



Revista Chilena de Cardiología

Editorial

Zalaquett R. Monseñor Bernardino Piñera, primer fisiólogo cardiovascular.

Investigación clínica

Ramos-Avasola S, et al. Radio protección en Cardiología Intervencionista.

Martínez G, et al. Historia natural del cierre percutáneo de foramen oval permeable.

Seguel E, et al. Cirugía coronaria sin circulación extra corpórea.

Experiencia clínica

Hameau R, et al. Trombolisis asistida por ultrasónico en TEP agudo.

Caso clínico

Seguel E, et al. Paraganglioma cardíaco.

Muñoz R, et al. Cierre de Orejuela Izquierda con dispositivo Lambre.

Novillo R, et al. Reemplazo valvular en anillo mitral calcificado.

Imágenes en cardiología

Vega J, et al. Flujo 4D en fisiología restrictiva del ventrículo derecho.

Artículo de revisión

Moreno M, et al. Diagnóstico electrofisiológico de TPSV.

Primeras mujeres de la cardiología chilena

Ordenes P. Dra. Cecilia Muñoz, primera cirujano cardiovascular en Chile.

In memoriam

Alarcón E, et al. In Memoriam: Dr. Alberto Gyhra Soto (1942-2020).

Cartas al editor

Muñoz T. Descifrando el acertijo cardiológico.

Quiroz M, et al. Cardiología y Cirugía cardíaca en tiempos de Covid- 19.

Lama T. Grasas Saturadas y Salud.



LVI

CONGRESO CHILENO DE CARDIOLOGÍA Y CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

03, 04 y 05 de Diciembre 2020

ONLINE

Presidente SOCHICAR:
Dr. Juan Carlos Prieto D.

Secretario General:
Dr. Mario Araya H.

Coordinadores:
Dr. Carlos Fernández C.
Dr. Hugo Martínez F.

Conferencistas Internacionales:
Juan Badimon, MD. USA
Antonio Coca, MD. España
José Luis Zamorano, MD. España
Daniel Berrocal, MD. Argentina
Juan Carlos Plana, MD. USA
Maria Irene Lang, MD. Austria
Mani Vannan, MD. USA

Informaciones

Secretaría de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular
Barros Errázuriz 1954 Of. 1601
Providencia, Santiago.
Email: info@sochicar.cl - www.sochicar.cl



Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Presidente

Dr. Juan Carlos Prieto D.

Vice-presidente

Dr. Víctor Rossel M.

Past-presidente

Dr. Alejandro Dapelo A.

Directores 2018-2019

Dra. Mónica Acevedo B.

Dra. Pamela Rojo S.

Dr. Fernando Baraona R.

Dra. Tatiana Leal I.

Dr. Ángel Puentes R.

Directores

2019-2020:

Dr. Gastón Dussailant N.

Dr. Douglas Greig U.

Dr. Ricardo Larrea G.

Dr. Gonzalo Martínez R.

Dr. Lorenzo Naranjo T.

2020-2021:

Dr. Alberto Barría P.

Dr. Alex Bittner B.

Dr. Mauricio Moreno S.

Dr. Álvaro Puelma P.

Dr. Pablo Sepúlveda V.

Filiales

Presidente Filial V Región

Presidente Filial Concepción

Presidente Filial Sur

Dr. Hugo Martínez F

Dr. Enrique Seguel S.

Dr. Andrés Díaz H.

Capítulos Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Arica: Dra. María Eugenia Salinas C.

Iquique: Dr. Pablo Gaete S.

Antofagasta: Dr. Juan Antonio Cotoras M.

La Serena: Dr. Claudio Bugueño G.

La Revista Chilena de Cardiología, fundada originalmente como Boletín de Cardiología por el Dr. Alexis Lama Toro, publica trabajos originales y artículos de revisión sobre temas de interés cardiológico, cardioquirúrgico y vascular. Los trabajos deben enviarse solamente por vía electrónica a revistacardiologia@sochicar.cl, respetando las instrucciones a los autores que se incluyen en cada número de la revista. Los trabajos serán sometidos a arbitraje de expertos previamente a su publicación. La revista se reserva el derecho de rechazar o hacer correcciones de forma a los textos enviados. Esta revista puede leerse también en formato digital ingresando a www.sochicar.cl y www.scielo.cl. Producción Gráfica: taller700 / patriciouribeb@taller700.cl / Impresión: A Impresores.

Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular
Alfredo Barros Errázuriz 1954, Oficina 1601 Providencia. Santiago de Chile.
Teléfonos 268 0076 · 269 0077 · 269 0078 · Fax 269 0207
Correo electrónico: revistacardiologia@sochicar.cl
www.sochicar.cl



Revista Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Editor

Dr. Ricardo Zalaquett S.

Co-Editor

Dr. Gastón Chamorro S.

Editores Adjuntos

Dr. Douglas Greig U.

Dr. Gastón Dussailant N.

Dr. Juan Carlos Bahamondes S.

Editor Resúmenes en Inglés

Dr. Gastón Chamorro S.

Periodista

Srta. Perla Ordenes L.

Secretaria

Srta. Andrea Tapia V.

Comité Editorial Asesor

Dra. Mónica Acevedo B. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Mario Alfaro D. Hospital San Borja Arriarán.

Dr. Raúl Barrero V. Hospital de Puerto Montt.

Dr. Edgardo Escobar C. Hospital San Borja Arriarán.

Dr. Carlos Fernández C., Clínica Santa María

Dr. Luigi Gabrielli N. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Alexis Lamas T. Universidad Andrés Bello.

Dr. Fernando Lanas Z. Universidad de La Frontera.

Dr. Sergio Lavandero G. Universidad de Chile.

Dr. Gabriel Maluenda R. Clínica Alemana.

Dr. Leopoldo Mariné M. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Alejandro Martínez S. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dra. Lucía Teresa Massardo V. Universidad de Chile.

Dra. Carolina Nazzal N. Universidad de Chile.

Dra. María Paz Ocaranza J. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Gabriel Olivares, Clínica Universidad de Los Andes

Dr. Oneglio Pedemonte V. Hospital Gustavo Fricke.

Dr. Juan Carlos Prieto D. Universidad de Chile.

Dr. Attilio Rigotti R. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Enrique Seguel S. Universidad de Concepción.

Comité Editorial Asesor Internacional

Dr. Josep Brugada, Universidad de Barcelona, España.

Dr. Pedro J. del Nido, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA.

Dr. Marco Antonio Martínez-Ríos, Instituto Nacional de Cardiología de México "Ignacio Chávez" México.

Dr. Carlos A. Mestres, Universitätsspital Zürich, Zürich, Suiza.

Dr. Carlos A. Morillo, McMaster University, Ontario, Canadá.

Dr. Augusto Pichard, Medstar Washington Hospital Center Washintong, USA.

Dr. Conrad Simpfendorfer, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio, USA.

Dr. Tomás Romero, Sharp Chula Vista Medical Center, California, Usa.

Dr. Scott Wright, FACC, FESC, FAHA, Mayo Clinic, Rochester, MN.



Índice

Editorial

- **Monseñor Piñera, Carl Wiggers y Claude Beck, y la Fibrilación y Desfibrilación Ventricular.** 100
Ricardo Zalaquett.

Investigación Clínica

- **Descripción de Elementos de Radio protección y Dosimetría en Unidades de Cardiología Intervencionista Sudamericanas”: Un estudio piloto.** 105
Sergio Ramos-Avasola, José Uribe, Fernando Orsía, Tamara Alarcón, José Alvarez, Franco de Angelis, Jorge Gamarra, Alex Mora, Alejandro Prieto, Maximiliano Godoy, Bernardo León, Alicia Tapia, Isabel Robles, Víctor Arredondo, Tomás Aguilar, Francisco Vergara, Dorothy Savini.
- **Historia natural del cierre percutáneo de foramen oval permeable.** 114
Gonzalo Martínez, Marcela Adasme, Juan Francisco Bulnes, Felipe Castañía, Francisco Pacheco, René Hameau, Jorge Quital, Alberto Fuensalida, Pablo Sepúlveda, Patricio Mellado, Alejandro Martínez.
- **Resultados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en dos períodos de uso de la técnica.** 122
Enrique Seguel, Aldo Vera-Calzaretta, Sebastián Ramírez, Roberto González, Aleck Stockins, Héctor Rubilar.

Experiencia Clínica

- **Experiencia inicial con el uso de Trombolisis local asistida por Catéter de Ultrasonido terapéutico (EKOSonic®) en pacientes con Tromboembolismo Pulmonar Agudo.** 133
René Hameau, Jorge Quital, Rodrigo Fernández, Álvaro Huete, Hugo Verdejo, Alberto Fuensalida, Alejandro Martínez, Gonzalo Martínez, Pablo Sepúlveda.

Casos Clínicos

- **Paraganglioma Cardíaco. Reporte de un caso.** 147
Enrique Seguel, Roberto González, Aleck Stockins, Oriana Chavez, Claudia Cabezas.
- **Cierre Percutáneo de Orejuela izquierda con dispositivo LAMBRE.** 154
Rodrigo Muñoz, Ignacio Cruz, Marcelo Gómez, Javier Rodríguez, Jean Nuñez.



- **Estenosis mitral con calcificación severa del anillo mitral. Reemplazo mitral con prótesis OnX Conform en posición supraanular.** 159
Romina Novillo, Matías Macedo, Luigi Gabrielli, Bernardita Garayar, Julián Vega, Samuel Córdova, Ricardo Zalaquett.

Imágenes en Cardiología

- **Caracterización de la fisiología restrictiva del ventrículo derecho mediante flujo 4D.** 165
Julián Vega, Daniel Lorenzatti, Silvia Montserrat, José Tomás Ortiz-Pérez, Adelina Doltra, Rosario J Perea, Teresa M de Caralt, Santiago Sotes, Susana Prat-González.

Artículo de Revisión

- **Enfoque en el diagnóstico diferencial de las Taquicardias Paroxísticas Supraventriculares en el laboratorio de electrofisiología.** 168
Mauricio Moreno, Rodrigo Isa.

Primeras mujeres de la cardiología chilena

- **Dra. Cecilia Muñoz: Primera Cirujano Cardiovascular de Chile.** 175
Perla Ordenes

In Memoriam

- **Dr. Alberto Gyhra Soto (1942-2020)** 179
Emilio Alarcón, Roberto González.

Cartas al editor

- **COVID-19: Descifrando el acertijo cardiológico.** 181
Tania Muñoz.
- **Versatilidad de un Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en tiempos de COVID 19.** 184
Manuel Quiroz, Javier Labbé.
- **Grasas Saturadas y Salud.** 188
Alexis Lama.



Summary

Editorial

- **Mons. Piñera, Carl Wiggers, Claude Beck and Ventricular fibrillation. Homage to the last "padre conciliar" and first Chilean cardiovascular physiologist.** 100
Ricardo Zalaquett.

Clinical Research

- **Radioprotection and Dosimetry in Interventional Cardiology Units in South America. A Pilot study.** 105
Sergio Ramos-Avasola, José Uribe, Fernando Orsía, Tamara Alarcón, José Álvarez, Franco de Angelis, Jorge Gamarra, Alex Mora, Alejandro Prieto, Maximiliano Godoy, Bernardo León, Alicia Tapia, Isabel Robles, Víctor Arredondo, Tomás Aguilar, Francisco Vergara, Dorothy Savini.
- **Natural history of patent foramen ovale's closure.** 114
Gonzalo Martínez, Marcela Adasme, Juan Francisco Bulnes, Felipe Castañúa, Francisco Pacheco, René Hameau, Jorge Quitral, Alberto Fuensalida, Pablo Sepúlveda, Patricio Mellado, Alejandro Martínez.
- **Off Pump Coronary Artery Surgery: comparison of two consecutive periods with the technique.** 122
Enrique Seguel, Aldo Vera-Calzaretta, Sebastián Ramírez, Roberto González, Aleck Stockins, Héctor Rubilar.

Clinical Experience

- **Use of Local Thrombolysis associated to Therapeutic ultrasound (EKOSonic) in patients with Acute Pulmonary Thromboembolism: a preliminary experience.** 133
René Hameau, Jorge Quitral, Rodrigo Fernández, Álvaro Huete, Hugo Verdejo, Alberto Fuensalida, Alejandro Martínez, Gonzalo Martínez, Pablo Sepúlveda.

Clinical Cases

- **Cardiac Paraganglioma: case report.** 147
Enrique Seguel, Roberto González, Aleck Stockins, Oriana Chavez, Claudia Cabezas.
- **Percutaneous closure of the left atrial appendage using the LAmbré device.** 154
Rodrigo Muñoz, Ignacio Cruz, Marcelo Gómez, Javier Rodríguez, Jean Nuñez.



-
- **Mitral stenosis with severe annular calcification. Mitral valve replacement with an OnX Conform prosthesis in a supra annular position.** 159
Romina Novillo, Matías Macedo, Luigi Gabrielli, Bernardita Garayar, Julián Vega, Samuel Córdova, Ricardo Zalaquett.

Images in cardiology

- **4-D flow characterization of right ventricular restrictive physiology.** 165
Julián Vega, Daniel Lorenzatti, Silvia Montserrat, José Tomás Ortiz-Pérez, Adelina Doltra, Rosario J Perea, Teresa M de Caralt, Santiago Sotes, Susana Prat-González.

Review Article

- **Differential diagnosis of Paroxysmal Supraventricular Tachycardia at the Electrophysiology laboratory.** 168
Mauricio Moreno, Rodrigo Isa.

First woman in chilean cardiology

- **Cecilia Muñoz, MD: First woman cardiac surgeon in Chile.** 175
Perla Ordenes

In Memoriam

- **In Memoriam: Alberto Gyhra Soto, MD (1942-2020)** 179
Emilio Alarcón, Roberto González.

Letters to Editor

- **Cardiac involvement in Covid-19: caveats.** 181
Tania Muñoz.
- **Adapting cardiac care and cardiac surgery due to the presence of Covid-19.** 184
Manuel Quiroz, Javier Labbé.
- **Saturated fats and health.** 188
Alexis Lama.



Monseñor Piñera, Carl Wiggers y Claude Beck, y la Fibrilación y Desfibrilación Ventricular Un homenaje al último Padre Conciliar y Primer Fisiólogo Cardiovascular de Chile.

Ricardo Zalaquett S.
Cirujano Cardiovascular
Profesor Titular
Pontificia Universidad de Chile
Editor Revista Chilena de Cardiología

Recibido el 7 de julio 2020 / Aceptado el 8 de julio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 100-104

Monseñor Bernardino Piñera Carvallo (Figura 1), último sobreviviente del Concilio Vaticano Segundo, falleció meses antes de cumplir 105 años, el domingo 21 de junio de 2020. Sabido es que Monseñor Piñera fue médico de profesión, que ingresó a estudiar medicina a la Universidad Católica de Chile y que, como era en ese entonces, se recibió de médico en la Universidad de Chile, en 1940. También es sabido que terminando su carrera hizo una estadía en Estados Unidos. Pero, lo que no es bien sabido, es que esta estadía correspondió a una beca de la Oficina Sanitaria Panamericana “a quien debo la oportunidad de haber ido a los Estados Unidos, y que me dieron las facilidades necesarias para poder dedicarme al trabajo experimental durante mi estadía allá”, como lo dejó establecido en su “Tesis de prueba para optar al título de médico-cirujano de la Universidad de Chile” (Figura 2). Pero, lo que es menos sabido aún es que esta estadía la realizó en el Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de la Western Reserve University, en Cleveland, Ohio y que dirigía Carl J. Wiggers.

Carl J. Wiggers (Figura 3) es uno de los fisiólogos cardiovasculares de mayor prestigio de todos los tiempos.

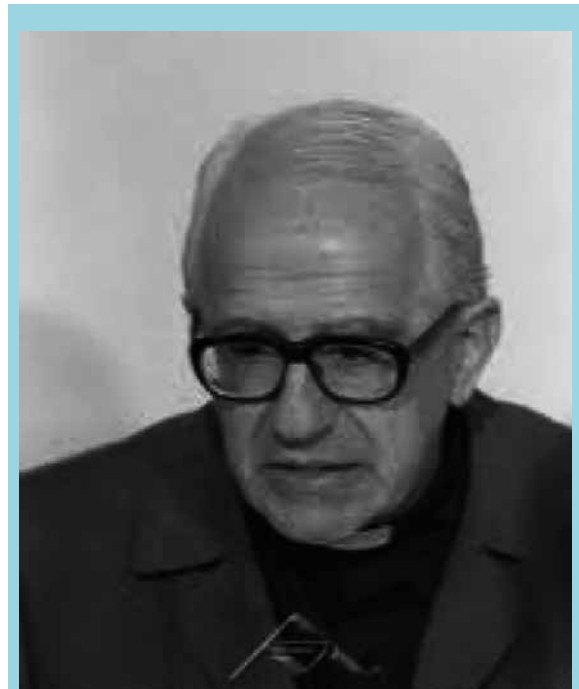


Figura 1. Monseñor Doctor Bernardino Piñera Carvallo, último Padre Conciliar y uno de los primeros fisiólogos cardiovasculares del país.

Correspondencia:
Dr. Ricardo Zalaquett S.
rzalaque@med.puc.cl



Figura 2. Tesis de prueba para optar al título de médico-cirujano de la Universidad de Chile de Bernardino Piñera Carvallo, donada por este, entre otros documentos originales, al autor de este homenaje.



Figura 3. Carl J. Wiggers. Director del Departamento de Fisiología de Western Reserve University, Cleveland, Ohio y uno de los fisiólogos cardiovasculares de mayor trascendencia de todos los tiempos.

Fue Jefe del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de la Western Reserve University, actualmente, Case Western Reserve University, en Cleveland, Ohio, entre 1918 y 1953. Entre sus contribuciones más importantes se cuentan el desarrollo de técnicas para registrar la presión en el ventrículo izquierdo y en la sangre, entender las consecuencias hemodinámicas de las valvulopatías y del shock, entre otras; y alcanzó la fama al desarrollar el “Diagrama de Wiggers”, el que permite comprender todo el Ciclo Cardíaco, integrando en éste la presión aórtica, ventricular y auricular, el volumen ventricular y el electrocardiograma. Pero, sin duda, su contribución clínica más importante fue el desarrollo de técnicas de resucitación que se pudiesen aplicar en casos de muerte en el pabellón de operaciones, lo que no era infrecuente en los tiempos del cloroformo, junto al cirujano cardiovascular, **Claude Beck**, de la misma institución¹. Entre muchos logros

y reconocimientos, Wiggers fue el fundador y primer editor de *Circulation Research*, en 1953.

La fibrilación y desfibrilación ventricular. En 1850, **Carl Ludwig**, en Leipzig, demostró que era posible inducir, en el animal de experimentación, fibrilación ventricular aplicando corriente eléctrica al corazón y en 1879, otro alemán, **Hugo von Ziemssen**, demostró en un paciente sometido a una resección de un cáncer de la pared torácica, cuyo corazón quedó expuesto, que era posible alterar la frecuencia y el ritmo cardíaco aplicando corriente eléctrica, tanto directamente al corazón como a través de la pared torácica. En 1887, **John MacWilliam**, en la Universidad de Aberdeen, Escocia, efectuó una serie de experimentos en fibrilación ventricular, los que le permitieron caracterizar a esta “contracción fibrilar” como una condición en la que “el músculo ventricular cae en un estado de con-



tracción arrítmica irregular mientras hay una gran caída de la presión arterial. Los ventrículos se dilatan con sangre puesta que el rápido temblor de sus paredes es insuficiente para expulsar su contenido; la acción muscular es el resultado de una contracción rápida descoordinada del tejido muscular”¹.

Si bien el interés principal de MacWilliam era dilucidar los mecanismos básicos de la electrofisiología cardíaca, tenía clara conciencia de la potencial aplicación práctica de sus observaciones. En 1887 comunicó los resultados de sus experimentos, los que demostraban que la contractilidad cardíaca podía ser restituida por medio de descargas eléctricas de moderada intensidad. Pocos años más tarde, MacWilliam estableció la importancia de la fibrilación ventricular como causa de muerte súbita y su relación con la isquemia miocárdica. También estableció, muy claramente, las diferencias entre el paro cardíaco por asistolia del producido por fibrilación ventricular. Sin embargo, estas observaciones experimentales de MacWilliam en su tiempo no se extendieron a la práctica clínica por que no existían los métodos que permitieran documentar el mecanismo del paro cardíaco en los seres humanos. Fue necesario esperar hasta fines del siglo XIX para que **Willem Einthoven** inventara el electrocardiógrafo y hasta comienzos del siglo XX para que **Augustus Hoffman** registrara electrocardiográficamente la fibrilación ventricular. Sin embargo, el registro clínico de la fibrilación ventricular tuvo que esperar al pionero de la electrocardiografía clínica, **Thomas Lewis**, si bien esto continuo siendo inusual, dadas las características de la fibrilación ventricular, que lleva a la muerte súbita e inesperada¹.

En 1899, **Prevost y Battelli**, en Ginebra, observaron, experimentalmente, que era posible convertir la fibrilación ventricular a ritmo regular con una corriente eléctrica. Sin embargo, tomo mucho tiempo para que se llegara a la desfibrilación de un corazón humano, puesto que el interés al respecto, y a pesar de comunicaciones de distintos grupos, fue paulatinamente decayendo¹.

De este modo, en los años 30 y 40 del siglo pasado, la única institución en Estados Unidos dedicada seriamente a la resucitación cardiaca era Western Reserve University, en Cleveland, Ohio, en la que ya existía un interés al respecto, desde los primeros años del siglo XX. En 1918 **Carl J. Wiggers** asumió la dirección del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de Western Reserve University, reemplazando a un antiguo discípulo de MacWilliam, **J.J.R. Macleod**, quien



Figura 4. Claude Beck. Cirujano cardiovascular de Western Reserve University, quien desarrolló técnicas de revascularización miocárdica indirecta y efectuó la primera desfibrilación eléctrica intraoperatoria.

en 1923 ganaría el Premio Nobel como co-descubridor de la insulina. Ya en los años 30 Wiggers era considerado el fisiólogo cardiovascular líder de Estados Unidos, habiendo publicado numerosos artículos y dos importantes monografías sobre fisiología del sistema cardiovascular. Entre estos, Wiggers publicó una serie de trabajos sobre fibrilación ventricular en perros, en los que trataba de convertirlos a ritmo sinusal con inyecciones de cloruro de potasio y cloruro de calcio, junto con masaje cardíaco directo. Wiggers había decidido inicialmente no persistir en la línea de Prevost y Battelli en cuanto a la cardioversión eléctrica puesto que la idea le parecía “fantasiosa”. Sin embargo, posteriormente se interesó en esta, combinándola con la compresión cardíaca manual, sosteniendo que el “método debiera servir en la resucitación del corazón humano expuesto durante una cirugía cardiaca en la que se produjera una fibrilación ventricular accidental”. El riesgo de muerte súbita durante la anestesia con cloroformo era conoci-



do desde la introducción de este anestésico en 1847, pero el mecanismo de esta era motivo de controversia, lo que se mantuvo hasta 1911 en que **A.G. Levy**, anestesista del Hospital Guy de Londres, estableció, junto a **Thomas Lewis**, usando la electrocardiografía, que la causa era la fibrilación ventricular.^{1,2}

Claude Beck (Figura 3), originalmente un neurocirujano, en Western Reserve University se interesó posteriormente en el tratamiento del Ágor Pectoris, desarrollando distintos procedimientos quirúrgicos indirectos para aumentar la irrigación del corazón, basados en producir una pericarditis estéril por abrasión mecánica o química de ambas hojas pericárdicas, con el objeto de producir, a su vez, adherencias vascularizadas que se comunicaran con los vasos miocárdicos, en los años treinta³. En 1937 Beck manifestó su interés en los estudios recientes de su colega en Western Reserve University, Carl Wiggers, en relación a la fibrilación y desfibrilación ventricular, y, meticulosamente comenzó a definir los pasos que seguiría para tratar la fibrilación ventricular intraoperatoria con medicamentos y descarga eléctrica, publicando en 1941 dos casos no exitosos de intento de resucitación. En 1947 Beck comunicó el primer caso exitoso de un paciente sobreviviente a una fibrilación ventricular tratada con desfibrilación eléctrica. Esto despertó un inusitado interés práctico en las técnicas de resucitación de Wiggers y Beck, los que organizaron una serie de cursos al respecto, los que llevaron a Cleveland a más de 3000 médicos y cirujanos! Claude Beck sostuvo y promovió que en todo pabellón de operaciones debería haber un aparato de desfibrilación cardíaca eléctrico. En los años 50, **Paul Zoll**, en Boston, desarrolló, finalmente, la cardioversión eléctrica de la fibrilación ventricular con el tórax cerrado¹⁻³. A mediados de 1939, **Bernardino Piñera Carvallo**, llegó a Cleveland para incorporarse como fellow al "Department of Physiology, Western Reserve University, School of Medicine", que dirigía Carl J. Wiggers. En 1940 Piñera publicó, junto a Wiggers, en el American Journal of Physiology, el artículo titulado "The effects of myocardial ischemia on the fibrillation threshold" - The mechanism of spontaneous ventricular fibrillation following coronary occlusion, resultado de su trabajo experimental durante su beca en dicho departamento⁴.

Estos descubrimientos también fueron la base para su "Tesis de prueba para optar al título de médico-cirujano de la Universidad de Chile" (Figura 2), que rindió el 7 de octubre de 1940, y que aprobó con 20 puntos, de

un máximo de 21 (mínimo 12). La Comisión que presidió su aprobación a la Memoria del señor Bernardino Piñera Carvallo estuvo compuesta por los siguientes Profesores:

Dr. Eduardo Cruz Coke, Profesor Titular de Química Biológica.

Dr. Francisco Hoffman, Profesor Titular de Fisiología.

Dr. Jorge Mardones R., Profesor Extraordinario de Farmacología.

(Eduardo Cruz Coke y Jorge Mardones fueron ministros de "Salud Pública y Previsión Social"; el primero fue, además, candidato a presidente de la República y el segundo, "Premio Nacional de Ciencias". Francisco Hoffman fue el fundador del Instituto de Fisiología de la Universidad de Chile).

Las conclusiones a las que llegó el tesista Bernardino Piñera fueron las siguientes:

1. La oclusión aguda experimental del "ramus descendens anterior" de la arteria coronaria izquierda, determina en muchos casos la aparición de estímulos ectópicos que perturban el ritmo cardíaco hasta producir en ciertos casos la fibrilación espontánea de los ventrículos. Este hecho es sobradamente conocido de fisiólogos y de clínicos, y se nota tan solo por cuanto representó un obstáculo en muchos de los experimentos.

2. En ciertos casos, estos estímulos ectópicos tardan en aparecer o son escasos. Tales casos se presentan para poner en evidencia un descenso franco del umbral eléctrico de fibrilación ventricular, que dura y probablemente se acentúa mientras se mantiene la oclusión. Cuando se restablece la circulación, el umbral vuelve a su valor primitivo.

3. Llama la atención el hecho de que ciertos perros reaccionaban ante la oclusión con estímulos ectópicos y fibrilación espontánea, mientras otros no presentaban dichos estímulos y fibrilaban solo bajo la acción de los eléctricos; y los unos y los otros mantenían el mismo tipo de respuesta en las oclusiones sucesivas. Esto puede atribuirse, se cree, a factores propios de cada experimento: el estado previo del miocardio del perro y el grado de eficacia de la oclusión.

4. Se recalca el hecho que, si bien en ciertos experimentos la aparición espontánea de la fibrilación ventricular no permitió determinar el umbral de fibrilación



durante la oclusión coronaria, esto no significa que el umbral no hubiera descendido; antes bien es lógico suponer que lo hizo y que la fibrilación espontánea observada en estos casos fue favorecida por tal descenso. Al año siguiente, Bernardino Piñera Carvallo ingresó al Seminario Mayor de Santiago, para ordenarse como sacerdote en 1948. Como seminarista, continuó partici-

pando en el Laboratorio de Fisiología Experimental de la Universidad Católica de Chile, junto a los doctores Héctor Croxatto y Joaquín Luco (ambos fueron “Premio Nacional de Ciencias”). Una vez ordenado sacerdote, dirigió su interés hacia los aspectos humanistas de la medicina, escribiendo en 1951 sus “Apuntes de Historia de la Medicina”, y, en 1953 su monografía “Ética Profesional”.

Referencias

- 1- FYE WB. Ventricular fibrillation and defibrillation: historical perspectives with emphasis on the contributions of John MacWilliam, Carl Wiggers, and William Kouwenhoven. *Circulation* 1985;71:858-865. (Referencia recomendada, base de esta revisión).
- 2- WIGGERS CJ. The physiologic basis for cardiac resuscitation from ventricular fibrillation – method for serial defibrillation. *Am Heart J* 1940;20:413.
- 3- ZALAUQUETT R. 50 años de cirugía de bypass coronario. Meditar el pasado, enfrentar el presente y forjar el futuro. *Rev Chil Cardiol* 2017;36:162-169.
- 4- WIGGERS CJ, WEGRIA R, PIÑERA B. The effects of myocardial ischemia on the fibrillation threshold – the mechanism of spontaneous ventricular fibrillation following coronary occlusion. *Am Jour Physiol* 1940;131:309.



Descripción de elementos de radioprotección y dosimetría en Unidades de Cardiología Intervencionista Sudamericanas: Un estudio piloto.

Sergio Ramos-Avasola^{1,a,d}, José Uribe^{2,a}, Fernando Orsi^{3,a}, Tamara Alarcón^{4,f}, José Álvarez^{4,f}, Franco de Angelis^{4,f}, Jorge Gamarra^{7,b,e}, Alex Mora^{6,a,c}, Alejandro Prieto^{5,a}, Maximiliano Godoy^{8,a}, Bernardo León^{9,a}, Alicia Tapia^{10,a}, Isabel Robles^{11,a}, Víctor Arredondo^{12,a}, Tomás Aguilar^{13,a}, Francisco Vergara^{14,a}, Dorothy Sabini^{15, g}.

1 Universidad de Viña del Mar, Viña del Mar, Chile, Facultad de Ciencias de La Salud, Escuela de Tecnología Médica, Rodellillo, Viña del Mar. Chile

2 Instituto Cardiovascular de Guadalajara, México.

3 Universidad del Salvador, Argentina

4 Universidad Mayor, Santiago, Chile, Facultad de Medicina, Escuela de Tecnología Médica.

5 Universidad Santo Tomás, Chile, Facultad de Medicina, Escuela de Tecnología Médica.

6 Unidad de Hemodinamia Hospital Dr. Gustavo Fricke, Viña del Mar, Chile.

7 Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago, Chile.

8 Unidad de Hemodinamia Hospital Carlos Van Burén, Valparaíso, Chile.

9 Unidad de Hemodinamia Hospital de La Serena, Chile.

10 Unidad de Hemodinamia Hospital San Borja, Santiago, Chile

11 Unidad de Hemodinamia Hospital de Concepción, Concepción, Chile.

12 Unidad de Hemodinamia Clínica Tabancura, Santiago, Chile.

13 Unidad de Hemodinamia Hospital de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

14 Unidad de Hemodinamia Hospital Clínico de la Universidad Católica, Chile.

15 University of Massachusetts Boston, USA College of Nursing and Health Sciences.

a. Tecnólogo Médico, b. Físico, c. Magíster en Estadística, d. Magíster en Epidemiología, e. Magíster en Biofísica Médica, f. Alumnos tesisistas, g. Enfermera.

Fuente de financiamiento: Este trabajo no recibió financiamiento de ningún tipo para su realización.

Declaración de conflictos de interés: Se declara que, en el presente estudio, no existe conflicto de parte de los autores ya sea personal o institucional. Además, no tiene financiamiento de ninguna empresa de cualquier índole que pudiese alterar la información o datos obtenidos.

Recibido el 15 de noviembre 2019 / Aceptado el 30 de marzo 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 105-113

Antecedentes: Las unidades de Cardiología intervencionista han evidenciado un número creciente de procedimientos, cada vez más variados y complejos, lo cual podría eventualmente generar daños a los profesionales ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes (POEs) de no contar con los adecuados elementos de radioprotección y un uso correcto de ellos.

Objetivo: Caracterizar la disponibilidad y utilización de los elementos de radioprotección y dosimetría de unidades de cardiología intervencionista de centros Sudamericanos.

Material y métodos: Se realizó una encuesta autoaplicada a 139 POEs, de ambos sexos de 7 países, a través de una plataforma on-line, se les consultó sobre características demográficas, dosimétricas y de radioprotección.

Resultados: Los elementos de radioprotección más tradicionales; delantales y cuellos plomados se utilizaron un 99,5 % y 98,4 % respectivamente, aquellos elementos más recientes como gafas, gorros y paños plomados solo alcanzaron un 36,8 %, 6,8 % y 34,2%, de utilización respectivamente, en cuanto a la utilización de los dosímetros, solo un 7,9 % lo hace apegado a las normas de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Conclusión: Se constató en la muestra analizada una falta de elementos de radioprotección y un uso inadecuado de ellos, urge realizar intervenciones educativas y técnicas para mejorar estos datos.

Palabras Clave: Radiación, Cardiología intervencionista, Equipo de radioprotección, Dosimetría, Profesionales Ocupacionalmente Expuestos.

Correspondencia:

TM. Mg. Sergio Ramos Avasola,
sergioramosavasola@gmail.com



Radioprotection and Dosimetry in Interventional Cardiology Units in South America. A Pilot study

Background: Due to the increasing number of interventional cardiology procedures currently performed, health professionals (POE) are exposed to ionizing radiation unless adequate protective elements are used.

Aim: to describe the use of radioprotection elements and dosimetry in interventional cardiology laboratories in South America

Methods: A self-administered survey was performed on 139 POE of both sexes and 7 countries using an online platform. Demographic data, dosimetry and characteristics of radioprotection analyzed.

Results: Commonly used radioprotective elements (lead aprons and collars) were used in 99.5% and 98% respectively. Recently introduced protection

elements like lead goggles, caps and drapery were used in 36.8, 6.8 and 34.2% , respectively. Dosimetry according to the International Atomic Energy Commission (OIAE) was performed in only 7.9% of the procedures.

Conclusion: there is a severe lack of adequate radioprotection during interventional cardiology procedures. Urgent measures, including technical implementation and educational interventions are needed to improve radioprotection in interventional cardiology.

Keywords: Radiation, interventional cardiology, radioprotection equipment, professionals occupationally exposed (POE), dosimetry, lead aprons, lead goggles, lead caps, thyroid collar.



Introducción:

Los procedimientos en angiografía intervencionista se han vuelto cada vez más frecuentes en la práctica cardiológica y se han incorporado nuevas, diversas y más complejas intervenciones percutáneas, reemplazando los procedimientos quirúrgicos equivalentes, reduciendo así el número de complicaciones y estadías hospitalarias. Sin embargo, esto se ha asociado a una mayor duración de los procedimientos aumentando significativamente la dosis de radiación, tanto para el paciente como también la carga acumulada anual para los profesionales expuestos^{1, 2}.

Los efectos clínicos producidos por la radiación se clasifican en efectos estocásticos y determinísticos. Los primeros se producen como consecuencia del daño sobre una célula o un pequeño número de células. Ejemplos de efectos estocásticos son los efectos carcinogénicos y los efectos hereditarios de las radiaciones ionizantes. Por su parte, los efectos determinísticos se caracterizan por provocar la muerte de una cantidad de células tal, que no puede ser compensada por la proliferación de células viables. La pérdida resultante de células puede causar deterioros severos de la función de un órgano o tejido, clínicamente detectables. Ejemplos son las cataratas radio-inducidas y las quemaduras por radiación. Los efectos deterministas requieren que se sobrepase un umbral determinado para que se manifiesten, no así en el caso de los efectos estocásticos los cuales ya se podrían manifestar a bajas dosis crónicas de radiación. De hecho, ya hay algunos estudios que describen un exceso de riesgo relativo para muertes por leucemia del orden de 2,96 por cada Gy adicional de exposición³ y aterosclerosis de la arteria carótida izquierda⁴. Por lo tanto, deben realizarse esfuerzos para mantener las dosis más bajas razonablemente posibles (ALARA).

Los materiales que atenúan la radiación, como el plomo, han sido por mucho tiempo utilizados en la confección de elementos de radioprotección (ER) puesto que así se logra reducir la dosis que reciben los profesionales ocupacionalmente expuestos (POE). Estos ER incluyen los tradicionales delantales plomados, que han mostrado ser muy efectivos en bajar la exposición a radiación de los POEs, tanto así que se ha adoptado como una medida estándar en todas las unidades. El inconveniente es su peso puesto que los fabricados con plomo pueden llegar a los 7 kilos⁵, lo que aumentaría el riesgo de problemas a la columna. Los fabricados con otros materiales, como bismuto, solo llegan a 4 kilos manteniendo la misma equivalencia del plomo⁵. Los cuellos tiroideos

protegen a la tiroides, un órgano muy radiosensible a efectos carcinogénicos⁶, por lo que siempre deberían usarse. Las protecciones plomadas montadas en el techo, si son correctamente posicionadas pueden bajar las dosis en la cabeza y cuello de los operadores⁷.

Recientemente han aparecido nuevos ER que protegen nuevas zonas a los POEs y pacientes que son atendidos en estas unidades. Entre ellos están las gafas plomadas que están diseñadas para proteger al cristalino, bajando las dosis de radiación hasta en un 98%⁸. Con ello se evita la formación de cataratas-radioinducidas que se producen habitualmente en las zonas germinativas, específicamente en la superficie anterior donde las células que se dividen forman una fibra-proteica cristalina que migra hacia el polo posterior del cristalino, la región posterior subcapsular. La radiación causa a ese nivel un daño directo y además, mediante mecanismos oxidativos, causa el quiebre de la molécula de ADN, migración de células aberrantes y provoca complejos cambios bioquímicos que dan como resultado proteínas cristalinas aberrantes que provocan finalmente una desregulación de la morfología celular del cristalino⁹. Otro elemento relativamente nuevo son los gorros plomados que se diseñaron para proteger al cerebro, una estructura considerada históricamente de baja radiosensibilidad debido a la protección que le confiere la bóveda craneal. Los estudios que han abordado este tópico son escasos¹⁰⁻¹². En uno de ellos se describió a médicos intervencionistas que han manifestado lesiones tumorales, preferentemente en el hemisferio cerebral izquierdo¹⁰. Aun cuando no se demostró que la exposición a radiación ionizante en forma constante sea la causa de esas lesiones, tampoco se descartó dicha posibilidad. En cuanto a la efectividad de los gorros con materiales radio protectores (Pb 0,5; sulfato de bario-óxido de bismuto equivalente a 0,5 mm de Pb), demostraron ser efectivos en reducir la radiación^{13,14}. El último ER que ha ingresado al mercado son los denominados paños plomados, que están destinados a disminuir las dosis de radiación secundaria que recibe el POE. Consisten básicamente en un paño estéril fabricado con elementos como bismuto y tungsteno, que una vez colocado sobre el paciente atenúa la radiación secundaria emitida por él en los procedimientos angiográficos. Además, no contiene plomo ni vinilo, pero su densidad y espesor equivalen a 0,25 mm de plomo, es ligero y según datos del fabricante atenúa alrededor del 95% en la radiación ionizante secundaria¹⁵. Sin embargo, en un estudio independiente este dispositivo solo logra reducir en un 23% la dosis de radiación recibida



por el POE¹⁶.

El propósito de este estudio es documentar las condiciones de radio protección y dosimetría en las condiciones reales de trabajo de los POEs que laboran en unidades de cardiología intervencional de una muestra Sudamericana, con el fin de aportar datos concretos para la elaboración de futuras estrategias tendientes a mejorar las actuales condiciones de trabajo en que laboran los POEs.

Materiales y Métodos:

Esta investigación se adhirió a los principios éticos de la declaración de Helsinki y fue aprobada por la Universidad Mayor. Se realizó una encuesta vía web auto llenada de carácter multicéntrica y multinacional Para iniciarla se debió contar con el apoyo logístico y contactos de dos profesionales Tecnólogos Médicos, quienes ayudaron con la identificación y reclutamiento de los potenciales sujetos de investigación.

Se explicó a los sujetos en detalle la naturaleza de la investigación y se les informó que no se divulgaría información confidencial tanto del personal como de la institución. Una vez aceptadas las condiciones, se les invitó a responder una encuesta online, a través de internet en la plataforma formularios de Google Docs., que plataforma permite realizar encuestas gratuitas online accesibles desde cualquier parte del mundo.

La encuesta estaba formada por 23 preguntas. Se debía consignar información sobre la edad, sexo, años de experiencia en el centro de imagenología, estamento profesional, cantidad promedio de exámenes en que participa el POE, elementos de protección radiológica, tipo y número de dosímetro(s) utilizado(s) junto con la ubicación de estos, Además, indicando la posición de trabajo del POE dentro de la sala de hemodinamia y por último, se preguntó si el centro estaba adscrito a algún sistema de vigilancia epidemiológica de dosis para "Pacientes".

Los datos fueron tabulados inicialmente en una planilla Excel y luego se realizó un análisis estadístico mediante el software SPSS, Chicago, IL; versión 17. En el caso de aquellos centros de hemodinamia en los que se logró evaluar más de un miembro del equipo multidisciplinario que participó en los procedimientos de intervencionismo cardiaco (Médicos, Tecnólogos Médicos, Enfermeras y Técnicos Paramédicos) se promediaron los datos obtenidos. Los valores continuos se expresaron como la media \pm desviación estándar (SD) y los datos categóricos son expresados frecuencia absoluta y %.

Tabla 1. Características basales de los POEs incluidos en el registro.

Centros incorporados en estudio, n	24
POEs *,n	139
Chile n (%)	101 (72,7)
México n (%)	26 (18,7)
Colombia n (%)	5 (3,6)
Argentina n (%)	4 (2,9)
Honduras n (%)	1 (0,7)
Uruguay n (%)	1 (0,7)
Venezuela n (%)	1 (0,7)
Tipo de Administración	
Público n (%)	15 (62)
Privado n (%)	9 (38)
Edad, años $x \pm$ SD	42,3 \pm 10,9
Hombre, n (%)	81 (58,3)
Mujer, n (%)	58 (41,7)
Experiencia en Unidades de CI*, $x \pm$ SD	10,6 \pm 9,4
Estamento profesional	
Médico intervencionista n (%)	48 (34,5)
Tecnólogo Médico n (%)	34 (24,5)
Enfermera n (%)	34 (24,5)
Técnico Paramédico n (%)	23 (16,5)
Centros c/sistema de Vigilancia Epidemiológica n (%)	1(4,2)

POEs*: Profesionales ocupacionalmente expuestos, CI** = Cardiología.

Resultados:

En la Tabla 1 se describen las características de los 139 POEs reclutados en el estudio perteneciente a 24 centros. La mayoría provienen de Chile (9), seguido de México (5). En cuanto a la composición de los equipos de trabajo que laboran en estas unidades, solo México no trabaja con Técnicos Paramédicos, pues en ese país solo se trabaja con Enfermeras, Tecnólogos Médicos y Médicos.

En la Figura 1 se describe el porcentaje de utilización de cada uno de los elementos de radio-protección tradicionales (delantal, cuello tiroideo y gafas plomadas).

En términos globales, en esta muestra, los POEs que trabajan en estas unidades Sudamericanas, utilizan en un 99,5% los delantales, un 98,4% los cuellos tiroideos y en un 42,4% las pantallas acrílicas plomadas.

En la Figura 2, se describe el porcentaje de utilización de cada uno de los elementos de radio protección desarrollados y comercializados más recientemente, como: las Gafas plomadas, Gorros y los paños plomados. En términos globales, los POEs que trabajan en estas uni-



Tabla 2. Características Dosimétricas de los POEs incluidos en el registro.

Dosimetría		
Tipo		
Filmico n (%)		21 (15,1)
OSL n (%)		42 (30,2)
TLD n (%)		76 (54,7)
Cantidad		
1 n (%)		126 (90,6)
2 n (%)		13 (9,4)
Ubicación		
^a Debajo del delantal plomado a la altura del pecho n (%)		132 (95,0)
Sobre el delantal plomado a la altura del pecho n (%)		7 (5,0)
Debajo protector tiroideo n (%)		137 (98,2)
^b Sobre protector tiroideo n (%)		2 (1,8)
a + b n (%)		11 (7,9)

a+b :Dos dosímetros ubicados uno: debajo del delantal plomado a la altura del pecho y el otro sobre protector tiroideo (Sugerencias de la ICRP y la IAEA).

dades Sudamericanas, utilizan en un 36,8 % las Gafas plomadas, un 6,8% los Gorros plomados y un 34,2% los paños plomados.

Las tecnologías más utilizadas para medir las dosis de radiación son las físicas (Fílmico, TLD y OSL). Las

primeras están en franca retirada debido a las múltiples desventajas que presentan comparada con las nuevas tecnologías. Sin embargo, como se puede apreciar en la Tabla 2, estas tecnologías aún están en uso en un 15,1% de los POEs, en los que predomina el uso de un solo dosímetro. Un 6,8% aun ubica anatómicamente mal los dosímetros y solo un 7,9% utiliza en forma correcta los dosímetros en términos de la cantidad, el tipo de tecnología y la ubicación anatómica adecuada.

Discusión:

Esta investigación es la primera iniciativa conocida a nivel Sudamericano de un estudio multicéntrico que describe como es la realidad de los POEs expuestos a radiación ionizante que laboran en unidades de Cardiología Intervencionista. Su objetivo principal es la eventual realización de intervenciones de Salud Pública destinadas a mejorar las condiciones de radio protección en que laboran dichos profesionales.

Es un hecho que las dosis de radiación en procedimientos intervencionales son las más altas registradas entre el staff médico (Médicos, Tecnólogos Médicos, Enfermeras y Técnicos Paramédicos) que utilizan rayos-X guiados por fluoroscopia¹⁷. En los Cardiólogos intervencionistas las dosis excederían el límite anual fijado por la ICRP de 20 mSv al año¹⁸, razón por la cual, estas personas tienen la mayor probabilidad de desarrollar

Gráfico 1. Porcentaje de utilización de Delantales, Cuellos tiroideos y Pantallas plomadas, en una muestra de unidades de intervención cardíaca Sudamericanas durante el primer semestre 2018.

