscrito (excluyendo únicamente las tablas).

Resumen estructurado

El resumen, con una extensión máxima de 250 palabras, estará estructurado en cuatro apartados: a) Introducción y objetivos; b) Métodos; c) Resultados, y d) Conclusiones. Debe ser comprensible por sí mismo y no debe contener citas bibliográficas.

No se aceptarán abreviaturas, excepto las unidades de medidas. Se aceptarán acrónimos de nombres de estudios, ensayos, registros y escalas sin desarrollar la primera vez, siempre y cuando estén ampliamente difundidos en la literatura. Se incluirán al final entre 3 y 10 palabras clave en español y en inglés. Para las palabras clave se sugiere el uso de términos establecidos descritos en los Descriptores en Ciencias de Salud, DeCS para el idioma español (disponible en: <http://decs.bvsa-lud.org/>) y los Medical Subject Headings, MeSH (para el idioma inglés disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/mesh/>). Se incluirá traducción al inglés del resumen y de las palabras clave, con idéntica estructuración.

Texto

Constará de los siguientes apartados: a) Introducción; b) Métodos; c) Resultados; d) Discusión, y e) Conclusiones, cada uno de ellos adecuadamente encabezado. Se utilizarán subapartados adecuadamente titulados para organizar cada uno de los apartados.

Se utilizarán un máximo de 6 abreviaturas, que serán convenientemente explicadas en forma de cuadro. Deberá remitirse la traducción de este cuadro al inglés.

Los agradecimientos figurarán al final del texto.

Bibliografía

Las referencias bibliográficas se citarán en secuencia numérica, en formato superíndice, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Se emplearán números arábigos preferiblemente al final de la oración después del signo de puntuación. En el caso de que se citen secuencias consecutivas de referencias, no será necesario incluirlas todas ej. (se citan: 1, 2, 3, 4 solo sería necesario incluir 1-4); de no ser consecutivas solo se separarán por (“”).

No se incluirán, entre las citas bibliográficas, comunicaciones personales, manuscritos o cualquier dato no publicado. Todo ello, sin embargo, puede estar incluido entre paréntesis, dentro del texto.

El 70% de las referencias bibliográficas deben ser de publicaciones realizadas dentro de los últimos 5 años.

Si se citaran abstracts de menos de 2 años de antigüedad, se les identificará con: [abstract], colocado después del título.

Para la referencia a revistas médicas se utiliza la versión oficial abreviada del título de la revista.

El estilo y puntuación de las referencias sigue el formato sugerido por el International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver) que se recomienda en: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Por ejemplo:

Revista médica.

Lista de todos los autores. Si el número de autores es superior a seis, se incluirán los seis primeros, añadiendo la partícula latina et al. Ejemplo:

1. González M, Ruiz Ros JA, Pérez-Paredes M, Lozano ML, Giménez DM, Martínez-Corbalán F, et al. Efecto de la administración precoz de pravastatina en los valores de proteína C reactiva y de interleucina 6 en la fase aguda del infarto de miocardio con elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol.*2004;57:916-23.

Capítulo en libro.

Autores, título del capítulo, editores, título del libro, ciudad, editorial y páginas. Ejemplo:

23. Nabel EG, Nabel GJ. Gene therapy for cardiovascular disease. En: Haber E, editor. *Molecular cardiovascular medicine*. New York: Scientific American; 1995. p. 79-96.

Libro.

Cite las páginas específicas. Ejemplo:

30. Cohn PF. Silent myocardial ischemia and Infarction. 3rd ed. New York: Mansel Dekker; 1993. p. 33.

Material electrónico

Artículo de revista en formato electrónico.

Ejemplo:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs*. [serie en internet]. 2002 Jun [citado 12 Ago 2002];102(6): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/Wawatch.htm>

La bibliografía se remitirá como texto estándar, nunca como notas al pie. No se aceptarán los códigos específicos de los programas de gestión bibliográfica.

Figuras

Las figuras correspondientes a gráficos y dibujos se enviarán en formato TIFF o JPEG preferentemente, con una resolución no inferior a 300 dpi y utilizando el color negro para

líneas y texto. Estarán ordenadas con números arábigos de acuerdo con su orden de aparición en el texto.

Las gráficas, símbolos, letras, etc., serán de tamaño suficiente para poderse identificar claramente al ser reducidas. Los detalles especiales se señalarán con flechas, utilizando para estos y para cualquier otro tipo de símbolos el trazado de máximo contraste respecto a la figura.