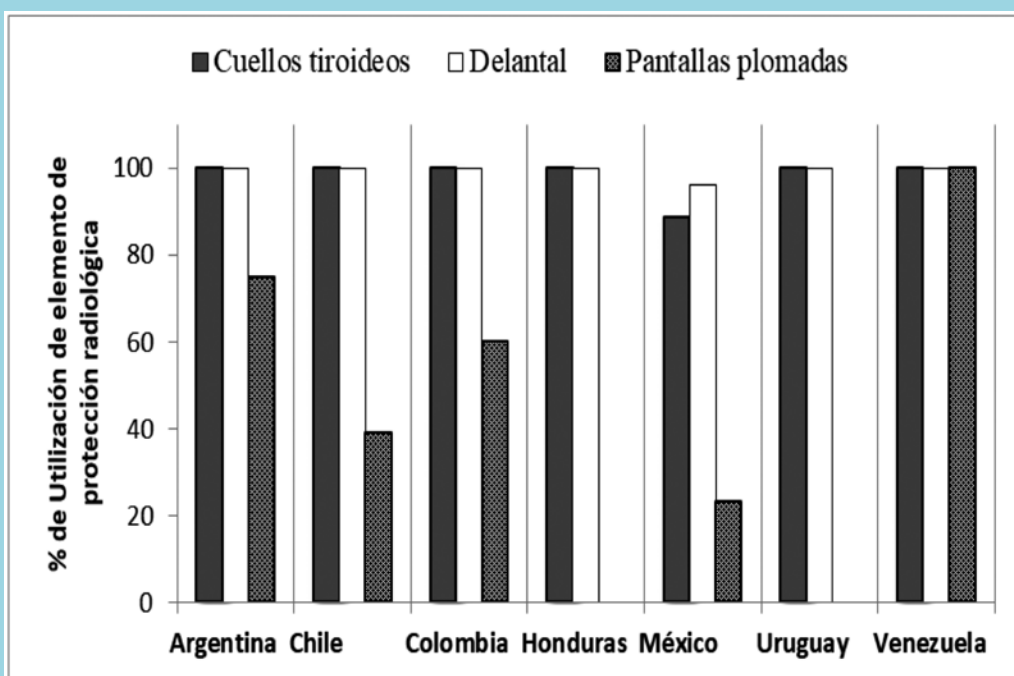
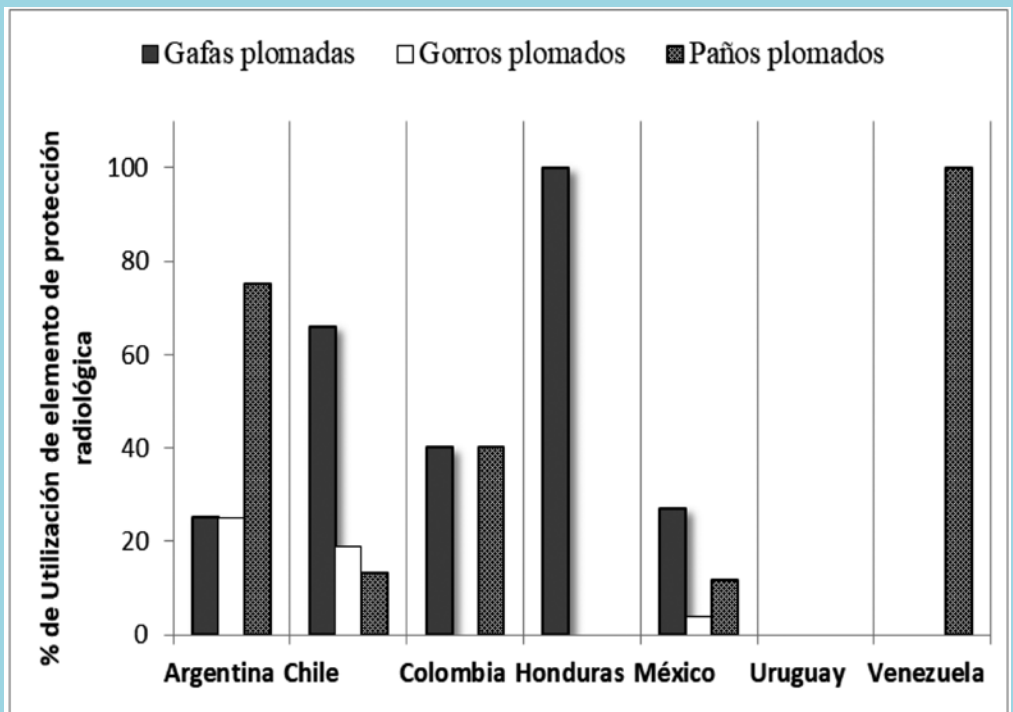




Gráfico 2.
Porcentaje de utilización de Gafas plomadas, Gorros plomados y Paños plomados, en una muestra de unidades de intervencionismo cardíaco Sudamericanas durante el primer semestre 2018.



algún evento adverso estocástico o determinístico relacionado con su exposición a los rayos-X. A raíz de lo expuesto, se esperaría que este grupo de profesionales fueran muy rigurosos en el uso de los dispositivos de protección radiológica, pero la práctica clínica dice lo contrario. En esta investigación se constató que, en el mejor de los casos en Chile, sólo se utiliza en promedio el 59,8% de los ER disponibles; en México la situación es más adversa alcanzando sólo el 40%. Estas cifras no fueron homogéneas. En cuanto a delantales y cuellos plomados, ambos son utilizados casi en un 100% de los POEs encuestados, lo que corrobora que los POEs están conscientes de los beneficios que trae su utilización. En cambio, los ER relativamente nuevos en el mercado (lentes, gorros y paños plomados) se utilizan en baja cantidad. Por ejemplo, los lentes plomados se usaron en promedio, un 36,8%. En el caso de los gorros plomados un 6,8% de los POEs lo utilizaron y en el caso de los paños plomados fue un 34,2%. Ello se debería, probablemente al desconocimiento de los beneficios que traería la utilización de estos nuevos ER. De hecho, hay artículos que han descrito que el uso de lentes plomados disminuyen el efecto de radiación entre 5,7 y 20 veces¹⁹⁻²¹. En Chile, un estudio describió una atenuación de la radiación del orden del 57% de las dosis recibidas a nivel del cristalino en los POEs de Hemodinamia, producto de la utilización de gafas plomadas con 0,25 mm



Figura N° 1. Mascara de protección facial

de equivalencia de Pb⁹. Los gorros plomados reportan una disminución por un factor de 30²⁰. En Chile²² se agregó más información indicando que la atenuación observada con gorros plomados de Tungsteno-Bismuto con una equivalencia de 0,125 mm de Pb, sería de un 40% en promedio. Sin embargo, esta atenuación sería



heterogénea según el lóbulo cerebral donde se midió la dosis.

Es importante hacer notar que para la zona ocular y cerebral ha aparecido un nuevo dispositivo denominada máscara plomada de protección facial y ocular (Figura 3). Este dispositivo consiste en una pantalla de acrílico plomada de un peso de 395 gramos Sin embargo en las bases de datos Pubmed, EBSCO, Science direct y Scielo no figuran estudios que den cuenta de su efectividad, por lo que su uso aún no es aconsejable.

En el presente estudio se consultó también sobre la utilización de un nuevo dispositivo de radio protección, destinado a disminuir las dosis de radiación secundaria en el pabellón. Se le conoce como RADPADs y consiste básicamente en un paño estéril fabricado a base de bismuto y tungsteno, que, una vez colocado sobre el paciente, atenúa la radiación secundaria emitida por él en los procedimientos angiográficos. Cabe destacar que no contiene plomo ni vinilo, por lo que es ligero, pero su densidad y espesor equivalen a 0.25 mm de plomo que, según algunos artículos^{18, 23-26}, atenuaría en un rango que va de 2% a 86%. Lamentablemente, a pesar de la evidencia existente a favor de su uso, en la muestra de POEs analizada sólo un 6,8% lo utiliza, incluso en muchos centros no se utiliza. Sería interesante mediante otro estudio averiguar las razones de fondo que hay detrás de la falta de uso de los nuevos ER que ya cuentan con evidencia sólida sobre su eficacia.

En la práctica clínica, lo habitual es encontrar distintas técnicas dosimétricas, siendo las más frecuentes TLD, OSL y los dosímetros filmicos. El uso de los dosímetros filmicos está en descenso porque requieren salas especiales, como cuartos oscuros y salas de revelado. Además, presentan mucha variación entre films y lotes; además, poseen problemas con la dependencia energética²⁷. En esta investigación esto quedó evidenciado, pues solo un 21% sigue utilizando dicha técnica. Es importante considerar, además de la técnica dosimétrica a utilizar, algunos aspectos logísticos que son igual o incluso más relevantes que la técnica en sí; por ejemplo, muchos dosímetros al momento de la lectura están dañados, se extravían, no son devueltos, no son usados, incluso con los resultados que indican cifras "normales" no se podría asegurar que los dosímetros fueron correctamente utilizados. Además del tipo de dosímetro y los aspectos logísticos, se debe considerar la cantidad de dosímetros a utilizar y la ubicación de ellos en el cuerpo de los POEs. En esta investigación solo un 7,9% de los POEs utiliza los dosímetros siguiendo las

directrices emanadas de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)²⁸, institución que es la referente mundial en temas de radio protección. Estas sugerencias también las han tomado en cuenta reconocidas sociedades científicas como la Sociedad Europea de Cardiología Intervencional y la Sociedad de Radiología Intervencional²⁹, la Sociedad Japonesa de Cardiología³⁰ y la Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencional³¹. Todas han consensado en sugerir para las unidades de Cardiología y Radiología Intervencional el uso de dos dosímetros, ubicado uno debajo del delantal plomado a la altura del tórax y el otro en el cuello plomado por fuera de este. En virtud de lo señalado, sería importante considerar la incorporación de la técnica denominada Dosimetría Biológica³², como un "complemento" de los programas de vigilancia dosimétrica tradicionales para los POEs. Como ventaja, se puede mencionar que este tipo de dosimetría no es afectada por el uso incorrecto de los dosímetros, y toma en cuenta la radiosensibilidad propia de cada individuo. En la muestra encuestada solo un centro declara contar con un sistema de vigilancia epidemiológica enfocado en el paciente. El centro de enfermedades de los estados Unidos (CDC) define a un sistema de vigilancia epidemiológica consistente en la recolección sistemática, análisis e interpretación como un sistema de datos de salud necesarios para la planificación, implementación y evaluación de políticas de salud pública, combinado con la difusión oportuna de los datos a aquellos que necesitan saber". En la mayoría de los países existen estos sistemas de vigilancia, pero tienen algunas falencias como por ejemplo solo se recolecta la información proveniente de los POEs y no se toma en cuenta las dosis que se reciben. Ya es un hecho conocido que los pacientes también están sujetos a riesgos importantes derivados de su exposición artificial a las radiaciones ionizantes de carácter médico, especialmente en el caso de los procedimientos intervencionales cardiacos como coronariografía., procedimiento diagnóstico equivalente a tomarse 350 radiografías de Tórax. La angioplastia, un procedimiento terapéutico destinado a recanalizar las arterias coronarias, equivale a tomarse 750 radiografías de tórax. Es habitual que el procedimiento terapéutico sea realizado inmediatamente después del diagnóstico o dentro de un periodo relativamente corto. Por ello, en un corto periodo de tiempo estos pacientes acumularán la equivalencia a 1100 radiografías de tórax similar a la radiación que recibiría en forma natural un individuo en 9,2 años de su vida. Incluso, hay procedimientos más extremos en términos de



los niveles de dosis que alcanzan, como es el caso de las Desoclusiones crónicas de arterias coronarias, donde se puede alcanzar una cifra de 5950 radiografías de tórax lo equivaldría a la dosis natural recibida en 49,5 años³³. Urge seguir el ejemplo de la OIEA (Organización para la Paz y el Desarrollo de la UN) quienes el año 2001 crearon un plan internacional de acción, destinado a proteger de los efectos de las radiaciones ionizantes a pacientes sometidos a procedimientos radiológicos. Se le conoce como SAFRAD³⁴ por sus palabras en inglés (Safety in Radiological Procedures) y básicamente es un sitio web donde se registran en forma voluntaria por los médicos

o Tecnólogos médicos los niveles altos o gatillantes de radiaciones ionizantes. Esto alimenta una base de datos internacional que está sirviendo para fines educacionales, de investigación y de seguridad radiológica.

Conclusiones:

Los ER tradicionales como delantales y cuellos tiroideos se utilizan en forma adecuada por parte de los POEs de las unidades encuestadas. Sin embargo, los ER más nuevos en el mercado se usan en forma insuficiente. Con respecto a la dosimetría, urge realizar intervenciones técnicas y de salud pública para cambiar este escenario.

Referencias

1. Davies HE, Wathen CG, Gleeson F V. The risks of radiation exposure related to diagnostic imaging and how to minimise them. *BMJ*. 2011;342.
2. PINAR E, ALBARRÁN A, BAZ JA, MAURI J. Actualización en cardiología intervencionista. *Rev Española Cardiol*. enero de 2009;62:101-16.
3. LEURAUD K, RICHARDSON B, CARDIS E. Risque de leucémie et de lymphome chez les travailleurs du nucléaire. *Environnement, Risques et Sante*. Leuraud et al. Open Access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND; 2015;14(6):462-4.
4. ANDREASSI MG, PICCALUGA E, GARGANI L, SABATINO L, BORGHINIA, FAITA F, et al. Subclinical carotid atherosclerosis and early vascular aging from long-term low-dose ionizing radiation exposure: A genetic, telomere, and vascular ultrasound study in cardiac catheterization laboratory staff. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(4):616-27.
5. PAPADOPOULOS N, PAPAESTATHIOU C, KAPLANIS PA, MENIKOU G, KOKONA G, KAOLIS D, et al. Comparison of lead-free and conventional x-ray aprons for diagnostic radiology. *IFMBE Proc*. 2009;25(3):544-6.
6. RON E, LUBIN JH, SHORE RE, MABUCHI K, MODAN B, POTTERN LM, et al. Thyroid Cancer after Exposure to External Radiation: A Pooled Analysis of Seven Studies. *Radiat Res*. 1995;141(3):259.
7. DONADILLE L, CARINOU E, BRODECKI M, DOMIENIK J, JANKOWSKI J, KOUKORAVA C, et al. Staff eye lens and extremity exposure in interventional cardiology: Results of the ORAMED project. *Radiat Meas*. Elsevier Ltd; 2011;46(11):1203-9.
8. THORNTON RH, DAUER LT, ALTAMIRANO JP, ALVARADO KJ, ST. GERMAIN J, SOLOMON SB. Comparing strategies for operator eye protection in the interventional radiology suite. *J Vasc Interv Radiol*. Elsevier Inc.; 2010;21(11):1703-7.
9. ZETT-LOBOS C, VERA-MUÑOZ F, ARRIOLA-ALVAREZ K, DÍAZ-RAMOS O, GAMARRA J, FERNÁNDEZ-PALOMO C, et al. ¿Es suficiente la protección otorgada por gafas plomadas en cardiología intervencionista? *Rev Med Chil*. 2013;141:63-9.
10. ROGUIN A, GOLDSTEIN J, BAR O, GOLDSTEIN J A. Brain and neck tumors among physicians performing interventional procedures. *Am J Cardiol*. Elsevier Inc.; mayo de 2013;111(9):1368-72.
11. ROGUIN A, GOLDSTEIN J, BAR O. Brain tumours among interventional cardiologists: a cause for alarm? Report of four new cases from two cities and a review of the literature. *EuroIntervention*. enero de 2012;7(9):1-4.
12. KARADAG B, IKITIMUR B, DURMAZ E, AVCI BK, CAKMAK HA, COSANSU K, et al. Effectiveness of a lead cap in radiation protection of the head in the cardiac catheterisation



- laboratory. *EuroIntervention*. 2013;
13. UTHOFF H, QUESADA R, ROBERTS JS, BAUMANN F, SCHERNTHANER M, ZAREMSKI L, et al. Radioprotective lightweight caps in the interventional cardiology setting: A randomised controlled trial (PROTECT). *EuroIntervention*. 2015;11(1):53–9.
 14. UTHOFF H, PEÑA C, WEST J, CONTRERAS F, BENENATI JF, KATZEN BT. E. *AM J ROENTGENOL*. 2013;200(4):915–20.
 15. WORLDWIDE INNOVATIONS & TECHNOLOGIES I. Top Xray Radiation Protection Shields & Caps | Medical Device Manufacturer.
 16. POLITI L, BIONDI-ZOCCAI G, NOCETTI L, COSTI T, MONOPOLI D, ROSSI R, et al. Reduction of scatter radiation during transradial percutaneous coronary angiography: A randomized trial using a lead-free radiation shield. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011;79(1):97–102.
 17. SHORROCK D, CHRISTOPOULOS G, WOSIK J, KOTSIA A, RANGAN B, ABDULLAH S, et al. Impact of a Disposable Sterile Radiation Shield on Operator Radiation Exposure During Percutaneous Coronary Intervention of Chronic Total Occlusions. *J Am Coll Cardiol. American College of Cardiology Foundation*; 2015;65(10):A1779.
 18. IQTIDAR AF, JEON C, ROTHMAN R, SNEAD R, PYNE CT. Reduction in operator radiation exposure during transradial catheterization and intervention using a simple lead drape. *Am Heart J. Mosby, Inc.*; 2013;165(3):293–8.
 19. KUON E, GÜNTHER M, GEFELLER O, DAHM JB. Standardization of Occupational Dose to Patient DAP Enables Reliable Assessment of Radiation-Protection Devices in Invasive Cardiology. *RoFo Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Bildgeb Verfahren*. 2003;175(11):1545–50.
 20. E KUON, J BIRKEL, M SCHMITT JBD. Radiation exposure benefit of a lead cap in invasive cardiology. 2003;1205–10.
 21. van Rooijen BD, de Haan MW, Das M, Arnoldussen CWKP, de Graaf R, van Zwam WH, et al. Efficacy of Radiation Safety Glasses in Interventional Radiology. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013;37(5).
 22. RAMOS-AVASOLA S, DÍAZ N, ROLDÁN R, GAMARRA J, CATALÁN M. ¿Es eficiente la protección anti-radiación otorgada por gorros de pabellón de tungsteno-bismuto en cardiología intervencionista? *Rev Med Chile*. 2016;144:837–43.
 23. MURPHY JC, DARRAGH K, WALSH SJ, HANRATTY CG. EFFICACY OF THE RADPAD Protective Drape During Real World Complex Percutaneous Coronary Intervention Procedures. *Am J Cardiol*. noviembre de 2011;108(10):1408–10.
 24. IRANI Z, ALEXANDER B, ZHANG D, LIU B, GHOSHHA-JRA B, OKLU R. Novel lead-free drape applied to the X-ray detector protects against scatter radiation in the angiography suite. *J Vasc Interv Radiol. Elsevier*; 2014;25(8):1200–8.
 25. TAMBORINO G, VARGAS CS. Effectiveness of radiation protective drape to reduce exposure in fluoroscopically-guided interventional procedures. 2016;90.
 26. SHARMA D, RAMSEWAK A, MANOHARAN G, Spence MS. Efficacy of RADPAD® protection drape in reducing radiation exposure to the primary operator during Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI). *Minerva Cardioangiol. febrero de 2016;64(1):41–6*.
 27. AGENCY INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY. Radiation Dosimeters. En: E.B. Podgorsak, editor. *Radiation Oncology Physics Handbook*. Viena; 2005. p. 696.
 28. VALENTIN J. ABSTRACT: Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures, ICRP Publication 85. *Ann ICRP*. 16 de junio de 2000;30(2):7–7.
 29. MILLER DL, VAÑÓ E, BARTAL G, BALTER S, DIXON R, PADOVANI R, et al. Occupational radiation protection in interventional radiology: A joint guideline of the cardiovascular and interventional radiology society of Europe and the society of interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol. Elsevier Inc.*; 2010;21(5):607–15.
 30. JCS Joint Working Group. Guidelines for Radiation Safety in Interventional Cardiology (JCS 2006). *Circ J*. 2010;74(12):2760–85.
 31. DURÁN A, HIAN SK, MILLER DL, LE HERON J, PADOVANI R, Vano E. Recommendations for occupational radiation protection in interventional cardiology. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;82(1):29–42.
 32. Aires B. Dosimetría citogenética en trabajadores de la salud ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes. 2015;
 33. BADEL AE, RICO-MESA JS, GAVIRIA MC, ARANGO-ISAZA D, HERNÁNDEZ CHICA CA. Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica. *Rev Colomb Cardiol. Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*; 2018;(xx).
 34. IAEA. Safety in Radiological Procedures (SAFRAD) | IAEA [Internet]. [citado 18 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/databases-and-learning-systems/safrad>.



Historia natural del cierre percutáneo de foramen oval permeable

Gonzalo Martínez¹, Marcela Adasme¹, Juan Francisco Bulnes¹, Felipe Castañá¹, Francisco Pacheco¹, René Hameau¹, Jorge Quiral¹, Alberto Fuensalida¹, Pablo Sepúlveda¹, Patricio Mellado², Alejandro Martínez¹.

1 División de Enfermedades Cardiovasculares.

2 Departamento de Neurología.

Pontificia Universidad Católica de Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este manuscrito.

Financiamiento: ninguno

Recibido el 5 de mayo 2020 / Aceptado el 22 de junio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 114-121

Introducción: El cierre percutáneo del foramen oval permeable (FOP) se ha posicionado como el tratamiento de elección para la prevención secundaria de pacientes con infartos encefálicos (IE) criptogénicos asociados a FOP.

Objetivo: Revisar los cierres de FOP realizados en nuestra institución, evaluando las características clínicas y del procedimiento, los resultados a mediano plazo luego del procedimiento y la tendencia en el número de intervenciones durante el período estudiado.

Métodos: Se incluyeron 101 pacientes consecutivos en que se realizó cierre de FOP, con una mediana de seguimiento de 4,6 años. Se analizaron las características basales de los pacientes, la indicación del cierre de FOP, el éxito del procedimiento y la presencia de shunt residual en ecocardiografía al año. Se realizó una encuesta telefónica estructurada a todos los pacientes, en la cual se preguntó por nuevo IE o crisis isquémica transitoria (CIT), otros eventos cardiovasculares y la presencia de sangrados. El seguimiento fue completado en el 95%. Se calculó el puntaje RoPE ("Risk of Paradoxical Embolism") el cual provee una estimación de la posibilidad de que ese IE se haya debido al FOP y del riesgo de repetir un nuevo IE en caso de no cerrar el

FOP para cada paciente.

Resultados: La edad promedio fue de 49,1±13,7 años, con 53% mujeres. Sólo en 3 pacientes se diagnosticó una trombofilia. En 96 pacientes la indicación fue para prevención de embolía paradójica e IE (74% IE, 17% CIT y 4% embolía periférica), mientras que en 5% por síndrome de ortodeoxia/platipnea. El cierre de FOP fue exitoso en todos los pacientes. Shunt residual en ecocardiograma al año se observó en 5% - ninguno de estos pacientes presentó un nuevo evento encefálico durante el seguimiento. Se registraron 2 nuevos IE (4 IE por 1000 pacientes/año) y 1 nueva CIT (2 CIT por 1000 pacientes/año) en el seguimiento, con un promedio de presentación de 3,6 años post procedimiento. Esta tasa de eventos fue significativamente menor a lo predicho por el puntaje RoPE en nuestra cohorte. Se observó un marcado aumento en el número de procedimientos desde el año 2017 en adelante.

Conclusiones: En nuestra cohorte, el cierre de FOP fue un procedimiento exitoso y seguro. Se asoció a una baja tasa de nuevos eventos cerebrales, marcadamente menor a lo estimado por el puntaje de riesgo actualmente disponible (RoPE).

Palabras Clave: Cierre percutáneo, Foramen oval permeable.

Correspondencia:
Dr. Gonzalo Martínez Rodríguez
gmartinezr@med.puc.cl



Natural history of patent foramen ovale's closure

Introduction: The percutaneous closure of a patent foramen ovale (PFO) has been established as the preferred treatment for those with an ischemic stroke (IS) and associated PFO.

Aims: To review the PFO closure experience at our institution, characterizing the patients and procedures, mid-term results and the trend in the number of interventions during the study period.

Methods: One hundred and one consecutive patients undergoing PFO closure were included, with a median follow-up of 4.6 years. Baseline demographics, PFO closure indications, procedural success rates and residual shunt at 1-year were recorded. A telephonic survey was performed to complete follow-up, asking for new IS or transient ischemic attacks (TIA), other cardiovascular events and bleeding. Follow-up was completed by 95%. The RoPE score was calculated for each patient, providing an estimate of the chance a given IS being due to a PFO and the risk of a new event when the defect is not closed.

Results: Mean age was 49.1 ± 13.7 years and 53%

were females. Whereas the indication for PFO closure was paradoxical embolism in 96 patients (74% IS, 17% TIA and 4% peripheral embolism), in 5 it was for platypnea-orthodeoxia syndrome. All patients had a successful PFO closure procedure. Residual shunt at 1 year was found in 5% - yet, none of these patients experienced a new stroke during the study period. During follow-up there were 2 new IS (4 IS per 1,000 patients/year) and 1 new TIA (2 TIA per 1,000 patients/year), with a mean incidence time of 3.6 years after the procedure. This rate of new events was significantly lower than the one predicted by the RoPE score. From 2017 onwards, there was a marked increase in the number of procedures performed at our institution.

Conclusion: In this cohort, PFO closure was a successful and safe procedure. It was associated to a low rate of new cerebral events during mid-term follow-up, markedly lower than the RoPE predicted rate.

Keywords: Percutaneous closure, Patent foramen ovale.



Introducción:

El cierre percutáneo de foramen oval permeable (FOP) se ha establecido como el nuevo estándar de tratamiento en aquellos pacientes que sufren un infarto encefálico (IE) y se identifica un FOP en su estudio, en ausencia de otra causa que explique el evento¹. Cuatro ensayos clínicos aleatorizados²⁻⁵ y sus correspondientes meta-análisis^{6,7} han mostrado la superioridad de esta intervención por sobre el tratamiento médico. Sin embargo, durante el desarrollo de esta técnica en las últimas 2 décadas la indicación de cierre percutáneo ha pasado por una serie de etapas, desde ser un procedimiento experimental, luego tener resultados negativos en experiencias preliminares, hasta los resultados a favor de la técnica en los ensayos clínicos más recientes. Esto ha sido acompañado de un refinamiento en la técnica utilizada para el cierre, una evolución en los dispositivos utilizados y una mejor selección de los pacientes que más se podrían beneficiar del procedimiento, considerando las características clínicas y anatómicas que confieren un mayor riesgo⁸. Esta evolución experimentada en el cierre percutáneo de FOP ha permitido una progresiva aceptación por parte de la comunidad médica, especialmente neurólogos y cardiólogos, respecto al beneficio conferido por la intervención en pacientes bien seleccionados.

A nivel nacional existe escasa evidencia sobre los resultados obtenidos a lo largo del tiempo con el cierre percutáneo de FOP. En particular, en nuestro conocimiento no existen experiencias publicadas respecto a la evolución de esta técnica con el paso del tiempo, así como tampoco de los resultados obtenidos en términos de prevención secundaria del IE. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es revisar los cierres de FOP realizados en nuestra institución, evaluando las características clínicas y del procedimiento y los resultados a mediano plazo luego del procedimiento. Adicionalmente, la información presentada permitirá evaluar la tendencia en la utilización de esta técnica, en relación con la evidencia publicada en la literatura.

Métodos:

Se incluyeron todos los pacientes en quienes se realizó cierre percutáneo de FOP en nuestra institución hasta diciembre de 2019. Se analizaron las características basales de los pacientes, la indicación del cierre de FOP, el éxito del procedimiento, la presencia de shunt residual en ecocardiografía al año y los eventos clínicos alejados. Se calculó el puntaje RoPE⁹ para cada paciente, que provee una estimación de la posibilidad de que ese

IE se haya debido al FOP y del riesgo de repetir un nuevo IE en caso de no cerrar el FOP.

Indicación de la intervención y procedimiento:

El motivo y la indicación de cierre de FOP fue establecida por el equipo tratante, generalmente constituido por un cardiólogo y un neurólogo. Los estudios adicionales de los pacientes con IE fueron también dejados a la decisión del equipo tratante, aunque de acuerdo al protocolo local incluyó imágenes encefálicas, de arterias cervicales y ecocardiograma en prácticamente todos los pacientes. El estudio de trombofilia fue indicado de acuerdo al perfil de riesgo del paciente, realizándose en un 35% de los casos.

El diagnóstico de FOP se estableció ante la presencia de un shunt de derecha-izquierda a nivel auricular, mediante el uso de solución salina agitada (prueba de burbujas) durante un ecocardiograma transesofágico¹⁰. La sospecha diagnóstica de esta entidad pudo haberse generado a través de un ecocardiograma de superficie con prueba de burbujas o un Doppler transcraneano, pero en todos los casos se confirmó con el ecocardiograma transesofágico. El cierre percutáneo fue realizado con alguno de los dispositivos comercialmente disponibles, utilizando un acceso venoso femoral y apoyo radioscópico. Adicionalmente, el implante fue realizado con apoyo ecocardiográfico, el cual fue realizado mediante ecocardiograma intracardiaco (ICE) en la mayoría de los casos, sólo bajo anestesia local y sedación superficial. En caso contrario, se utilizó ecocardiograma transesofágico, bajo anestesia general o sedación profunda. La descripción detallada de la técnica de cierre percutáneo de FOP ha sido publicada anteriormente⁸.

De acuerdo a nuestro protocolo local, luego de la intervención los pacientes fueron hospitalizados en una pieza de cuidados básicos. Al día siguiente se dieron de alta, posterior a la realización de un ecocardiograma de superficie para evaluar la correcta posición del dispositivo y la presencia de shunt residual, además de una radiografía de tórax y un electrocardiograma.

Seguimiento:

Una vez dados de alta, el seguimiento consistió en la evaluación clínica ambulatoria, al menos 2 veces durante el primer año, y la realización de al menos un ecocardiograma de superficie durante este período. Se revisó la ficha clínica de los pacientes en relación al control clínico, sus exámenes y los ecocardiogramas realizados. Se realizó una encuesta telefónica estructurada a



todos los pacientes, en la cual se preguntó por nuevo IE o Crisis Isquémica Transitoria (CIT), otros eventos cardiovasculares y la presencia de sangrados (de acuerdo con los criterios BARC¹¹). El tiempo de seguimiento fue considerado entre la fecha de la intervención y la fecha de la realización de la encuesta telefónica. En caso de fallecimiento, se consideró la fecha de muerte como fin del seguimiento.

Análisis estadístico:

Las variables categóricas son expresadas como n o % y las variables continuas como promedio (desviación estándar [DE]). Para el análisis de sobrevida libre de nuevo IE/CIT se incluyeron sólo aquellos pacientes en que la indicación del cierre de FOP fue como prevención secundaria de embolía paradójica, esto es, se excluyeron 5 pacientes en quienes la indicación del cierre fue por ortodeoxia/platipnea. Se utilizó la curva de Kaplan-Meier para análisis de sobrevida libre de eventos. Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 21 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Resultados:

Características clínicas y del procedimiento.

Entre diciembre de 2005 y diciembre de 2019 se realizaron 101 cierres percutáneos de FOP en nuestra institución (Tabla 1). La edad promedio fue de $49,1 \pm 13,7$ años, con 53% mujeres. El 26% eran hipertensos, 6% diabéticos y 15% fumadores. Sólo en 3 pacientes se diagnosticó una trombofilia. En 96 casos, la indicación fue prevención secundaria de embolía paradójica (74% IE, 17% CIT y 4% embolía periférica) y en 5 pacientes por síndrome de ortodeoxia/platipnea.

En aquellos pacientes en los cuales la indicación fue como prevención de embolía paradójica ($n=96$), el puntaje RoPE promedio fue de 6,7 (1,6), lo cual se traduce en un riesgo estimado de nuevo IE a 2 años de 6,8%.

El cierre de FOP fue exitoso en todos los pacientes. Se utilizó un dispositivo de 25 mm en el 85% de los casos, utilizando un dispositivo de 30 mm en los restantes. En cuanto a complicaciones relacionadas con el procedimiento, se registró un pseudoaneurisma de arteria femoral, el cual fue resuelto con compresión guiada por ecografía y prolongó la hospitalización en 24 horas. Dos pacientes presentaron fibrilación auricular paroxística posterior al procedimiento, que cedieron espontáneamente.

Al momento del alta, se indicó Aspirina en 85% de los pacientes, Clopidogrel en 63% (60% con terapia antiagregante dual), estatinas en 47%, anti-hipertensivos en

Tabla 1. Características de los pacientes y del procedimiento

Edad	49,1±13,7
Mujeres	53%
Hipertensión arterial	26%
Diabetes mellitus	6%
Dislipidemia	18%
Tabaquismo activo	15%
Trombofilia	3%
Indicación del cierre	
IE	74%
TIA	17%
Embolía periférica	4%
Síndrome ortodeoxia/platipnea	5%
Puntaje RoPE	6,7 (1,6)
Tamaño del dispositivo	
#25	85%
#30	15%
Shunt residual al año	5%
Terapia al alta	
Aspirina	85%
Clopidogrel	63%
Terapia antiagregante dual	60%
Anti-hipertensivos	30%
Estatinas	47%
Anticoagulación oral	16%

IE: Infarto encefálico

CIT: Crisis isquémica transitoria

FOP: Foramen oval permeable

30% y tratamiento anticoagulante oral en 16%.

Seguimiento:

El seguimiento fue completado, con la encuesta telefónica, en el 95% de los casos. La mediana de seguimiento fue de 4,6 años. Cuatro pacientes presentaron un episodio clínico de trombosis venosa profunda en el seguimiento, sin evidencias de embolía paradójica. Ocurrieron 7 episodios de sangrado que requirieron atención médica – 1 BARC 3c, 1 BARC 3b, 2 BARC 3a y 3 BARC 2 - con un caso de hemorragia encefálica (paciente en tratamiento con aspirina). Se observó shunt residual en el ecocardiograma de superficie al año en 5% de los pacientes, sin embargo, ninguno de estos pacientes presentó un nuevo evento cerebral. No se re-in-



tervino a ningún paciente. Se registraron 2 muertes en el seguimiento, ambas de causa no cardiovascular, y en quienes el cierre de FOP fue indicado por síndrome de platipnea/ortodeoxia.

Se registraron 2 nuevos IE (4 IE por 1000 pacientes/año) y 1 nueva CIT (2 CIT por 1000 pacientes/año) en el seguimiento, con un promedio de presentación de 3,6 años - ninguno ocurrió antes de los 2 años post intervención. De acuerdo al puntaje RoPE, el riesgo estimado de nuevo IE a 2 años fue de 6,8%. Si consideramos el peor escenario, esto es asumiendo que el riesgo de nuevo IE estimado por RoPE es de 6,8% durante todo el seguimiento de nuestro estudio (es decir 4,6 años en vez de 2 años), el cierre de FOP resultó en una disminución teórica de 58% del riesgo esperado de IE/CIT recurrente en nuestra cohorte (Figura 1).

Tendencia temporal en el cierre percutáneo de FOP.

En un período de 15 años se realizaron 101 cierres percutáneos de FOP. Sin embargo, la distribución temporal fue muy heterogénea, con una tendencia al aumento de

casos anuales durante los últimos años de este período, ya que el 45% de los casos se concentraron en los últimos 3 años. La figura 2 muestra el número de casos anuales realizados, en el contexto de la evidencia acumulada respecto a esta técnica.

Discusión:

El presente trabajo confirma, en una experiencia chilena, los buenos resultados inmediatos y a mediano plazo del cierre percutáneo de FOP. Adicionalmente, mediante el análisis de la tendencia temporal de los procedimientos y su relación con la literatura publicada, permite vislumbrar como esta técnica se ha establecido como un estándar en aquellos pacientes que sufren un IE/CIT sin causa identificable y asociado a la presencia de un FOP. De este modo, es esperable que experimentemos un aumento considerable en la indicación de este procedimiento, como se puede inferir del marcado incremento en nuestra institución durante los últimos 3 años.

Tres grandes ensayos clínicos recientes han inclinado la balanza a favor del cierre percutáneo de FOP como

Figura 1. Aparición de nuevo IE/CIT luego de cierre percutáneo de FOP.

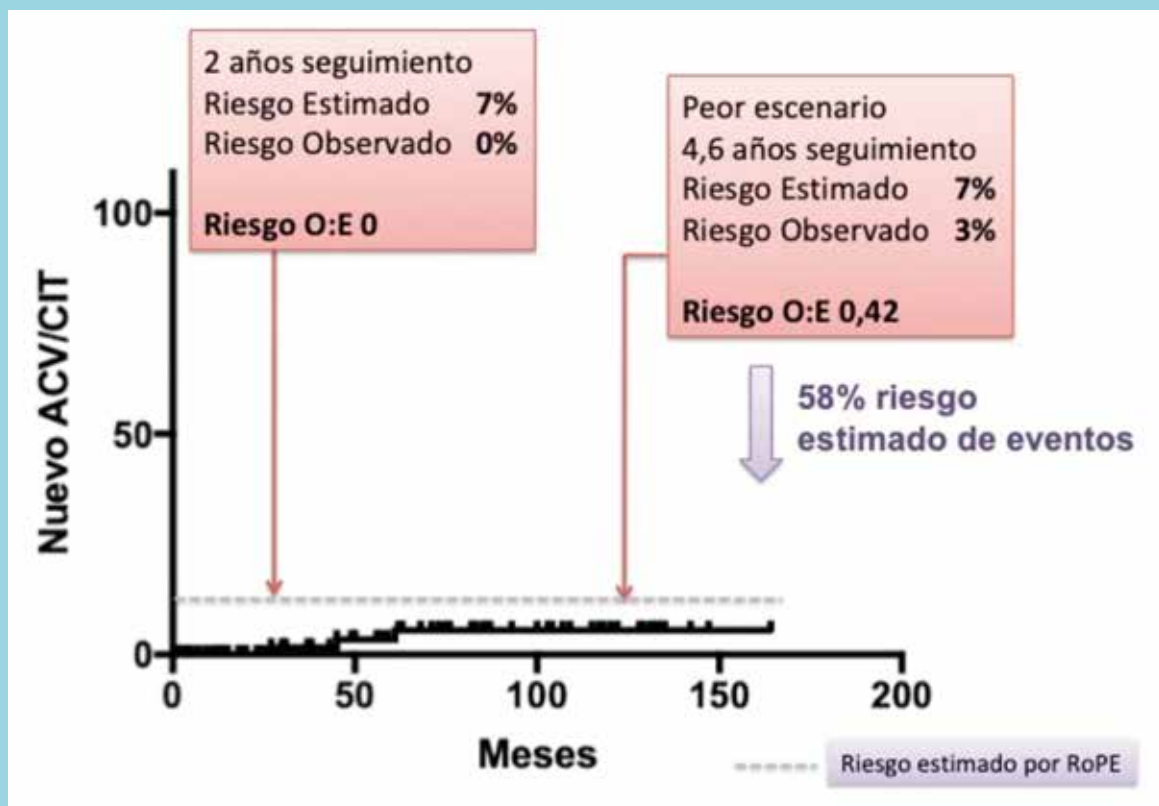
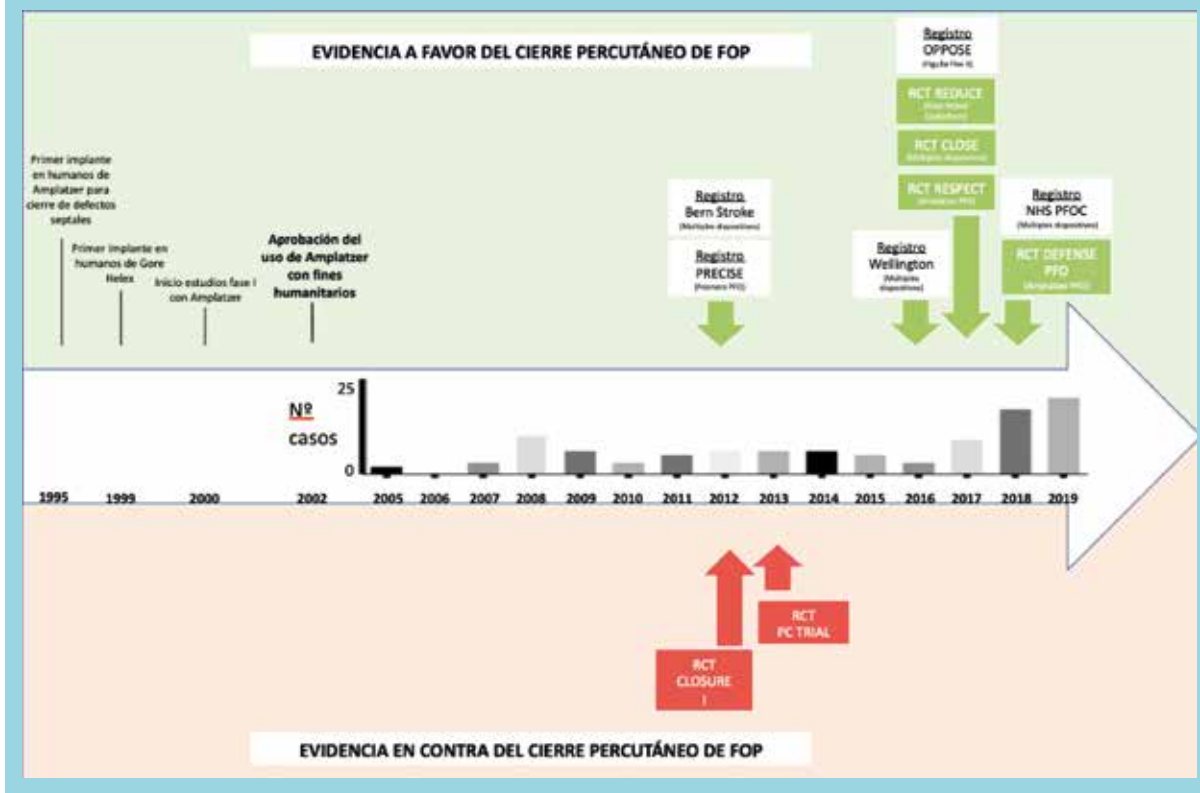




Figura 2. Tendencia temporal del número de cierres percutáneos de FOP, en relación con la evidencia disponible.



terapia de prevención secundaria en aquellos pacientes con IE criptogénico y la presencia de un FOP. RESPECT⁴ fue un estudio financiado por St Jude Medical realizado en Estados Unidos y Canadá. Se incluyeron 980 pacientes, aleatorizados a cierre de FOP (utilizando un Amplatzer PFO Occluder) o tratamiento médico (antiplaquetarios o anticoagulantes). Luego de un seguimiento de 5,2 años, el cierre de FOP se asoció a una reducción de un 42% en la tasa de nuevos IE, comparado con el tratamiento médico. REDUCE² fue un estudio financiado por el desarrollador de un dispositivo (W.L. Gore And Associates), multinacional, que incluyó 664 pacientes con ACV y FOP y los aleatorizó 1:1 a cierre percutáneo con los dispositivos Gore (GORE® HELEX® Septal Occluder / GORE® CARDIOFORM Septal Occluder) o antiplaquetarios. Luego de un seguimiento de 3,2 años, la incidencia de nuevos IE clínicos fue de 1,4% vs. 5,4% en los grupos de cierre de FOP y antiagregantes plaquetarios, respectivamente. Finalmente, CLOSE³ fue un estudio financiado por el Ministerio de Salud Francés, el cual incluyó 663 pacientes aleatorizados 1:1:1 a cierre de FOP, antiagregación pla-

quetaria o anticoagulantes orales. Se utilizaron 11 dispositivos distintos. En un seguimiento de algo más de 5 años, no se observó ningún caso de nuevo IE en el grupo asignado a cierre de FOP, mientras que este evento ocurrió en 14 pacientes asignados a terapia antiplaquetaria. La terapia anticoagulante protegió efectivamente contra nuevos eventos en comparación con la antiagregación plaquetaria, pero no a los niveles del cierre de FOP. En su conjunto, esta evidencia favorece el cierre de FOP en esta población (prevención secundaria del IE sin otra causa), particularmente cuando el defecto se acompaña de algún marcador ecocardiográfico de mayor riesgo, principalmente, un septum interauricular aneurismático o un tamaño del defecto grande (caracterizado como un shunt derecha-izquierda abundante)⁵. Estos resultados contradicen los estudios negativos previos, debido principalmente a un cambio en la inclusión de los pacientes, que hace más probable que el FOP esté vinculado al evento neurológico. Así, en los nuevos estudios se incluyeron pacientes menores de 60 años, con IE de tipo embólico (no lacunar), sin causa cardíaca ni enfermedad de los vasos del cuello y con un FOP anató-



micamente de riesgo¹².

De forma interesante, en nuestra experiencia encontramos una tendencia temporal de los procedimientos similar a lo reportado internacionalmente¹³, con un aumento de los casos hasta el año 2009, favorecido por el entusiasmo de la comunidad intervencionista en relación con los resultados de los primeros estudios pilotos, seguido de una caída en el número de procedimientos luego de la aparición de los primeros estudios negativos, y nuevo incremento en los últimos 3 años.

La consolidación de esta evidencia y la penetrancia que ha tenido en la comunidad de cardiólogos y neurólogos que evalúan a estos pacientes de forma cotidiana ha hecho incluso plantear nuevas recomendaciones de cómo categorizar a estos enfermos. Es así como actualmente se propone que en casos de IE superficiales, profundos grandes o retinales, sin otra causa evidente, y con un FOP de moderado-alto riesgo, se debiera usar el término IE asociado a FOP, eliminando el término criptogénico que aduce al desconocimiento de la causa¹⁴.

En aquellos pacientes en quienes se indicó cierre de FOP para prevención de embolía sistémica, encontramos que la tasa de nuevos eventos embólicos (IE/CIT u otro) fue de 6 eventos cada 1000 pacientes/año. Esto es marcadamente menor que lo predicho de acuerdo al puntaje RoPE de los pacientes intervenidos, donde la tasa de eventos esperados sin intervención hubiese sido de 32 eventos cada 1000 pacientes/año. Más aún, ninguno de los pacientes intervenidos tuvo un nuevo evento durante los primeros 2 años, el cual es el tiempo evaluado por este puntaje. Estos resultados son concordantes con registros previos^{15,16}.

Del mismo modo, la población intervenida en nuestra serie parece reflejar el perfil de los pacientes intervenidos en la práctica clínica cotidiana. En un registro canadiense de más de 200 pacientes, Wintzer-Wehekind y cols mostraron los resultados a largo plazo (promedio 12 años) de esta técnica en una población muy similar a la nuestra¹⁶. La edad promedio de esta cohorte fue de 47 años, con 51% mujeres, un puntaje de RoPE de 6,6 y con IE/CIT previo en 76/32% (comparado con 49 años, 53% mujeres, RoPE 6,7 e IE/CIT previo en 74/17% en nuestra serie). Los resultados presentados en esta serie canadiense son excelentes, con una muy baja tasa de nuevos eventos en el seguimiento alejado. Adicionalmente, el perfil de los pacientes intervenidos

en nuestra serie se asemeja bastante al de los pacientes incluidos en los estudios más recientes que han demostrado el beneficio del cierre percutáneo (RESPECT, REDUCE y CLOSE). Llama la atención, no obstante, el bajo número de pacientes con trombofilia diagnosticada en nuestra cohorte (sólo 3 casos; en el registro canadiense fue de 15%). Es posible que esto se deba a que durante gran parte del tiempo en nuestra institución se excluyó a aquellos pacientes con trombofilia del cierre de FOP, dado que requerirían terapia anticoagulante de forma permanente de todas formas. Esta concepción ha ido variando lentamente en base a la nueva evidencia.

Dado el carácter retrospectivo de nuestro registro, los resultados presentan varias limitaciones. Desde luego, la identificación de nuevos eventos isquémicos puede verse afectada en un estudio de esta naturaleza. Sin embargo, el haber realizado una encuesta telefónica a casi todos los pacientes permitió obtener información más fidedigna de la incidencia de nuevos eventos durante el seguimiento. Segundo, la evidencia actual favorece la caracterización del riesgo de los FOP de acuerdo a sus características anatómicas¹⁷. Lamentablemente, en el comienzo de nuestra experiencia, y por un período largo, estas características no se encontraban del todo claras y estaban pobremente definidas, de modo que no contamos con un registro adecuado del tamaño del shunt y la presencia de aneurisma del septum en el ecocardiograma pre-procedimiento, lo cual nos hubiese permitido caracterizar mejor la población intervenida en nuestra cohorte. Tercero, es posible que exista un sub-registro de complicaciones menores, como fibrilación auricular paroxística en relación con el procedimiento. Esto no parece haber afectado los resultados, sin embargo, dado que en ninguno de los 3 casos nuevos de IE/CIT en el seguimiento se encontró fibrilación auricular como agente etiológico, aún después del estudio pertinente.

En conclusión, en nuestra cohorte el cierre percutáneo de FOP fue un procedimiento exitoso y seguro. Se asoció a una baja tasa de nuevos eventos encefálicos, marcadamente menor a lo estimado por el puntaje de riesgo actualmente disponible (RoPE). La característica de la población intervenida y los resultados obtenidos están en consonancia con los publicados en la literatura y han resultado en un marcado aumento en la realización de esta intervención en los últimos años.



Referencias

1. KUIJPERS T, SPENCER FA, SIEMIENIUK RAC, et al. Patent foramen ovale closure, antiplatelet therapy or anticoagulation therapy alone for Management of cryptogenic stroke? A clinical practice guideline. *BMJ* 2018; 362:k2515.
2. SØNDERGAARD L, KASNER SE, RHODES JF, et al. Patent foramen ovale closure or antiplatelet therapy for cryptogenic stroke. *N Engl J Med* 2017; 377:1033–42.
3. MAS J-L, DERUMEAUX G, GUILLON B, et al. Patent foramen ovale closure or anticoagulation vs. antiplatelets after stroke. *N Engl J Med* 2017; 377:1011–21.
4. SAVER JL, CARROLL JD, THALER DE, et al. Long-Term outcomes of patent foramen ovale closure or medical therapy after stroke. *N Engl J Med* 2017; 377:1022–32.
5. LEE PH, SONG J-K, KIM JS, et al. Cryptogenic stroke and high-risk patent foramen ovale: the DEFENSE-PFO trial. *J Am Coll Cardiol* 2018; 71:2335–42.
6. VADUGANATHAN M, QAMAR A, GUPTA A, et al. Patent foramen ovale closure for secondary prevention of cryptogenic stroke: updated metanálisis of randomized clinical trials. *Am J Med* 2018; 131:575–7.
7. AHMAD Y, HOWARD JP, ARNOLD A, et al. Patent foramen ovale closure vs. medical therapy for cryptogenic stroke: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Heart J* 2018; 39:1638–49.
8. HORLICK E, KAVINSKY CJ, AMIN Z, et al. SCAI expert consensus statement on operator and institutional requirements for PFO closure for secondary prevention of paradoxical embolic stroke. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019; 93:859–874.
9. KENT DM, RUTHAZER R, WEIMAR C. An index to identify stroke-related vs incidental patent foramen ovale in cryptogenic stroke. *Neurology.* 2013; 81(7):619-25.
10. CABANES L, COSTE J, DERUMEAUX G, et al. Interobserver and intraobserver variability in detection of patent foramen ovale and atrial septal aneurysm with transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2002; 15:441–6.
11. MEHRAN R, RAO SV, BHATT DL, et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation* 2011; 123:2736–47.
12. WIKTOR DM, CARROLL, JD. The Case for Selective Patent Foramen Ovale Closure After Cryptogenic Stroke. *Circ Cardiovasc Interv.* 2018; 11:e004152.
13. FAROOQI M, STICKLEY J, DHILLON R, et al. Trends in surgical and catheter interventions for isolated congenital shunt lesions in the UK and Ireland. *Heart* 2019; 0:1–6
14. ELGENDY AY, SAVER JL, AMIN Z, et al. Proposal for updated nomenclature and classification of potential causative mechanism in patent foramen ovale-associated stroke. *JAMA Neurology.* 2020; Epub ahead of print.
15. RIGATELLI G, PEDON L, ZECHEL R, et al. Long term outcomes and complications of intracardiac echocardiography-assisted patent foramen ovale closure in 1,000 consecutive patients. *J Intervent Cardiol* 2016; 29:530–8.
16. WINTZER-WEHEKIND J, ALPERI A, HOUDE C, et al. Long-Term Follow-Up After Closure of Patent Foramen Ovale in Patients With Cryptogenic Embolism. *J Am Coll Cardiol* 2019; 73:278–87.
17. SILVESTRY FE, COHEN MS, ARMSBY LB, et al. American Society of Echocardiography; Society for Cardiac Angiography and Interventions. Guidelines for the Echocardiographic Assessment of Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale: from the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015; 28:910–958.



Resultados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea en dos períodos de uso de la técnica

Enrique Seguel^{1,2}, Aldo Vera-Calzaretta³, Sebastián Ramírez⁴, Roberto González^{1,2}, Aleck Stockins^{1,2}, Héctor Rubilar.³

1. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía.

2. Hospital Guillermo Grant Benavente, Centro Cardiovascular.

3. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública.

4. Alumno de medicina, Universidad de Concepción.

Recibido el 11 de mayo 2020 / Aceptado el 14 de mayo 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 122-132

Objetivo: Describir los resultados inmediatos y alejados de la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CEC) y comparar los resultados de la estrategia de indicación de la técnica en dos períodos.

Pacientes y Métodos: Estudio retrospectivo de 428 pacientes intervenidos de cirugía coronaria sin CEC entre 2004 y 2019 en el Hospital Guillermo Grant Benavente. Se dividen en Grupo 1, período 2004-2008 (N=216) y Grupo 2, período 2009-2019 (N=212). Se estudiaron sus características clínicas, resultados quirúrgicos, morbi-mortalidad operatoria y eventos adversos al 31 de junio de 2019 y se compararon los resultados de los grupos a 5 años.

Resultados: No hubo diferencias en la distribución por sexo, edad, factores de riesgo y patologías asociadas entre los grupos. Hubo diferencias en las lesiones coronarias entre los Grupos 1 y 2: lesión de un vaso en 45 (20,4%) versus 125 (59%) y tres vasos en 75 (34,5%) versus 19 (9%) respectivamente

($p<0,001$). El riesgo operatorio por EuroSCORE logístico fue $3,3\pm 3,95$ versus $5,4\pm 7,7$ ($p<0,001$). Se confeccionaron $2,3\pm 0,9$ anastomosis distales en el Grupo 1 versus $1,3\pm 0,6$ en Grupo 2 ($p<0,001$). La tasa de complicaciones fueron 17,6% en el Grupo 1 y 5,7% en el 2 ($p<0,001$). La mortalidad operatoria global fue 4 pacientes (0,9%). El seguimiento comprendió $9,2\pm 3,8$ años. La sobrevida a 10 años fue 76,9% y tasa de eventos cardiovasculares mayores 37,6%. No hubo diferencia entre los grupos a los 5 años.

Conclusiones: La selección de pacientes con anatomía más favorables o de mayor riesgo operatorio tuvo tasas de sobrevida y eventos similares a los observados con la estrategia menos selectiva a 5 años de seguimiento.

Palabras clave: bypass coronario; sin circulación extracorpórea; bypass cardiopulmonar; cirugía cardíaca.

Correspondencia:
Enrique Seguel Soto
enseguel@udec.cl



Off Pump Coronary Artery Surgery : comparison of two consecutive periods with the technique

Aim: To describe the immediate and long-term results of off pump coronary artery surgery without cardiopulmonary bypass (OPCABG) comparing the results observed in two consecutive periods.

Patients and Methods: A retrospective study of 428 patients undergoing OPCABG between 2004 and 2019 at the Guillermo Grant Benavente Hospital. Group 1 patients operated between 2004 - 2008 (N = 216) and Group 2 operated between 2009 and 2019 (N = 212).

Results: There were no differences in sex, age, risk factors and co morbidities between groups. There were differences in the number of coronary lesions between groups: one vessel disease in 45 (20.4%) versus 125 (59%) and three vessels in 75 (34.5%) versus 19 (9%) in Group 1 vs Group 2, respectively

(p <0.001). The operative risk for logistic EuroSCORE was 3.3 ± 3.95 in Group 1 versus 5.4 ± 7.7 in Group 2 (p <0.001). 2.3 ± 0.9 distal anastomoses were performed in Group 1 compared to 1.3 ± 0.6 in Group 2 (p<0.001). Adverse events occurred in 17.6% of patients in Group 1 compared to 5.7% in Group 2 (p<0.001). Overall, 4 patients died (0.9%). Mean overall survival at 10 years was 76.9% and the rate of major cardiovascular events was 37.6%, no differences being observed between groups.

Conclusions: At 5 years of follow-up the selection of patients with more favorable anatomy or greater operative risk had similar survival rates and events than those observed with the least selective strategy.

Key words: coronary artery bypass; off pump; cardiopulmonary bypass; cardiac surgical procedures.



Introducción:

El tratamiento quirúrgico estándar para la enfermedad coronaria es la cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea (CEC). Esta técnica permite la realización de anastomosis coronarias en un campo exangüe, con un corazón inmóvil. A pesar de que actualmente la CEC es una técnica segura para los pacientes, se asocia a algunas complicaciones como activación de una respuesta inflamatoria, accidentes cerebrovasculares, disfunción plaquetaria y otras.¹

Durante los años 70 se desarrollaron técnicas de revascularización sin el uso de CEC. Mediante el uso de posicionadores cardíacos y estabilizadores coronarios, se logra inmovilizar el segmento del corazón donde se realizan la anastomosis y éstas pueden ser confeccionadas con una adecuada visualización y seguridad.²⁻⁴

Los estudios iniciales sobre esta técnica mostraron que era tan segura como la cirugía con bomba, con beneficios adicionales como la reducción de daño miocárdico y cerebral, la tasa de transfusiones, el costo y la duración de la estadía hospitalaria. Varias bases de datos que reflejaban la experiencia del "mundo real" informaron una reducción de la mortalidad y la morbilidad, con mayor impacto en pacientes de mayor riesgo.⁵

El registro del año 2009 de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) en Estados Unidos mostró que un 21% de las cirugías coronarias se realizaron sin CEC.⁶

El 4º Reporte de la Base de Datos de la Asociación Europea de Cirugía Cardio Torácica del 2010 mostró que un 21% de ellas se realizó sin CEC.⁷

En nuestro centro iniciamos la técnica el año 2004 y el año 2007 realizamos casi el 30% de nuestras cirugías coronarias sin CEC.

Sin embargo, los resultados de dos grandes estudios randomizados, ROBBY y CORONARY no mostraron diferencias en la mortalidad operatoria, tasas de infarto perioperatorio, accidente cerebrovascular y falla renal aguda. En cambio, se observó la realización de un menor número de puentes, una menor permeabilidad de los mismos y una mayor necesidad de revascularización repetida en el grupo operado sin CEC, cuestionando la calidad técnica de las anastomosis realizadas con la técnica.⁸⁻¹⁰

En años posteriores el entusiasmo por la técnica disminuyó y solo se mantuvo en algunos centros de alto volumen o se reservó, como en nuestro centro, para pacientes seleccionados.

El objetivo de esta comunicación es describir los resultados inmediatos y alejados de la cohorte de pacientes

operados con cirugía coronaria sin CEC desde el inicio de la técnica en nuestro hospital y comparar los resultados observados en dos períodos en los que se usaron dos estrategias en la indicación de la técnica.

Método:

Estudio descriptivo de los resultados operatorios, sobrevida y eventos cardiovasculares mayores de los pacientes intervenidos de cirugía coronaria sin CEC entre 2004 y 2019 en el Hospital Guillermo Grant Benavente (N=428).

Los datos fueron extraídos del registro de cirugías cardíacas del centro cardiovascular, la base de datos del hospital y los registros del laboratorio de hemodinamia, construyéndose una base de datos anonimizada.

Pacientes:

Grupo 1: Pacientes intervenidos entre 2004 y 2008, período en que se seleccionaron pacientes considerando la factibilidad técnica y a la experiencia del grupo. La serie se inició con pacientes con enfermedad de un vaso (descendente anterior) y progresivamente se avanzó a pacientes con enfermedad coronaria de los otros territorios (N=216).

Grupo 2: Pacientes intervenidos entre el 2009 y 2019, cuando la técnica se reservó para pacientes con enfermedad coronaria menos extensa o pacientes con un riesgo mayor (ateromatosis aórtica, daño renal, enfermedad pulmonar) en los que se quería evitar la CEC (N=212).

Técnica quirúrgica

El detalle de la técnica quirúrgica puede encontrarse en la publicación previa de nuestro grupo.¹¹

Variables

Se tabularon las características clínicas y demográficas, el riesgo operatorio calculado por EuroSCORE aditivo y logístico^{12, 13}, la extensión de la enfermedad coronaria, el número y objetivos de las anastomosis distales. Las complicaciones post operatorias se definieron como: quirúrgicas (hemorragia, reoperación), neurológicas (accidente vascular encefálico), renales (insuficiencia renal aguda con o sin necesidad de diálisis), cardíacas (arritmias, infarto perioperatorio, shock) e infecciones (herida operatoria, mediastinitis e infección urinaria).

La mortalidad operatoria se consideró hasta los 30 días



post cirugía o hasta el alta hospitalaria si el paciente permaneció más de un mes hospitalizado.

Seguimiento

El seguimiento se completó hasta el 31 de junio de 2019.

La sobrevida y causas de muerte se obtuvieron de acuerdo con los datos del Servicio de Registro Civil e Identificación.

El seguimiento de eventos clínicos se hizo de acuerdo con el registro clínico del centro cardiovascular.

Se estudiaron la mortalidad alejada, identificando aquella de causa cardiovascular y no cardiovascular; y los eventos cardiovasculares mayores: infarto agudo al miocardio (IAM), accidente cerebro vascular (AVE) y reintervención, así como también la recurrencia de la angina.

Análisis Estadístico

Se realizó análisis descriptivo univariado utilizando gráficos y tablas para describir las distribuciones porcentuales de variables nominales u ordinales. Se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas.

Se utilizó el método Kaplan Meier para el estudio de la supervivencia global, de causas cardíacas y otras causas. Debido a que los períodos de seguimiento de los dos grupos son diferentes, se compararon los resultados alejados a los 5 años.

Para el procesamiento estadístico se utilizaron los softwares estadísticos IBM SPSS 21.0 y el Stata 14.

Resultados:

Las cirugías sin CEC correspondieron al 11,4% de las 3.763 cirugías coronarias exclusivas realizadas en el período. Su uso tuvo un máximo entre los años 2006-2008, en que representó el 29,2% de las cirugías coronarias; y un mínimo el 2010, en que sólo un 2,2% de las cirugías se hicieron sin CEC. Desde el 2013 hasta hoy representa el 5,2% de las cirugías coronarias.

Pacientes

Corresponden a 322 hombres (75,2%) con una edad media 61,8±10 años.

Los factores de riesgo cardiovascular y patologías asociadas se describen en la Tabla 1. No hubo diferencias en la distribución por género, edad, factores de riesgo y patologías asociadas de los pacientes entre los grupos. El promedio de vasos enfermos de la serie fue de 1,97.

Tabla 1: Pacientes

	Total		2004-2008		2009-2019		p
	n=428	%	n=216	%	n=212	%	
SEXO							
Hombre	322	75,2	165	76,4	157	74,1	0,576
Mujer	106	24,8	51	23,6	55	25,9	
EDAD	61,8	±10,1	60,8	±8,9	62,9	±11,2	0,006
FACTORES DE RIESGO							
Sobrepeso	133	31,1	94	43,5	39	18,4	0,614
Obesidad	96	22,4	64	29,6	32	15,1	0,001
Hipertensión Arterial	319	74,5	182	84,3	137	64,6	0,563
Diabetes Mellitus	126	29,4	64	29,6	62	29,2	0,102
Dislipidemia	146	34,1	92	42,6	54	25,5	0,050
Tabaquismo	152	35,5	95	44	57	26,9	0,062
PATOLOGÍAS ASOCIADAS							
EPOC	17	4	10	4,6	7	3,3	0,033
Enfermedad Renal Crónica	26	6,1	10	4,6	16	7,5	0,052
AVE previo	13	3	5	2,3	8	3,8	0,177

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

AVE: Accidente vascular encefálico

Tabla 2: Condición cardiovascular pre operatoria.

	Total		2004-2008		2009-2019		p
	n=428	%	n=216	%	n=212	%	
LESIONES CORONARIAS							
Lesión TCI	61	14,3	36	16,7	25	11,8	0,506
Lesión 1 vaso	170	39,7	45	20,8	125	59	0,001
Lesión 2 vasos	103	24,1	60	27,8	43	20,3	0,728
Lesión 3 vasos	94	22	75	34,7	19	9	0,001
CONDICIÓN CARDIOVASCULAR							
Angina Estable	261	61	150	69,4	111	52,4	0,584
Angina inestable	93	21,7	65	30,1	28	13,2	0,009
Infarto < 90días	108	25,2	56	25,9	52	24,5	0,216
PCI previa	84	19,6	48	22,2	36	17	0,925
FRACCIÓN EYECCIÓN VI (rango 25 – 80%)							
>50%	323	75,5	151	69,9	172	81,1	0,276
30 - 50%	91	21,3	56	25,9	35	16,5	0,365
<30%	14	3,3	9	4,2	5	2,4	0,598
RIESGO OPERATORIO							
EuroSCORE Aditivo	3,5	±2,83	3,2	±2,57	4,3	± 3,25	0,016
EuroSCORE log	3,9	±5,43	3,3	±3,95	5,4	± 7,7	0,001

TCI: Tronco coronario izquierdo.

PCI: Angioplastia coronaria percutánea.

VI: Ventriculo izquierdo.



Tabla 3: Cirugías.

	Total		GRUPO 1 2004-2008		GRUPO 2 2009-2019		p
	n	%	n	%	n	%	
Nº puentes	1,8±0,9		2,3±0,9		1,3±0,6		<0,001
TERRITORIO							
Pared Anterior	424	99,1	212	98,1	212	100	0,047
Pared Lateral	175	40,9	133	61,6	42	19,8	<0,001
Pared inferior	135	31,5	111	51,4	24	11,3	<0,001
INJERTOS							
Uso Arteria	426	99,5	215	99,5	211	99,5	0,989
Mamaria	423	98,8	215	99,5	208	98,1	0,17
Radial	18	4,2	12	5,6	6	2,8	0,160
Nº anastomosis Arteriales							
1	407	95,1	204	94,4	203	95,8	0,569
2	19	4,4	10	4,6	9	4,2	
3	1	0,2	1	0,5	0	0	
Injertos Venosos	209	48,8	162	75	47	22,2	0,001
CONVERSIÓN A CEC	6	1,4	6	2,8	0	0	0,015
REVASC INCOMPLETA	1	0,2	0	0	1	0,5	0,312

REVASC: Revascularización.

Estadístico Chi – cuadrado es significativo con un valor de 0,05.

Tabla 5: Eventos en el seguimiento a 9 años.

	n	%
Fallecido	99	23,1
Fallecen Causa CV	49	11,8
IAM	35	10,2
AVE	27	7,9
Re intervención	29	8,5
MACCE	140	38,4
Recurrencia Angina	73	17,1

CV: Cardiovascular

IAM: Infarto agudo al miocardio

AVE: Accidente vascular encefálico.

MACCE: Eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores.

Tabla 4: Complicaciones post operatorias.

	Total		GRUPO 1 2004-2008		GRUPO 2 2009-2019		p
	n	%	n	%	n	%	
Nº puentes	1,8±0,9		2,3±0,9		1,3±0,6		<0,001
TERRITORIO							
Pared Anterior	424	99,1	212	98,1	212	100	0,047
Pared Lateral	175	40,9	133	61,6	42	19,8	<0,001
Pared inferior	135	31,5	111	51,4	24	11,3	<0,001
INJERTOS							
Uso Arteria	426	99,5	215	99,5	211	99,5	0,989
Mamaria	423	98,8	215	99,5	208	98,1	0,17
Radial	18	4,2	12	5,6	6	2,8	0,160
Nº anastomosis Arteriales							
1	407	95,1	204	94,4	203	95,8	0,569
2	19	4,4	10	4,6	9	4,2	
3	1	0,2	1	0,5	0	0	
Injertos Venosos	209	48,8	162	75	47	22,2	0,001
CONVERSIÓN A CEC	6	1,4	6	2,8	0	0	0,015
REVASC INCOMPLETA	1	0,2	0	0	1	0,5	0,312

IAM: Infarto agudo al miocardio.

AVE: Accidente vascular encefálico.

*Estadístico Chi – cuadrado es significativo con un valor de 0,05.

Hubo diferencias en las lesiones coronarias entre los grupos: lesión de un vaso en 45(20,4%) del Grupo 1 y 125 (59%) del Grupo 2 ($p<0,001$); y lesión de tres vasos en 75 (34,5%) del Grupo 1 y 19 (9%) del Grupo 2 ($p<0,001$).

El Grupo 2 tuvo un riesgo operatorio calculado por EuroSCORE logístico mayor que el Grupo 1 ($5,4\pm 7,7$ versus $3,3\pm 3,95$; $p<0,001$). (Tabla 2).

Cirugías

Se confeccionaron un promedio $1,8\pm 0,9$ puentes/paciente.

En el Grupo 1 se confeccionaron más anastomosis distales que en el Grupo 2 ($2,3\pm 0,9$ versus $1,3\pm 0,6$; $p<0,001$) y hubo más pacientes a los que se realizaron anastomosis a la pared lateral (61,6 versus 19,8%, $p<0,001$) e inferior (51,4 versus 11,3%, respectivamente, $p<0,001$).

Se utilizaron injertos arteriales en el 99,5% de los pacientes, sin diferencias entre los grupos, pero hubo un mayor uso de injertos venosos en el Grupo 1 (75 versus 22,2%, $p<0,001$).

Hubo 6 conversiones a cirugía con CEC (1,4%), todos en el Grupo 1, y en un caso no se hicieron todos los puentes planeados, lo que se consideró revascularización incompleta (en el Grupo 2).

Los resultados quirúrgicos se muestran en la Tabla 3.

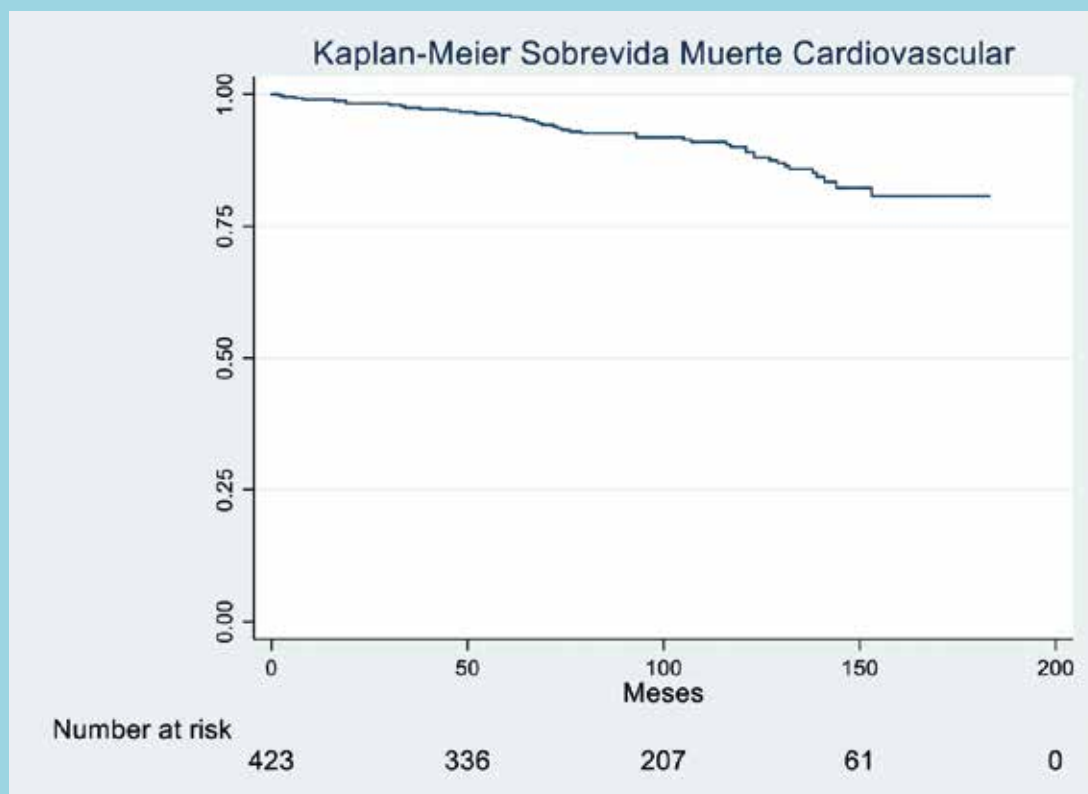


Figura 1: Sobrevida global



Curva de sobrevida global estimada según método de Kaplan Meier.

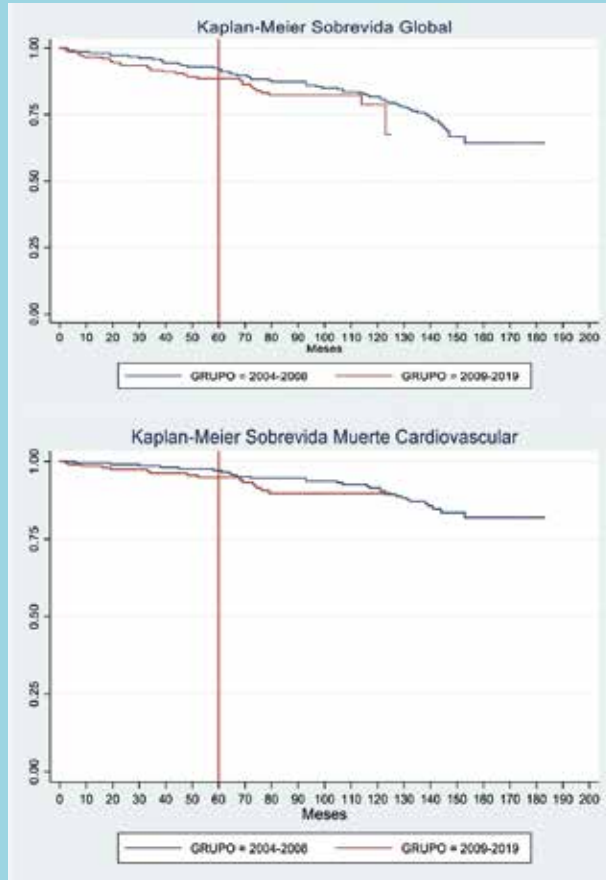
Figura 2: Curva de sobrevida libre de muerte de causa cardiovascular según método de Kaplan Meier.



Sobrevida excluyendo pacientes con muerte no cardiovascular



Figura 3: Sobrevida global y libre de muerte por causa cardiovascular por grupos, sin diferencia a 5 años.



Complicaciones

Hubo una mayor necesidad de transfusiones en el grupo 1 (13% versus 2,8%; $p < 0,001$). Se presentaron complicaciones en el 11,7% de los pacientes.

Hubo menos complicaciones totales en el Grupo 2 (5,7 versus 17,6%; $p < 0,001$); sin embargo, no hubo diferencias significativas en las complicaciones específicas médicas o quirúrgicas.

Fallecieron 4 pacientes (0,9%), 3 en el Grupo 1 y 1 en el Grupo 2. Las causas fueron muerte súbita en dos casos (bradicardia en uno y fibrilación ventricular en otro), síndrome urémico y shock refractario post hemorragia post operatoria.

El detalle de las complicaciones y mortalidad operatoria se presenta en la Tabla 4.

Seguimiento

El seguimiento de la serie fue de $9,2 \pm 3,8$ años. Para el Grupo 1 fue de 12,25 y el Grupo 2 fue 6,1 años. Por problemas en el registro del Rut de 13 pacientes, el seguimiento de la sobrevida se logró en 415 pacientes (97%). Fallecieron 99 pacientes y la sobrevida a 10 años fue de 76,9%.

Las causas de muerte fueron cardiovasculares en 49 pacientes: paro cardio respiratorio en 18, infarto agudo al miocardio en 14, insuficiencia cardiaca en 9 y accidente cerebro vascular en 8. La sobrevida libre de muerte de causa cardiovascular fue 87% (Figuras 1 y 2).

No hubo diferencias en la sobrevida global ni en la supervivencia libre de mortalidad de causa cardiovascular entre los grupos a 5 años (Figura 3).

El seguimiento de eventos clínicos se logró en 342 pacientes (79,9%). Los otros pacientes no tienen control clínico en nuestro centro y lo hacen en sus hospitales de referencia.

Hubo reintervenciones en 29 pacientes: consistieron en 25 coronariografías (a 15 de ellos se realizó una angioplastia: 4 a la descendente anterior y 11 a otro vaso) y hubo 4 re operaciones. Se instalaron además 3 marcapasos y 2 desfibriladores.

Los eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores de la serie se describen en la Tabla 5.

La tasa de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores (MACCE) a 5 años fue similar entre los grupos y no hubo diferencias en la sobrevida libre de infartos, accidentes cerebrovasculares, ni reintervenciones (Figuras 4 y 5).

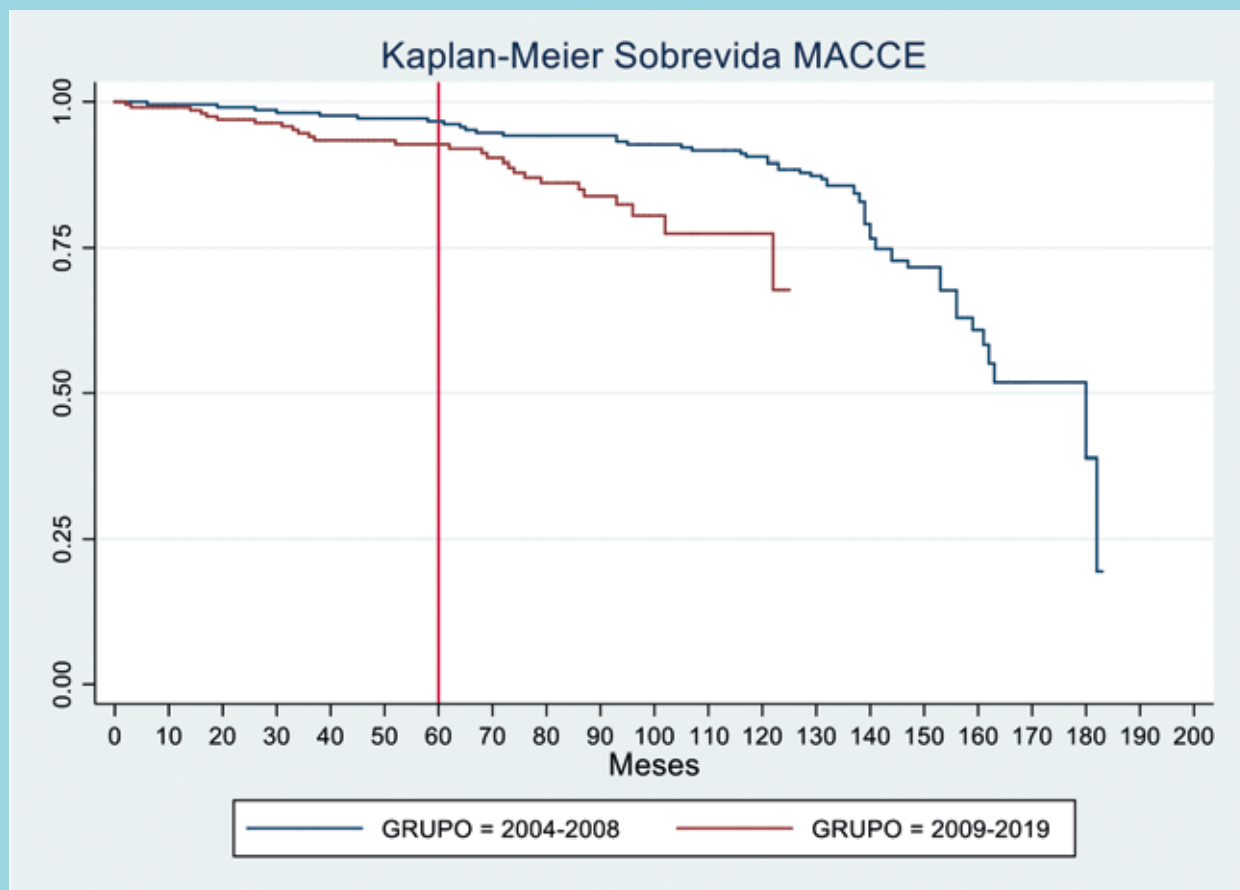
Discusión:

La cirugía sin CEC es una técnica alternativa a la cirugía coronaria tradicional que busca evitar las complicaciones asociadas a la CEC.^{14,15} Su seguridad fue demostrada en distintos estudios que reportaron sus ventajas, especialmente en pacientes de alto riesgo quirúrgico, diabéticos y mayores de 80 años.¹⁶⁻¹⁸ Su adopción por diferentes centros fue progresivamente en aumento y hoy en día representa el 60% de las cirugías coronarias en Asia y el 15-20% en el mundo occidental.^{19 - 21}

Iniciamos su uso el año 2004, adquiriendo una experiencia progresiva hasta llegar a realizar más de un 25% de nuestras cirugías coronarias con ella entre los años 2006 y 2008. Se intervinieron progresivamente pacientes con lesión de uno, dos y tres vasos, así como pacientes con lesiones de tronco coronario izquierdo.



Figura 4: Eventos Cardiovasculares y cerebrovasculares mayores (MACCE) por grupos, sin diferencia a 5 años.



Sobrevida excluyendo pacientes con muerte no cardiovascular

En general correspondieron a pacientes de bajo riesgo quirúrgico. Los resultados de ese período fueron comparables a la cirugía con CEC.²²⁻²³

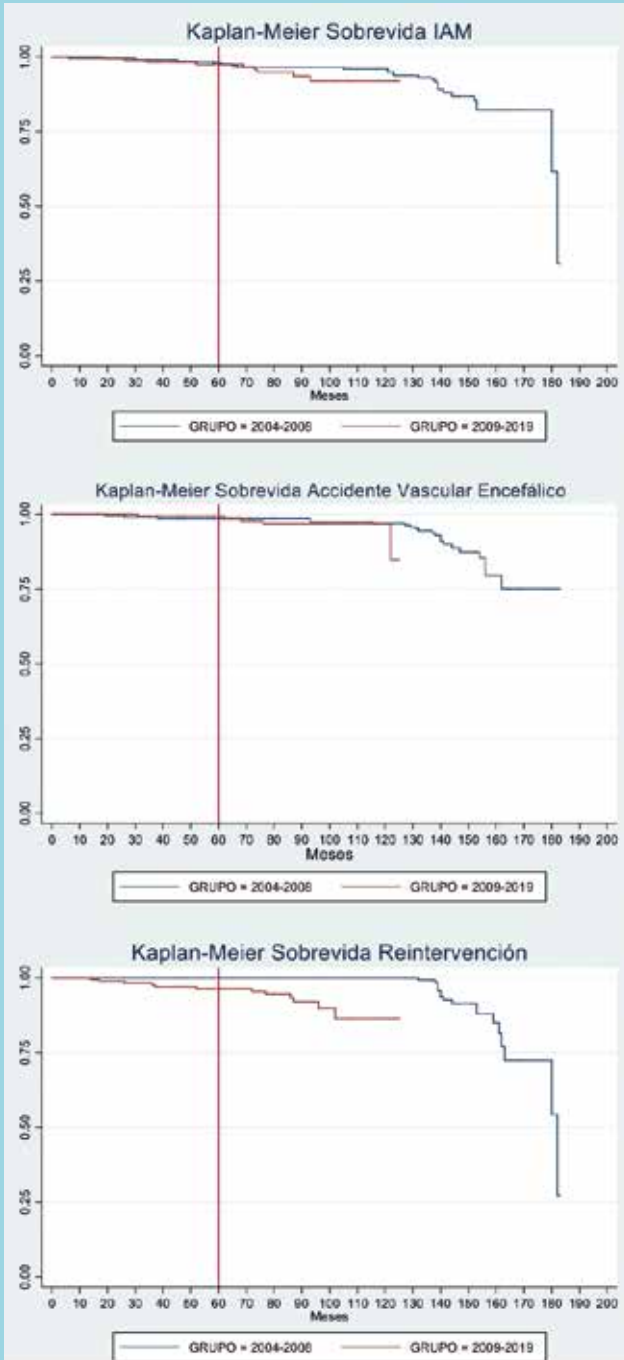
A pesar de lo extendido de su uso, la controversia sobre sus beneficios continúa abierta. Los resultados reportados en los primeros estudios observacionales no han sido consistentes con los obtenidos en estudios randomizados y metaanálisis publicados posteriormente.²⁴ En el estudio ROOBY, realizado en los Hospitales de Veteranos en Estados Unidos, la mortalidad a 30 días fue 2% y 1% para la cirugía con y sin CEC ($p=0,47$). La cirugía sin CEC se asoció a más pacientes en quienes se realizaron menos puentes que los planeados (17,8% vs 11,1%, $p<0,001$) y el seguimiento angiográfico a doce meses reportó una menor permeabilidad de los puentes (82,6% vs 87,8%, $p<0,001$).⁸

El estudio CORONARY, estudio multicéntrico realizado en 79 centros de 19 países y que incluyó 4.752 pacientes con distintos niveles de riesgo, no mostró diferencias en la mortalidad, IAM, AVE o falla renal a 30 días y a 12 meses. La cirugía sin CEC se asoció a una reducción de las transfusiones, complicaciones respiratorias y reoperaciones por sangrado.⁹ La supervivencia y los eventos clínicos a 5 años fue similar.¹⁰ En el estudio GOPCABE, que incluyó solo a pacientes mayores de 75 años, tampoco se mostró diferencias significativas entre ambas técnicas.²⁵

Debido a que en nuestra experiencia inicial con la cirugía sin CEC tampoco observamos los beneficios que esperábamos, desde el año 2009 comenzamos a reservarla para pacientes en los que pensábamos que sí habría un: aquellos con enfermedad coronaria limitada a



Figura 5: Curvas de eventos por grupos: infarto agudo al miocardio (IAM), accidente vascular encefálico, y reintervenciones por grupos. No hubo diferencia a 5 años.



uno o dos vasos, con anatomía favorable, y pacientes con un mayor riesgo quirúrgico.

Debido a esta selección, los pacientes intervenidos en el período 2009–2019 tuvieron una menor extensión de su enfermedad coronaria y un riesgo operatorio mayor. Eso se tradujo en que el número de puentes realizados fue significativamente menor, hubo menos puentes a las paredes lateral e inferior y menos uso de injertos venosos.

Por otro lado, esta estrategia se asoció a una menor tasa de conversión, menor necesidad de transfusiones y de complicaciones postoperatorias globales. No hubo diferencias en las complicaciones específicas ni en la mortalidad operatoria entre los grupos a pesar de que el riesgo operatorio del Grupo 2 era significativamente mayor. La sobrevida global, las tasas de muerte de causa cardiovascular y los eventos a 5 años fueron similares entre los grupos.

En el mediano plazo la tasa de eventos de la serie fue comparable a lo publicado para la cirugía coronaria, con o sin CEC.^{26,27}

Actualmente, nuestro grupo privilegia la cirugía coronaria con CEC con pinzamiento aórtico único y un mayor uso de injertos arteriales, y la reservamos para pacientes seleccionados con anatomía coronaria favorable y/o mayor riesgo operatorio. En estos pacientes la técnica mostró excelentes resultados, disminuyó la necesidad de transfusiones, tuvo una baja tasa de complicaciones y mortalidad. En el seguimiento las tasas de sobrevida, infarto y AVE fueron similares a la estrategia menos selectiva.

Limitaciones

Se trata de una serie retrospectiva, de pacientes seleccionados, que no representan al universo de pacientes con enfermedad coronaria del centro.

Los resultados están influenciados por el sesgo en la selección y la experiencia del equipo quirúrgico.

No se realizó control angiográfico de rutina a los pacientes, por lo que la permeabilidad de los puentes se desconoce.

Debido a que se trata de un centro de referencia, los pacientes provenientes de otros hospitales se controlan en sus centros de origen y el seguimiento de eventos clínicos sólo se completó en un 80%.

Los períodos de seguimiento de los grupos difieren, por lo que el corte a 5 años puede no reflejar la evolución posterior.



Conclusiones:

La cirugía coronaria sin CEC tuvo una baja tasa de complicaciones y mortalidad operatorias, una baja tasa de eventos y buena sobrevida a 9 años.

A 5 años de seguimiento, la estrategia de selección de pacientes con anatomía más favorables o de mayor riesgo operatorio del segundo periodo tuvo tasas de sobrevida y eventos similares a los observados con la estrategia menos selectiva del primer período.

Referencias

1. RAJA S, BERG G. Impact of off pump coronary artery bypass surgery on systemic inflammation: current best available evidence. *J Card Surg* 2007; 22: 445-55.
2. BENETTI F, NASELLI G, WOOD M, GEFFNER L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991; 100: 312-6.
3. BUFFOLO E, ANDRADE JC, RODRIGUEZ J, TELES C, FIGUEIREDO L, GOMES W. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 26-9.
4. BUFFOLO E, ANDRADE JC, BRANCO JN, AGUIAR LF, RIBEIRO EE, JATENE AD. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Seven years experience in 593 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990; 4: 504-7.
5. ABU-OMAR Y, TAGGART DP. The present status of off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 312-21.
6. EL BARDISSI A, ARANKI S, SHENG S, O'BRIEN S, GREENBERG C, GAMMIE J. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: An análisis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143: 273-81.
7. BRIDGEWATER B, KINSMAN R, WALTON P, GUMMERT J, KAPPETEIN AP. The 4th European Association for Cardio-Thoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; 12: 4-5.
8. SHROYER A, GROVER F, ALTER B, COLLINS J, MCDONALD G, KOZORA E, et al, for the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-Pump versus Off-Pump Coronary-Artery Bypass Surgery. *N Engl J Med* 2009; 361:1027-37.
9. LAMY A, DEVEREAUX J, PRABHAKARAN D, TAGGART D, HU S, PAOLASSO E, ET AL (For The Coronary Investigators). Off-Pump Or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting At 30 Days. *N Engl J Med* 2012; 366: 1489-97.
10. LAMY A, DEVEREAUX PJ, PRABHAKARAN D, TAGGART DP, HU S, STRAKA Z, et al. Five year outcomes after off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting. *N Engl J Med* 2016; 375: 2359-68.
11. GONZÁLEZ R, SEGUEL E, STOCKINS A, CAMPOS R, NEIRA L, ALARCÓN E. Cirugía Coronaria: Revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. *Rev Chil Cir* 2009; 61: 578-81.
12. NASHEF SA, ROQUES F, MICHEL P, GAUDUCHEAU E, LEMESHOW S, SALAMON R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16: 9-13.
13. ROQUES F, MICHEL P, GOLDSTONE AR, NASHEF SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003; 24: 882-3.
14. TRAPP W, BISARYA R. Placement of coronary artery bypass graft without pump-oxigenator. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 1-9.
15. ANKENY J. To use or not to use the pump oxigenator in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 108-9.