En los pies de figuras se identificarán las abreviaturas empleadas, por orden alfabético.

Las figuras no deben incluir datos que permitan conocer la procedencia del trabajo o la identidad del paciente. Las fotografías de personas deben realizarse de manera que no sean identificables (no solo es suficiente el uso de la barra negra sobre los ojos del paciente), o se adjuntará el consentimiento de su uso por parte de la persona fotografiada.

Tablas

Se numerarán con números arábigos de acuerdo con su orden de aparición en el texto.

Cada tabla se escribirá a doble espacio en una hoja aparte, preferiblemente en formato Microsoft Excel u otro que facilite su edición posterior por la revista

Debe incluirse un título en su parte superior y en la parte inferior se deben describir las abreviaturas empleadas por orden alfabético. El contenido es autoexplicativo y los datos que se incluyen no figuran en el texto ni en las figuras.

2. Artículos de revisión:

El manuscrito se redactará en letra arial tamaño 10 a doble espacio, con márgenes de 2,5 cm y páginas numeradas.

Tendrá una extensión máxima de 5 000 palabras, contando desde la página frontal hasta el final y excluyendo únicamente las tablas.

Estará conformado por dos documentos: primera página y manuscrito. En la primera página se debe incluir la misma información solicitada en el acápito destinado a los artículos originales. El manuscrito sigue el siguiente orden: a) resumen en español y palabras clave; b) resumen en inglés y palabras clave; c) cuadro de abreviaturas en español e inglés; d) texto; e) bibliografía; f) pies de figuras; g) tablas (opcional), y h) figuras (opcional).

Resumen

El resumen, no es necesario que sea estructurado, tendrá una extensión máxima de 250 palabras, y contendrá en un solo párrafo: Introducción y objetivos, métodos, discusión y conclusiones. Es comprensible por sí mismo y no contiene

citas bibliográficas.

El resto de los acápites se estructurarán de igual manera que en los artículos originales.

3. Casos clínicos:

Los artículos enviados a esta sección tendrán una extensión máxima de 3000 palabras contadas a partir de la página frontal y excluyendo las tablas.

Estará conformado por dos documentos: primera página y manuscrito. En la primera página se debe incluir la misma información solicitada en el acápite destinado a los artículos originales. El manuscrito debe seguir el siguiente orden: a) resumen en español y palabras clave; b) resumen en inglés y palabras clave; c) cuadro de abreviaturas en español e inglés; d) texto; e) bibliografía; f) pies de figuras; g) tablas (opcional), y h) figuras (opcional).

El texto se distribuirá en las siguientes secciones: Introducción, presentación del caso, discusión y conclusiones.

4. Artículo de opinión:

En esta sección se recibirán artículos de opinión o consenso, así como aquellos de índole social o histórico que sean de común interés para la profesión y la región. Los criterios expresados en estos manuscritos no necesariamente reflejan la posición o criterio de la revista, ni de la ALAP.

El manuscrito se redactará en letra arial tamaño 10 a doble espacio, con márgenes de 2,5 cm y páginas numeradas. Tendrá una extensión máxima de 3 000 palabras, contando desde la página frontal hasta el final y excluyendo únicamente las tablas.

Estará conformado por dos documentos: primera página y manuscrito. En la primera página se debe incluir la misma información solicitada en el acápite destinado a los artículos originales. En el manuscrito se incluirá el texto. Los acápites quedan a discreción del autor, no se requiere el envío de resúmenes para estos artículos.

5. Imágenes:

En esta sección se recibirán artículos con imágenes representativas consideradas de interés científico para la profesión.

El envío debe incluir un primer documento donde se incluya la información general, solicitada para los otros artículos, sólo se aceptará un máximo de tres autores.

Se aprobará un máximo de tres imágenes en formato JPG o TIFF, con un tamaño no mayor de 10 MB. En el caso de audiovisuales (video) un fichero digital cuya resolución mínima debe ser de 720 píxeles y una duración de no más de 15 minutos. Se recomienda en formato MPG con un tamaño no mayor de 50 MB.

Las imágenes se enviarán con un texto explicativo de no más de 250 palabras, acompañado de palabras clave en idioma español e inglés. Todas las señalizaciones o marcas en las imágenes deben estar explicadas en el texto.

6. Cartas al editor:

Debe remitirse a este apartado la correspondencia sobre temas editoriales o relacionada con artículos publicados en la Revista. Solo se admitirán para valoración las cartas recibidas en las 8 semanas posteriores a la publicación del artículo de referencia y que no incluyan datos originales. Excepto en los casos que se publique en esta sección por encargo del Comité Editorial de la Revista.