16. CLEVELAND JC JR, SHROYER AL, CHEN AY, PATERSON E, GROVER FL. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1282-8.
17. BENEDETTO U, CAPUTO M, VOHRA H, DAVIES A, HILLIER J, BRYEAN A, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery in patients with actively treated diabetes and multivessel coronary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016; 152: 1321-30.
18. HOFF SJ, BALL SK, COLTHARP WH, GLASSFORD DM JR, LEA JD 4TH, PETRACEK MR. Coronary artery bypass in patients 80 years and over: is off - pump the operation of choice? *Ann Thorac Surg*. 2002; 74: S1340-3.
19. TAGGART DP, ALTMAN DG. Off-pump vs. on-pump CABG: are we any closer to a resolution? *Eur Heart J* 2012; 33: 1181-3.
20. HUFFMYER J, RAPHAEL J. The current status of off-pump coronary bypass surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011; 24: 64-9.
21. PATEL NN, ANGELINI GD. Off-pump coronary artery bypass grafting: for the many or the few? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140: 951-3.
22. SEGUEL E, GONZÁLEZ R, STOCKINS A, ALARCÓN E, CONCHA R. Resultados Inmediatos y a Mediano Plazo de La Cirugía Coronaria sin Circulación Extracorpórea. *Rev Med Chil* 2013; 141: 281-90.
23. GONZÁLEZ R. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea: comparación con cirugía de revascularización miocárdica convencional con método Propensity Score Matching. *Rev Cir* 2019;71:299-306.
24. NATHOE HM, VAN DIJK D, JANSEN EW, SUYKER WJ, DIEPHUIS JC, VAN BOVEN WJ, et al. A comparison of on-pump and off pump coronary bypass surgery in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2003; 348: 394-402.
25. DIEGELER A, BÖRGERMANN J, KAPPERT U, BREUER M, BÖNING A, URSULESCU A, et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 2013; 368: 1189-98.
26. CHIKWE J, LEE T, ITAGAKI S, ADAMS D, EGOROVA N. LONG-TERM Outcomes After Off-Pump Versus On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting by Experienced Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2018; 72: 1478-86.
27. GONZÁLEZ R, REYES R, STOCKINS A, SEGUEL E, JADUE A, ALARCÓN E. Cirugía Coronaria: Resultados Inmediatos y Alejados de la Cirugía de Revascularización Miocárdica en Enfermedad Coronaria. *Rev Med Chil* 2018; 146: 1395-404.



Experiencia inicial con el uso de Trombolisis local asistida por Catéter de Ultrasonido terapéutico (EKOSonic®) en pacientes con Tromboembolismo Pulmonar Agudo

René Hameau¹, Jorge Quiral¹, Rodrigo Fernández^{2,6}, Álvaro Huete³, Hugo Verdejo^{4,6}, Alberto Fuensalida^{5,6}, Alejandro Martínez^{5,6}, Gonzalo Martínez^{5,6}, Pablo Sepúlveda^{5,6}.

1 Residente Cardiología Intervencional.

2 Departamento de Ecocardiografía.

3 Radiólogo. Departamento de Radiología.

4 Unidad Coronaria y Advanced Center for Chronic Diseases (ACCDiS).

5 Centro de Terapia Endovascular.

6 División de Enfermedades Cardiovasculares. Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile

Conflictos de Interés: No existen conflictos de interés que declarar por parte de los autores

Financiamiento: Ninguno.

Recibido el 4 de mayo 2020 / Aceptado el 22 de junio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 133-146

Introducción: El tromboembolismo pulmonar (TEP) es una causa frecuente de morbimortalidad cardiovascular y la trombolisis local asistida por ultrasonido (TLUS) constituye una alternativa de tratamiento validada para pacientes de riesgo intermedio. No existen reportes del uso de esta tecnología en el ámbito nacional.

Métodos: Análisis descriptivo, prospectivo, sobre una serie de pacientes con TEP agudo, de riesgo intermedio, tratados en forma percutánea con trombolisis local asistida por catéter de ultrasonido terapéutico (EKOSonic®). Se analiza la eficacia y seguridad del procedimiento mediante variables clínicas, hemodinámicas y radiológicas, así como desenlaces intra hospitalarios. Se reporta, además, el seguimiento a 30 días.

Resultados: Entre Junio de 2019 y Marzo de 2020, 4 pacientes con TEP de riesgo intermedio fueron tratados con esta técnica. El score PESI (Pulmonary Embolism severity Index) promedio era de 79,5

± 6,1. Dos pacientes requirieron la instalación de 2 catéteres para efectuar terapia bilateral. Se observó una reducción promedio en la presión sistólica de arteria pulmonar de 29% y en 3 de los 4 enfermos se logró revertir la dilatación ventricular derecha presente al ingreso. La carga trombótica se redujo en un 20% medido por score CTOI. No hubo complicaciones intraoperatorias ni intrahospitalarias asociadas a la intervención.

Conclusiones:

En esta serie inicial, el uso de la trombolisis local con catéter de ultrasonido en pacientes con TEP de riesgo intermedio fue segura y efectiva. Los resultados perioperatorios y a 30 días fueron comparables a los descritos en experiencias internacionales; sin embargo, aún se requieren de estudios con mayor número de pacientes para confirmar los beneficios de esta técnica en nuestro medio.

Palabras Clave: Tromboembolismo pulmonar, trombolisis, Intervención, EKOS.

Correspondencia:
Dr. Pablo Sepúlveda Varela
psepulveda@med.puc.cl



Use of Local Thrombolysis associated to Therapeutic ultrasound (EKOSonic) in patients with Acute Pulmonary Thromboembolism: a preliminary experience.

Background: Pulmonary thromboembolism (PE) is a common cause of cardiovascular morbidity and mortality and local ultrasound-assisted thrombolysis (USAT) is a validated alternative treatment for intermediate-risk patients. There are no reports on the use of this technology in our country.

Methods: Prospective series of patients with acute, intermediate-risk PE treated percutaneously with therapeutic ultrasound catheter-assisted local thrombolysis (EKOSonic®). The efficacy and safety of the procedure were analyzed using clinical, hemodynamic, and radiological variables, as well as intra-hospital outcomes. The 30-day follow-up is also reported.

Results: between June 2019 and March 2020, a total of 4 patients with intermediate-risk PE were treated with this technique. The average PESI score was 79.5 ± 6.1 . Two out of 4 patients required the use of

2 catheters for bilateral therapy. The average reduction in systolic pressure of the pulmonary artery was 29% and 3 patients reversed the right ventricular dilation present at admission. The thrombotic burden was reduced by 20% according to the Computed Tomography Obstruction Index (CTOI). There were no intraoperative or in hospital complications associated with the intervention.

Conclusion: In this initial series, the use of local thrombolysis with an ultrasound catheter in patients with intermediate-risk PE was safe and effective. The perioperative and 30-day outcomes were similar to those previously reported in international series. However, larger randomized trials are needed to confirm this potential benefit.

Keywords: Pulmonary thromboembolism, thrombolysis, EKOSonic technique.



Introducción:

El tromboembolismo pulmonar (TEP) es una patología frecuente que constituye globalmente la tercera causa de muerte de origen cardiovascular después del infarto agudo al miocardio y el accidente cerebrovascular (ACV) isquémico¹⁻⁴. Su incidencia en la población general se estima entre 75-269/100.000 habitantes y su mortalidad aguda varía entre 7 y 11 %⁵.

En pacientes de riesgo alto o shock cardiogénico, la trombolisis (TL) sistémica ha demostrado ser efectiva para evitar las complicaciones hemodinámicas y respiratorias asociadas, mejorar la función ventricular derecha y disminuir la presión arterial pulmonar. Es más, algunos estudios multicéntricos y metaanálisis en TEP de riesgo alto, han logrado demostrar una reducción del desenlace combinado de muerte o deterioro hemodinámico en un 56%⁶⁻¹⁰. Sin embargo, este beneficio se ve opacado por el incremento de hasta 5 veces en el riesgo de sangrado mayor y de 10 veces del ACV¹¹⁻¹³. Por otra parte, los efectos de la TL sistémica en población de riesgo intermedio (35-55% de todos los pacientes con TEP) han sido menos estudiados^{14,15}. Actualmente para esta población las guías clínicas siguen recomendando el manejo inicial con anticoagulantes, reservando la TL sistémica sólo para casos de falla de la terapia inicial o evolución hemodinámicamente inestable^{7,9,10}.

Lo anterior ha estimulado la búsqueda de alternativas terapéuticas que permitan disminuir rápidamente la carga trombótica, pero sin generar un aumento en el riesgo de sangrado¹⁶⁻²¹. Es así como en los últimos años se han incorporado a la práctica clínica dos tipos de soluciones percutáneas para pacientes con TEP de riesgo intermedio:

1) Embolectomía por catéter (fragmentación mecánica): a) Mecánica pura, b) Aspirativa y c) Reolítica.

2) TL local asistida por catéter (fragmentación fármaco-mecánica): a) TL local pura, b) TL local más fragmentación mecánica y c) TL local acelerada por ultrasonido terapéutico (TLUS).

Aunque la evidencia aún es escasa, la TLUS es la que ha sido mayormente estudiada²²⁻²⁵. En el año 2014, la FDA aprobó su uso constituyéndose así en la primera alternativa terapéutica específica para TEP en haber sido autorizada desde la incorporación de la trombolisis

con t-PA en 1990²⁶. La TLUS consiste en la infusión local del trombolítico mediante un catéter instalado intra trombo en la arteria pulmonar comprometida. Simultáneamente, el trombo es fragmentado por ondas de ultrasonido de alta frecuencia y bajo poder, emitidas desde el mismo catéter, favoreciendo así su disolución^{27, 28}.

Se presenta a continuación una serie inicial de 4 pacientes de nuestro centro, en quienes se utilizó TLUS para el manejo de TEP agudo de riesgo intermedio-alto.

Material y métodos:

Análisis descriptivo, prospectivo, de una serie de pacientes sometidos a TLUS mediante el sistema EKOS® (BTG, Lakeview, Riverside Way, Watchmoor Park, Camberley, Surrey GU15 3YL UK) en el Centro de Terapia Endovascular del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, entre junio de 2019 y marzo de 2020.

Se consideraron candidatos a esta terapia pacientes que estuvieran cursando TEP agudo de riesgo intermedio, con menos de 14 días de evolución y en los que no existieran contraindicaciones para la trombolisis. Se definió TEP de riesgo intermedio (o submasivo) de acuerdo con los criterios de la AHA que considera la presencia de disfunción ventricular derecha evaluada por ecocardiografía o AngioCT (razón VD/VI >0.9) o injuria miocárdica y sobrecarga de presión detectada por aumento de biomarcadores (troponina o pro-BNP)⁷.

Previo a la intervención, los pacientes fueron evaluados por un equipo multidisciplinario para definir la factibilidad del manejo percutáneo. Una vez confirmada la indicación, se obtuvo consentimiento informado respetando las normas éticas de la declaración de Helsinki del 2013 y posteriormente se programó el procedimiento.

Se aplicó el siguiente protocolo:

1.- Pre-procedimiento: Se utilizó el ecocardiograma transtorácico (EcoTT) para el cálculo de la relación de diámetros internos del ventrículo derecho e izquierdo (relación VD/VI), objetivar la presencia de hipertensión pulmonar o signos indirectos de ella y evaluar signos de sobrecarga, dilatación o disfunción ventricular derecha. La Angio-Tomografía Computada (AngioTAC) diagnóstica se utilizó además para describir la ubicación y magnitud de la carga trombótica pre y post



intervención, la que fue evaluada por el radiólogo del estudio utilizando el Computed Tomography Obstruction Index (CTOI)^{30,31}.

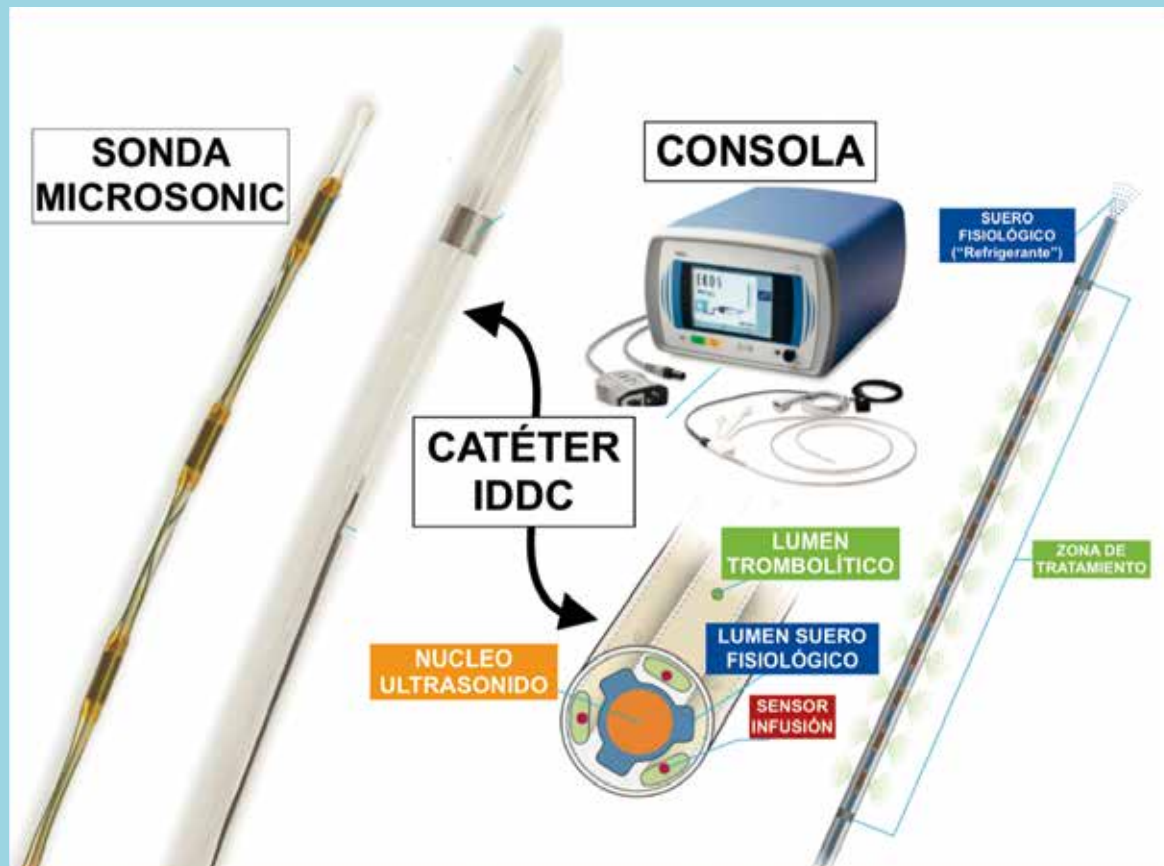
2.- Instalación del dispositivo: La instalación de los catéteres de trombolisis se realizó en el Laboratorio de Hemodinamia bajo anestesia local y analgesia con Fentanilo 50 ug ev. El acceso preferido fue el yugular derecho dada la facilidad para acceder desde esa posición a ambas ramas pulmonares. En caso de no ser posible, se consideró como opción el acceso venoso femoral derecho. Para el implante se instaló un introductor 8F (Radiofocus Introducer II, Terumo®) y avanzando un catéter de enclavamiento pulmonar (Balloon Wedge-Pressure Catheter, Arrow®) para realizar un cateterismo derecho que permitió documentar las presiones basales. Luego, se intercambió por una guía

J 0,035" (J-tip fixed core exchange guide wire, Medtronic®) para avanzar el resto de los catéteres.

A continuación, se instaló un catéter pigtail 6F (Launcher 100 cm, Medtronic®) y se realizó una angiografía pulmonar con sustracción digital para definir la carga trombótica proximal además del largo de los catéteres de ultrasonido a utilizar (12,18, 24 ó 30 cm).

Posteriormente, se avanzó un catéter guía JR-4 7F (Launcher 100 cm, Medtronic®) para realizar la fragmentación mecánica y aspiración manual del trombo proximal. Luego, se retiró el catéter guía y se avanzó el dispositivo endovascular EKOSonic® que consta de dos componentes principales: un catéter para administración inteligente de medicamentos (IDDC) y una sonda MicroSonic® que corresponde al transductor con núcleos ultrasónicos (Figura 1). El catéter IDDC de 5.4 F se posiciona lo más profundo posible en el

Figura 1: Sistema EKOSonic®.



Imágenes obtenidas del folleto del producto ©2015 EKOS Corporation. EU-EKO-2015-0396b.



Tabla 1: Características basales de la población estudiada.

Características Clínicas	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Edad (años)	64	44	42	70
Sexo (M/F)	F	F	M	M
HTA	+	+	-	-
DM2	+	+	-	-
Dislipidemia	+	-	-	-
Obesidad	-	+	-	-
Tabaquismo	-	-	-	-
Otros	LES	Distrofia miotónica, obesidad	-	-
Antecedentes de TVP	+	+	+	+
Antecedentes de TEP	-	-	+	-
PESI puntaje/clase	84/II	84/II	71/II	80/II
sPESI	0	1	1	0
Trombolisis previa	-	+	-	-
Pro-BNP (pg/dL)	117	1312	118	2001
Troponina (pg/mL)	14	63	10	64
TAPSE (mm)	21	17	20	16
PSAP (mmHg)	45	70	59	70
Síntomas hasta la hospitalización (días)	8	7	3	4
Hospitalización hasta la intervención (días)	5	3	1	4

M/F: masculino/femenino; HTA: hipertensión arterial; DM2: diabetes mellitus tipo 2; TVP: trombosis venosa profunda; TEP: Tromboembolismo pulmonar; PESI: Pulmonary Embolism Severity Index; sPESI: Score PESI simplificado; Pro-BNP: propéptido natriurético cerebral N-terminal; TAPSE: excursión sistólica del anillo tricuspídeo; PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar; LES: Lupus Eritematoso sistémico.

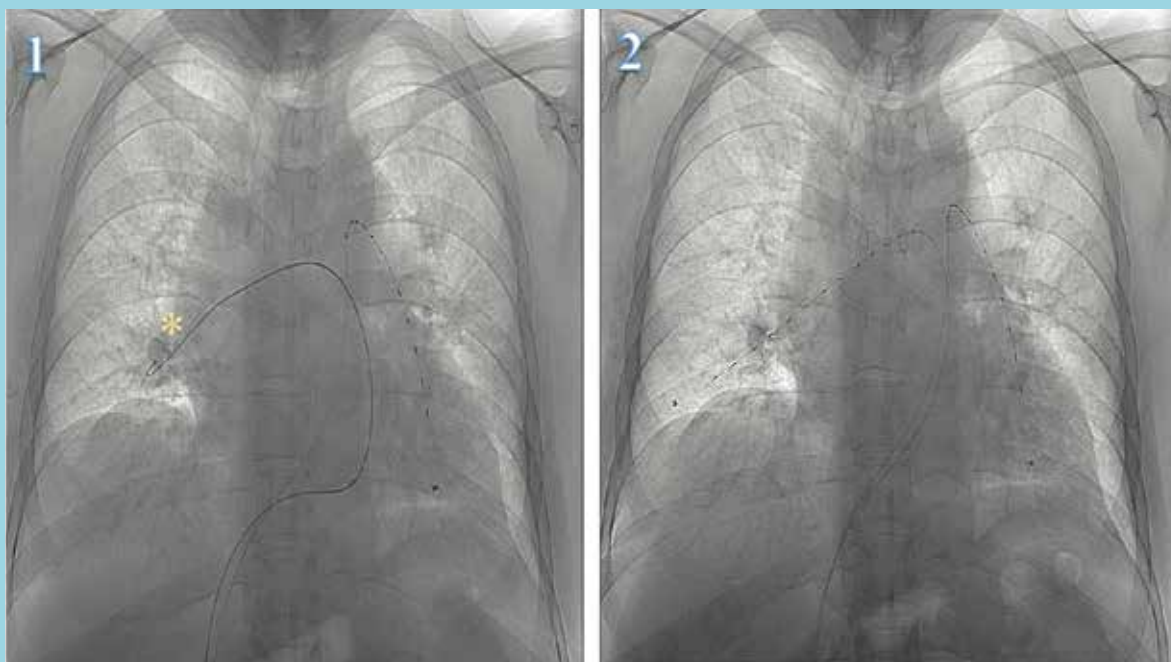
trombo y permite administrar las soluciones de trombolítico, según el esquema elegido, junto a solución salina 0,9%; como “refrigerante” del sistema. La sonda MicroSonic®, se introduce por el lumen central del IDDC, para la administración simultánea de la energía de ultrasonido en la zona a tratar.

En nuestro centro optamos por el protocolo de Alteplase (r-tPA, Actilyse®) 1 mg/hora en 24 horas. En caso de ser necesario un tratamiento bilateral, se instaló un segundo acceso venoso para posicionar otro dispositivo endovascular EkoSonic® en el pulmón contralateral. En este último caso, la infusión de trombolítico se realizó simultáneamente a 1 mg/hora por 12 horas en cada catéter, de acuerdo con lo descrito previamente²⁴. Se registró el tiempo del procedimiento, las dosis de radiación y las complicaciones en pabellón.

3.- Post-procedimiento: Posterior al procedimiento, los pacientes fueron trasladados a la unidad coronaria para monitorización y vigilancia de complicaciones respiratorias o hemorrágicas. Se mantuvo heparina no fraccionada en infusión continua (300-500 UI/hora) para TTPA 50-70 segundos. Se determinó repetidamente el nivel de fibrinógeno y si este alcanzaba 100-150 mg/dL se podía disminuir o suspender la infusión de r-tPA. Una vez completada la infusión de trombolítico, se esperó 30-45 minutos antes de proceder al retiro de todos los accesos venosos centrales (catéter e introductor) en la unidad. Se realizó un control con AngioTAC de tórax, ecocardiograma trans torácico (Eco TT) y biomarcadores a las 48 horas.

4.- Evaluaciones: Se analizaron los resultados hemodinámicos inmediatos en la presión sistólica de la ar-

A Figura 2: Sitios de Acceso y Catéteres.



B

A: Imágenes correspondientes al PAC#1. Acceso unilateral por vía venosa femoral derecha para instalación bilateral de dos catéteres. En 1: Catéter EKOSonic® de 12 cm, ya instalado en el pulmón izquierdo. El asterisco (*) muestra la guía 0.035" fragmentando trombo en pulmón derecho previo a la instalación del segundo catéter. En 2: Se aprecia instalado el catéter derecho de 12 cm previo al inicio de la terapia. B: Imagen correspondiente al PAC#4. Acceso bilateral por vía venosa yugular anterior para instalación de dos catéteres EKOSonic®: izquierdo de 12 cm y derecho de 18 cm.



teria pulmonar (PSAP) y función ventricular derecha (diámetro VD, relación VD/VI, TAPSE). La carga trombótica se evaluó mediante el cambio en el CTOI. Asimismo, se registraron las eventuales complicaciones, tanto intra-procedimiento como intrahospitalarias (hemorragias, falla derecha, insuficiencia respiratoria y días de internación). Se realizó un seguimiento clínico a los 30 días.

5.- Análisis de datos: Se caracterizaron las variables del procedimiento, eventos adversos, parámetros hemodinámicos, ecocardiográficos, tomográficos, antecedentes clínicos y de laboratorio de cada paciente. Para la descripción de variables cualitativas se empleó tablas de frecuencia. Las variables cuantitativas se describieron con la media \pm desviación estándar. El programa estadístico utilizado fue STATA¹⁴.

Resultados:

Entre Junio de 2019 y Marzo de 2020, se realizaron 5 TLUS en nuestro centro. Cuatro pacientes presentaron TEP de riesgo intermedio y son incluidos en este reporte. Se excluyó del análisis a un paciente que fue sometido al procedimiento de forma compasiva ya que ingresó en forma urgente por TEP masivo, con contraindicación a TL sistémica y en shock, falleciendo durante el procedimiento. Las características de la población estudiada se presentan en la Tabla 1.

La edad promedio de los 4 pacientes fue $55 + 14,3$ años y 2 eran mujeres. Hipertensión arterial (HTA) y diabetes tipo 2 se presentaron en 2 pacientes cada una. El antecedente de episodios previos de trombosis venosa profunda (TVP) estaba presente en 3 pacientes y el de TEP previo solamente en 1 de los pacientes.

El tiempo de evolución promedio hasta el momento de la consulta fue $7,25 + 4,7$ días. El tiempo desde el ingreso del paciente hasta la instalación del dispositivo fue 1 a 13 días (mediana de 3,5 días). La mayoría de los pacientes se presentaron con función sistólica preservada con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo promedio de $57 \pm 10,7\%$. La presión sistólica de arteria pulmonar promedio fue de $61,0 + 11,8$ mmHg. Los cuatro pacientes presentaban dilatación del VD al ingreso y 3 tenían signos ecocardiográficos de disfunción ventricular derecha con una relación VD/VI > 1 . El score PESI promedio fue $79,5 + 6,1$.

Las características del procedimiento se presentan en la Tabla 2 y Figura 2. En 3 pacientes el acceso fue el yugular derecho. La mitad de los pacientes requirió la instalación de 2 catéteres para efectuar terapia bilateral y el largo más utilizado de sonda MicroSonic® fue de 12 cm. En 3 pacientes se utilizó un bolo de r-tPA de 2 mg previo al inicio de la infusión continua que en todos los sujetos fue de 25 mg en total. La duración promedio del procedimiento fue $70,2 + 53,5$ min y la dosis promedio de medio de contraste fue $76,2 + 34,7$ ml. La

Tabla 2: Características del procedimiento.

Características del Procedimiento	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Acceso Femoral (Der/Izq/n)	Der/2	-	-	-
Acceso Yugular (Der/Izq/Bilat)	-	Izq	Der	Bilat
Pulmón Tratado (Der/Izq/Bilat)	Bilat	Izq	Der	Bilat
Catéteres utilizados (n)	2	1	1	2
Largo de catéter (cm)	12 y 12	18	24	12 y 18
Tiempo procedimiento (min)	27	134	25	95
Bolo inicial r-tPA (dosis mg)	-	2	2	2
Dosis total r-tPA (mg)	25	25	25	25
Duración de la Infusión (hrs)	12	24	24	12
Dosis de radiación (mGy)	391	800	248	221
Complicaciones	-	Embolía distal	-	-

Der: derecha; Izq: izquierda; n: número; Bilat: bilateral; r-tPA: activador del plasminógeno tisular recombinante.



Tabla 3: Parámetros clínicos y hemodinámicos seleccionados pre y post TLUS.

Variable	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
FC (lpm)	82	85	75	60	127	100	102	85
PAS (mmHg)	116	133	117	114	153	161	148	131
PAD (mmHg)	86	83	71	67	106	91	104	81
PAM (mmHg)	96	99	86	83	120	114	119	98
TAPSE (mm)	21	23	17	18	20	19	16	26
PSAP (mmHg)	45	49	70	54	59	46	70	45
VD (mm)	42	36	41	37	42	41	52	36
VI (mm)	42	50	33	36	45	44	45	44
Relación VD/VI	1.02	0.72	1.24	1.03	0.93	0.93	1.21	0.73
FEVI (%)	65	61	60	65	64	60	42	59
CTOI (%)	82,5	37,5	67,5	70	72,5	60	70	42,5
Score de Miller (ptos)	16	12	11	12	14	12	15	12
Capacidad funcional (NYHA I/II/III/IV)	2	1	4	3	3	1	3	2

FC: frecuencia cardiaca; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; PAM: presión arterial media; TAPSE: excursión sistólica del anillo tricúspideo; PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; FEVI: fracción de eyección del VI; CTOI: Computed Tomography Obstruction Index; NYHA: New York Heart Association.

Figura 3: Cambios en índices de función ventricular evaluados por Ecocardiograma Transtorácico.

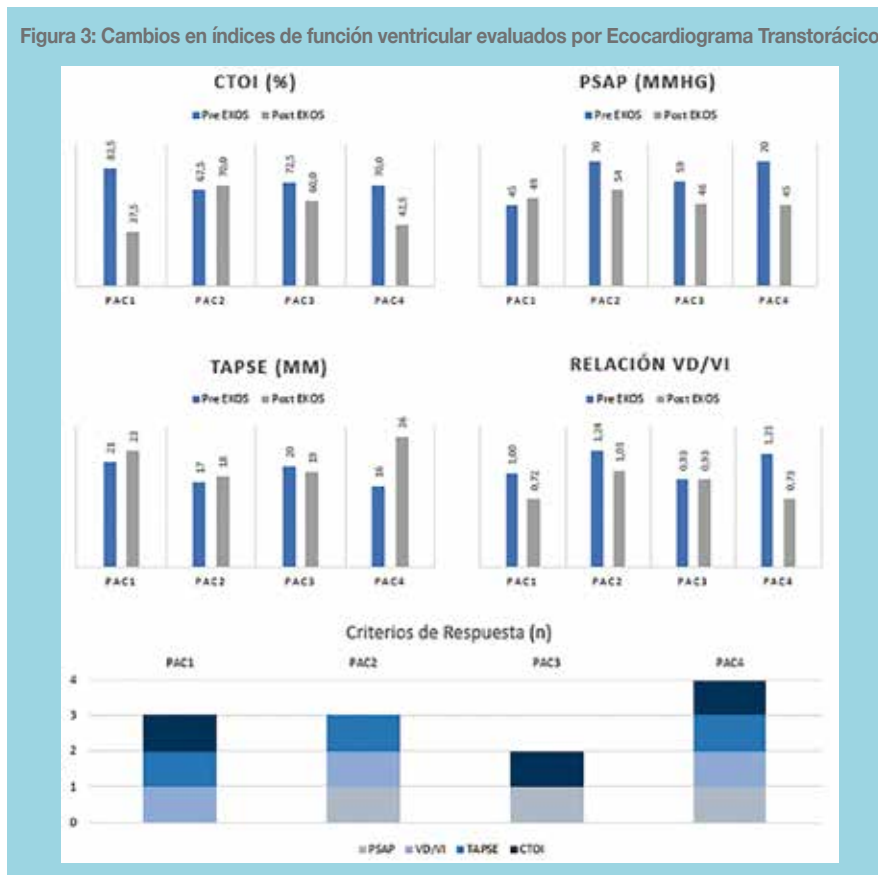




Tabla 4: Resumen de los principales trabajos con el sistema EKOSonic®.

ESTUDIO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PACIENTES	GRUPOS DE INTERVENCIÓN	DESENLACE PRIMARIO	SEG	HALLAZGOS
ULTIMA	2014	Aleatorizado controlado	59 pacientes con TEP agudo y signos de sobrecarga derecha (VD/VI \geq 1,0)	Grupo EKOS: Anticoagulación con Heparina no fraccionada (bolo 80 UI/kg e infusión 18 UI/kg) + Catéter de ultrasonido EKOS con infusión de 10 a 20 mg de t-PA por 15 horas (n=30) Grupo HNF: Anticoagulación con Heparina no fraccionada (bolo 80 UI/kg e infusión 18 UI/kg) (n=29)	Diferencia en la relación VD/VI entre el basal y a las 24 horas	90 días	<u>Desenlace primario</u> Reducción promedio VD/VI Grupo EKOS $0,30 \pm 0,20$ vs Grupo HNF $0,03 \pm 0,16$ (p < 0,001) Grupo EKOS logró reducción significativa de la PAP ($52,1 \pm 11$ vs $39,7 \pm 10,3$ mmHg) e incrementó el IC ($2,7 \pm 0,5$ vs $3,9 \pm 2,3$ L/min) Sin diferencias significativas en la tasa de sangrados a 90 días.
SEATTLE-2	2015	Prospectivo brazo único	150 pacientes con 3 criterios: Síntomas \leq 14 días TEP masivo o submasivo Relación VD/VI \geq 0,9	Grupo EKOS: Anticoagulación con Heparina no fraccionada para TTPA 60 – 80 segundos + Catéter de ultrasonido EKOS con infusión de r-tPA : 1 mg/hra por 24 hrs (1 catéter) ó 1 mg/hra por 12 hrs (2 catéteres) Dosis total r-tPA : 24 mg	Diferencia en la relación VD/VI entre el basal y a las 48 horas medido por AngioTAC	30 días	<u>Desenlace primario</u> Relación VD/VI basal $1,55 \pm 0,39$ vs seguimiento $1,13 \pm 0,2$ (p < 0,001) PAP sistólica basal $51,4 \pm 16$ vs $36,9 \pm 14$ mmHg (p < 0,001) Sangrado mayor GUSTO: 0,7% (n=1). No hubo eventos de hemorragia intracranial
OPTALYSE-PE	2018	Aleatorizado grupos paralelos	101 pacientes con TEP agudo de riesgo intermedio (\leq 14 días) de localización en ramos principales o lobares y relación VD/VI \geq 0,9	Anticoagulación con Heparina no fraccionada en todos los grupos que se redujo a 300 -500 UI/hra durante la infusión del trombolítico + Catéter de ultrasonido EKOS según esquema de infusión de r-tPA: Grupo 1: 4 mg/pulmón en 2 horas Grupo 2: 4 mg/pulmón en 4 horas Grupo 3: 6 mg/pulmón en 6 horas Grupo 4: 12 mg/pulmón en 6 horas	Diferencia en la relación VD/VI entre el basal y a las 48 horas medido por AngioTAC	365 días	<u>Desenlace primario</u> Reducción promedio VD/VI Grupo 1: 0,40 (24%; p 0,0001); Grupo 2: 0,35 (22,6%; p 0,0001); Grupo 3: 0,42 (26,3%; p 0,0001); Grupo 4: 0,48 (25,5%; p 0,0001). Protocolos abreviados y de menor dosis de t-PA lograron resultados similares a dosis altas. Tasa de sangrado mayor: 4% (n=4). No hubo eventos en el grupo 1.

dosis media de radiación fue $415,0 + 267,2$ mGy y un tiempo de fluoroscopia de $22,0 + 8,4$ min.

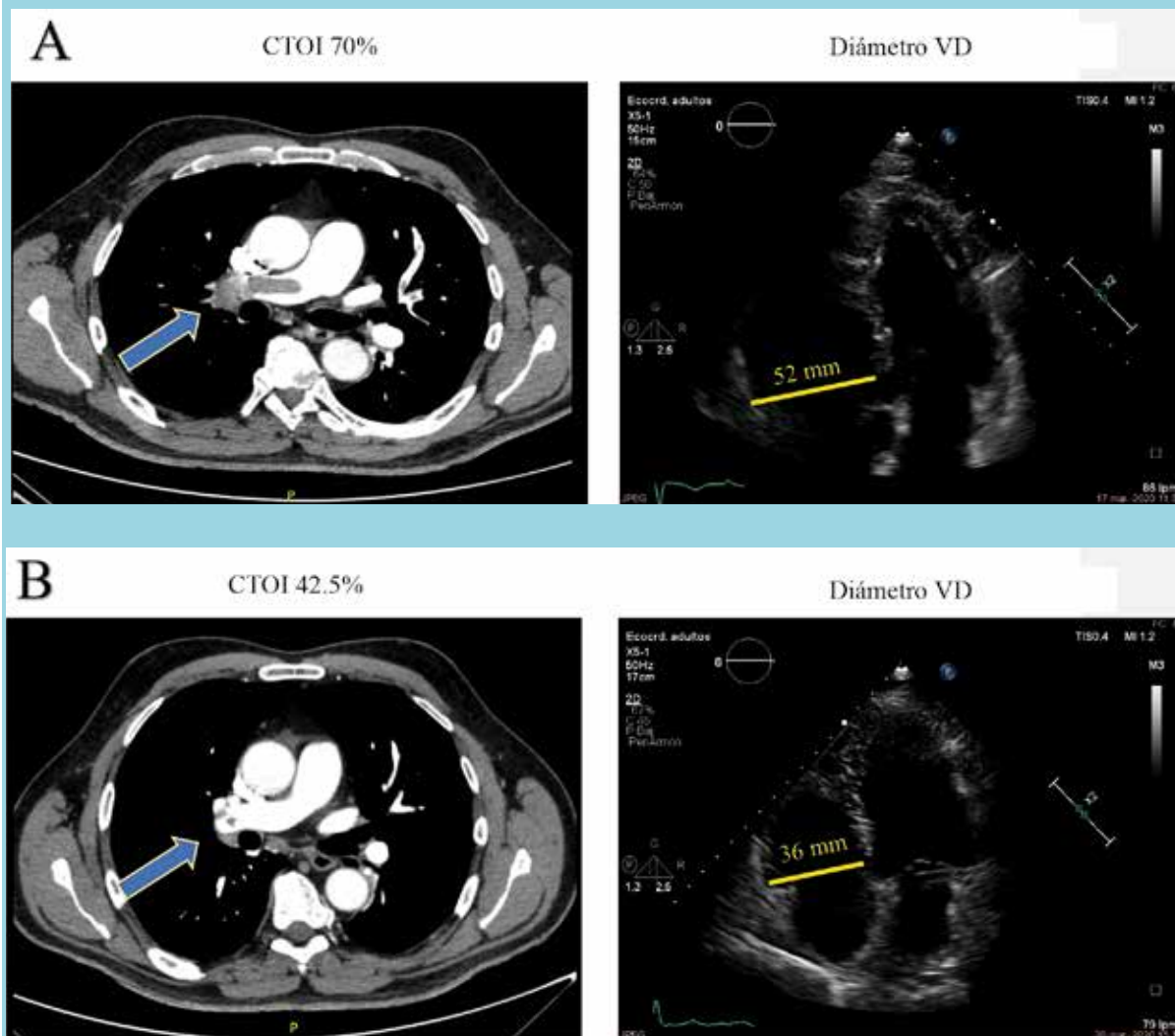
Los resultados clínicos y hemodinámicos se resumen en la Tabla 3 y Figura 3. Al control ecográfico post procedimiento destacó una reducción promedio de la PSAP de 29,1% (+ 15 mmHg). Respecto de los signos de disfunción VD, en 3 pacientes se logró revertir la dilatación VD observada al ingreso, dos de ellos lograron incluso normalizarla.

Respecto de los cambios tomográficos, se observó una reducción promedio del score CTOI de 20,6% (Pre: $73,1 + 6,5$ vs Post: $52,5 + 15,1$). La reducción promedio del score de Miller modificado fue de 10,7% (Pre: $14 + 2,1$ vs Post: $12,5 + 1,0$) (Figura 4).

La mediana de hospitalización fue 13 días (Rango 7 a 45 días). No hubo complicaciones mayores (muerte, ACV hemorrágico, hemorragia masiva o compromiso hemodinámico), ni menores (hemoptisis, arritmias, infecciones) secundarias al procedimiento ni durante el período intrahospitalario. En un paciente (PAC#2) la AngioTAC demostró embolia en una rama distal no comprometida inicialmente.

Todos los pacientes fueron dados de alta bajo terapia anticoagulante oral. A los 30 días de seguimiento no se registraron eventos de mortalidad ni complicaciones hemorrágicas mayores. Dos pacientes se encontraban en capacidad funcional NYHA I, uno en NYHA II y uno en NYHA III.

Figura 4: Cambios en carga trombótica y diámetro telediastólico del VD post TLUS.



Imágenes correspondientes al PAC#4. Terapia bilateral (ver figura 2B), protocolo r-tPA 1 mg/hora por cada catéter por 12 horas. A: Imágenes basales. B: control a las 48 hrs post TLUS. CTOI (%) y Ecocardiograma TT en ventana 4 cámaras.

Discusión:

El TEP de riesgo intermedio constituye una entidad clínica cuya presentación inicial no es grave, sin embargo, la evolución posterior puede serlo dependiendo de la repercusión que éste tenga sobre la función del VD. Lo anterior depende en gran medida de la magnitud y localización de la embolia. En 2014, el estudio PEITHO (12) aleatorizó a 1006 pacientes con TEP de riesgo intermedio a recibir trombolisis sistémica con Tenecteplase + anticoagulación vs anticoagulación

sola. El grupo trombolizado logró reducir significativamente el desenlace combinado de muerte + descompensación hemodinámica (OR 0.44, IC 95% 0.23 – 0.87; p 0,02), a expensas principalmente de la disminución en las inestabilidad o colapso hemodinámico (paro cardiorrespiratorio, necesidad de vasopresores, PAS < 90 mmHg por al menos 15 min o una caída de la PAS >40 mmHg por 15 minutos y asociado a signos de hipoperfusión). La tasa de hemorragias mayores a 7 días fue superior en el grupo trombolizado (6,3 vs.



1,2%, $p < 0,001$), con un mayor riesgo en el grupo de > 75 años y sexo femenino. El seguimiento alejado (mediana 37,8 meses), no mostró beneficios de la trombolisis sistémica en términos de mortalidad, función ventricular derecha o desarrollo de hipertensión pulmonar tromboembólica crónica³².

Las guías de tratamiento más recientes de manejo del TEP establecen que la “terapia percutánea guiada por catéter puede considerarse en pacientes de riesgo intermedio” si ocurre un deterioro hemodinámico a pesar de la terapia anticoagulante inicial (recomendación IIa-C)¹⁰. Sin embargo, el puro efecto mecánico por catéter no ha demostrado mejorar el pronóstico; por el contrario, en algunos casos puede complicar la evolución por mayor embolia distal y aumento de la presión arterial pulmonar^{33,34}.

Como una alternativa terapéutica surge en los últimos años el sistema EKOSonic® que combina la entrega local de dosis bajas de trombolítico con fragmentación por ultrasonido. Se fundamenta en la demostración de que la energía generada por el ultrasonido logra alterar la arquitectura local de los puentes de fibrina, permitiendo su disgregación mecánica y, por otro lado, expone los receptores del activador del plasminógeno que facilitan el actuar del r-tPA²⁷.

Los principales estudios reportados con TLUS se presentan en la Tabla 4. El estudio SEATTLE II fue un estudio prospectivo, multicéntrico que evaluó la seguridad y eficacia del sistema EKOS en 150 pacientes con TEP de riesgo alto o intermedio que presentaban signos de sobrecarga ventricular derecha. Estos fueron aleatorizados a recibir una dosis total de 24 mg de r-tPA con una velocidad de infusión 1 mg/hora a pasar en 24 horas (1 catéter) o en 12 horas (catéteres bilaterales). A las 48 hrs, se objetivó una reducción significativa de la relación VD/VI (1,55 vs 1,13, $p < 0,001$), score de Miller modificado (22,5 vs. 15,8; $p < 0,0001$) y disminución de la PAP media (51,4 mm Hg vs. 36,9 mm Hg; $p < 0,0001$). Sólo se reportó 1 caso de hemorragia severa por criterio GUSTO. En 2018, el estudio OPTALYSE PE buscó determinar la dosis y duración óptima de la infusión de trombolítico en la TLUS. Su principal hallazgo fue que el uso de esquemas abreviados y con menor dosis total de r-tPA (ej: 4 mg/pulmón en 2 horas, 4 mg/pulmón en 4 horas) fueron tan efectivos como las dosis altas (ej: 6 mg/pulmón en 6 horas o 12 mg/pulmón en 6 horas) en reducir significativamente la relación VD/VI o la carga trombótica por score de Miller. Se apreció una baja tasa de hemorragias mayores (4%)

y 1 caso de hemorragia intracraneal, sin diferencias significativas en el riesgo entre los distintos esquemas de trombolisis

Los resultados de la serie inicial con TLUS aquí presentada, refrendan los estudios antes comentados y un metaanálisis reciente que da cuenta de disminuciones promedio de la PSAP (16.7 mmHg) y del CTOI (15.6%) similares a las obtenidos por nuestro grupo (15 mmHg y 20,6% respectivamente)³⁵. El uso del sistema EKOSonic® demostró ser un procedimiento seguro, que se puede realizar en poco tiempo (70 min en promedio), con escasa exposición a radiación (415 mGy) y sin riesgo de sangrado, incluso en aquel paciente sometido previamente a trombolisis sistémica. El objetivo de instalar al menos un catéter terapéutico se logró en todos los pacientes. Respecto al esquema trombolítico, optamos por el del estudio SEATTLE-2 debido a la baja incidencia de hemorragia intracerebral reportada y porque nos pareció más adecuado para la curva de aprendizaje de todo el equipo tratante.

Hay que destacar que se aprecia disparidad en el tiempo de toma de decisión respecto de la indicación de TLUS: 8 días para el paciente #1, 3 para el #2, 1 para el #3 y 4 para el paciente #4. Esto podría estar afectando los resultados hemodinámicos ya que, a mayor tiempo de evolución, mayor organización del trombo, menor probabilidad de recanalización y menor probabilidad de mejorar la función VD. Normalizar la relación VD/VI no solo es fundamental para evaluar el éxito de la reperfusión, este índice está además ampliamente validado como predictor de mortalidad a 30 días^{10,36,37}. A diferencia de los protocolos utilizados en los ensayos clínicos publicados, en nuestra práctica tratamos siempre de aspirar o fragmentar el trombo proximal previo a la instalación del catéter de TLUS. La fragmentación pudiera estar contribuyendo a sobreestimar los reales efectos del sistema EKOS®. En el estudio SEATTLE-II, si bien hay una disminución significativa de la relación VD/VI, esta no logra normalizarse. En nuestra serie, en cambio, 2 pacientes lo lograron. Uno de los riesgos de la fragmentación mecánica es la embolia hacia vasos no comprometidos, lo que se verificó en uno de los pacientes en que, coincidentemente, no se logró normalizar la relación VD/VI.

Se ha descrito que el CTOI $>40\%$ logra identificar $>90\%$ de los pacientes que desarrollarán dilatación de VD, sin embargo, su correlación con los niveles de PSAP ha resultado pobre. En esta serie, el CTOI promedio al ingreso fue de $73,1 + 6,5$; todos los pacientes



tenían hipertensión pulmonar y alteración basal de la relación VD/VI. Por otro lado, si bien una reducción cercana al 20% en la carga trombótica puede parecer escasa, esto fue suficiente para obtener beneficios al evaluar la dilatación VD, PSAP, biomarcadores y, particularmente la relación VD/VI. Este es un punto importante por considerar ya que el objetivo principal de la terapia mediada por catéter no es sólo disminuir la carga trombótica sino también cambiar el riesgo residual del paciente, es decir, disminuir la probabilidad de falla ventricular derecha y, potencialmente, el desarrollo de hipertensión pulmonar a largo plazo. Es por esta razón que la utilización de un índice que incorpore elementos de perfusión distal (oclusión total versus parcial de arterias afectadas) y no solo la ubicación de los émbolos como lo hace el score de Miller modificado para tomografía computada resulta más útil para evaluar este tipo de técnicas invasivas³¹.

La definición utilizada de TEP de riesgo intermedio (definición de la AHA) considera estabilidad hemodinámica y la presencia de parámetros de disfunción ventricular derecha, ya sea de imágenes o biomarcadores. Esto explica que se hayan incluido 2 pacientes (PAC#1 y PAC#4) con PESI 0, ya que ambos presentaban biomarcadores positivos. Por otra parte, si se utilizan los criterios más estrictos de la ESC, 2 de los pacientes resultan ser de riesgo intermedio-alto (PAC#2 y PAC#3). Esta diferencia en el riesgo basal pudiera influir en el impacto de la TLUS.

La presencia de biomarcadores elevados al ingreso – particularmente las troponinas – se ha asociado a peor pronóstico en la fase aguda del TEP^{10, 38}. Sin embargo, éstos no han sido estudiados para evaluar la respuesta a TLUS, por lo que utilizamos sólo los parámetros habi-

tuales de función VD según ecocardiograma o Angio-TAC pulmonar, que se han correlacionado directamente con aumento de mortalidad³⁷. Estudios recientes incluso han correlacionado la reversión precoz de la relación VD/VI post TLUS con la preservación de la función cardiovascular en el mediano plazo³⁹.

Finalmente, debemos recordar que esta estrategia debe ser integrada en el contexto de un conjunto de medidas que incluyen: el inicio precoz de la anticoagulación, oxigenoterapia o el uso de inótrpos/vasopresores cuando sea necesario. En cuanto a la decisión de optar por una alternativa invasiva, ésta debiera ser guiada por un “Grupo de Respuesta de TEP” (PERT, por su sigla en inglés) integrada por profesionales de distintas especialidades, como lo sugieren consensos recientes⁴⁰.

La principal limitación de este trabajo es que consiste en el registro de la experiencia de un centro, de modo que sus resultados son aún preliminares y no extrapolables a experiencias de otros centros del país. Por otro lado, se trata de un reporte de los resultados inmediatos y, por lo tanto, se desconoce si estos beneficios se mantendrán en el seguimiento o si se traducen en mejorías clínicas a largo plazo.

En conclusión, esta experiencia inicial con TLUS mostró esta es una terapia segura y efectiva en el manejo de TEP de riesgo intermedio, logrando una rápida disminución de la presión arterial pulmonar, la relación VD/VI y la carga trombótica. Los resultados perioperatorios y a 30 días fueron comparables a los descritos en experiencias internacionales; sin embargo, aún se requieren estudios con mayor número de pacientes para confirmar los beneficios de esta técnica en nuestro medio.

Referencias

1. HEART DISEASE AND STROKE STATISTICS—2020 UPDATE: A Report From the American Heart Association. S Virani, A Alonso, E Benjamin, Bittencourt M, Callaway C, Carson A, et al. *Circulation* 2020; 141: e139-e596. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757>.
2. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Venous thromboembolism in adult hospitalizations—United States, 2007–2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2012; 61: 401–404.
3. RASKOB GE, ANGCHAIKUSIRI P, BLANCO AN, BULLER H, GALLUS A, HUNT BJ, et al., for the ISTH Steering Committee for World Thrombosis Day. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 2014; 34: 2363–2371.



4. GIRI J. The evolving state of care for acute pulmonary embolism. *Intervent Cardiol Clin* 2018; 7: xv-xvi. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2017.10.002>.
5. SEPÚLVEDA P. Tromboembolismo Pulmonar. En: "Enfermedades Respiratorias. Capítulos Escogidos", 2019; pgs: 627-638. Editorial Iku. ISBN: 978-956-7936-40-3.
6. WANG C, ZHAI Z, YANG Y, WU Q, CHENG Z, LIANG L, et al; China Venous Thromboembolism (VTE) Study Group. Efficacy and safety of low dose recombinant tissue-type plasminogen activator for the treatment of acute pulmonary thromboembolism: a randomized, multicenter, controlled trial. *Chest* 2010; 137: 254-262.
7. JAFF MR, MCMURTRY MS, ARCHER SL, CUSHMAN M, GOLDEMBERG N, GOLDHABER S, et al. Management of massive and submassive pulmonary embolism, iliofemoral deep vein thrombosis, and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 1788-1830.
8. MARTI C, JOHN G, KONSTANTINIDES S, COMBESCURE C, SANCHEZ O, LANKEIT M, et al. Systemic thrombolytic therapy for acute pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2015; 36: 605-614.
9. KEARON C, AKL E, ORNELAS J, BLAIVAS A, JIMÉNEZ D, BOUNAMEAUX H, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease CHEST Guideline and Expert Panel Report. *CHEST* 2016; 149(2):315-352.
10. KONSTANTINIDES S, MEYER G, BECATTINI C, BUENO H, GEERSING GH, HARJOLA VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J* 2020; 41: 543-603.
11. CHATTERJEE S, CHAKRABORTY A, WEINBERG I, KADAKIA M, WILENSKY RL, SARDAR P, et al. Thrombolysis for pulmonary embolism and risk of all-cause mortality, major bleeding, and intracranial hemorrhage. A Meta-analysis. *JAMA* 2014; 311: 2414-2421.
12. MEYER G, VICAUT E, DANAYS T, AGNELLI G, BECATTINI C, BEYER-WESTENDORF J, et al. Fibrinolysis for patients with intermediate-risk pulmonary embolism (PEITHO). *N Engl J Med* 2014; 370: 1402-1411.
13. KONSTANTINIDES S, BARCO S, LANKEIT M, MEYER G. Management of Pulmonary Embolism An Update. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67: 976-990.
14. NAKAMURA S, TAKANO H, KUBOTA Y, ASAI K, SHIMI-ZU W. Impact of the efficacy of thrombolytic therapy on the mortality of patients with acute submassive pulmonary embolism: a meta-analysis. *J Thromb Haemost* 2014; 12:1086-1095.
15. KONSTANTINIDES S, VICAUT E, DANAYS T, BECATTINI C, BERTOLETTI L, BEYER-WESTENDORF J, et al. Impact of thrombolytic therapy on the long-term outcome of intermediate-risk pulmonary embolism. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69: 1536-1544.
16. SCHMITZ-RODE T, JANSSENS U, DUDA S, ERLEY CM, GÜNTHER RW. Massive Pulmonary Embolism: Percutaneous Emergency Treatment by Pigtail Rotation Catheter. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 375-380.
17. MORI H, ISODA K, KIMURA T, AKITA K, ADACHI T. Mechanical clot fragmentation using a Swan-Ganz catheter is useful for acute massive pulmonary thromboembolism. *Journal of Cardiology Cases* 2014. 9: 94-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jccase.2013.10.010>.
18. KUO W, BANERJEE A, KIM P, DEMARCO F, LEVY J. Pulmonary Embolism Response to Fragmentation, Embolectomy, and Catheter Thrombolysis (PERFECT): Initial Results from a Prospective Multicenter Registry. *Chest* 2015; 148: 667-673.
19. BLOOMER T, EL-HAYEK G, MCDANIEL M, SANDVALL B, LIBERMAN H, DEVIREDDY C, et al. Safety of catheter-directed thrombolysis for massive and submassive pulmonary embolism: Results of a multicenter registry and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2017; 89: 754- 60.
20. WISSAM J, MCDANIEL C. Catheter-Based embolectomy for acute pulmonary embolism. Devices, technical considerations, risks and benefits. *Intervent Cardiol Clin* 2018; 7: 91-101. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iccl.2017.08.003> .
21. GIRI J, SISTA A, WEINBERG I, KEARON C, KUMBHANI D, DESAI ND, et al. Interventional therapies for acute pulmonary embolism: Current status and principles for the development of novel evidence. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2019; 140: e774-e801.
22. LIN P, ANNAMBHOTLA S, BECHARA C, ATHAMNEH H, WEAKLEY S, KOBAYASHI K, et al. Comparison of percutaneous ultrasound-accelerated thrombolysis versus catheter-directed thrombolysis in patients with massive pulmonary embolism. *Vascular* 2009; 17: S137-S147.
23. KUCHER N, BOEKSTEGERS P, MÜLLER OJ, KUPATT C, BEYER-WESTENDORF J, HEITZER T, et al. Randomized, controlled trial of ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis for acute intermediate-risk pulmonary embo-



- lism. *Circulation* 2014; 129: 479-486.
24. PIAZZA G, HOHLFELDER B, JAFF M, OURIEL K, ENGELHARDT T, STERLING K, et al. A Prospective, Single-Arm, Multicenter Trial of Ultrasound-Facilitated, Catheter-Directed, Low-Dose Fibrinolysis for Acute Massive and Submassive Pulmonary Embolism: The SEATTLE II Study. *J Am Coll Cardiol Interv* 2015; 8: 1382-92.
 25. TAPSON VF, STERLING K, JONES N, ELDER M, TRIPATHY U, BROWER J, et al. A Randomized Trial of the Optimum Duration of Acoustic Pulse Thrombolysis Procedure in Acute Intermediate-Risk Pulmonary Embolism: The OPTALYSE PE Trial. *J Am Coll Cardiol Interv* 2018; 11: 1401-1410.
 26. <https://www.fda.gov/medical-devices/device-approvals-denials-and-clearances/510k-clearances>
 27. FRANCIS C, BLINC A, LEE S, COX C. Ultrasound accelerates transport of recombinant tissue plasminogen activators into clots. *Ultrasound in Med & Biol* 1995; 21: 419-424.
 28. <https://www.bostonscientific.com/en-US/products/thrombectomy-systems/ekosonic-endovascular-system.html>
 29. AUJESKY D, OBROSKY DS, STONE RA, AUBLE TE, PERRIER A, CORNUZ J, et al. Derivation and validation of a prognostic model for pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172: 1041-1046.
 30. QANADLI S, HAJJAM M, VIELLARD-BARON A, JOSEPH T, MESUROLLE B, OLIVA V, et al. New CT Index to quantify arterial obstruction in pulmonary embolism: Comparison with angiographic index and echocardiography. *AJR* 2001; 176: 1415-1420.
 31. BANKIER AA, JANATA K, FLEISCHMANN D, KREUZER S, MALLEK R, FROSSARD M, et al. Severity assessment of acute pulmonary embolism with spiral CT: evaluation of two modified angiographic scores and comparison with clinical data. *J Thorac Imaging* 1997; 12: 150-158.
 32. KONSTANTINIDES S, VICAUT E, DANAYS T, BECATTINI C, BERTOLETTI L, BEYER-WESTENDORF J. Impact of thrombolytic therapy on the long-term outcome of intermediate risk pulmonary embolism. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69: 1536-1544.
 33. KUO WT, GOULD MK, LOUIE JD, ROSENBERG JK, SZEDY, HOFMANN LV. Catheter-directed therapy for the treatment of massive pulmonary embolism: systematic review and meta-analysis of modern techniques. *J Vasc Interv Radiol*. 2009; 20:1431-1440
 34. NAKAZAWA K, TAJIMA H, MURATA S, KUMITA SI, YAMAMOTO T, TANAKA K. Catheter fragmentation of acute massive pulmonary thromboembolism: distal embolisation and pulmonary arterial pressure elevation. *Br J Radiol*. 2008; 81: 848-854.
 35. PEI, D, LIU J, YAQOUB M, AHMAD W, BANDEALI S, HAMZEH I et al. Meta-Analysis of Catheter Directed Ultrasound-Assisted Thrombolysis in Pulmonary Embolism. *Am J Cardiol* 2019; 124: 1470-1477.
 36. CHAE EJ, SEO, JB, JANG YM, KRAUSS B, LEE CW, LEE HJ, et al. Dual-energy CT for assessment of the severity of acute pulmonary embolism: Pulmonary perfusion defect score compared with CT angiographic obstruction score and right ventricular/left ventricular diameter ratio *American Journal of Roentgenology* 2010; 194: 604-610.
 37. FREMONT B, PACOURET G, JACOBI D, PUGLISI R, CHARBONNIER B, DE LABRIOLLE A. Prognostic value of echocardiographic right/left ventricular end-diastolic diameter ratio in patients with acute pulmonary embolism: results from a monocenter registry of 1,416 patients. *Chest* 2008; 133: 358-362.
 38. KAEBERICH A, SEEBER V, JIMENEZ D, KOSTRUBIEC M, DELLAS C, HASENFUSS G, et al. Age-adjusted high-sensitivity troponin T cut-off value for risk stratification of pulmonary embolism. *Eur Respir J* 2015; 45:132-1331.
 39. KNOX M, LANGHOLZ D, BERJAOUI W AND LENORA EBERHART. Preservation of Cardiopulmonary Function in Patients Treated with Ultrasound-Accelerated Thrombolysis in the Setting of Submassive Pulmonary Embolism. *J Vasc Interv Radiol* 2019; 30: 734-741.
 40. RIVERA-LEBRON B, MCDANIEL M, AHRAR K, ALRIFAI A, DUDZINSKI D, FANOLA C, et al. Diagnosis, Treatment and Follow Up of Acute Pulmonary Embolism: Consensus Practice from the PERT Consortium. *Clin Appl Thromb Hemost* 2019; 25:1076029619853037.



Paraganglioma Cardíaco. Reporte de un caso

Enrique Seguel^{1,2}, Roberto González^{1, 2}, Aleck Stockins^{1,2}, Oriana Chavez³, Claudia Cabezas^{4,5}.

1. Hospital Guillermo Grant Benavente de Concepción, Centro Cardiovascular.
2. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía,
3. Universidad de Concepción, Alumna de Medicina.
4. Hospital Guillermo Grant Benavente de Concepción, Servicio Anatomía Patológica.
5. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Medicina

Recibido el 10 de diciembre 2019 / Aceptado el 22 de junio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 147-153

Cardiac Paraganglioma: case report

A 49-year-old woman presented with dyspnea and palpitations, leading to Functional Class III. An echocardiogram showed a heterogeneous mass adhered to the right heart cavities. This was confirmed by NMR. A large right coronary artery was occluded in relation to the tumor, which was hyper vascularized. Resection

of the tumor was performed; the right ventricular wall was sutured, and an atrial defect was closed using pericardial tissue. Post operative course was uneventful and she was asymptomatic 4 years after surgery.

Keywords: Cardiac tumors, cardiac paraganglioma, paraganglioma.

Correspondencia:
Dr. Enrique Seguel Soto
enseguel@udec.cl



Introducción:

Los tumores cardíacos son infrecuentes. La incidencia de los tumores primarios del corazón (TCP) reportada en necropsias sólo llega hasta un 0.05%. Los tumores metastásicos, en cambio, son 20 veces más comunes (1% en necropsias^{1, 2})

Entre el 70 y el 90% de los TCP en adultos son benignos, siendo el más común el mixoma atrial (50%), seguido del lipoma (20%), del fibroelastoma papilar (15%) y del angioma (5%). En el caso de los niños, el tumor más frecuente es el rabdomioma.³⁻⁵

Cuando presentan síntomas, el más común es la disnea, pero también pueden cursar con embolias, arritmias, dolor torácico, síntomas constitucionales e incluso muerte súbita.^{3,4}

El paraganglioma cardíaco es extremadamente raro, con una frecuencia sólo de 0,001 a 0.003%. Se presenta con mayor frecuencia en mujeres, entre la cuarta y quinta década de la vida, tiene un comportamiento incierto, pudiendo ser maligno en un 10% de los casos⁶⁻⁹.

Caso Clínico:

Mujer de 49 años procedente de Curicó, con antecedentes de hipertensión arterial en tratamiento con enalapril, tabaquismo activo y obesidad (IMC 32). Consulta por disnea y palpitaciones de dos años de evolución, progresiva hasta llegar a capacidad funcional III.

Un ecocardiograma de superficie mostró una masa heterogénea, encapsulada, de 6 x 5 cm, adosada a pared libre del ventrículo y aurícula derechos. La función sistólica del ventrículo izquierdo era normal, con una fracción de 55%. Una tomografía computada de tórax y abdomen confirmó la presencia de una masa en surco aurículo - ventricular derecho, aparentemente extra cardíaca.

La resonancia nuclear magnética mostró una masa sólida en surco aurículo - ventricular derecho de 8 x 7 x 2 cm, asociada a derrame pericárdico (Figura 1).

No se observaron otros tumores en los exámenes de imágenes.

Se completó su estudio con una angiografía coronaria, que mostró una arteria coronaria derecha es de gran de-

FIGURA1: Resonancia Nuclear magnética cardíaca en la que se observa una masa en el surco aurículo - ventricular derecho, la que comprime tanto a la aurícula como al ventrículo.

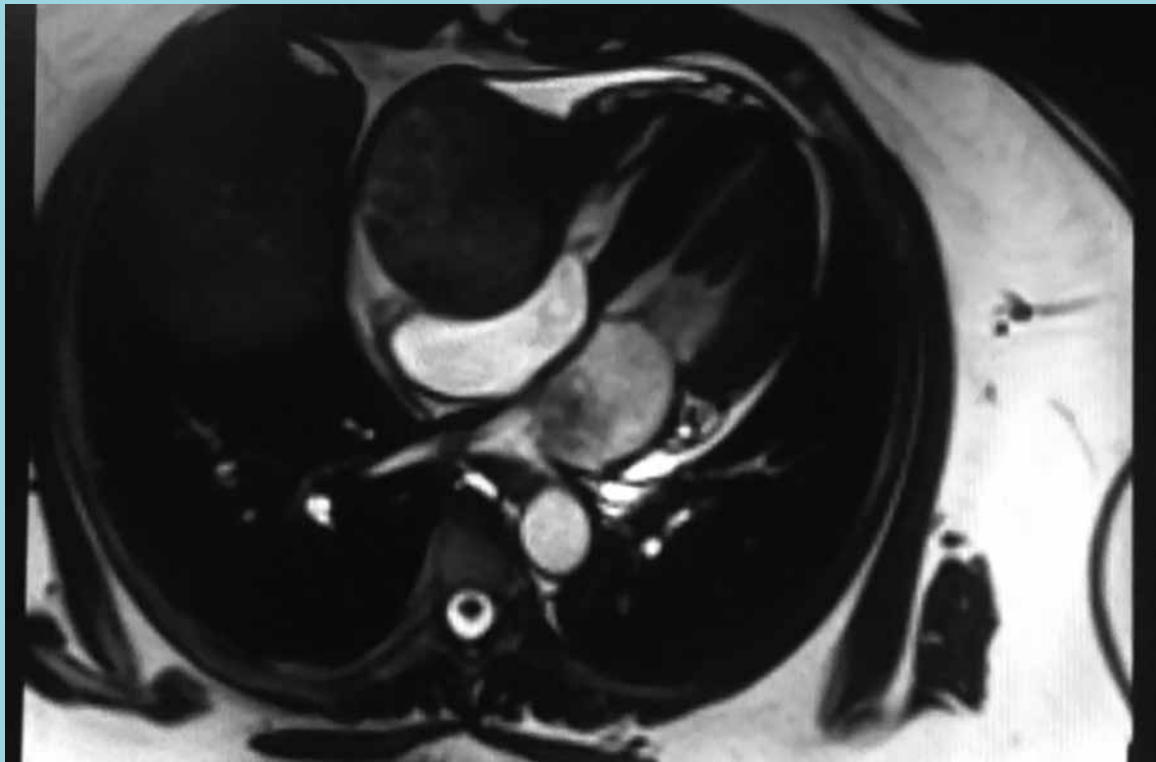




FIGURA 2: Angiografía selectiva de la arteria coronaria derecha. Se observa la extensa irrigación del tumor.



sarrollo y que se ocluye con relación al tumor (que está muy vascularizado). No se observó lecho distal de este vaso (Figura 2). La red coronaria izquierda era normal. La cirugía se realizó bajo anestesia general y por esternotomía media. En el intra operatorio el corazón se observó de tamaño, morfología y contractilidad normales. En el surco aurículo - ventricular derecho había un gran tumor sólido, lobulado, que infiltraba pared libre del ventrículo y aurícula derechos. La arteria coronaria derecha estaba comprometida en el tumor (Figura 3).

Se resecó todo el tumor, que midió 8x7x3cm y pesó 104gr. Externamente estaba cubierto por epicardio (Figura 4).

El defecto ventricular se cerró con puntos separados de polipropileno 4-0 apoyados en pledgets de teflón y el cierre del defecto auricular con un parche de pericardio bovino que también se fijó con sutura de polipropileno 4-0. No hubo complicaciones operatorias y la paciente fue dada de alta al sexto día post operatorio.

La anatomía patológica mostró un tumor de células epitelioideas formando nidos, trabéculas y cordones, con algunas células pleomórficas (Figura 5C), que fueron positivas para marcadores neuroendocrinos (Figura 6) y parcialmente positivas para inhibina. Hubo negatividad para GFAP, calretinina, marcadores epiteliales y mus-

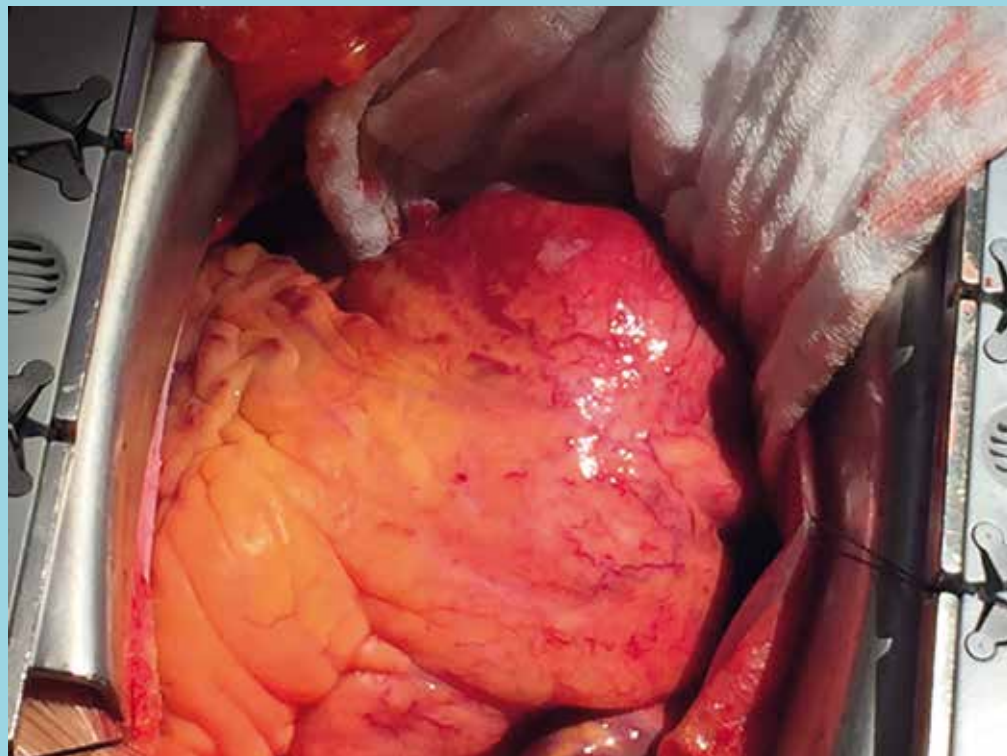
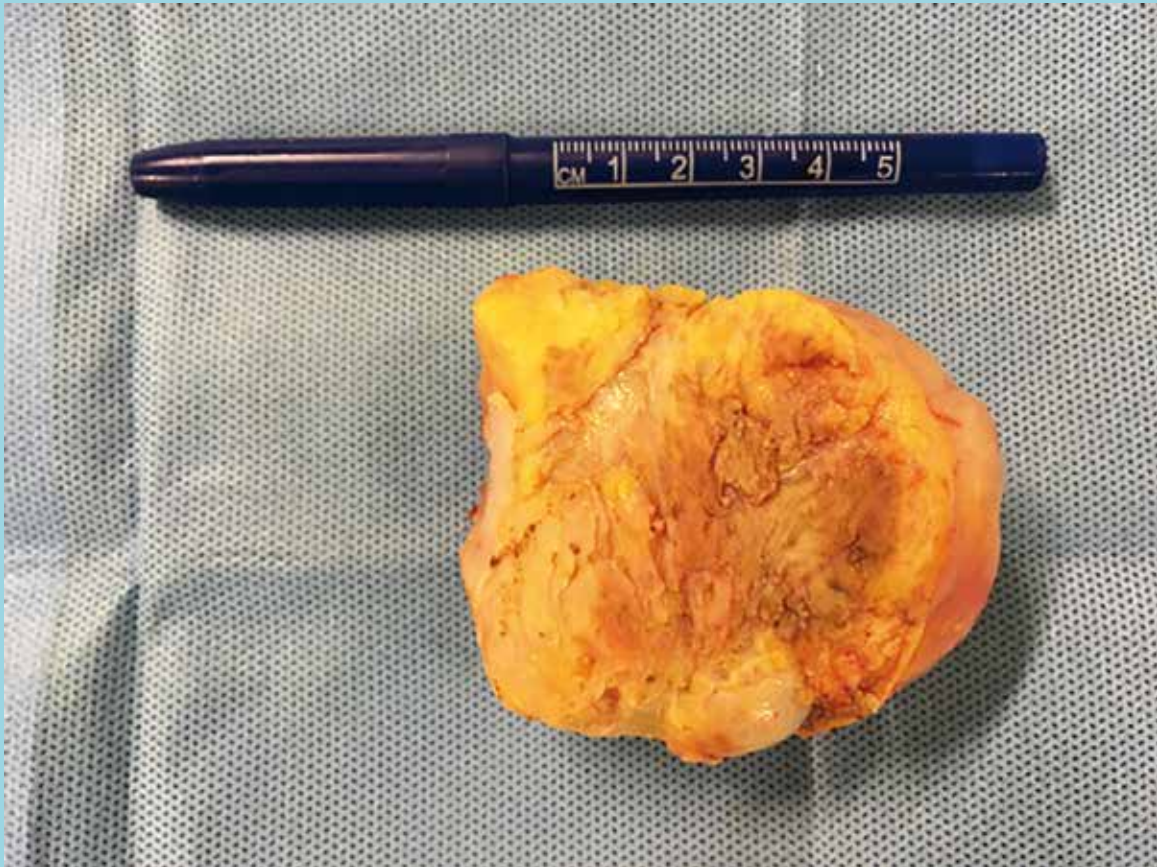


FIGURA 3: Imagen intra operatoria del tumor que ocupa el surco aurículo - ventricular derecho.

FIGURA 4: Tumor resecado.



culares. Entre estas células tumorales se vieron células sustentaculares positivas para S-100. No se observaron mitosis, necrosis ni invasión linfocelular. Estos hallazgos son compatibles con un paraganglioma. Los bordes mostraron infiltración del miocardio y pericardio (Figuras 5A, 5B).

En el seguimiento post operatorio a cuatro años la paciente permanece asintomática.

Discusión:

Los paragangliomas son tumores neuroendocrinos derivados de la cresta neural. Algunos pueden ser hormonalmente activos, productores de catecolaminas. En este caso derivan del sistema nervioso simpático y su ubicación más frecuente es la glándula adrenal, denominándose así feocromocitomas. Aquellos hormonalmente inactivos son cromafín negativos, derivan de la cadena parasimpática y se ubican con mayor frecuencia en cabeza y cuello.¹⁰

La ubicación extra adrenal de los paragangliomas es poco común. La localización torácica se observa en menos del 2% de los casos.¹¹

La localización cardíaca es aún más infrecuente. Ésta puede ser intracardíaca o intrapericárdica, donde se localizan a nivel epicárdico. Típicamente se han descrito en el atrio izquierdo, aunque también se han observado en el septum inter atrial, en el atrio derecho, en la vena cava inferior, en la raíz de las grandes arterias y en la porción proximal de las arterias coronarias.⁹ En esta oportunidad, la ubicación del tumor era atípica, pues se encontraba en el surco aurículo - ventricular derecho.

La presentación clínica del paraganglioma es variable, dependiendo de la ubicación y del estado funcional. En el caso de los tumores secretores de catecolaminas, el paciente cursa con hipertensión arterial, cefalea, diaforesis y palpitaciones. Cuando son funcionalmente inactivos, sólo se presentan los síntomas derivados de la compresión vascular y de la obstrucción del flujo san-



FIGURA 5: Anatomía patológica: A) y B), miocardio y pericardio infiltrados por el tumor (H&E 20x). C) Nidos de células tumorales (H&E 40x).

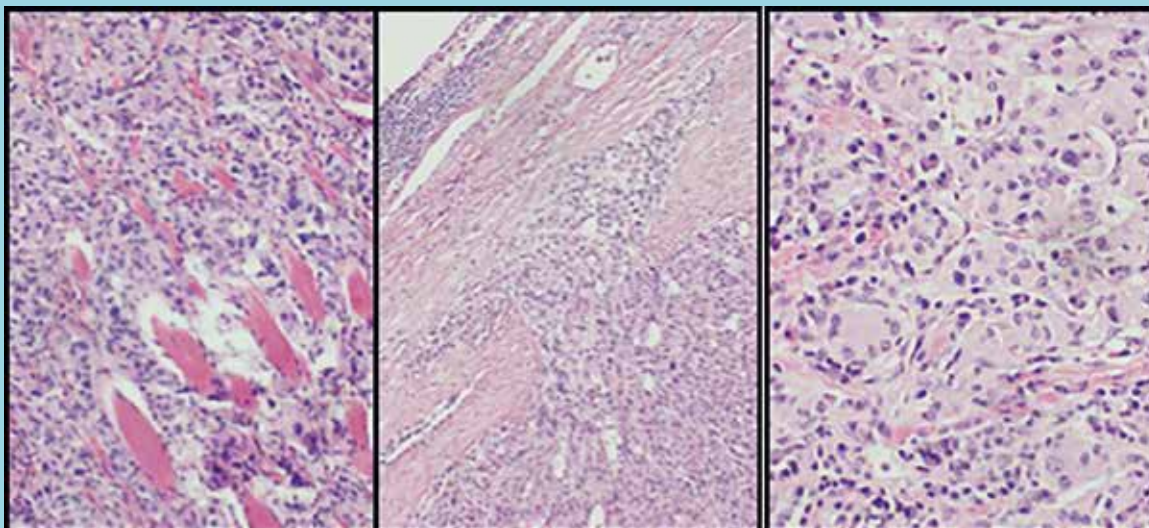
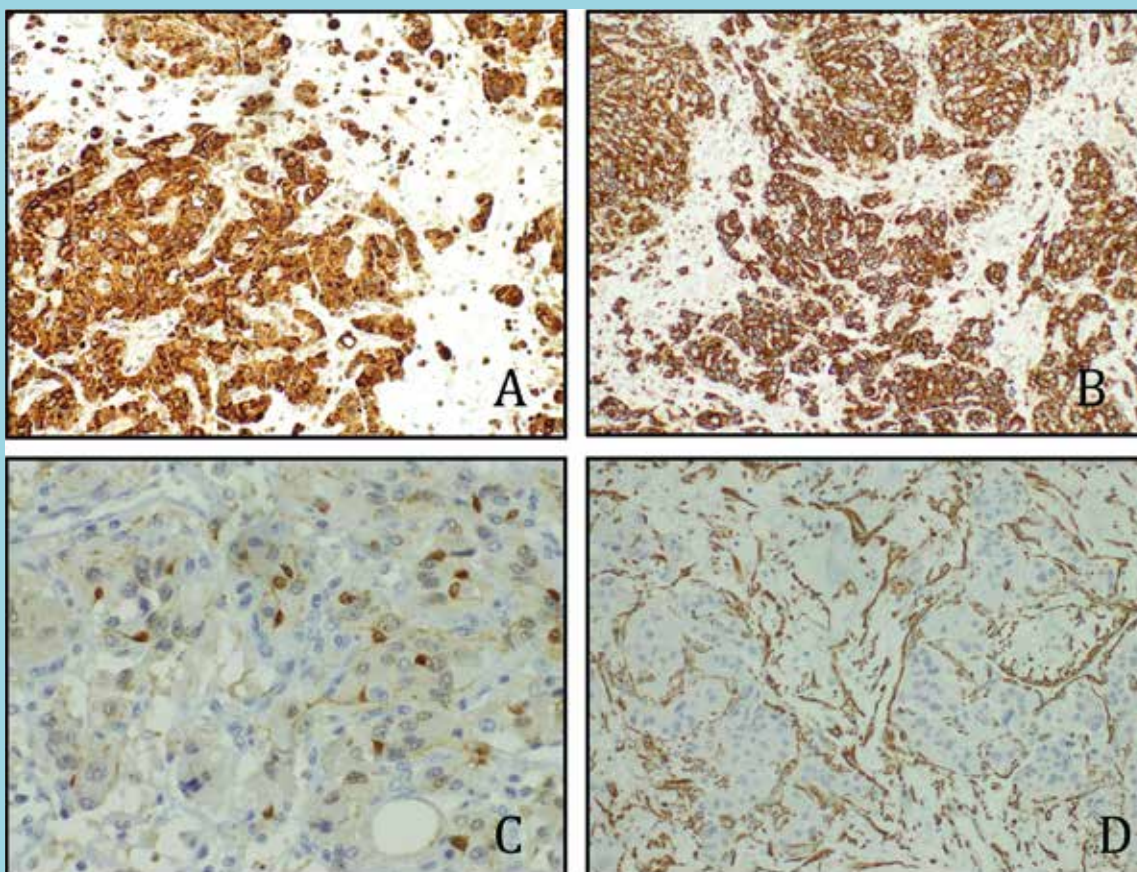


FIGURA 6: Inmunohistoquímica: A) Cromogranina; B) CD56; C) S - 100; y D) Actina, demostrando sinusoides.





guíneo sistémico, coronario o pulmonar, cursando así con falla cardíaca o isquemia.¹² En el presente caso, la paciente presentaba ambos tipos de síntomas, cursando con disnea y a su vez con palpitaciones.

Con relación al diagnóstico, la evaluación inicial consiste en una ecocardiografía, pues se trata de un examen ampliamente disponible y no invasivo que permite evaluar el miocardio, las cámaras cardíacas, la presencia del tumor y otorga información sobre la obstrucción al flujo sanguíneo. La ecocardiografía trans torácica es útil, pero se ha visto que la ecocardiografía trans esofágica sería más informativa.^{4,13} La resonancia magnética cardíaca entrega imágenes de alta resolución del corazón, permitiendo caracterizar la localización y apariencias radiográficas características de cada tumor. En el caso del paraganglioma, éste presenta una extrema vascularización, creando así una imagen característica.¹⁴ Una angiografía coronaria es necesaria para la planificación quirúrgica, para así poder determinar la vascularización del tumor. Típicamente, los vasos que alimentan al paraganglioma se originan en la arteria coronaria derecha, como en el caso de esta paciente, o en la arteria circunfleja izquierda.¹⁵ Adicionalmente, es importante medir catecolaminas y metanefrinas en el plasma y en orina de 24 horas, para así determinar la funcionalidad. El examen elección para determinar la localización del tumor, presencia de otros tumores y funcionalidad es el escáner con metaiodobenzilguanidina.¹²

Histológicamente, las células tumorales en el paraganglioma se disponen en forma de nido rodeado de estroma fibrovascular, con presencia característica de sinusoides y puede contener amiloide. El núcleo, prominente, es redondeado u oval^{16, 17}. No existen signos histológicos claros de malignidad, el único indicador es el desarrollo de metástasis¹⁸. El diagnóstico diferencial incluye otras neoplasias de distinta estirpe.

El tratamiento de elección es la resección quirúrgica. En nuestra revisión de la literatura encontramos menos de 50 casos sobre resección quirúrgica de un paraganglioma en adultos⁶. El abordaje puede efectuarse mediante esternotomía media, como se efectuó en este caso, o toracotomía posterolateral, según la localización del tumor. Al ser éste muy vascularizado, algunos recomiendan la embolización previa a la cirugía, para así disminuir el riesgo de complicaciones hemorrágicas.¹⁹ Además, puede ser necesario efectuar bypass cardiopulmonar e incluso paro circulatorio. También es posible que se requieran técnicas complejas de reconstrucción para así poder llevar a cabo la resección del tumor; para ello pueden emplearse parches pericárdicos bovinos o autólogos.⁸ En esta ocasión, se efectuó cierre del defecto auricular con parche pericárdico. En el caso de que la resección total sea extremadamente difícil, se ha descrito la realización de trasplante cardíaco.²⁰

Entre el 25 y el 50% de los paragangliomas están asociados a síndromes hereditarios entre ellos la enfermedad de Von Hippel - Lindau, neurofibromatosis tipo 1, neoplasias endocrinas múltiples tipo 2A y 2B y los síndromes paraganglioma 1, 3 y 4. Estos últimos se relacionan con la mutación de los genes que codifican para las subunidades D, A, C y B de la enzima mitocondrial succinato deshidrogenasa (SDH), trascendental para el metabolismo energético por su rol en el ciclo de Krebs.²¹ Así, es importante estar atento a las diferentes manifestaciones clínicas y a la historia familiar del paciente, pues mutaciones en la línea germinal fueron detectadas en el 32,1% de los pacientes con estos tumores.²² Además, cuando la SHG subunidad B se encuentra mutada, existe un mayor riesgo de malignidad; en efecto ésta se encontró alterada en el 48% de los pacientes con paraganglioma maligno.²³



Referencias

- 1.- REYNEN K. Frequency of primary tumors of the heart. The American Journal of Cardiology. 1996; 77(1): 107.
- 2.- LAM KY, DICKENS P, CHAN AC. Tumors of the heart. A 20-year experience with a review of 12,485 consecutive autopsies. Arch Pathol Lab Med 1993; 117: 1027 -31.
- 3.- WANG J, WANG B, HU Y, LIU J, LIU B, LIU H et al. Clinicopathologic features and outcomes of primary cardiac tumors: a 16-year-experience with 212 patients at a Chinese medical center. Cardiovascular Pathology. 2018; 33: 45 - 54.
- 4.- SHAPIRO L. General Cardiology: Cardiac tumours: diagnosis and management. Heart. 2001; 85 (2): 218 -222.
- 5.- ARNAIZ P, TOLEDO I, BORZUTZKY A, URCELAY G, HEUSSER F, GARAY F et al . Comportamiento clínico de los tumores cardíacos desde el feto hasta el adulto: serie multicéntrica de 38 pacientes. Rev. méd. Chile; 134(9): 1135 - 1145.
- 6.- PACHECO N, MARCOS G, GARCIPÉREZ FJ, PÉREZ C: Intrapericardial paraganglioma. Rev Esp Cardiol 2010, 63:116-117.
- 7.- WALTHER MM, KEISER HR, LINEHAN WM: Pheochromocytoma: evaluation, diagnosis, and treatment. World J Urol 1999, 17: 35 - 39.
- 8.- BURKE A, TAVORA F. The 2015 WHO Classification of Tumors of the Heart and Pericardium. Journal of Thoracic Oncology. 2016; 11(4): 441 - 452.
- 9.- González López M, González S, García E, Romero S, de Loma J. Surgical excision with left atrial reconstruction of a primary functioning retrocardiac paraganglioma. Journal of Cardiothoracic Surgery. 2013; 8: 22.
- 10.- EL-ASHRY A, CERFOLIO R, SINGH S, MCGIFFIN D. Cardiac Paraganglioma. Journal of Cardiac Surgery. 2014; 30(2):135 - 139.
- 11.- ARAVOT DJ, BANNER NR, CANTOR AM, THEODOROPOULOS S, YACOUB MH. Location, localization and surgical treatment of cardiac pheochromocytoma. Am J Cardiol. 1992; 69: 283 - 5.
- 12.- KHAN M, DATTA S, CHISTI M, MOVAHED M. Cardiac paraganglioma: Clinical presentation, diagnostic approach and factors affecting short and long-term outcomes. International Journal of Cardiology. 2013; 166(2): 315- 320.
- 13.- ENGBERDING R, DANIEL WG, ERBEL R, KASPER W, LESTUZZI C, CURTIUS JM, et al. Diagnosis of heart tumours by transoesophageal echocardiography: a multicentre study in 154 patients. European Cooperative Study Group. Eur Heart J 1993; 14:1223.
- 14.- FLICKINGER FW, YUH WT, BEHRENDT DM. Magnetic resonance imaging of mediastinal paraganglioma. Chest 1988; 94: 652.
- 15.- WANG J, HAN J, JIANG T, LI Y. Cardiac Paragangliomas. Journal of Cardiac Surgery. 2014; 30(1): 55 - 60.
- 16.- ABAD C. Tumores cardíacos (I). Generalidades. Tumores primitivos benignos. Revista Española de Cardiología. 1998; 51(1): 10 - 20.
- 17.- LLOYD RV, OSAMURA RY, KLÖPPEL G, ROSAI J: WHO Classification of Tumours of Endocrine Organs. Fourth Edition. WHO Classification of Tumors, Volume 10. 2017. ISBN-10 9283244931
- 18.- EISENHOFER G, TISCHLER AS, DE KRIJGER RR. Diagnostic tests and biomarkers for pheochromocytoma and extra-adrenal paraganglioma: from routine laboratory methods to disease stratification. Endocr Pathol 2012; 23: 4 - 14.
- 19.- RAKOVICH G, FERRARO P, THERASSE E, DURANCEAU A: Preoperative embolization in the management of a mediastinal paraganglioma. Ann Thorac Surg 2001, 72: 601 - 603.
- 20.- JEEVANANDAM V, OZ MC, SHAPIRO B, BARR ML, MARBOE C, ROSE EA. Surgical management of cardiac pheochromocytoma. Resection versus transplantation. Ann Surg 1995; 221:415.
- 21.- SANCHEZ CIFUENTES A, CANDEL ARENAS M, ALBARRACÍN MARÍN-BLAZQUEZ A. Síndrome feocromocitoma-paraganglioma familiar. Medicina Clínica. 19 abril 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.02.019>
- 22.- MANNELLI M, CASTELLANO M, SCHIAVI F, FILETTI S, GIACCHE M, MORI L et al. Clinically guided genetic screening in a large cohort of italian patients with pheochromocytomas and/or functional or nonfunctional paragangliomas. J Clin Endocrinol Metab 2009; 94:1541.
- 23.- CARNEY JA: CARNEY TRIAD: A syndrome featuring paraganglionic, adrenocortical, and possibly other endocrine tumors. J Clin Endocrinol Metab 2009; 94 (10): 3656 - 3662. doi: 10.1210/jc.2009-1156. Epub 2009 Sep 1.



Cierre Percutáneo de Orejuela izquierda con dispositivo LAmBRE

Rodrigo Muñoz^{1,2}, Ignacio Cruz González³, Marcelo Gómez Silva⁴, Javier Rodríguez Collado³, Jean Nuñez³.

1 Unidad de Hemodinámica, Hospital Sótero del Río, Santiago, Chile.

2 Clínica Alemana Santiago, Chile.

3 Departamento de Cardiología, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAI), España.

4 Unidad de Hemodinámica, Hospital Dr. Gustavo Fricke, Viña del Mar, Chile.

Recibido el 30 de marzo 2020 / Aceptado el 22 de junio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 154-158

Percutaneous closure of the left atrial appendage using the LAmBRE device

Atrial fibrillation (AF) is an increasing health care problem associated with thromboembolic risk about 5% per year, with high mortality and morbidity when associated to stroke. Oral anticoagulants (OAC) are the treatment of choice for preventing ischemic stroke in patients with nonvalvular atrial fibrillation (NVAF). However, these drugs are associated with an increased risk of serious complications such as intracranial hemorrhage (ICH). In this context percutaneous closure of the left atrial appendage (LAA) is

an effective therapeutic alternative to OACs, with an increasing success rate. Novel devices might allow or facilitate the procedure in some anatomically and technically complicated cases. Two patients with a complex morphology of the LAA, in which the LAmBRE (Lifetech Scientific [Shenzhen] Co. Ltd.) device was implanted with good technical and clinical results are presented

Key words: left atrial appendage occlusion, percutaneous, LAmBRE device.

Correspondencia:
Rodrigo Muñoz Di Vanni
rodrigomdv@gmail.com



La Fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardíaca más prevalente. La FA no valvular (FANV) está asociada con un riesgo significativo de embolia y accidente cerebrovascular (alrededor de 5% por año) correspondiendo a la segunda etiología de accidente cerebrovascular e incrementando la morbilidad y mortalidad, especialmente en la población de edad avanzada. Los anticoagulantes orales (ACO) son los fármacos de elección para la prevención del accidente vascular isquémico secundario a FANV¹. No obstante, estos fármacos presentan un riesgo de complicaciones serias como hemorragia intracraneal². En este contexto, el cierre percutáneo de la orejuela izquierda (OI) es una alternativa terapéutica a la anticoagulación oral para la prevención de accidentes cerebrovasculares isquémicos en pacientes con FANV^{3,4}. Actualmente los 2 dispositivos más usados para el cierre percutáneo de OI son el Watchman (Boston Scientific) y Amulet (St Jude Medical), con tasas de éxito del procedimiento cada vez mayores y con progresiva disminución de las complicaciones^{5,6}. Sin embargo, existen casos complejos en donde dispositivos con nuevos diseños podrían facilitar el implante.

A continuación presentamos nuestra experiencia en dos casos en que usamos el dispositivo LAMBRE (Li-

fetech Scientific [Shenzhen] Co. Ltd.), que se usa con creciente frecuencia en Asia y Europa.