El envío debe hacerse en dos documentos, en la primera debe incluirse la información solicitada sobre los autores y el título en idioma español e inglés, según las normas descritas para los artículos originales, incluyendo un máximo de cuatro autores.

El manuscrito tendrá una extensión máxima de 800 palabras, dos figuras o imágenes y ninguna tabla.

7. Foto de autor

Junto con el respectivo trabajo y sus instrucciones, el autor debe adjuntar una foto personal para ser publicada con su trabajo. Requisitos:

Formato cuadrado JPG
Resolución: 150 DPI
Tamaño referencial:
300 px x 300 px
(10 x 10 cm)

8. Test En Bomba

En esta sección fija de la revista se publicará un cuestionario de tipo test, para ayudar a la formación continuada de los perfusionistas. Las respuestas correctas serán publicadas en el mismo número, en la última página, siguiente junto al nuevo cuestionario.

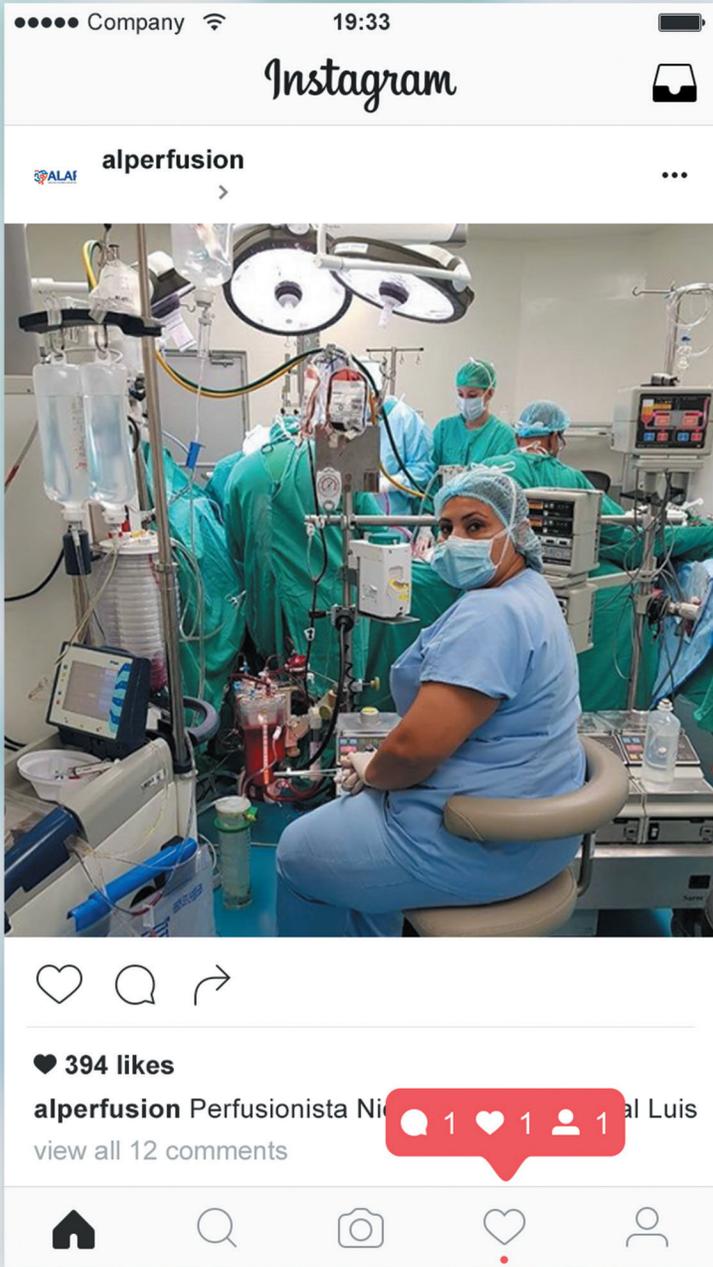


¡PERFUSIONISTA TE INVITAMOS A SER PARTE DE NUESTRO EQUIPO!

ingresa a nuestra página web
sección membresías y sigue los pasos

www.asociacionalap.com

para más información consulta:
operaciones@asociacionalap.com



MANTENGAMOS LA CONEXIÓN

síguenos en nuestras
redes sociales y actualízate

 /Asociación Latinoamericana
de Perfusión

 alperfusion

www.asociaciónalap.com