Caso Clínico 1:

Mujer de 84 años con antecedentes de hipertensión arterial (HTA), dislipidemia (DLP), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), además de FA y valvulopatía aórtica con estenosis severa. El ecocardiograma transtorácico evidenció ventrículo izquierdo de tamaño y función normal (FEVI 65%), hipertrofia concéntrica leve con septum de 12mm. La aurícula izquierda estaba severamente dilatada y la válvula mitral con anillo calcificado sin estenosis, con insuficiencia leve a moderada. La válvula aórtica era trivalva fibrocalcificada, con insuficiencia leve y estenosis severa (gradiente máximo 95 mm Hg, medio 50 mm Hg). El riesgo embólico por CHADS-VASc 5, era 7.2% por año. Se inició anticoagulación con antagonistas de vitamina K. La paciente presentó púrpura y se cambió el tratamiento a rivaroxaban, (NOAC) pero presentó episodios de hemorragia digestiva. Ingresó con hematocrito de 27% y hemoglobina de 9 gr/dl. El score HAS-BLEED era 3 implicando un riesgo de sangrado > 3.74% por año.

Se decidió efectuar el cierre percutáneo de OI. En primera instancia se usó dispositivo Amulet (St Jude

Fig. 1: A) ETE 130° OI Bilobulada; B) Angiografía OI; C) Flecha indica Amulet protruyendo de OI; D) Angiografía de Amulet protruyendo de OI; E) Despliegue bien posicionado de LAMBRE; F) ETE a 0° LAMBRE correctamente posicionado ocluyendo OI.

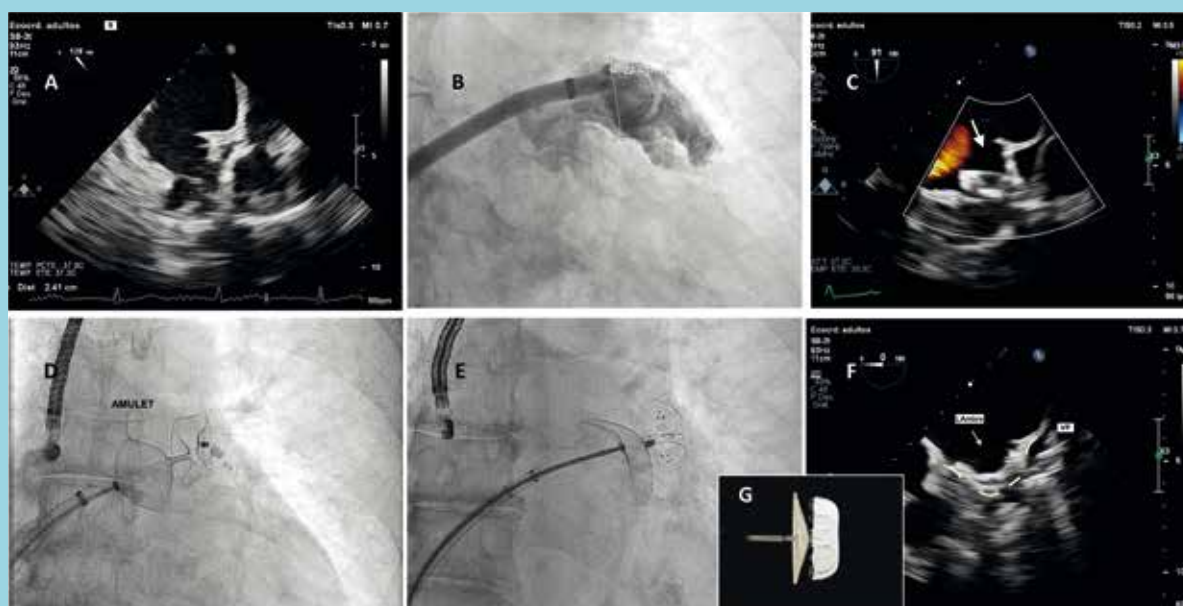
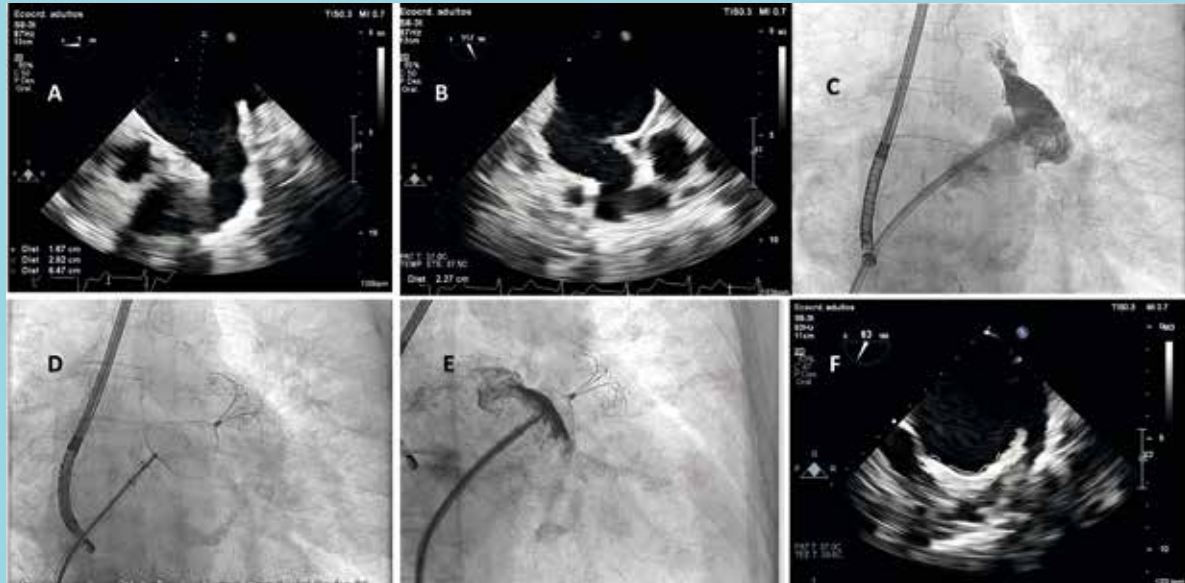


Fig. 2: A), B) ETE y C) Muestra Angiografía de OI que confirman anatomía tipo chicken wing; D) Despliegue parcial de dispositivo L'Ambre; E) Inyección de contraste muestra cierre completo de OI; F) ETE confirma cierre completo de OI.



Medical) bajo sedo analgesia, guiado por sonda de ecografía transesofágica micro Philips. Mediante punción venosa femoral derecha guiada por ultrasonido se efectuó la punción trans septal con vaina de St. Jude Swartz SL0 y aguja de Brockenbrough sin complicaciones. Se avanzó guía 0,035" de alto soporte Amplatzer, posicionándola en vena pulmonar superior izquierda. Luego, se intercambié por vaina de liberación de dispositivo N°14F, Asistida con técnica de pigtail se posicionó vaina de liberación en OI. Con guía ecográfica y angiográfica se intentó liberar dispositivos Amulet N° 25 y luego 28 sin éxito. Ello se atribuyó a la presencia de una OI bilobulada, al ancho insuficiente de los lóbulos y la poca profundidad de la parte proximal. Al intentar desplegar los dispositivos estos prolapsaban ("escupían") hacía afuera, explicable por la necesidad de una profundidad de al menos 12.5 mm. Se hizo un nuevo intento, esta vez con dispositivo L'Ambre (Lifetech Scientific [Shenzhen] Co. Ltd.). 24/36 mm. Posicionamos la vaina frente de ostium de OI y desplegamos el paraguas parcialmente, empujando lentamente el dispositivo desde la vaina. Luego se empujó todo el sistema "en bloque" hacía la zona de aterrizaje para permitir floración del paraguas y agarre de los ganchos de retención a las paredes de la OI. Retiramos la vaina para exponer el disco y cubrimos el ostium

de la OI, empujando el cable de entrega hacia delante. Comprobamos la colocación del dispositivo mediante angiografía y ecografía y se realizó prueba con un tirón suave, aplicando tensión al cable de entrega para garantizar estabilidad del dispositivo. El encaje logrado fue adecuado, con cobertura total del ostium de la OI. La paciente evolucionó sin complicaciones. (Figura 1).

Caso Clínico 2:

Mujer de 82 años, portadora de obesidad (IMC: 31 kg/m²) y FA permanente, en tratamiento con NOAC (Apixaban). Presentó dos episodios de hemorragia digestiva alta en un mes, por lo que se suspendió anticoagulación y se propuso el cierre de OI. Tenía un CHADS – VASc de 4 (4% de riesgo embólico anual) y HAS-BLED Score 3 (riesgo de sangrado 3.74%/año). Se demostró una anatomía de OI tipo "chicken wing" con ostium grande. Se efectuó el cierre de orejuela con técnica similar a la descrita en el Caso número 1. Se utilizó un dispositivo de cierre L'Ambre (Lifetech Scientific [Shenzhen] Co. Ltd.) tamaño 34/38 mm. No hubo complicaciones (Figura 2).

En un control con ecocardiografía trans esofágica 3D a los 45 días post implante se demostró, en ambos casos, que el dispositivo se acopló satisfactoriamente a la anatomía de la OI, sin trombos en la superficie, ni leak residual (Figura



3 A). En ambos casos, dado los antecedentes de sangrado, se mantuvo tratamiento con aspirina 100 mg/día.

Discusión:

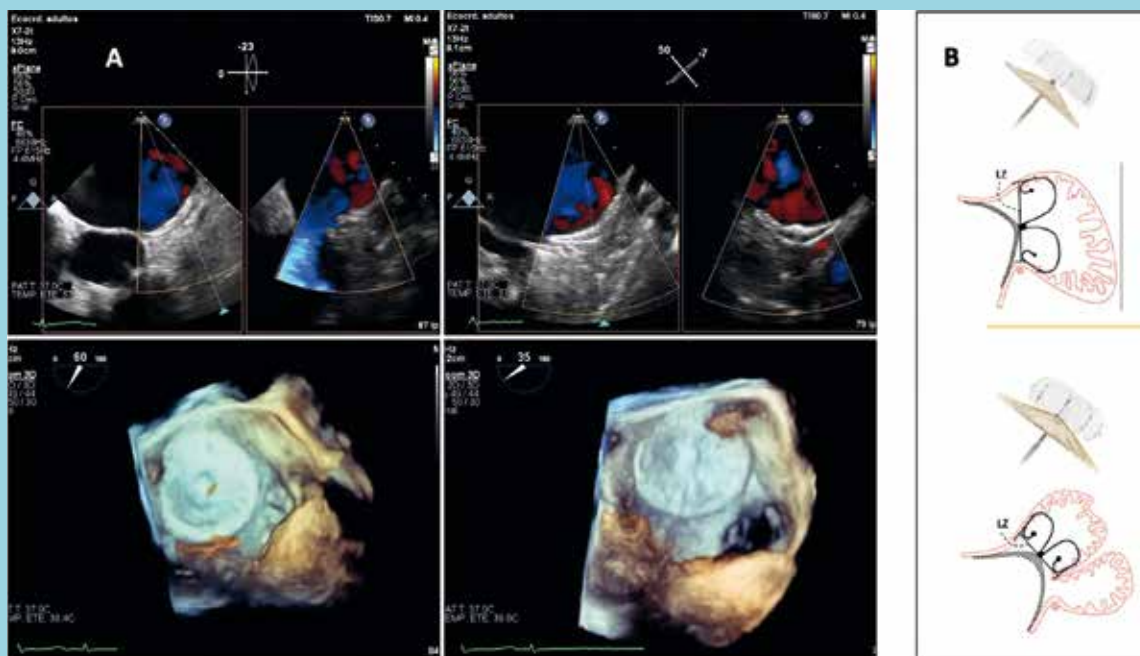
En pacientes con FA y alto riesgo embólico y contraindicación de tratamiento anticoagulante, el cierre de OI es una alternativa factible y segura. Sin embargo, pacientes con OI cuyas anatomías son complejas o presentan ostium grandes, presentan un desafío técnico para el implante de los dispositivos de cierre más ampliamente utilizados, no pudiendo usarse en el cierre de OI con ostium mayores a 31 mm, para Watchman, y "landing zone" mayor a 31 mm para Amulet. Ambos dispositivos requieren sobredimensionamiento para su estabilización. En estos casos con anatomía de OI bilobulada, o "chicken wing" con ostium grande, se puede lograr el cierre de OI con dispositivo LAMBRE, cuyo diseño facilitó el implante. Este es un dispositivo autoexpandible a base de nitinol que comprende un paraguas con gancho incorporado y una cubierta conectada con una cintura central corta⁷. La cintura actúa como una conexión articulada y compatible entre la cubierta

y el paraguas, lo que permite que la cubierta se adapte a la pared cardíaca. Dentro de sus principales características podemos destacar que se puede usar una vaina de liberación de 8 y 10F, con doble curva distal 45 x 30° (frente a 12 y 14 F para el caso de los dispositivos Amulet y Watchman) con ángulo distal de las vainas 45 x 45°); la disponibilidad de distintos tamaños de la cubierta para el mismo tamaño de paraguas, distancia entre cubierta y paraguas de 4 mm, pero con la cara apendicular de forma convexa y un doble sistema de estabilización (gancho y anclas en forma de U para que se atrapen en las trabéculas). Así, es posible abordar anatomías complejas y tamaños grandes de OI. Además, si es necesario el dispositivo puede recuperarse completamente y volver a desplegarse.

En términos generales la técnica de implantación es similar a la de los otros dispositivos de cierre de OI, exceptuando algunos detalles propios relacionados al diseño del dispositivo.

Creemos que este dispositivo es una alternativa a los disponibles en el mercado. Se destaca el bajo calibre de las vainas lo que puede disminuir las complicaciones vascular-

Fig. 3: A) Ecocardiografía transesofágica 3D y doppler color a los 45 días post implante caso clínico 1. B) Esquema de implante en diferentes anatomías.





res, la doble curva de su vaina puede disminuir el riesgo de doblez, cuando se intenta alcanzar los lóbulos más anteriores, incluso con punciones trans septales medias (la zona ideal de punción para este dispositivo es ínfero posterior). El doble sistema de estabilización potencialmente disminuiría el número de embolizaciones y facilita el implante al disminuir el número de recapturas. Desde nuestro punto

de vista, la característica más importante es la amplia alternativa para distintas anatomías de OI, con grandes cubiertas para paraguas pequeños (ej., paragua/cubierta 22/34 o 26/38 mm), que facilitaría el implante en anatomías de “chicken wing” con zona de implante muy corta o las orejuelas cónicas con gran diferencia de tamaño entre ostium y parte media de la orejuela (Figura 3B).

Referencias

1. JANUARY CT, WANN LS, ALPERT JS, CALKINS H, CIGARROA JE, CLEVELAND JC, et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on practice guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2014;130:2071–104.
2. GRYSIEWICZ R, GORELICK PB. Incidence, mortality, and risk factors for oral anticoagulant associated intracranial hemorrhage in patients with atrial fibrillation. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23:2479–88.
3. TZIKAS A, GAFOOR S, MEERKIN D, et al. Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer Amulet device: an expert consensus step-by-step approach. *EuroIntervention*. 2016;11:1512.
4. CRUZ-GONZÁLEZ I, RAMA-MERCHAN JC, MARTÍNEZ-PERALTA S, LÓPEZ-MESONERO L, RODRÍGUEZ-COLLADO J, SÁNCHEZ PL. Eficacia y seguridad del cierre percutáneo de orejuela izquierda en pacientes con hemorragia intracraneal. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:58–60.
5. BOERSMA LV, SCHMIDT B, BETTS TR, et al. Implant success and safety of left atrial appendage closure with the WATCHMAN device: peri-procedural outcomes from the EWOLUTION registry. *Eur Heart J*. 2016;37:2465–2474.
6. CRUZ-GONZÁLEZ I, ARZAMENDI D, RAMA-MERCHAN JC, PIÑA-GONZÁLEZ P, SÁNCHEZ PL, SERRA A. Left atrial appendage occlusion with the new Amulet™ device: feasibility, safety and short-term efficacy. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68:724–726.
7. LAM YY. A new left atrial appendage occluder (Lifotech LAmbre Device) for stroke prevention in atrial fibrillation. *Cardiovasc Revasc Med* 2013;14: 134–6.
8. LAM YY, YAN BP, DOSHI SK, et al. Preclinical evaluation of a new left atrial appendage occluder (Lifotech LAmbre™ device) in a canine model. *Int J Cardiol*. 2013;168:3996–4001.



Estenosis mitral con calcificación severa del anillo mitral. Reemplazo mitral con prótesis OnX Conform en posición supraanular

Romina Novillo¹, Matías Macedo¹, Luigi Gabrielli^{1,2}, Bernardita Garayar¹, Julián Vega¹, Samuel Córdova¹, Ricardo Zalaquett^{2,3}.

1. Facultad de Medicina. División de Enfermedades Cardiovasculares. Pontificia Universidad Católica de Chile.

2. Advanced Center for Chronic Diseases (ACCDiS).

3. Facultad de Medicina. Sección Cirugía Cardíaca. División de Cirugía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Financiamiento: Ninguno.

Conflictos de interés: ninguno

Recibido el 8 de junio 2020 / Aceptado el 25 de julio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 159-164

Mitral stenosis with severe annular calcification. Mitral valve replacement with an OnX Conform prosthesis in a supra annular position.

A 68-year-old man previously subjected to radiotherapy had a prior aortic valve replacement due to radiation induced calcification of the aortic valve. Presently the patient developed severe calcification of the mitral valve ring leading to critical mitral valve stenosis. A supra annular implantation of an On X Conform valve was successful-

ly achieved. The clinical course was uneventful, and the echocardiographic evaluation demonstrated a normal function of the valve. Different alternatives for the surgical management of this complication are discussed.

Keywords: Mitral Stenosis, Mitral Annular Calcification, Mitral Valve Replacement.

Correspondencia:
Dr. Ricardo Zalaquett
rzalaque@med.puc.cl



Caso Clínico:

Se presenta el caso clínico de un paciente hombre de 68 años, con antecedentes de tratamiento con radioterapia en 1969 por cáncer pulmonar y mediastínico y un reemplazo valvular aórtico con prótesis mecánica por estenosis aórtica actínica, en 2003.

Posteriormente, presenta insuficiencia cardíaca progresiva, que se intensifica en el último tiempo, como consecuencia de haber desarrollado una estenosis mitral severa, por lo que es derivado por su médico tratante a nuestra institución para un eventual reemplazo mitral. En el estudio ecocardiográfico se confirmó una estenosis mitral severa, producto de una calcificación muy extensa de los velos y anillo mitral (Figura 1); además, se demostró una insuficiencia tricuspídea significativa e hipertensión pulmonar severa. La prótesis mecánica en posición aórtica se encontraba normo funcionante. El estudio angiográfico para la evaluación de la anat-

mía coronaria hizo visualmente muy evidente la severidad de la calcificación del aparato valvular mitral y en especial de su anillo (Figura 2).

Luego de realizar estudios complementarios se discutió el caso en “heart team” y se decidió conducta quirúrgica, la que fue aceptada por el paciente, en pleno conocimiento de riesgos y beneficios.

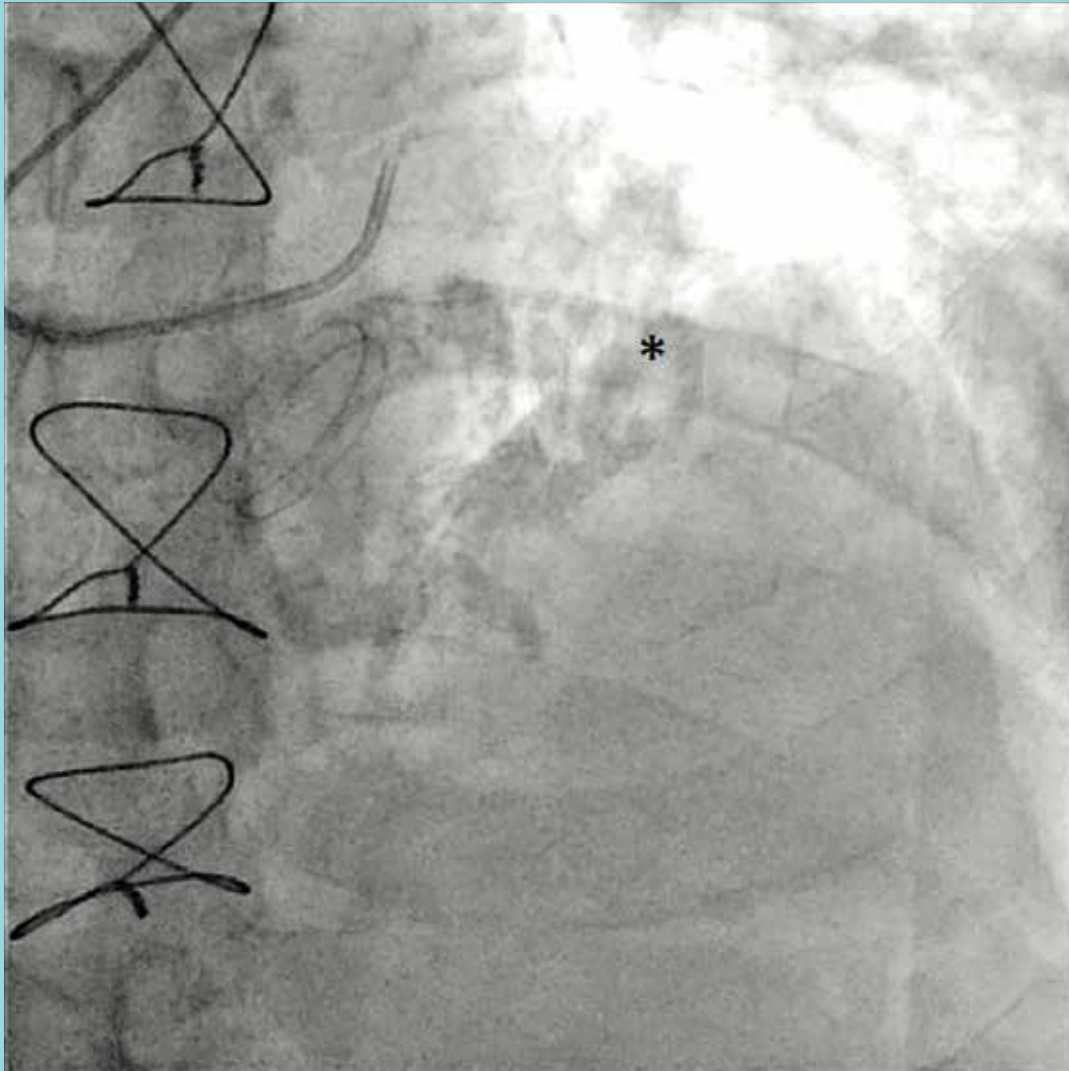
Durante la cirugía se evidenció el corazón muy firmemente adherido al saco pericárdico, el que había sido cerrado en la operación previa, y que, además, presentaba cambios inflamatorios de tipo actínico con zonas de engrosamiento importante. Se abordó la aurícula izquierda por un acceso trans septal y superior combinado. Expuesta satisfactoriamente la válvula mitral, se procedió a reseca el velo mitral posterior y parte del velo anterior severamente calcificados y luego a descalcificar parcialmente el anillo mitral posterior, de manera de reducir al máximo el riesgo de disyunción

Figura 1. Ecocardiograma transesofágico tridimensional. Asterisco muestra grandes “mamelones” de calcio en el anillo mitral posterior en la imagen tridimensional.





Figura 2. Fluoroscopia que muestra anillo protésico aórtico en situación superior respecto al anillo mitral, el que se observa, a su vez, en extremo calcificado en toda su circunferencia (asterisco).



auriculo-ventricular. A continuación, se procedió a efectuar un reemplazo valvular mitral con una prótesis OnX Conform, la que se suturó a la pared auricular izquierda yuxta anular, de manera de asentar la prótesis en posición completamente supra anular. A continuación se efectuó una anuloplastia tricuspídea con un anillo protésico Physio Tricuspídeo de Carpentier-Edwards.

La ecocardiografía transesofágica, tanto intraoperatoria post circulación extracorpórea como al año de la cirugía, evidenció una prótesis mitral en situación supra

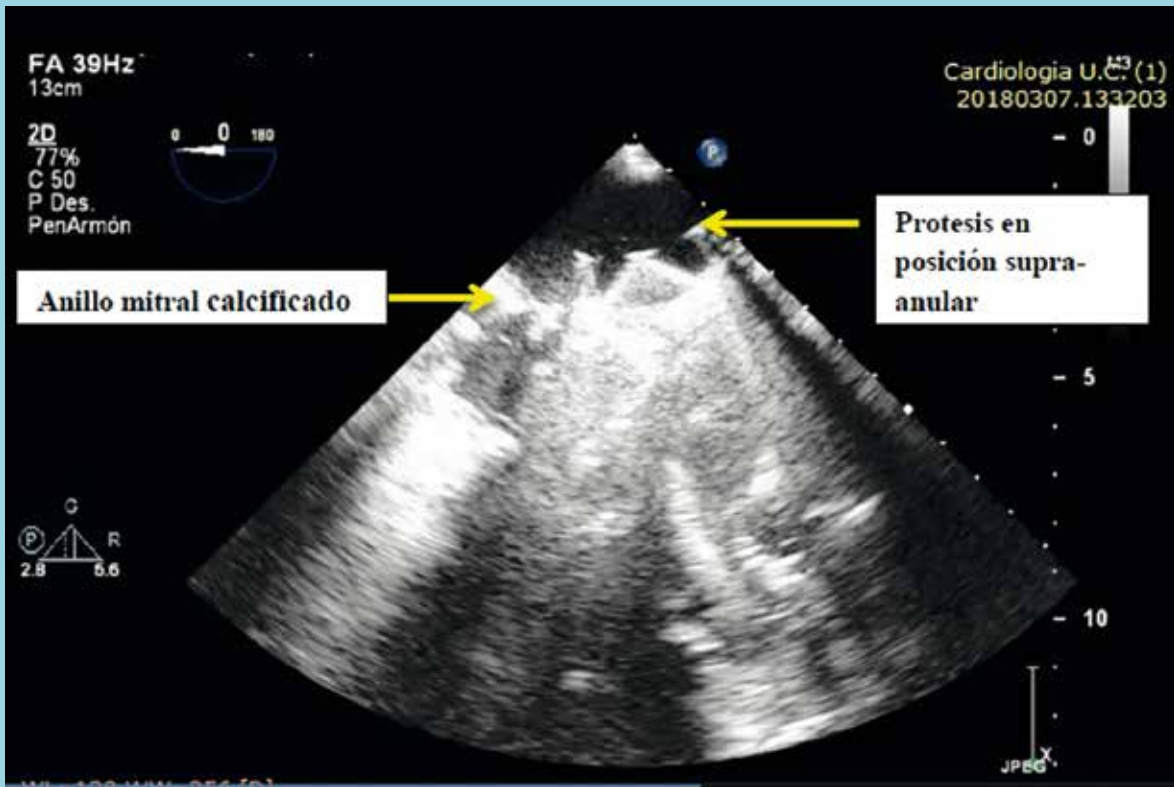
anular normo funcionante, con gradientes adecuados (Figura 3).

Discusión

La radioterapia mediastínica se asocia frecuentemente con anomalías valvulares significativas desarrolladas en el transcurso del tiempo (7%-39% a 10 años y 12%-60% a 20 años), siendo las válvulas del lado izquierdo las más afectadas¹. Esto, generalmente, se manifiesta en un progresivo engrosamiento y calcificación de la válvula comprometida, lo que resulta, a su vez, en res-



Figura 3. Ecocardiograma transesofágico intraoperatorio. Se observa prótesis mecánica mitral en situación supraanular.



tricción, tanto al cierre como principalmente a la apertura valvular, lo que origina una estenosis valvular, acompañada de cierto grado de regurgitación valvular. El engrosamiento o calcificación de la fascia mitro-aórtica es un signo característico en pacientes que desarrollan cardiopatía actínica y la extensión de ella está asociada con una mortalidad significativa². Existe un escenario clínico frecuente, consistente en que la valvulopatía aórtica actínica es severa y la valvulopatía mitral es moderada, a menudo con calcificación del anillo mitral posterior. En este escenario, algunos estudios recomiendan reemplazar ambas válvulas en una primera intervención, incluso si la enfermedad de una es sólo leve a moderada, dada la tendencia a la calcificación progresiva de la válvula aórtica, fascia mitro-aórtica y anillo valvular mitral³, como sucedió en este paciente.

En cuanto a la cirugía valvular en los pacientes con enfermedad cardíaca asociada a radiación, hay dos hallazgos que son de suma importancia, debido a que aumentan el riesgo de complicaciones muy significati-

vamente; el primero es, como ya señalamos, la calcificación tisular que se extiende desde el anillo aórtico a través de la fascia mitro-aórtica y que involucra el velo anterior y el anillo de la válvula mitral; y el segundo, es el pequeño tamaño del anillo aórtico y del anillo mitral, debido al proceso inflamatorio actínico, crónico y sostenido que lleva a la retracción de los anillos valvulares⁴.

Un anillo mitral severamente calcificado, como el que presentaba nuestro paciente, conlleva un desafío quirúrgico mayor durante el reemplazo de la válvula mitral. Para asegurar la fijación adecuada del anillo de sutura de la prótesis y para evitar la regurgitación peri protésica, el anillo mitral a menudo debe desbridarse para una fijación segura. Sin embargo, el desbridamiento extenso aumenta significativamente el riesgo de disyunción auriculoventricular en la mayoría de los casos, lo que constituye una complicación operatoria catastrófica, prácticamente insalvable.

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para efectuar un reemplazo mitral en presencia de un anillo



mitral extensamente calcificado. Ello revela la magnitud del desafío quirúrgico y la elevada mortalidad. No existe actualmente una real solución a este problema. Algunos cirujanos han usado refuerzo con parche de pericardio del anillo mitral después del desbridamiento y antes de la colocación de la prótesis. Otra técnica es colocar las suturas desde el lado auricular, debajo de las calcificaciones anulares y a través del borde libre de los velos mitrales y luego a través del anillo de sutura de la prótesis. Sin embargo, esta técnica aumenta el riesgo de lesión de la arteria circunfleja. Otra alter-

nativa es el uso del velo anterior, si este no está calcificado, para sostener el anillo posterior después del desbridamiento⁵. El consenso entre la mayoría de los cirujanos es que, si es posible no operar a un paciente con una calcificación extensa de su anillo mitral, esta es la mejor opción.

En nuestro paciente, muy sintomático y refractario al tratamiento médico, no hubo otra opción que el reemplazo mitral, como se describió previamente. Este se efectuó con una prótesis mitral OnX Conform (Figura 4). Esta es una prótesis cardíaca mecánica que cons-

Figura 4. Prótesis mitral OnX Conform. Se observa verdadero "cilindro" de grafito dentro del cual se mueven las valvas protésicas y el extenso cojinete de sutura de PTFE (OnX life technologies Inc. USA).





ta de una cavidad de orificio tubular y dos valvas de grafito recubiertos con carbono pirolítico, lo que proporciona una superficie más lisa, disminuyendo así la trombogenicidad. El anillo de sutura está construido con una tela de politetrafluoroetileno (PTFE). Esta prótesis OnX Conform viene en un único tamaño, 25/30, con un orificio efectivo de 2,1 cm², manteniendo gradientes muy bajos, cercanos a 4,4 mmHg. El diámetro interno del orificio es de 23,4 mm y el del anillo de

sutura de 39 mm, con una altura de perfil abierta de 17,3 mm. Esto hace que las valvas en sí se muevan dentro de un verdadero cilindro, disminuyendo al máximo las probabilidades de obstrucción al movimiento de las valvas por tejido residual infra protésico. A su vez, este extenso cojinete de sutura de PTFE se adapta a las irregularidades que pueda presentar el anillo mitral, disminuyendo en gran medida las probabilidades de desprendimientos peri protésicos.

Referencias

1. VEERAGANDHAM RS, GOLDIN MD. Surgical management of radiation-induced heart disease. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1014-9.
2. DESAI MY, WU W, MASRI A, et al. Increased aorto-mitral curtain thickness independently predicts mortality in patients with radiation associated cardiac disease undergoing cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2014;97:1348-55.
3. MILIND Y. DESAI, MD,A,* CHRISTINE L. JELLIS, MD, PHD,A,* RUPESH KOTECHA, MD,B DOUGLAS R. JOHNSTON, MD,ABRIAN P. GRIFFIN, MDA Radiation-Associated Cardiac Disease A Practical Approach to Diagnosis and Management. *JACC Vol 11. NO 8. 2018*
4. MILIND Y. DESAI, MD,A STEPHAN WINDECKER, MD, PHD,B PATRIZIO LANCELLOTTI, MD, PHD,c Prevention, Diagnosis, and Management of Radiation-Associated Cardiac Disease JACC Scientific Expert Panel. *JACC Vol 74, NO 7. 2019*
5. CASSELMAN FP, GILLINOV AM, MCDONALD ML, COSGROVE DM III. Use of the anterior mitral leaflet to reinforce the posterior mitral annulus after debridement of calcium. *Ann Thorac Surg*. 1999;68:261-2



Caracterización de la fisiología restrictiva del ventrículo derecho mediante flujo 4D

Julián Vega¹, Daniel Lorenzatt², Silvia Montserrat², José Tomas Ortiz-Pérez², Adelina Doltra², Rosario J Perea³, Teresa M de Caralt³, Santiago Sotes⁴, Susana Prat-González².

1. División de Enfermedades Cardiovasculares. Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

2. Institut Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic; Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

3. Institut Clínic de Diagnòstic per la Imatge, Hospital Clínic de Barcelona; Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España.

4. Institut Clínic de Diagnòstic per la Imatge, Hospital Clínic de Barcelona, España.

Recibido el 22 de junio 2020 / Aceptado el 25 de junio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 165-167

4-D flow characterization of right ventricular restrictive physiology

Right ventricular restrictive physiology (RVRP) occurs in diverse clinical scenarios, most frequently after repair of Tetralogy of Fallot (TOF). Cardiac magnetic resonance (CMR) can comprehensively evaluate RVRP using 4D flow along with anatomical and fibrosis characterization. Also, RVRP is associated with less pulmonary regurgitation and fewer right ventricle enlargement; its long term protective role is debated. RVRP is a challenging and relevant diagnosis, which hallmark is the presence of antegrade pulmonary arterial flow

in late diastole throughout the respiratory cycle. Also, other hemodynamic findings could aid such as flow in; caval veins, suprahepatic, coronary sinus and tricuspid valve. Obtaining all these flow curves is virtually impossible by echocardiography. CMR with 4DF is a unique and powerful technique enabling this comprehensive hemodynamic evaluation as depicted in this case.

Keywords: Right Ventricular Dysfunction, Pulmonary artery, Regional Blood Flow, Tetralogy of Fallot

Correspondencia:
Dr. Julián Vega Adauy.
julianvega@gmail.com



La fisiología restrictiva del ventrículo derecho (FRVD) se presenta en diversos escenarios clínicos, siendo frecuente encontrarla en el seguimiento de las cardiopatías congénitas, específicamente en la Tetralogía de Fallot (TdF) reparada, donde se presenta en más del 50% de los pacientes¹ y se ha asociado a fibrosis extensa del tracto de salida². La Resonancia Magnética Cardíaca (RMC), ofrece la posibilidad de combinar una evaluación completa y dirigida de los flujos y gradientes de presión mediante técnicas de flujo en 4 dimensiones (flujo-4D) junto con la caracterización de la fibrosis miocárdica es una técnica con gran potencial.

Clásicamente, la FRVD ha sido relacionada con menor regurgitación pulmonar y dilatación del ventrículo derecho (VD) y mejor capacidad funcional³. Sin embargo, su papel protector a largo plazo es actualmente debatido¹. En cuanto a su diagnóstico, los parámetros utilizados difieren de la clásica evaluación diastólica del ventrículo izquierdo, debido a que el flujo tricúspideo es muy variable y sensible a condiciones de carga, siendo menos fiable cuando el llenado ventricular proviene simultáneamente desde la aurícula derecha (AD) y la arteria pulmonar (AP), como ocurre en presencia de insuficiencia pulmonar significativa. Por lo tanto, para su diagnóstico se utiliza un hallazgo particular que consiste en la presencia de flujo diastólico anterógrado (FDA) en la AP que, para ser considerado patológico, debe estar presente durante todo el ciclo respiratorio. Este fenómeno refleja la baja distensibilidad del VD, que limita su adaptación al volumen diastólico, lo que se traduce en un aumento considerable de la presión, superando la presión diastólica de la AP causando apertura prematura de la válvula con la consecuente eyección anterógrada tele diastólica, también llamado FDA⁴.

Si bien en la FRVD la presencia de FDA es el hallazgo cardinal, existen otras alteraciones hemodinámicas en la circulación derecha que es posible evaluar de forma exhaustiva mediante RMC utilizando flujo-4D. En la Figura 1 se muestran mediciones de flujo del corazón derecho a diferentes niveles mediante una única adquisición con flujo-4D en un paciente de 40 años con una TdF reparada que presenta FRVD.

- Flujo en la Vena Cava Superior

A medida que aumenta la disfunción diastólica, el llenado sistólico disminuye causando que la onda S (onda "x" del pulso venoso) sea inferior a la onda D (onda "y" del pulso venoso). Además, después de la contracción auricular derecha se observa una reversión de flu-

jo mayor a lo normal.

- Flujo Tricúspideo

A diferencia del corazón izquierdo, en la FRVD es menos frecuente tener un patrón restrictivo con $E/A > 2.5$ y tiempo de desaceleración corto. Sin embargo, en este caso se observa una onda E prominente con una onda A muy pequeña y además una onda L' que refleja marcado aumento de la presión de la AD con flujo en la diástasis.

- Flujo en la vena suprahepática

En la FRVD el flujo de las venas suprahepáticas se caracteriza por la reversión de flujo diastólico (RF) ya descrita, por una onda sistólica (S) menor a la diastólica (D) y también puede registrarse una onda V profunda, como se ve también en la insuficiencia tricúspidea severa.

- Flujo en el seno coronario

El flujo en el seno coronario es similar al flujo venoso central. Se pone de manifiesto una onda "v mayor a la onda "a" (a diferencia de la fisiología constrictiva en la cual se igualan), una onda "a" prominente y una onda "y" con un descenso marcado (DIP).

- Flujo en la arteria pulmonar

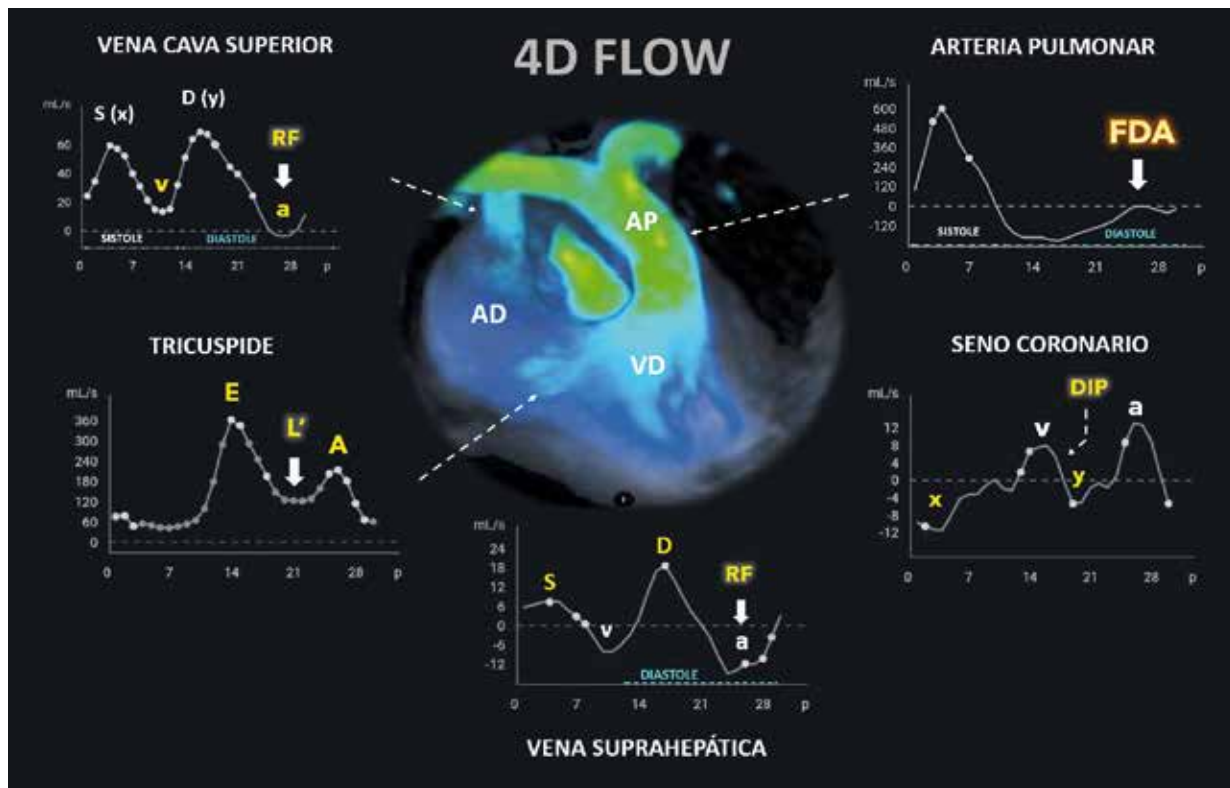
Al final de la diástole tras la contracción de la AD la presión del VD supera la presión de la AP generando apertura prematura de la válvula y FDA (Figura 1 panel superior derecho, flecha blanca). Es importante resaltar que la contracción auricular no contribuye al llenado del VD, ya que éste se comporta como un tubo rígido que transmite el volumen entre la AD y la AP. Conviene recordar que, si bien en condiciones normales puede observarse un breve FDA durante la inspiración, la adquisición del flujo-4D se realiza en respiración libre, y la curva obtenida es un promedio de distintos ciclos cardíacos y respiratorios. Por lo tanto, se considera que un FDA evaluado mediante flujo-4D es patológico cuando supera el 2.5% del volumen anterógrado².

Conclusión

Si bien la presencia de FDA en la AP se considera un equivalente de FRVD, este hallazgo requiere una evaluación e interpretación cuidadosa. En este sentido, la RMC, en particular las técnicas de evaluación hemodinámica como el flujo-4D, tienen un gran potencial para caracterizar de forma no invasiva la fisiología cardíaca en situaciones complejas, como es la FRVD en el seguimiento de las cardiopatías congénitas.



FIGURA 1. Evaluación integral mediante flujo 4D de la fisiología restrictiva del ventrículo derecho.



AD: Aurícula derecha, VD: Ventrículo derecho, AP: Arteria pulmonar, DIP: Descenso marcado de la onda "y". FDA: Flujo diastólico anterógrado, RF: Reversión de flujo, Sístole frames 29-11, Diástole frames 12-28.

Referencias

1. MERCER-ROSA L, FOGEL MA, PARIDON SM, RYCHIK J, YANG W, GOLDMUNTZ E. Revisiting the End-Diastolic Forward Flow (Restrictive Physiology) in Tetralogy of Fallot. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(10):1547-1548.
2. Munkhammar P, Carlsson M, Arheden H, Pesonen E. Restrictive right ventricular physiology after Tetralogy of Fallot repair is associated with fibrosis of the right ventricular outflow tract visualized on cardiac magnetic resonance imaging. *Eur Hear J - Cardiovasc Imaging*. 2013;14(10):978-985.
3. GATZOULIS MA, CLARK AL, CULLEN S, NEWMAN CGH, REDINGTON AN. Right Ventricular Diastolic Function 15 to 35 Years After Repair of Tetralogy of Fallot. *Circulation*. 1995;91(6):1775-1781.
4. KUTTY S, VALENTE AM, WHITE MT, et al. Usefulness of Pulmonary Arterial End-Diastolic Forward Flow Late After Tetralogy of Fallot Repair to Predict a "Restrictive" Right Ventricle. *Am J Cardiol*. 2018;121(11):1380-1386.



Artículo de Revisión

Enfoque en el diagnóstico diferencial de las Taquicardias Paroxísticas Supraventriculares en el Laboratorio de electrofisiología

Mauricio Moreno¹, Rodrigo Isa²

1. Clínica Santa María, Clínica Dávila

2. Clínica Tabancura

Sin conflictos de financiamiento.

Recibido el 15 de junio 2020 / Aceptado el 15 de julio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 168-174

Las taquicardias paroxísticas supraventriculares son arritmias frecuentes y producen importante morbilidad. El estudio electrofisiológico permite hacer el diagnóstico su mecanismo para luego realizar la ablación. El diagnóstico no siempre es sencillo y se debe recurrir a múltiples observaciones y maniobras para

alcanzarlo. En la siguiente revisión se discuten los principales criterios usados para el diagnóstico del mecanismo de estas taquicardias durante un estudio electrofisiológico.

Palabras Clave: Taquicardia paroxística supraventricular, Arritmia.

Differential diagnosis of Paroxysmal Supraventricular Tachycardia at the Electrophysiology laboratory

Paroxysmal supraventricular tachycardias are frequently observed arrhythmias associated to significant morbidity. Electrophysiological study allows the diagnosis of the mechanisms underlying the arrhythmia leading to ablation. The diagnosis is not always easy and multiple observations and maneuvers are

required to uncover it. In the following review, the main criteria used to diagnose the mechanisms of these tachycardias during an electrophysiological study are discussed.

Keywords: Supraventricular paroxysmal tachycardias, Arrhythmias

Correspondencia:
Dr. Mauricio Moreno S.
mauriciomorenosalazar@gmail.com



Introducción:

La taquicardia paroxística supraventricular (TPSV) es una arritmia frecuente, que a menudo produce consultas en los servicios de urgencia y genera una alta morbilidad a los pacientes. Para prevenir los episodios de taquicardia se puede indicar antiarrítmicos; sin embargo, estos tienen efectos adversos y es inapropiado un tratamiento diario para un evento de ocurrencia aleatoria. Por ello, la mayoría de los pacientes se tratan con ablación de la taquicardia, que es generalmente curativo, con una alta tasa de éxito y bajas complicaciones. Antes de la ablación se efectúa el estudio electrofisiológico (EEF) que determinará el mecanismo exacto de la taquicardia. Este diagnóstico puede ser sencillo en algunos casos, pero en otros necesitamos de observaciones y maniobras precisas para aclararlo.

Las TPSV tienen 3 mecanismos: taquicardia por reentrada intranodal (TIN), taquicardia aurículo-ventricular mediada por una vía accesoria (TAV) y taquicardia auricular (TA). Otra entidad es la taquicardia ectópica de la unión AV (JET), con mayor incidencia en la población pediátrica y comportamiento similar a la TA. El diagnóstico diferencial entre estas arritmias se inicia con el cuadro clínico, se puede sugerir con el electrocardiograma (ECG) y, finalmente, el diagnóstico definitivo se establece con el EEF.

En la siguiente revisión se analizarán los criterios usados durante un EEF para el diagnóstico de las TPSV. El enfoque se basa en el análisis del electrocardiograma (ECG) basal y en taquicardia, los criterios electrofisiológicos observados durante taquicardia y las maniobras de estimulación en taquicardia. Hay que recordar que no existen criterios categóricos en el diagnóstico del mecanismo de una taquicardia, por lo cual se requiere la ponderación de los criterios observados.

Características basales

Los elementos del ECG que pueden orientar al diagnóstico de una TPSV son:

1. Si se observa un síndrome de preexcitación en el ECG el diagnóstico más probable es TAV. Este hallazgo tiene una especificidad del 97% para la TAV; sin embargo, sólo se presenta en el 15% de los pacientes¹.
2. Si durante taquicardia puede observarse una pseudoR en la derivación VI y menos frecuente una pseudo Q en las derivaciones de la pared inferior, que representan la

actividad auricular retrograda fusionada con el QRS, ello es característico de la TIN².

Características de la taquicardia en el EEF

En la TIN hay un circuito reentrante que involucra el tejido peri-nodo aurículo-ventricular (AV), con participación de una vía nodal lenta (brazo anterógrado del circuito) y una vía nodal rápida (brazo retrogrado del circuito), con independencia de este circuito tanto de las aurículas como de los ventrículos. Esta reentrada circunscrita explica la activación casi simultánea de aurículas y ventrículos, que determina habitualmente que la TIN típica tenga un intervalo ventrículo-auricular (VA) < 70 mseg. Si el brazo retrógrado del circuito es una vía lenta, se puede generar un intervalo VA más prolongado y esto constituirá una TIN atípica. La inducción de la TIN en general se logra con un extra estímulo que se conduce por la vía lenta, permite la recuperación de la refractariedad de la vía rápida y así se forma el circuito reentrante. La presencia de esta fisiología de doble vía nodal se reconoce con la estimulación auricular programada, por presencia de un salto nodal cuando al reducir en 10 mseg el extra estímulo hay un aumento del intervalo AH en 50 mseg.

La localización más frecuente de las vías accesorias (VACC) es en el anillo mitral lateral, aproximadamente, el 60% de los casos, y en ellas la activación auricular retrograda en el seno coronario durante taquicardia ocurre de distal a proximal (activación excéntrica). Mientras que cuando la ubicación de la VACC es septal o lateral derecha la activación auricular retrograda en el seno coronario será de proximal a distal (concéntrica).

El diagnóstico de la TA habitualmente requiere un esfuerzo adicional respecto a la observación de la taquicardia y las maniobras diagnósticas que se describirán posteriormente.

A veces, con la sola observación de las características de la taquicardia en el EEF suele ser suficiente para hacer el diagnóstico de su mecanismo. Pero hay casos más complejos, como aquellas TPSV que cursan con RP > PR (RP largo) en el ECG; en estos casos, hay variaciones en los mecanismos de la taquicardia que explican esta actividad auricular retrograda más tardía. Cuando hay RP largo las opciones son: TA, TIN atípica y TAV con conducción retrógrada decremental por la VACC. En estos casos las observaciones y maniobras del EEF son esenciales para el diagnóstico correcto.

Los criterios a evaluar en el EEF en condiciones basales



Tabla 1: EEF basal

Hallazgo	Interpretación	Problema
Intervalo HV < 35 mseg	Sugiere TAV	Descartar rama derecha, VACC puede ser un bystander
Ausencia de conducción VA	Descarta TAV	Conducción de la VACC puede mejorar con catecolaminas
Activación auricular retrograda excéntrica	Sugiere TAV	VACC puede ser un bystander
Fisiología de doble vía nodal I	Sugiere TIN	No descarta otro mecanismo
Respuesta extranodal a pacing parahisiano	Sugiere TAV	Principal utilidad en VACC septales y derechas
VA del pacing base del ventrículo derecho (VD) < VA pacing ápex del VD	Sugiere TAV	Principal utilidad en VACC posteroseptales

y durante taquicardia se resumen en las Tablas 1 y 2

Maniobras durante taquicardia

Cuando el diagnóstico aún no es claro con estas observaciones, deben efectuarse maniobras durante taquicardia para aclarar el diagnóstico (Tabla 3).

Discusión:

En general, no existe un único criterio absoluto para el diagnóstico de las TPSV y es necesario todos los criterios en conjunto. Por ejemplo, cuando hay fisiología de doble vía nodal el valor predictivo positivo para la TIN es aproximadamente 86%, porque de estos pacientes un 6% tiene una TAV y un 8% tiene una TA¹. La estimulación auricular programada es la maniobra habitual para evaluar la presencia de fisiología de doble vía nodal. La estimulación auricular gatillada por el ventrículo con decremento progresivo del intervalo VA también ha sido reportada como útil para el diagnóstico de doble vía nodal³. Por otra parte, los pacientes con preexcitación pueden tener una TIN hasta en 10% de los casos¹. La ausencia de conducción VA no descarta una VACC y puede hacerse evidente con la administración de catecolaminas. Hasta un 5% de casos con bloqueo VA con ciclos

de estimulación ventricular > 600 mseg tienen una TAV⁴. Hay maniobras sencillas que permiten evidenciar una VACC septal, como un intervalo VA más corto con pacing basal que con pacing desde el ápex del VD, aunque esta maniobra tiene limitaciones para las vías accesorias anteroseptales y eventualmente en presencia de bloqueo de rama derecha⁵. Cuando realizamos pacing cercano al His con alta salida podemos capturar tanto el His como la zona muscular del VD y así podremos medir la conducción retrograda auricular (intervalo estímulo-A); al reducir la salida del pacing se pierde la captura del His y si no hay cambio en la secuencia auricular retrograda y tampoco en el intervalo estímulo-A (respuesta extranodal), nos sugerirá VACC septal o de pared libre de VD⁶. La inducción de la taquicardia con un AH crítico es un criterio de menor valor. En la TIN el inicio de la taquicardia depende del bloqueo anterógrado de la vía rápida y un suficiente retardo en la vía lenta para permitir la conducción retrograda por la vía rápida. Pero algunas TA sólo se inducen con un ciclo de estimulación que determina un AH largo lo que puede sugerir que se necesita un AH crítico. Además, en la TAV es necesario un retardo en la conducción AV que permita la conducción retrograda por la VACC, también sugiriendo la necesi-

Tabla 2: EEF en taquicardia

Hallazgo	Interpretación	Problema
Inducción con AH crítico	Sugiere TIN	No descarta TA ni TAV
Activación auricular retrograda excéntrica	Sugiere TAV	VACC puede ser un bystander, TIN con salida izquierda, TA izquierda
Bloqueo AV (A > V)	Sugiere TA	No descarta TIN con bloqueo AV
Terminó de la taquicardia con bloqueo AV	Descarta TA	No diferencia TIN vs TAV
Bloqueo de rama produce un aumento del VA > 20 mseg	Sugiere TAV	Se observa solo en VACC ipsilaterales al bloqueo de rama



Tabla 3: Maniobras durante taquicardia

Maniobra	Observación	Interpretación
Primer intervalo VA post sobrestimulación auricular	Fijo (igual al VA de la taquicardia)	Sugiere TIN o TAV
	Variable (diferente al VA de la taquicardia)	Sugiere TA
Extraestímulo ventricular con His refractario	Termina la taquicardia sin adelantar la aurícula	Descarta una TA y sugiere una TAV
	Adelanta o retrasa la aurícula	Descarta una TA y sugiere una TAV
Sobreestimulación ventricular a 200 – 250 mseg (3 a 6 latidos)	Se disocia el ventrículo y no terminó la taquicardia	Descarta TAV
	Termina la taquicardia sin adelantar la aurícula	Descarta TA
Sobreestimulación ventricular	No se encarrila la aurícula	Menos probable una TAV
	Se encarrila la aurícula con una activación retrógrada distinta	Menos probable una TAV
	Se encarrila la aurícula y hay una respuesta V-A-A-V	Sugiere una TA
Encarrilar la taquicardia desde el ventrículo	Ciclo de retorno < 115 mseg	Sugiere TAV
	Ciclo de retorno corregido < 110 mseg	Mayor utilidad en VACC septales
	Ciclo de retorno > 115 mseg e Intervalo SA – VA > 85 mseg	Útil en TIN atípica

dad de un AH crítico.

Al contrario, el intervalo VA durante taquicardia es de gran valor diagnóstico: cuando es < 70 mseg sugiere fuertemente una TIN y es capaz de descartar una TAV incluso aquellas con localización septal⁷. También, un VA < 70 mseg permite descartar una TA aunque teóricamente es factible un VA corto en su presencia.

En el EEF hay hallazgos útiles pero infrecuentes de observar, como el bloqueo de rama con prolongación del intervalo VA⁸ o el bloqueo AV durante taquicardia, los cuales sugieren TAV y TA, respectivamente. Sin embargo, el bloqueo AV durante taquicardia también puede observarse en la TIN debido al bloqueo del tronco común inferior. El término de la taquicardia con A (bloqueo AV) descarta una TA, pero solo se observa en el 28% de las TPSV¹.

Las maniobras de estimulación auricular durante taquicardia son menos valiosas en el diagnóstico de las TPSV. Un intervalo VA variable post estimulación auricular durante taquicardia apoya fuertemente una TA, pero también se puede observar en las TIN⁹. Ocasiona-

mente, en las TA se puede observar por coincidencia un intervalo VA fijo. Además, estas maniobras no permiten diferenciar entre TIN y TAV.

En cambio, las maniobras de estimulación ventricular durante taquicardia son de gran apoyo para el diagnóstico de las TPSV. La introducción de un extra estímulo ventricular en taquicardia con His refractario y que afecta la aurícula tiene una alta especificidad para una TAV¹. El encarrilamiento ventricular de la taquicardia con una respuesta V-A-V prácticamente excluye una TA y es una maniobra que se puede aplicar en el 78% de las TPSV¹. La respuesta V-A-A-V es propia de la TA (Figura 1); sin embargo, debe excluirse una respuesta pseudo V-A-A-V donde el diagnóstico puede ser una TIN (Figura 2). El ciclo de retorno medido en el sitio de pacing del ápex del ventrículo derecho es una maniobra sencilla que nos permite diferenciar una TIN de una TAV, y, si se hace la corrección de la conducción anterógrada del nodo AV), será más acucioso para el diagnóstico de las VACC septales (Figura 3)¹⁰. También se puede medir el intervalo entre el último latido



Figura 1. Estimulación ventricular a 390 mseg con encarrilamiento de la taquicardia, se adelantan las aurículas a 390 mseg y el ciclo de la taquicardia es 405 mseg. Se observa respuesta V-A-A-V compatible con una TA.

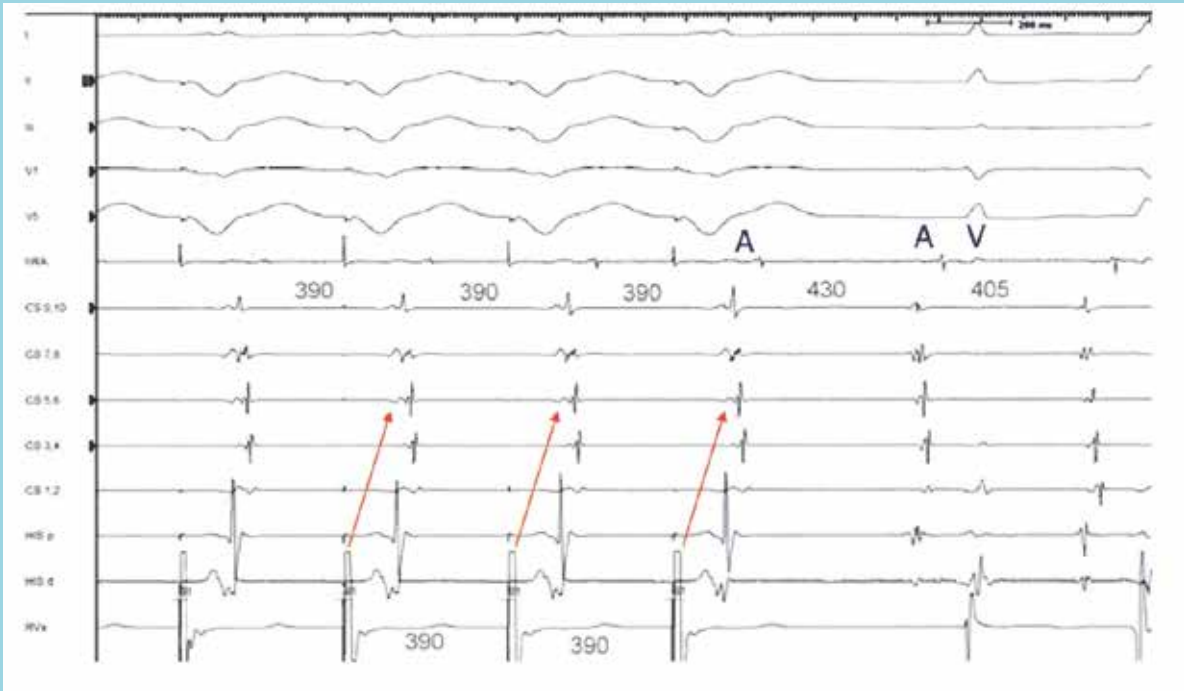


Figura 2. Estimulación ventricular a 230 mseg con encarrilamiento de la taquicardia (ciclo de 250 mseg). Se observa una seudorespuesta A-A-V por actividad auricular retrograda tardía (líneas negras). Con intervalo post pacing de 460 mseg (línea azul) y ciclo de retorno de 210 mseg (460 - 250 mseg) compatible con TIN.

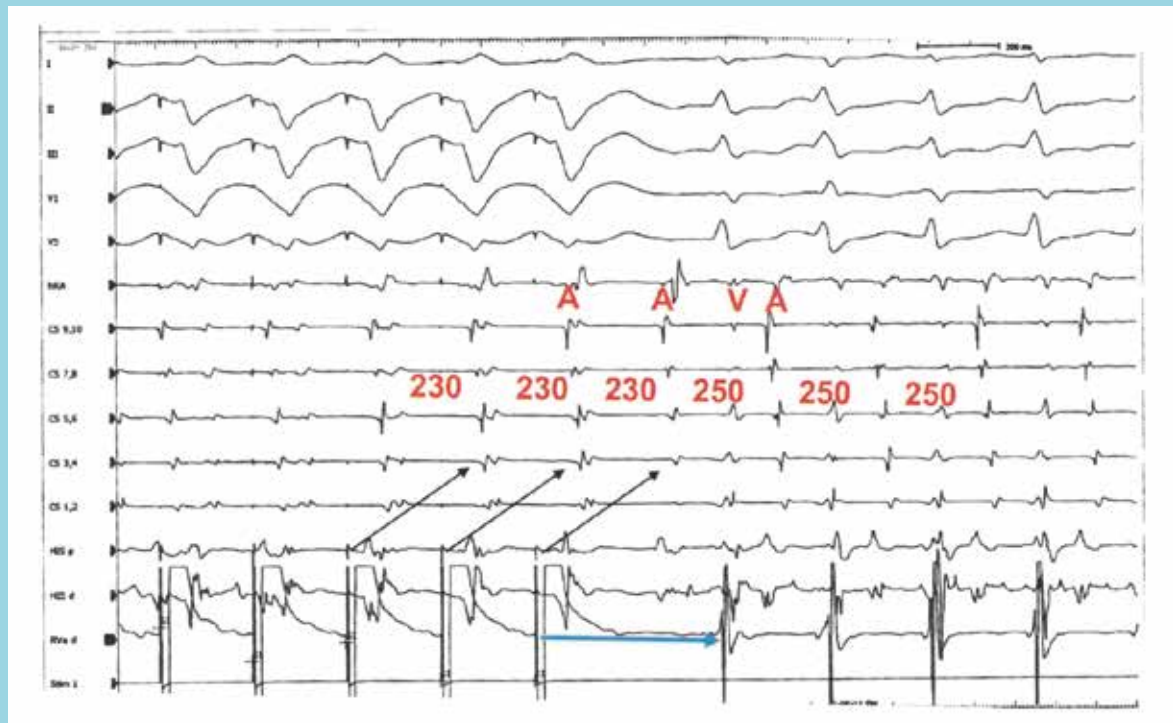




Figura 3. Cálculo del ciclo de retorno (CR) corregido. Ciclo de la taquicardia (CT) = 440 mseg, ciclo de estimulación ventricular (CV) = 410 mseg, intervalo post pacing = 520 mseg, CR no corregido (CT - CV) = 80 mseg, AH antes del pacing (no mostrado en la figura) = 80 mseg, primer AH post estimulación = 100 mseg, diferencia de AH = 20 mseg, CR corregido (CR - diferencia de AH) = 60 mseg.

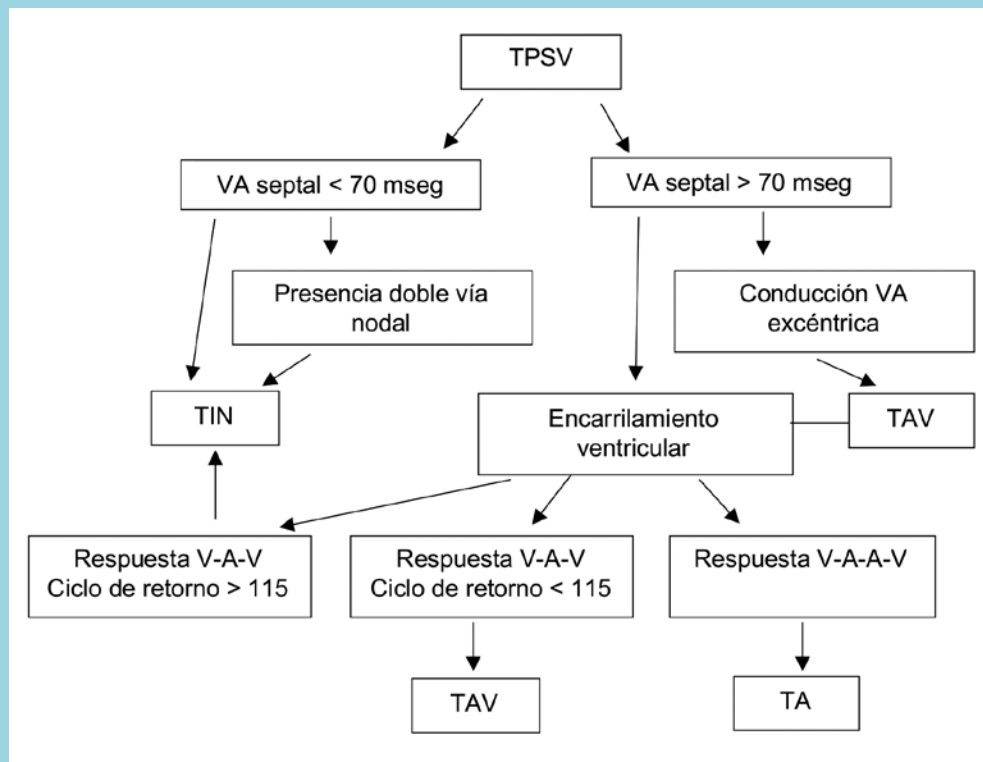
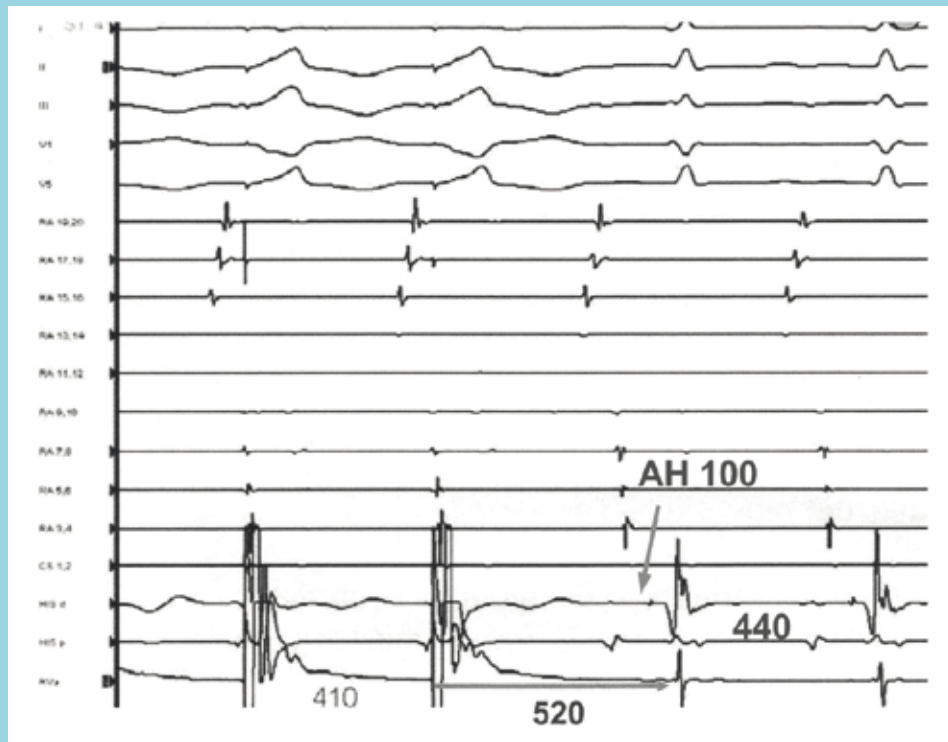


Diagrama de flujo para el diagnóstico de las TPSV en el laboratorio de electrofisiología. TPSV = taquicardia paroxística supraventricular; VA = intervalo ventriculoauricular; TIN = taquicardia intranodal; TAV = taquicardia auriculoventricular; TA = taquicardia auricular.



ventricular estimulado a la última aurícula encarrilada (SA), menos el intervalo VA de la taquicardia: cuando es > 85 mseg sugiere una TIN, y junto a un ciclo de retorno > 115 mseg, son muy útiles en el diagnóstico de TIN atípica¹¹. Cuando con estimulación ventricular rápida terminamos la taquicardia sin afectar la aurícula,

prácticamente excluimos una TA, pero esto sólo se observa en el 27% de los casos¹.

Finalmente, el esquema ilustrado representa un diagrama de flujo que puede ayudar en forma sencilla al diagnóstico diferencial de las TPSV en el laboratorio de electrofisiología.

Referencias

1. KNIGHT BP, EBINGER M, ORAL H, KIM MH, STICHERLING C, PELOSI F, MICHAUD GF, STRICKBERGER SA, MORADY F. Diagnostic value of tachycardia features and pacing maneuvers during paroxysmal supraventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 574 – 82.
2. MORENO M, KARMELIC C, PUCCIO JM. Utilidad de las precordiales derechas para el diagnóstico diferencial de las taquicardias paroxísticas. *Revista Chilena de Cardiología* 2005; 24: 438.
3. DECHATEAU J, TIXIER R, VLACHOS K, et al. Ventricular-triggered atrial pacing: A new maneuver for slow-fast atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Heart Rhythm* 2020; 17: 955 – 964.
4. YAMAMOTO T, YEH SJ, LIN FC, WU DL. Effects of isoproterenol on accessory pathway conduction in intermittent or concealed Wolff-Parkinson-White syndrome. *Am J Cardiol* 1990; 65: 1438 – 42.
5. MARTÍNEZ-ALDAY J, ALMENDRAL J, ARENAL A, ORMAETXE JM, PASTOR A, VILLACASTÍN JP, MEDINA O, PEINADO R, DELCÁN J. Identification of concealed posteroseptal Kent pathways by comparison of ventriculoatrial intervals from apical and posteroseptal right ventricular sites. *Circulation* 1994; 89: 1060 – 1067.
6. HIRAO K, OTOMO K, WANG X, et al. Para-Hisian pacing: a new method for differentiating retrograde conduction over an accessory AV pathway from conduction over the AV node. *Circulation* 1996; 94: 1027 – 35.
7. ROSS DL, UTHER JB. Diagnosis of concealed accessory pathway in supraventricular tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol* 1984; 7: 1069 – 85.
8. KERR CR, GALLAGHER JJ, GERMAN LD. Changes in ventriculoatrial intervals with bundle branch block aberration during reciprocating tachycardia in patients with accessory atrioventricular pathways. *Circulation* 1982; 66: 196 – 201.
9. KNIGHT BP, ZIVIN A, SOUZA J, et al. A technique for the rapid diagnosis of atrial tachycardia in the electrophysiology laboratory. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 775 – 81.
10. GONZALEZ-TORRECILLA E, ARENAL A, ATIENZA F, OSCA J, GARCÍA-FERNÁNDEZ J, PUCHOLA, SANCHEZ A, ALMENDRAL J. FIRST postpacing interval after tachycardia entrainment with correction for atrioventricular node delay: A simple maneuver for differential diagnosis of atrioventricular nodal reentrant tachycardia versus orthodromic reciprocating tachycardias. *Heart Rhythm* 2006; 3: 674 – 679.
11. ABEDIN Z, CONNER R. Essential cardiac electrophysiology with self assessment 2007.



Primeras Mujeres de la Cardiología Chilena

Dra. Cecilia Muñoz Primera Cirujano Cardiovascular de Chile

Perla Órdenes

Periodista

Jefa de comunicaciones Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

Recibido el 25 de julio 2020 / Aceptado el 21 de agosto 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 175-178

Desarrolló su interés por la medicina desde que era pequeña, gracias al estímulo de su madre quien la incentivó a ella y a sus cinco hermanos a seguir carreras científicas. Al salir del colegio, en 1982 ingresó a estudiar en la Universidad de Concepción, donde se formó en la beca de cirugía general, y dio sus primeros pasos en esta especialidad. En aquellos años, cuando el país vivía un álgido escenario político, fue muy activa en los movimientos sociales

católicos, en los que hacía operativos médicos junto a sus compañeros y trabajaba en la evangelización de las comunidades junto a los Jesuitas.

Dice recordar esa época con mucho cariño, donde no sólo creció personalmente, sino que además, descubrió su pasión por la subespecialidad en la que se ha destacado a lo largo de los años, y en la que fue durante mucho tiempo la única mujer: la cirugía cardíaca.



Al centro, la Dra. Cecilia Muñoz junto a la Dra. Bernardita Garayar (izquierda), cardióloga y quien desde siempre ha estado a cargo de la Unidad de Recuperación Cardiovascular en la Universidad Católica, y la Dra. Paula Gaete (derecha), segunda cirujana Cardiovascular, quien trabaja en el Hospital Sótero del Río.



Dra. Cecilia Muñoz.

¿Por qué decidió dedicarse a esta área de la medicina?

La verdad es que dedicarme a la cirugía cardíaca no estaba en mis planes, pero durante los 4 meses que duraba la rotación en Concepción, estuve muy cercana a la labor que se hacía en esta área, y me encantó porque es bastante más exigente y es un desafío constante. Durante ese tiempo, trabajando en el Hospital Regional, le dije a mi tutor, el Dr. Alberto Gyhra, que me quería dedicar a esto, y él me ayudó a llegar a la beca de cirugía cardíaca en la Universidad Católica, a la que era muy difícil entrar. Llegué a Santiago en el año 1994, e ingresamos a la UC dos becados, pero mi compañero, el Dr. Leonardo Espíndola, a poco andar decidió que esta subespecialidad no era su camino, así que me quedé sola como becada durante los siguientes 9 meses. Eso me hizo trabajar mucho, lo que me ayudó a aprender todo lo que necesitaba. En este ámbito, uno se relaciona con los avances tecnológicos de manera más cercana, y también con los pacientes. Decirle a un paciente que debe realizarse una cirugía al corazón no es fácil, por lo tanto, hay que estar muy cercana a él y su entorno. Además, como son procedimientos complejos, los grupos de trabajo están bastante afiatados, por lo que se establece una relación muy cercana entre todos los involucrados.

Esa relación con el paciente y el equipo, ¿influye en el éxito de una operación?

Absolutamente, porque el paciente se entrega por completo al cirujano, y se forja una relación muy especial con él y su familia. Para darles buenas noticias, o para comentarles que hubo fracasos en el procedimiento, es muy necesario que se haya generado un nexo firme entre el médico, el paciente y su entorno. Cualquier hecho que salga mal se podría interpretar como mal praxis y, por lo tanto, esa relación previa torna vital importancia. Se crea un nexo de por vida con ellos, yo tengo pacientes desde hace 30 años, y ambos nos acordamos de importantes pasajes de la relación que se ha forjado en ese tiempo. Lo mismo ocurre con los equipos de trabajo.

Usted es una de las dos Cirujanas cardíacas en Chile ¿cómo mira la especialidad desde su tribuna?

Ha sido una experiencia gratificante, pero en otros aspectos muy dura, ya que ser mujer en un ambiente de hombres hace que, muchas veces, desempeñarse sea un desafío. Cuando hice la beca de cirugía general en Concepción era la única mujer en el equipo, y ellos tenían su sistema de trabajo y de exigencias en el que era muy di-



Durante la beca, junto a la Dra. Jessica Medel, actualmente anestesiista en París, Francia; el Dr. Michael Howard, cardiocirujano de la Clínica Alemana y Dr. César López, cirujano vascular en La Paz.



Junto a su "maestro", el Dr. Ricardo Zalaquett, por quien siente gran admiración y respeto, y el Dr. Joaquín Gundelach, Cirujano Cardiovascular del Hospital Higuera de Talcahuano.



En pabellón con el Dr. Andrés Jadue y su amiga arsenalera, Evelyn Lanyon.



fácil insertarse, y en Santiago pasó algo similar, fue duro, pero yo siempre tuve en mente que esto era lo que yo quería hacer, y eso me impulsó a seguir, pese a los problemas que pudieran presentarse. Además, me enorgullece haber hecho docencia durante muchos años; he trabajado en muchos lugares y participado en la formación de nuevas generaciones. Es gratificante saber que los pacientes y los alumnos me buscan no solo por temas de salud, sino que también por temas personales. Esa es la recompensa mayor y lo que me impulsa seguir adelante.

A su juicio, ¿cómo ve la evolución de la cirugía cardíaca en nuestro país?

La cirugía cardíaca ha crecido mucho, ha tenido cambios e innovaciones tecnológicas importantes y, hoy día, no solo hay un Centro que haga estas operaciones, sino que en varios lugares se llevan a cabo importantes procedimientos de este tipo, y hemos podido llegar a población con menos recursos. Cuando yo empecé en esta profesión, estas cirugías estaban destinadas solo a pacientes de elite, y ahora se pueden realizar en Hospitales públicos gracias a los recursos disponibles. Hoy cualquier persona puede acceder a ellas gracias a las políticas de salud, como el GES, y realmente ha cambiado la visión de que los procedimientos de alto costo, solo pueden ser realizados en Clínicas. Lo más importante es que la cirugía cardíaca hoy día llega a todos. También ha sido importante el hecho de que estos procedimientos



Durante un viaje a la India, junto a su hermana Liliana.

se han descentralizado, lo que hace aumentar el número de cirugías cardíacas que se realizan al año en Chile. Debido a políticas de salud, las autoridades están atentas a que se hagan el número adecuado de cirugías en los Hospitales públicos y hemos tenido muy buenos resultados en las listas de espera durante los últimos años. De hecho, en el Hospital del Tórax estábamos atendiendo a 700 pacientes por año, y podríamos haber atendido a mil, así que esperamos retomar lo antes posible las operaciones.

¿Cómo vislumbra el futuro de la cirugía cardíaca?

La cirugía ha tratado de innovar. Llamamos “accesos mínimos” cuando hacemos el mismo procedimiento por heridas más pequeñas, lo que no cambia la complejidad, pero es menos invasivo para el paciente. Yo creo que en 10 años, la cirugía cardíaca será percutánea, y la que hacemos actualmente quedará solo para hacer multiprocedimientos, es decir, operaciones más grandes. Lo que uno espera a futuro es que no se tenga que abrir a la persona por ninguna parte para para operarla del corazón.

Tras todos estos años en la especialidad, ¿qué consejo le daría a las nuevas generaciones y cómo le gustaría ser recordada?

Uno debe tener la honestidad para saber hasta dónde puede llegar. La medicina no es tecnocracia, sino que es un arte y un servicio. No deberíamos pensar en cuánto vamos a ganar, sino que irnos a la casa orgullosos de lo que hicimos, y tener en cuenta que la relación con el paciente debe ser lo más importante, porque desde ahí, cualquier procedimiento será un éxito. Quiero que me recuerden como una persona que estuvo presente y para la cual el paciente y su familia fue siempre lo más importante.



Con su madre en Turquía, quien ha sido su gran compañera y quien la impulsó a ser médico.

In Memoriam: Dr. Alberto Gyhra Soto (1942-2020)

Emilio Alarcón^{1,2}, Roberto González.^{1,2}

1 Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción.

2 Hospital Clínico Regional "Dr. Guillermo Grant Benavente" de Concepción.

Recibido el 24 de agosto 2020 / Aceptado el 25 de agosto 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 179-180



Ha fallecido el Dr. Alberto Gyhra Soto, Profesor Emérito de Cirugía de la Universidad de Concepción, y quien fuera Presidente de la Sociedad de Cirujanos de Chile, Presidente del Capítulo Chileno del American College of Surgeons, y Alcalde de la ciudad de Quillón, entre otros destacados cargos.

En 1970 obtuvo una beca de perfeccionamiento en Cirugía Cardiotorácica en Bruselas, Bélgica. A su regreso inició un proyecto de Cooperación y Asistencia Técnica entre el gobierno belga y el Ministerio de Salud de Chile. Se propuso la creación de una Unidad Coronaria y una unidad de reanimación, y se programó para septiembre de 1973 una reunión de la Comisión mixta Chileno - Belga que debería aprobar el proyecto de cooperación. Dada la contingencia chilena de aquella época, dicha reunión no pudo llevarse a cabo, pero a pesar de estas dificultades, y gracias al apoyo incondicional de la Universidad de Concepción, que financió insumos y equipos, el Dr. Gyhra inició un programa de entrenamiento en cirugía experimental que permitió afinar detalles para una primera cirugía cardíaca en Concepción.



El 14 de noviembre de 1974 realizó la primera cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el Hospital Clínico “Dr. Guillermo Grant Benavente” de Concepción. Se trató de una comunicación inter auricular cuyo cierre fue exitoso. Utilizó un oxigenador Travenol®, un intercambiador de calor no desechable y monitores de la década del '50.

En los años que siguieron, gracias al esfuerzo y persistencia del Dr. Gyhra, se inauguró en el Hospital la Unidad de Reanimación de Cirugía Cardio-Torácica (la “Sala 20”) y se realizaron ocho intervenciones con circulación extracorpórea entre 1974 y 1977. Estos logros entusiasmaron a las autoridades universitarias y regionales, pero el Ministerio de Salud central no apoyó estas iniciativas y el año 1977 intentó prohibir la cirugía cardíaca en Concepción.

Sin el respaldo ministerial, el Dr. Gyhra buscó nuevos apoyos, y el año 1976 presentó a CONICYT un proyecto para desarrollar un “Centro Médico-Quirúrgico Torácico y Cardiovascular en la VIII Región de Chile”, proyecto que fue presentado a la Embajada de Francia. La idea del proyecto era desarrollar no solo la cirugía Cardio-Torácica, sino también la hemodinamia, la radiología, crear una unidad coronaria y todos los aspectos relacionados con la especialidad. El proyecto tenía una fuerte vocación asistencial y docente, tanto para la formación de pre y postgrado, como para la creación de conocimiento a través de la investigación. Gracias al proyecto de cooperación se realizaron becas de perfeccionamiento, visitas de expertos franceses y programas de capacitación y educación para médicos, enfermeras y kinesiólogos.

Paralelamente al trabajo clínico, la actividad en la Universidad permitió mejorar el nivel de enseñanza de pre y post grado. Además, en forma desinteresada, generosa e incondicional, el Dr. Gyhra apoyó el desarrollo de la cirugía cardíaca en Temuco, no solo con apoyo técnico y académico sino incluso con el préstamo indefinido de equipos tan relevantes como la máquina de circulación extracorpórea.

Muchos conceptos lo pueden definir: académico, investigador, innovador, visionario, inspirador, regionalista, servidor público, generoso; pero la que mejor lo define es “Maestro”, que entre sus acepciones está: “una persona que enseña una ciencia, arte u oficio, de mérito relevante entre los de su clase” o “un grado simbólico, jerárquico, relacionado con la trascendencia después de la muerte”.

Qué duda cabe; la cirugía de Chile pierde un Maestro que marca y trasciende. Todos los que aprendimos y que seguimos el camino que él inició con tanto esfuerzo y perseverancia le agradecemos.

Querido Dr. Gyhra, le extrañaremos, que descanse en paz.



COVID-19 : Descifrando el acertijo cardiológico

Tania Muñoz^{1*}

1. Departamento de Cardiología.
Hospital Militar Universitario "Dr. Carlos Arvelo". Caracas, Venezuela.

Recibido el 27 de abril 2020 / Aceptado el 28 de mayo 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 181-183

Señor Editor:

El SARS-CoV2 ha sido analizado por muchos expertos en diversas áreas de la medicina, pero aún no están claros todos los mecanismos fisiopatológicos involucrados por ser multilaterales y diferentes a los de otros agentes patógenos que en su momento protagonizaron pandemias. El SARS CoV-2 se internaliza en diferentes grupos celulares luego de unirse a la enzima convertidora de angiotensina 2 homóloga (ECA2), la misma que protagoniza la vía protectora cardiovascular catalizando la reacción de angiotensina I y angiotensina II en angiotensina 1-9 y angiotensina 1-7, respectivamente. Participa en un complejo y acoplado sistema junto con la enzima ECA productora de angiotensina II, oligopéptido responsable de los efectos cardiovasculares deletéreos tales como vasoconstricción, inflamación, proliferación (fibrosis, hipertrofia y remodelado miocárdico). La entrada del virus a las células produciría la reducción de la ECA2 al internalizarla, neutralizando así el mecanismo protector que es mediado por ella. Publicaciones médicas proponen el aumento de expresión de estos receptores en condiciones mórbidas como la hipertensión arterial sistémica (HAS), diabetes mellitus (DM), insuficiencia cardíaca, enfermedad renal crónica (ERC), edad senil, para explicar la mayor susceptibilidad presente en este grupo de pacientes. Por otra parte, el grupo de investigadores del Advanced Center for Chronic Diseases (ACCDiS),¹ en un reciente artículo publicado en esta revista titulado "Antihipertensivos en pacientes con COVID-19" donde recopilan y analizan los trabajos más importantes sobre el tema, argumentan que

Correspondencia:
Dra. Tania Muñoz.
electroshock_2010@hotmail.com.



no hay claras evidencias científicas que sostengan que los pacientes hipertensos tendrían mayor riesgo de mortalidad por COVID-19, debido a una mayor susceptibilidad genética o por el uso de fármacos antihipertensivos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y antagonistas del receptor de angiotensina II tipo 1 (ARA2). Señalan que la asociación entre COVID-19 e hipertensión podría estar más relacionada con el uso de drogas antihipertensiva, que a los niveles de presión arterial. Además, les parece muy necesario un estudio de cohorte prospectivo de pacientes con incidencia de infección por SARS- CoV-2, con y sin hipertensión arterial, con similares características clínicas de exposición al virus y a otras condiciones.

Bajo la observación de los diferentes comportamientos hemodinámicos que mostraron pacientes infectados con COVID-19 hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos, llamó fuertemente la atención casos de neumonía grave, cursando con importante elevación de marcador de sepsis (procalcitonina) y reactantes inflamatorios de fase aguda, tormenta de citoquinas, hipoperfusión vascular periférica, respuesta inmune trombótica, linfocitosis macrofagocítica, sin la presencia evidente de shock y la clásica vasoplejia no respondedora a la administración de altas dosis de drogas vasoactivas. Por el contrario, estos pacientes se mantuvieron con PMAP, levemente superior a 65 mmHg, la PSAP rara vez excediendo los 100 mmHg y la PDAP alrededor de 70 mmHg sin drogas. También, se evidenció en otro grupo de pacientes un patrón hemodinámico definido por hipertensión arterial refractaria al tratamiento y difícil manejo posterior a la discontinuación de la ventilación mecánica derivada en traqueostomía. El análisis molecular de la expresión de estos receptores, en experimentos *in vitro* y en humanos, mostraron resultados diferentes en cuanto a su compleja regulación de niveles de angiotensina I, angiotensina II, angiotensina 1-7 y angiotensina 1-9, ante la presencia de inhibidores de la ECA y ARA2. *In vitro*, reportaron aumento en la expresión y actividad de ECA2 por vía del ARN mensajero e incremento de los niveles de bradiquinina (BK-(1-9)) en presencia de enalapril y aumento de angiotensina 1-7 y angiotensina 1-9 con fármacos ARA2 (Ferrairo et al, 2004).² Sin embargo, estos hallazgos no fueron replicados en humanos. Una hipótesis postula que el SARS-CoV2 actuaría como un agonista competitivo del receptor ECA2 promoviendo su internalización. La presencia de estos fármacos induciría, en cambio, señales intracelulares para sobreexpresión de ECA2, incrementando la Angiotensina 1-7 y, en consecuencia, promoviendo su efecto protector.^{3,4}

Con base en estos argumentos, surgen las siguientes interrogantes: ¿El SARS-CoV2 podría entonces producir elevación de las cifras tensionales al reducir los niveles de ECA2 y elevar el nivel de angiotensina II, explicando así la ausencia de shock en algunos pacientes severamente comprometidos? En pacientes menos comprometidos, el incremento de la tensión arterial que no responde adecuada y prontamente a tratamiento antihipertensivo podría estar condicionado por la disminución de ECA2 derivada de la masiva internalización del virus? ¿Los pacientes adultos con cifras tensionales por debajo del rango promedio para la edad tendrán menos ECA2 celular y menor susceptibilidad viral? ¿El monitoreo de las cifras tensionales individualizando cada caso, nos permitiría en alguna medida detectar en qué fase de la enfermedad nos encontramos,



si tiene alguna asociación con la masiva replicación viral y podría tener algún valor predictor pronóstico? El virus al internalizar la enzima ECA2 e inactivar su acción, desplazaría el balance homeostático del sistema hormonal al incrementar la antagonista II y disminuir la angiotensina 1-7, lo que explicaría los patrones hemodinámicos observados en los pacientes de cuidados intensivos. Finalmente, se propone analizar detenidamente los diferentes patrones hemodinámicos cardiovasculares vinculados a los diferentes grados de severidad de neumonía y las diferentes entidades nosográficas del COVID – 19, pues al individualizar cada paciente, quizás estaremos cerca de alcanzar un manejo terapéutico más efectivo y de ganarle la batalla a este virus que tanto le gusta la cardiología.

Referencias

1. RAMÍREZ A, RAMÍREZ A, OCARANZA M, CHIONG M, RIQUELME J, JALIL J Y LAVAN-
DERO J. Antihipertensivos en pacientes con COVID-19. Rev Chil Cardiol 2020; 39: 66-74.
2. FERRARIO C, JESSUP J, CHAPPELL M, AVERILL D, BROSNIHAN K, TALLANT E, DIZ D,
GALLAGHER P. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin II receptor
blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2. Circulation. 2005; 111:2605-10.
3. KUBA K, IMAI Y AND PENNINGER J. A crucial role of angiotensin converting enzyme 2
(ACE2) in SARS coronavirus-induced lung injury. Nature Med 2005;11: 875-879.
4. GURWITZ D. Angiotensin receptor blockers as tentative SARS-CoV-2 therapeutics. Drug Dev
Res. 2020;1-4. <https://doi.org/10.1002/ddr.21656>



Versatilidad de un Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en tiempos de COVID 19

Manuel Quiroz^{1,2}, Javier Labbé^{1,2,3}.

1. Cirujano Cardiovascular, Unidad de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Antofagasta, Dr. Leonardo Guzmán, Antofagasta, Chile.

2. Departamento de Ciencias médicas, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

3. Jefe Unidad de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Antofagasta, Dr. Leonardo Guzmán, Antofagasta, Chile.

Recibido el 21 de julio 2020 / Aceptado el 25 de julio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 184-187

Sr. Editor:

Antofagasta es una ciudad del norte de Chile ubicado a 1400 km de la capital, en un país altamente centralizado con un número de especialistas por millón de habitantes bajo la media nacional.¹⁻³

El servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular presta atención a 1,4 millones de habitantes desde Arica a Copiapó.

El funcionamiento normal de nuestro servicio se inicia cuando un paciente que ingresa al servicio de urgencias por un cuadro clínico de probable etiología cardiovascular (como el síndrome coronario agudo) es evaluado por los residentes de cardiología (quienes hacen turnos de 24 hrs en la unidad de 36 camas). Si el paciente está grave y tiene compromiso hemodinámico se ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares que tiene una capacidad de 10 pacientes, residentes de turno 24 horas y 2 médicos diurnos. Cuenta con aislamientos, proporción de 1 enfermera de experiencia por cada 3 pacientes y unidad de rehabilitación cardiovascular en fase 1 de cuidados intensivos. En el caso favorable de un paciente estable se hospitaliza en la unidad de Camas Medias con capacidad de 34 pacientes y 2 aislamientos. En la misma evaluación se determina si requiere estudio de urgencia en el laboratorio de hemodinamia y, además, si requiere algún tipo de asistencia como balón de contrapulsación intra aórtico o

Correspondencia:
Manuel Quiroz Flores
Quirozflores.manuel@gmail.com



sistema de oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO).

Si el paciente cumple criterios de revascularización percutánea se realiza el procedimiento y se traslada a UCI cardiovascular para observación.

Si requiere cirugía, muy probablemente se operaría antes de una semana y la conducta quirúrgica habitual del servicio es cirugía sin circulación extracorpórea y dependiendo de la anatomía, revascularización con arteria mamaria interna izquierda y derecha anastomosada en Y (BIMA) más algún puente venoso. Sin embargo, el análisis y el tratamiento se discuten caso a caso, con el objetivo de ofrecer al paciente la alternativa que más lo favorece.

El paciente sale de pabellón a la UCI con protocolo "fast track" de extubación a las 4 horas, y comienza la rehabilitación cardiovascular en fase 1, y al 4^o día pasa a fase 2 en el gimnasio de la unidad que cuenta con bicicletas de pies y manos, ergo espirometría, etc.

Al momento del alta, generalmente al 5^o o 6^o día el paciente egresa del hospital con hora asignada para control de cirugía en 7 días, curación por la enfermera de rehabilitación y control por cardiólogo al mes.

Se clasifica según clínica y fracción de eyección para determinar el tiempo de rehabilitación presencial a indicar.

Problemática COVID-19 en Antofagasta

Nuestra región sufre especialmente por esta pandemia. No se practicó pesquisa precoz ni contención en Atención Primaria de Salud (APS). Abundan los campamentos de inmigrantes y personas en situación de vulnerabilidad que viven en los cerros, tal como el Sacerdote Felipe Berríos quien, emblemáticamente, vive en uno de estos campamentos de forma similar a lo que hacía en su residencia anterior en África. Nuestra región posee el segundo lugar en cantidad de hogares en campamentos (7641), solo superada por la región de Valparaíso.⁴

En la región de Antofagasta al 12 de Julio hay 12601 casos confirmados y 259 fallecidos, con 2023 casos activos. La mayor mortalidad la tiene Calama, con 149 fallecidos y una tasa de mortalidad de 78%, mientras Antofagasta está en segundo lugar con 86 fallecidos y una tasa de mortalidad de 20%.⁵ La situación de Calama, cuyo funcionamiento hospitalario habitual consideraba a Antofagasta como su principal refuerzo en la resolución de casos complejos, se vio afectada por el escenario actual, en el cual de un día para otro no pudieron contar con apoyo.

Existe pesquisa insuficiente y retraso en la entrega de resultados (hasta diez días); hubo alrededor de 3000 muestras sin procesar en un plazo mayor a lo recomendado.

Alternativas frente a la pandemia

Frente a este escenario completamente nuevo y fuera de la escala habitual, nuestras alternativas como servicio de cardiología y cirugía cardiovascular eran: dejar de lado a nuestros pacientes cardiovasculares de la Macro Zona Norte y abocar nuestra estructura al manejo de pacientes COVID 19, o resguardarnos para evitar convertirnos en contagios (medidas tomadas por otros servicios clínicos (que prácticamente cerraron la atención) o hacernos cargo del problema buscando alternativas para mantener continuidad



de la atención cardiovascular del norte de Chile.

Se definió una estrategia que fue la reducción de la actividad, dividir los equipos y turnar el trabajo presencial cada siete días en las unidades críticas de cardiología, pasar de turnos de 12 horas a 24 horas para minimizar las posibilidades de contagio y exposición de más de un turno.

Se destinó tiempo a educación de Infecciones Asociadas a Atención de Salud (IAAS) a todo el personal en forma reiterada y se generaron capacitaciones vía E-learning mediante el apoyo de diferentes plataformas digitales afines a este objetivo, las cuales tuvieron una alta convocatoria e impacto en los resultados clínicos.

Contribución a la necesidad de camas críticas en modalidad de UCI extendida

El problema se abordó generando una UCI general en la Unidad de Recuperación de Anestesia, que contó inicialmente con 8 camas y luego se extendió a 15. El objetivo era ser una UCI general para pacientes COVID 19 (-), contribuir a liberar camas para pacientes COVID 19 (+) graves y dar un manejo adecuado a los enfermos de las patologías que, lamentablemente, en todo nuestro territorio no dejaron de ser prevalentes (Enfermedad cerebro vascular, trauma craneoencefálico grave, paciente crítico quirúrgico, patología oncológica de resolución quirúrgica entre otros).

Los pacientes críticos cardiovasculares se manejaban de forma habitual en la UCI cardiovascular. Sin embargo, con el avance de la pandemia transformamos la UCI coronaria que cuenta con 10 camas, a una unidad de aislamiento en UCI COVID (+). En este escenario decidimos realizar su hospitalización en la nueva UCI de recuperación de anestesia, por lo que tuvimos que reinventar esta unidad para asumir el desafío de recibir pacientes cardio quirúrgicos y cardiológicos graves.

La UCI de recuperación de anestesia se dotó mediante la conversión del personal de enfermería de camas medias, quienes se entrenaron junto a colegas de mayor experiencia para funcionar como enfermeras y enfermeros de cuidados críticos, nuestro equipo de kinesiólogos rehabilitadores de fase 2, se convirtieron en kinesiólogos de UCI general y los médicos pasaron de anestesiistas cardiovasculares, cirujanos cardiovasculares y cardiólogos a residentes de la UCI general de recuperación de anestesia.

Transformación de la actividad presencial

Este esfuerzo realizado por todos los estamentos de la unidad, sumado a las restricciones para evitar contagios, causó que los policlínicos fueran suspendidos. Sin embargo, se decidió mantener el control de los pacientes por vía telefónica, para pesquisar pacientes con necesidad de atención oportuna. La rehabilitación cardiovascular presencial se convirtió en tele rehabilitación mediante plataformas de audio y video, canales de información como aplicaciones de mensajería telefónica, mediante la creación de grupos altamente participativos. Las curaciones volvieron a los enfermeros de pabellón y los controles presenciales de cirujanos se redujeron a los casos más complejos.

El compromiso de la unidad y el trabajo multidisciplinario han permitido tener buenos resultados, tanto en la UCI extendida, como en el cuidado de los pacientes cardiovasculares graves. El control telefónico ha permitido dar solución a pacientes con agotamiento de generador de marcapasos y arritmias, entre otros, y la posibilidad de contar



con camas COVID 19 (-) ha facilitado mantener el funcionamiento del servicio de hemodinamia de urgencia sin contratiempos.

Respecto a nuestra conducta quirúrgica se ha adaptado a lo recomendado en situaciones de pandemia, privilegiando resolver lo más grave y considerando en cada caso la posibilidad de una resolución mediante manejo híbrido si el paciente es candidato quirúrgico.⁶

Hemos logrado dar resolución a 45 casos cardio quirúrgicos, entre los que contamos dos disecciones aórticas tipo A, 80 casos de revascularización percutánea, 30 casos de marcapasos de urgencia y 2 estudios electrofisiológicos y ablaciones entre otros; como UCI en pabellón de recuperación hemos atendido 84 pacientes hasta la fecha.

Con esto quisiéramos resaltar una decisión de servicio frente a este escenario, en el cual decidimos hacernos parte del combate de la pandemia dando atención a los pacientes COVID 19 (+) en la UCI cardiovascular y a los pacientes postergados de patología general mediante una estrategia que aprovechó al máximo la versatilidad de las especialidades que trabajan en nuestro servicio y con esto contribuimos a disminuir la mortalidad de los enfermos COVID 19 (-), que no serían contados en los reportes diarios.

Agradecemos a todo el personal del servicio de cardiología y cirugía cardiovascular por la enorme entrega y el trabajo realizado por los enfermos del norte de Chile.

Referencias

- 1.- GUILLOU M, CARABANTES J, BUSTOS V. Disponibilidad de médicos y especialistas en Chile, Rev Med Chile 2011; 139: 559-70.
- 2.- GUILLOU M, Estudio de Brechas de Demanda y Oferta de Médicos Especialistas en Chile. Informe Final. Banco Mundial. Gobierno de Chile-Ministerio de Salud. Departamento de Estudios de Recursos Humanos. Subsecretaría de Redes Asistenciales. Ministerio de Salud. Enero de 2010.
- 3.- INFORME DE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD. Glosa 01, letra i de la ley de Presupuestos. Año 2016. Departamento de Planificación y Control de Gestión de Recursos Humanos. Marzo 2016. http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/08/Informe-Brech-RHS-en-SectorP%C3%BAblico_Marzo2016.pdf
- 4.- CATASTRO NACIONAL DE CAMPAMENTOS 2019. MINVU, 2019. <https://storymaps.arcgis.com/stories/dfe1fe1afd334ec790f879e736a5af5e>
- 5.- INFORME EPIDEMIOLÓGICO N° 33, Enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID - 19), Chile, 13 de Julio 2020, Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/07/InformeEPI130720.pdf>
- 6.- ENGELMAN D, LOTHER S, GEORGE I, FUNK D J, AILAWADI G, ATLURI P, GRANT M C, HAFT J W, HASSAN A, LEGARE JF, WHITMAN, G J R, ARORA R C. Adult cardiac surgery and the COVID-19 pandemic: Aggressive infection mitigation strategies are necessary in the operating room and surgical recovery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2020; 160: 447-51.



Grasas Saturadas y Salud

Alexis Lama

Cardiólogo Clínica Integramédica

Recibido el 21 julio 2020 / Aceptado el 22 julio 2020

Rev Chil Cardiol 2020; 39: 188-190

Señor Editor:

Desde hace años, numerosos estudios han mostrado que la ingesta de grasas saturadas no es nociva para el desarrollo de las enfermedades cardíacas e, incluso, tendrían un efecto beneficioso contra el accidente vascular. Recientemente, una nueva publicación señala que la reducción del consumo de grasas saturadas no se traduce en efecto beneficioso sobre la morbilidad cardiovascular y la mortalidad total, proponiendo una reevaluación de las actuales recomendaciones de la Guías Dietéticas Americanas de un consumo de grasas saturadas <10% de las calorías totales. Los autores de esta publicación, provenientes de universidades de Dinamarca, EE.UU. y Canadá, algunos de ellos con conflictos de intereses declarados con Fundaciones relacionadas a la industria láctea, enfatizan los efectos saludables del consumo de leche entera, aparte de huevo, carne no procesada y chocolate negro¹. Creo que es necesario comentar algunos aspectos de la específica recomendación de consumir leche entera en la citada publicación, reconociendo en primer término que el tema es controvertido, teniendo en cuenta que la variedad de tipos de leche y sus productos, en los diferentes estudios es muy amplia y puede explicar, en gran parte, los resultados contradictorios obtenidos en los diversos estudios publicados. Muchos autores defienden la idea de reducir su consumo al mínimo. Aparte de contener el disacárido lactosa (cuya intolerancia puede alcanzar una prevalencia > 45% en nuestro medio), la leche tiene D- galactosa, monosacárido constituyente de la lactosa, que en estudios experimentales ha mostrado efectos deletéreos para la salud, produciendo cambios semejantes al envejecimiento². Algunos autores, como Hiromi Shinya, pionero de la cirugía endoscópica en EEUU, piensa definitivamente que la leche es un mal alimento para el adulto, debido a que la grasa que contiene es oxidada por el proceso de pasteurización, la que también destruye sus enzimas, y que su uso favorecería la inflamación. Su alto contenido de caseína hace que, inmediatamente que llega al estómago, forme grumos que hacen muy difícil su digestión. También señala en su libro que el consumo excesivo de leche causa osteoporosis en vez de prevenirla, debido a que la rápida absorción de calcio, con la consecuente elevación súbita de la calcemia, produce un aumento de la excreción de calcio a través de la orina, en un intento del organismo de retornar a lo normal el nivel anormal alcanzado con la ingesta de leche³. También, el renombrado científico Colin Campbell considera, como fruto de sus extensas investigaciones, que la leche de vaca no debe consumirse, ya que es un alimento dañino para las personas⁴. La caseína que contiene, que constituye el 85% de la proteína de la leche de vaca, fomenta las etapas del proceso cancerígeno y la cataloga como el carcinógeno más potente que se haya identificado, aparte que se ha demostrado que su consumo aumenta el riesgo de cáncer de próstata⁵. Considérese que la caseína de la leche de vaca tiene fundamentalmente dos formas: la llamada A1 y la A2, dependiendo del tipo de vaca⁶. La caseína A1 es la dañina, y dado que la industria

Correspondencia:
Dr. Alexis Lama
lamatoro@yahoo.es



láctea usa las vacas que dan más leche -la raza Holstein- alrededor del 90% de las vacas de las explotaciones lecheras son de este tipo, cuya leche contiene fundamentalmente caseína tipo A1. Evidencias epidemiológicas afirman que el consumo de este tipo de leche, con beta-caseína A1, se asocia como un factor de riesgo para diabetes tipo 1, enfermedad coronaria, arteriosclerosis, síndrome de muerte súbita infantil, autismo y esquizofrenia. Una amplia gama de estudios de investigaciones estadounidenses y europeas ha demostrado una reducción en los síntomas de autismo y esquizofrenia con una disminución en la ingesta de leche A1. Además, los ensayos en animales también han respaldado la vinculación de la diabetes tipo 1 con la exposición a la leche en general y A1 beta-caseína en particular⁷. Además, téngase en cuenta un metanálisis procedente de China, que comprendió siete estudios, que señala una asociación de tipo lineal dosis - respuesta, entre el consumo diario de productos lácteos, especialmente de leche de vaca, con un mayor riesgo de enfermedad de Parkinson⁸. Otro estudio, controvertido, realizado en Suecia, de diseño observacional y que como todos los de su tipo, no permite establecer causalidad, concluye que el consumo de leche se asoció a mayor riesgo de mortalidad y de fracturas óseas⁹. Por todas estas razones, me parece prudente tomar con precaución la recomendación de promover el uso de leche entera de vaca, mientras no exista mayor evidencia de su beneficio para la salud. Mientras, tal vez sea más beneficioso el consumo de productos distintos a la leche de vaca o de sus derivados directos, como la leche y derivados de oveja y/o de cabra, como también el consumo de leche fermentada de manera natural, es decir el yogur, así como el consumo de la llamada mantequilla clarificada o "ghee", pilar de la medicina milenaria de la India, que no contiene caseína ni lactosa, y que está compuesta, principalmente, de ácidos grasos de cadena media, especialmente ácido butírico, que posee efectos positivos sobre la función inmunológica, la inflamación y el perfil lipídico.

Referencias

1. ASTRUP A, MAGKOS D, BIER J, et al. Saturated Fats and Health: A Reassessment and Proposal for Food-based Recommendations: JACC State-of -the-Art Review. JACC 2020 (Disponible en línea el 17 de junio de 2020).
2. CUI X, ZUO P, ZHANG Q, et al. Chronic systemic D-galactose exposure induces memory loss, neurodegeneration, and oxidative damage in mice: protective effects of R-alpha-lipoic acid. J Neurosci Res. 2006; 84(3):647-654.
3. SHINYA H. The Enzyme Factor. Millichap Books, 2010.
4. CAMPBELL C. Estudio de China, Editorial Sirio, 2012.
5. PARK S, KIM J, KIM Y, et al. A milk protein, casein, as a proliferation promoting factor in prostate cancer cells. World J Mens Health. 2014; 32(2):76-82.
6. WINTERS N. La estrategia metabólica contra el cáncer. Editorial edaf, 2018.
7. LAUGESEN M, ELLIOTT R. Ischaemic heart disease, Type 1 diabetes, and cow milk A1 beta-casein. N Z Med J. 2003; 116(1168):U295.
8. JIANG W, JU C, JIANG H, ZHANG D. Dairy foods intake and risk of Parkinson's disease: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. Eur J Epidemiol. 2014; 29(9):613-619.
9. MICHAËLSSON K, WOLK A, LANGENSKIÖLD S, et al. Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: cohort studies. BMJ 2014; 349:g6015.



Instrucciones a los autores

Los trabajos enviados a la Revista Chilena de Cardiología deberán referirse a enfermedades cardiovasculares.

Los editores de esta Revista solicitan ceñirse a las instrucciones a los autores aquí contenidas.

Artículos

1. Este trabajo (o partes importantes de él) es inédito y no se enviará a otras revistas mientras se espera la decisión de los editores de esta revista.
2. Los trabajos deberán presentarse en formato Word, tamaño carta, con interlineado 1,5, con fuente Arial o Times New Roman, tamaño de letra 12, y con márgenes no menores a 3 cm.
3. Todas las páginas deben ser numeradas en el ángulo superior derecho, siendo la primera la página de título.
4. El Número de Páginas se cuenta desde la Introducción hasta el final de la discusión.
5. Se solicita enviar su trabajo únicamente por vía electrónica a:
revistacardiologia@sochicar.cl.
6. La extensión de los manuscritos corresponde a 12 páginas para los "Trabajos de Investigación"; 6 páginas para los "Casos Clínicos", 10 páginas para los "Artículos de Revisión" y 4 páginas para las "Cartas al Editor".
7. Los trabajos no deben ser enviados en formato de columnas.
8. Debe adjuntarse la responsabilidad de autoría firmada por todos los autores.
9. El texto del manuscrito deberá ser presentado de la siguiente forma:
 - 9.1 Página título
 - 9.2 Resumen (Español/Inglés)
 - 9.3 Introducción
 - 9.4 Métodos
 - 9.5 Resultados
 - 9.6 Conclusión
 - 9.7 Agradecimientos
 - 9.8 Referencias
 - 9.9 Leyenda de figuras/tablas
 - 9.10 Figuras
 - 9.11 Tablas.

Página de Título

La página del título debe contener, además de un título de no más de 30 palabras, el nombre de los autores (nombre de pila, apellido paterno e inicial del materno), institución donde fue realizado el trabajo y fuente de financiamiento; en caso de que no lo hubiese debe también especificarse. Si los autores pertenecen a distintas instituciones, éstas deben señalarse al término de cada apellido con número en superíndice. Debe señalarse con letra en superíndice a los autores no médicos, indicando su título profesional o su calidad de alumno. Además la página de título debe incluir el nombre y dirección del autor responsable para correspondencia, incluyendo el correo electrónico.

Resumen

El resumen deberá ser presentado en página separada.

Este no podrá contener más de 250 palabras, presentadas en párrafos separados de la siguiente forma: Antecedentes, Objetivos, Métodos, Resultados y Conclusiones. No emplee más de 4 abreviaturas debido a que se dificulta la lectura del texto; tampoco emplee tablas o figuras en el resumen.

Es aceptable fundir Métodos y Resultados en una sola sección.

Deberá adjuntarse, en lo posible, la respectiva traducción del resumen en inglés. De no ser posible, la Revista lo confeccionará.

Agregue 3 ó 4 palabras claves ("Key Words"), las cuales deben ser elegidas en la lista del Index Medicus (Medical Subjects Headings), accesible en www.nlm.nih.gov/mesh/ o en Google.

Introducción

Sea conciso; proporcione los antecedentes y la racionalidad que justifica la ejecución de su estudio. Señale claramente el objetivo del estudio. Cite solamente las referencias bibliográficas más pertinentes.

Métodos

Describa el tipo de estudio (randomizado, descriptivo, prospectivo, caso control, etc) y a los sujetos estudiados, especialmente su número. Explícite los métodos y técnicas utilizadas de modo suficiente como para que otros investigadores puedan reproducir sus resultados. Si los métodos son de uso habitual, límitese a nombrarlos o proporcione una referencia donde la técnica se explique con más detalle. Especifique si los procedimientos experimentales fueron revisados y aprobados por un comité de ética ad hoc de la institución donde se desarrolló el estudio. Este documento puede ser exigido por los Editores. Utilice unidades de medida del sistema métrico decimal. Los medicamentos empleados deben ser nombrados por su nombre genérico. Indique los métodos estadísticos utilizados, y en caso de que no sean habituales, proporcione las referencias respectivas.

Las fotografías de pacientes y las figuras (radiografías, etc.) deben respetar el anonimato de las personas involucradas en ellas.

Resultados

Presente los resultados de manera lógica, secuencial, contestando primero al objetivo del estudio y luego a sus objetivos secundarios. No comente o discuta los resultados en esta sección.

Discusión

Debe proporcionar una discusión de los resultados obtenidos en su trabajo, y comparar sus resultados con los de otros autores. Específicamente, comente las concordancias y discordancias de sus hallazgos con los publicados previamente por otros investigadores, los cuales debe citar en las referencias.

Señale las limitaciones de su trabajo.

Referencias

Se ordenarán según aparezcan en el texto. Las referencias a un libro se ordenarán según el estilo Vancouver, de la siguiente forma: autor, nombre del capítulo, editor, título del libro, ciudad, editorial, año y paginación.

No entregue más de 30 Referencias. Se deben incluir los nombres de hasta 6 autores. En caso de existir más autores, substituya al séptimo autor por "et al". Respecto de la puntuación en la lista de autores, no use puntos tras las iniciales; use comas para separar a los autores entre sí. Al indicar el volumen de la revista sólo se anota el número (numeración árabe). La paginación irá precedida por dos puntos; el volumen por punto y coma. Ejemplo:

1. STEELE A, GONZALEZ O, PEREZ R, MALUENDA I, RUBILAR D, ROJAS E, et al. Experiencia nacional en cardiopatía hipertensiva. Rev Chil Cardiol. 1982; 112: 118-125.

La exactitud de las referencias es responsabilidad del autor. Para citar artículos con formato electrónico, citar autores, título del artículo y revista de origen, tal como para su publicación, indicando a continuación el sitio electrónico donde se obtuvo la cita y la fecha en que se hizo la consulta. Ejemplo: Int J Cardiol. 2009; 29: 300E-304E. Disponible en <http://www.ees.elsevier.com/ijc/> (consultado el 21 de julio de 2009).

Tablas y Figuras

Las tablas deben presentarse en páginas separadas, numerarse en cifras árabes llevando el título en la parte superior.

Use interlineado 1,5.

Las columnas deben ser separadas por espacios, sin tabulación; no use líneas divisorias entre las columnas. No use abreviaturas en las tablas, o explíquelas.

Las figuras o fotografías deben venir anexadas en un Power Point o en el mismo word del artículo original y deben tener entre 300 y 600 píxeles/dpi, en formato jpg o gif.

En una página aparte envíe las leyendas para las figuras, designándolas claramente según el orden en que se mencionan en el texto. Es altamente recomendable el uso de Microsoft Word con tamaño de letra de 12 pt para el texto y Power Point o Excel para las figuras y Tablas. Las ilustraciones a color deberán ser financiada por los autores.

Casos Clínicos

Se aceptarán casos excepcionales, que sean de interés general. Para su preparación utilice las instrucciones generales señaladas en los párrafos anteriores. El resumen de los Casos clínicos que sean aceptados será redactado por el editor. Debe acompañarse de una adecuada bibliografía de no más de 20 referencias y de una breve revisión del tema. El número de figuras debe limitarse a 4 como máximo.

Cartas al Editor y otros

Se publicarán cartas al Editor con una extensión máxima de 4 páginas, tamaño carta, con interlineado 1,5, que podrán versar sobre trabajos publicados en la Revista o temas de interés general. Las opiniones expresadas en cartas al Editor son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen en ningún sentido la opinión de la Revista Chilena de Cardiología, o de sus editores. Los editores se reservan el derecho de aceptarlas.

El editor y/o editores adjuntos podrán introducir cambios al texto que ayuden a su claridad sin alterar el significado. Es facultad del editor la decisión final respecto a la publicación del trabajo.

Las editoriales y otras secciones especiales son encomendadas directamente por el comité editorial a los autores.

Artículos de Revisión

La Revista publicará Artículos de Revisión que pueden ser enviados directamente al Editor y su publicación deberá ser aprobada por éste. Así mismo, el Editor podrá solicitar Artículos de Revisión que serán publicados directamente.

Guía de exigencia para los manuscritos y responsabilidad de autoría

Ambos documentos deben ser entregados junto con el resto del manuscrito, con todas las firmas y datos solicitados.



Guía de exigencias para los manuscritos

(Extractadas de las "instrucciones a los autores")

Debe ser revisada por el autor responsable, marcando su aprobación en cada casillero que corresponda. Los co- autores deben identificarse y firmar la página del reverso. Ambos documentos deben ser entregados junto con el manuscrito.

- 1. Este trabajo (o partes importantes de él) es inédito y no se enviará a otras revistas mientras se espera la decisión de los editores de esta revista
- 2. El texto está escrito a 1 ½ espacio, en hojas tamaño carta.
- 3. Respeta el límite máximo de longitud permitido por esta Revista: 12 páginas para los "Trabajos de investigación"; 6 páginas para los "Casos Clínicos", 10 páginas para los "Artículos de revisión" y 4 páginas para las "Cartas al editor".
- 4. Incluye un resumen de hasta 250 palabras, en castellano y en lo posible, traducido al inglés.
- 5. Las citas bibliográficas se limitan a un máximo de 30 y se presentan con el formato internacional exigido por la revista.
- 6. Incluye como citas bibliográficas sólo material publicado en revistas de circulación amplia, o en libros. Los resúmenes de trabajos presentados en congresos u otras reuniones científicas pueden incluirse como citas bibliográficas únicamente cuando están publicados en revistas de circulación amplia.
- 7. En "Página de títulos" se especifica lo relativo a fuente de financiamiento.
- 8. En "Métodos" se deja explícito que se cumplieron las normas éticas exigidas internacionalmente. Para los estudios en humanos, se debe identificar a la institución o el comité de ética que aprobó su protocolo.
- 9. El manuscrito fue organizado de acuerdo a las "Instrucciones a los autores", publicadas en cada revista y se entregan 3 copias de todo el material incluso de las fotografías.
- 10. Las tablas y figuras se prepararon considerando la cantidad de datos que contienen y el tamaño de letra que resultará después de la necesaria reducción a imprenta.
- 11. Si se reproducen tablas o figuras tomadas de otras publicaciones, se proporciona autorización escrita de sus autores o de los dueños de derechos de publicación, según corresponda.
- 12. Las fotografías de pacientes y las figuras (radiografías, etc.) respetan el anonimato de las personas involucradas en ellas.
- 13. Se indican números telefónicos y de fax del autor que mantendrá contacto con la revista.

Nombre y firma del autor que mantendrá contacto con la revista

Teléfonos: _____ Fax _____ Correo electrónico _____

En caso de ser aceptada la publicación del manuscrito, no aceptamos que esta información se incluya en él por la (s) siguiente (s) razón (es):



Identificación de la responsabilidad de autoría

Cada co-autor debe firmar esta declaración que se exigirá junto con el manuscrito y la "Guía de exigencias para los manuscritos". Si es insuficiente el espacio para las firmas de todos los co-autores, pueden usarse fotocopias de esta página.

TITULO DEL MANUSCRITO:

DECLARACIÓN: Certifico que he contribuido directamente al contenido intelectual de este manuscrito, a la génesis y análisis de sus datos, por lo cual estoy en condiciones de hacerme públicamente responsable de él, y acepto que mi nombre figure en la lista de autores. He revisado su versión final y apruebo su publicación en la Revista de Cardiología.

Como co-autor certifico que este manuscrito no será sometido a publicación en otra revista, nacional o extranjera, en texto idéntico, sin haber obtenido previamente una autorización expresa del Editor de esta Revista

En la columna "Códigos de Participación" anoto las letras del código que designan / identifican mi participación personal en este trabajo, elegidas de la tabla siguiente:

Tabla: Códigos de participación

- | | |
|---|---|
| a. Concepción y diseño del trabajo. | g. Aporte de paciente o material de estudio |
| b. recolección/ Obtención de resultados | h. Obtención de financiamiento |
| c. Análisis e Interpretación de datos. | i. Asesoría estadística |
| d. Redacción de manuscrito. | j. Asesoría técnica o administrativa |
| e. Revisión crítica del manuscrito. | k. Otras contribuciones (definir) |
| f. Aprobación de su versión final. | |

NOMBRE Y FIRMA DE CADA AUTOR

CÓDIGOS DE PARTICIPACIÓN

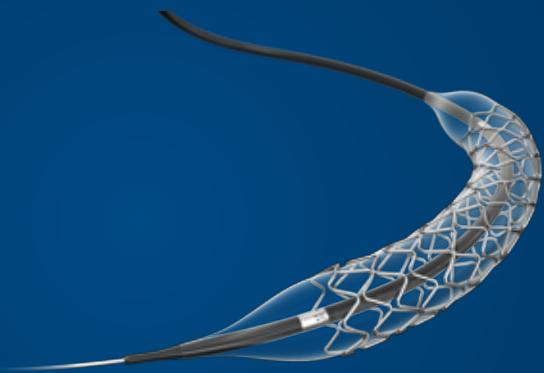
Declaración de Conflicto de Intereses:

Al igual que el resto de las Revistas de Cardiología Iberoamericanas, nuestra revista se comprometió a vigilar el carácter académico de nuestras publicaciones. Por esta razón, a contar del número 3 del 2012 todos los autores que publiquen en la Revista Chilena de Cardiología deberán adjuntar el formulario en PDF, que corresponde a una adaptación en español del ICJME, y que debe ser bajada desde nuestro sitio web: <http://www.sochicar.cl>, sobre declaración de Conflicto de Intereses.

Una vez ingresado los datos que ahí se solicitan, dicho documento debe ser enviado al correo electrónico de la Rev Chil Cardiol junto al manuscrito que será presentado para publicación. Los editores analizarán la declaración y publicarán la información que sea relevante.

ONYX ONE THE ONLY ONE

Resolute Onyx™ DES demostró ser seguro y efectivo en pacientes altamente complejos con HBR- Alto Riesgo de Sangrado - con 1- mes de DAPT¹-Terapia Dual Antiplaquetaria



Resolute Onyx™ DES

Resolute Onyx DES
No-inferioridad versus
BioFreedom™* DCS†

Superior ganancia aguda
con Resolute Onyx
DES**

POBLACIÓN DE PACIENTES ALTAMENTE COMPLEJOS

53%

ACS
Síndrome Coronario
Agudo

80%

Lesiones B2/C

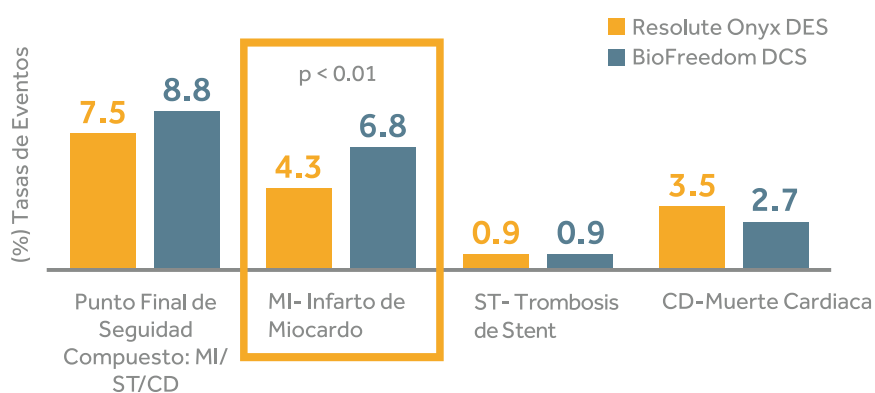
33%

Fibrilación
Auricular

Tasas bajas de eventos para Resolute Onyx DES

en una población de pacientes altamente complejos, incluyendo una tasa significativamente más baja de MI-Infarto de Miocardio vs. BioFreedom DCS.††

ANÁLISIS DE REFERENCIA- LANDMARK DESPUÉS DE LA DESCONTINUACIÓN DE LA DAPT D***



*Third-party brands are trademarks of their respective owners.

†At one year.

**Acute performance parameters were not powered or adjusted for multiplicity.

††Post-hoc analyses were not powered.

***From 1 month to 1 year.

¹ Windecker, et al, Data presented at TCT 2019; San Francisco, CA.

Europe
Medtronic Intl. Trading SARL
Tel: 41.21.802.7000

Asia Pacific
Medtronic Intl. Ltd.
Tel: 65.6436.5000

Canada
Medtronic of Canada Ltd.
Tel: 905.460.3800
Toll-free: 800.268.5346

Latin America
Medtronic
Tel: 786.709.4200

medtronic.com

UC202005587 ML ©2019 Medtronic. All rights reserved. Medtronic and the Medtronic logo are trademarks of Medtronic. All other brands are trademarks of a Medtronic company. For distribution only in markets where the Resolute Onyx™ coronary stent has been approved. Not for distribution in the USA, Japan, or Australia. 09/2019

Medtronic



¡Síguenos en nuestro nuevo espacio de conversación!

Únase a la red líder en salud, ciencia e innovación y juntos cambiemos la vida de nuestros pacientes



/PfizerChile



/Pfizer

Miocardopatía por amiloidosis transtiretina (ATTR-CM)

¿Qué es la Amiloidosis Transtiretina?

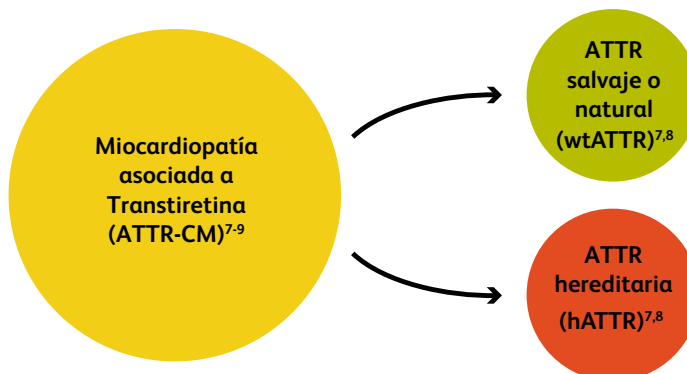
La **amiloidosis** es un grupo de enfermedades en las que las fibrillas amiloides se depositan en los espacios extracelulares de diferentes órganos, lo que finalmente conlleva a una disfunción orgánica progresiva. Las fibrillas amiloides se forman debido a la agregación de proteínas mal plegadas.¹⁻⁵

La **ATTR**, abreviatura de transtiretina amiloide, es una proteína amiloide que se forma a partir de la transtiretina, que a su vez es un tetramero transportador de la tiroxina y la proteína de unión al retinol, producto principalmente del hígado^{1,5}.

La **cardiomiopatía por transtiretina** es una enfermedad potencialmente mortal, subestimada y subdiagnosticada¹⁻⁴

Clasificación de ATTR-CM

Enfermedad asociada con alta morbi-mortalidad.⁶



RED FLAGS: EVIDENCIAS QUE APOYAN LA SOSPECHA DE ATTR-CM^{2,10}



Signos y Síntomas frecuentes:

- **Cardíacos**
 - Fatiga • Dificultad para respirar • Edema • Arritmias • Signos de Estenosis aórtica
- **Intolerancia al tratamiento de Insuficiencia Cardíaca (IC) e Hipotensión**
- **En tejidos Blandos:**
 - **Estenosis de la columna lumbar**
 - Ruptura del tendón del bíceps
- **Gastrointestinales:** • Diarrea • Estreñimiento • Náuseas • Saciedad temprana • Pérdida de peso involuntaria
- **Neurológicos:** • **Síndrome del Tunel Carpiano** • Neuropatía periférica • Ortostasis • Debilidad



Ecocardiografía (ECO)

- **IC con FE conservada** típicamente en pacientes mayores de 60 años.
- **Aumento en el grosor de la pared ventricular sin una explicación clara**
- Reducción de la deformación (strain) longitudinal con preservación apical



Electrocardiografía (ECG)

- **DISCORDANCIA** entre el voltaje QRS en la ECG y el grosor de la pared del ventrículo izquierdo visto en la ECO
- Arritmias y anomalías de la conducción eléctrica



Laboratorio

- Biomarcadores cardíacos elevados, en particular NT-proBNP y troponinas

IC= Insuficiencia Cardíaca FE=Fracción de eyección; NT-proBNP=Péptido Natriurético N-terminal ProB

Material dirigido exclusivamente para profesionales de la salud. Revisado por el departamento médico de Pfizer Chile.



1. Maurer MS et al. Circulation 2017;135(14):1375-1377
2. Donnelly J, Hanna M. Cleve Clin J Med. 2017;84(12 suppl 3):12-26
3. Ando Y, et al. Orphanet J Rare Dis. 2013;8:31
4. Nativi-Nicolau J, et al. Curr Opin Cardiol. 2018;33(5):571-579
5. Gonzalez-Lopez E et al. Rev Esp Cardiol. 2017;70(11):991-1004

6. Grogan M et al., J Am Coll Cardiol 2016, 86(10):1014-1020
7. Donnelly JP, et al. Cleve Clin J Med. 2017;84(12 Suppl 3):12-26
8. Siddiqi OK, et al. Trends Cardiovasc Med. 2018;28:10-21
9. Kholova I, Niessen HWM. J Clin Pathol. 2005;58(2):125-133.
10. Witteles RM et al. JACC Heart Fail. 2019 Aug;7(8):709-716. Epub 2019 Jul 10.

Válvula Aórtica

INSPIRIS Resilia

Una base ideal para el futuro de sus pacientes



1 TEJIDO RESILIA

Las válvulas de tejido Resilia son la primera y única clase de válvulas en ofrecer la combinación de:



Mejora de las propiedades de anti-calcificación



Rendimiento hemodinámico sostenido mejorado



Almacenado seco y listo para usar

2 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS CONFIABLES

Aprovecha las características de la válvula de confianza Carpentier-Edwards PERIMOUNT Magna Ease y se basa en el rendimiento comprobado del diseño de la válvula PERIMOUNT Carpentier-Edwards:



Durabilidad clínica de más de 20 años publicada (Válvula PERIMOUNT)



Diseño de bioingeniería modelado matemáticamente



Tres valvas independientes combinadas por espesor y elasticidad



Stent de cromo cobalto flexible y radiopaco

3 TECNOLOGÍA VFit

La tecnología VFit incorpora dos características novedosas diseñadas para posibles futuros procedimientos de válvula en válvula (VIV):



Marcadores de tamaño fluoroscópicamente visibles



Zona de expansión

Válvula Aórtica

INTUITY Elite

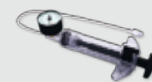
- Desarrollada para durar
- Desempeño Hemodinámico
- Incisiones más pequeñas y rápida liberación



Válvula EDWARDS INTUITY Elite



Sistema de entrega



Insuflador Atrion



Construida sobre la plataforma Perimount de confianza comprobada

Facilita cirugías mínimamente invasivas

Facilita procedimientos concomitantes



RIVAROXABÁN: EVIDENCIA CIENTÍFICA DOCUMENTADA DE EFICACIA Y SEGURIDAD

RIVAROXABÁN VS. WARFARINA EN FIBRILACIÓN AURICULAR NO VALVULAR (ROCKET AF).²

Patel MR, et al. 2011

Fue un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, multicéntrico de grupos paralelos y controlado activamente que se condujo en 14,264 pacientes con FA no valvular y una historia de EVC, evento isquémico transitorio o embolismo sistémico o cuando menos dos factores de riesgo para EVC. Su principal objetivo fue determinar si la administración de rivaroxabán una vez al día es tan efectiva como la dosis ajustada de warfarina para la prevención de EVC y embolismo sistémico en aquellos pacientes con FA en los que la anticoagulación está recomendada.²

Los pacientes fueron aleatorizados para recibir rivaroxabán 20 mg una vez al día (15 mg al día para pacientes con insuficiencia renal moderada [depuración de creatinina entre 30-49 mL/min]) o warfarina ajustada para un índice internacional normalizado (INR) de 2.5 (rango: 2.0-3.0).

El parámetro de eficacia primario se compuso de EVC (isquémico o hemorrágico) y embolismo sistémico.¹

El parámetro de seguridad primario se compuso de hemorragia mayor y no mayor de relevancia clínica.¹

Resultados

En la población por protocolo incluida en el análisis de eficacia primaria, el EVC o el embolismo sistémico se presentó en 188 pacientes del grupo de rivaroxabán y en 241 pacientes del grupo de warfarina.² En el análisis de seguridad las hemorragias mayores y no mayores clínicamente relevantes ocurrieron en 1,475 pacientes en el grupo de rivaroxabán y en 1,449 pacientes del grupo de warfarina al igual que un descenso en el nivel de hemoglobina mayor de 2 g/dL, sin embargo, la hemorragia fatal y en sitios anatómicos críticos fue menos frecuente en los pacientes tratados con rivaroxabán (TABLA 1).

Tabla 1. Tasa de eventos hemorrágicos*						
Variable	Rivaroxabán n=7,111		Warfarina n=7,125		Razón de riesgo (IC de 95%)	Valor de p
	Eventos N° (%)	Tasa de eventos N° 100 años/ paciente	Eventos N° (%)	Tasa de eventos N° 100 años/ paciente		
Parámetro de seguridad principal: hemorragia mayor y no mayor clínicamente relevantes	1475 (20.7)	14.9	1449 (20.3)	14.5	1.03 (0.96-1.11)	0.44
Hemorragia mayor						
Cualquiera	395 (5.6)	3.6	386 (5.4)	3.4	1.04 (0.90-1.20)	0.58
Disminución de la hemoglobina ≥ 2 g/dL	305 (4.3)	2.8	254 (3.6)	2.3	1.22 (1.03-1.44)	0.02
Transfusión	183 (2.6)	1.6	149 (2.1)	1.3	1.25 (1.01-1.55)	0.04
Hemorragia crítica	91 (1.3)	0.8	133 (1.9)	1.2	0.69 (0.53-0.91)	0.007
Hemorragia fatal	27 (0.4)	0.2	55 (0.8)	0.5	0.50 (0.31-0.79)	0.003
Hemorragia intracraneal	55 (0.8)	0.5	84 (1.2)	0.7	0.67 (0.47-0.93)	0.02
Hemorragia no mayor clínicamente relevante	1185 (16.7)	11.8	1151 (16.2)	11.4	1.04 (0.96-1.13)	0.35

*Todos los análisis de las tasas de hemorragia se basan en el primer evento ocurrido en la población de seguridad durante el tratamiento.

Adaptado de Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, et al. Rivaroxaban versus warfarine in nonvalvular atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2011 Sep 8;365(10):883-91.

Conclusiones del estudio ROCKET AF

En pacientes con FA, rivaroxabán no es inferior a warfarina para la prevención de EVC o embolismo sistémico. Aunque no existe diferencia significativa en el riesgo de hemorragia mayor entre ambos grupos la hemorragia intracraneal y fatal son menos frecuentes con rivaroxabán.

PREVENCIÓN DE HEMORRAGIA EN PACIENTES CON FIBRILACIÓN AURICULAR SOMETIDOS A INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA (PIONEER AF PCI).³

Gibson CM, et al. 2016

PIONEER fue un estudio internacional, multicéntrico, aleatorizado y abierto, que se condujo en 2,124 hombres y mujeres mayores de 18 años que tuvieran FA paroxística, persistente o permanente de origen no valvular y que hubieran sido sometidos a colocación de *stent* por intervención coronaria percutánea (ICP). Su objetivo fue comparar la seguridad de tres estrategias de tratamiento tras una ICP con colocación de *stent* en pacientes con FA paroxística, persistente o permanente.³

Los pacientes fueron aleatorizados para recibir cualquiera de tres esquemas terapéuticos de anticoagulación por un periodo preestablecido de 1, 6 y 12 meses:

1. Rivaroxabán 15 mg una vez al día más un inhibidor P2Y12 (clopidogrel, ticagrelor o prasugrel) (n=709).
2. Rivaroxabán 2.5 mg dos veces al día más terapia de antiagregación plaquetaria dual (TAPD).
3. Un antagonista de la vitamina K más TAPD.

El parámetro de seguridad primario fue la ocurrencia de hemorragia clínicamente significativa y los parámetros secundarios fueron la incidencia de cualquiera de los componentes del parámetro de seguridad primario, la ocurrencia de un evento adverso cardiovascular mayor (muerte por causas cardiovasculares, infarto agudo de miocardio [IAM] o EVC), la ocurrencia de cada uno de los componentes del evento adverso cardiovascular mayor y la tasa de trombosis del *stent*.³

Resultados

A los 12 meses el parámetro de seguridad primario (hemorragia clínicamente significativa) ocurrió en el 16.8% de los integrantes del grupo 1, 18.0% del grupo 2 y 26.7% en el grupo 3.³

Un evento adverso cardiovascular mayor ocurrió en 6.5% de los participantes del grupo 1, 5.6% en el grupo 2 y 6.0% en el grupo 3.³

Conclusiones del estudio PIONEER AF PCI

En los pacientes con FA sometidos a ICP con colocación de *stent*, la administración de una dosis vascular de rivaroxabán más un inhibidor P2Y12 o una dosis muy baja de rivaroxabán más TDAP por 1, 6 y 12 meses se asocia con menores tasas de hemorragia clínicamente significativa que la terapia estándar de AVK más TDAP por el mismo periodo de tiempo.³

XANTUS: UN ESTUDIO EN EL MUNDO REAL PROSPECTIVO Y OBSERVACIONAL DE PACIENTES TRATADOS CON RIVAROXABÁN PARA LA PREVENCIÓN DE EVC EN PACIENTES CON FA.⁴

Camm AJ, et al. 2016

XANTUS fue un estudio prospectivo, observacional, de brazo simple y no intervencional para evaluar la eficacia y seguridad de rivaroxabán en la práctica clínica del mundo real, evaluando la incidencia de hemorragia mayor, EVC o embolismo sistémico reportado por médicos de primer contacto y cardiólogos en atención ambulatoria o en hospitalización.⁴

Resultados

La población en estudio consistió de 6,784 adultos con FA no valvular tratados con rivaroxabán una vez al día, quienes fueron seguidos por un año o 30 días después de la suspensión permanente del tratamiento, ver eventos asociados al tratamiento en **tabla 2**.

Tabla 2. Eventos tromboembólicos, hemorrágicos y muerte por toda causa emergentes al tratamiento

	Rivaroxabán (n=6,784)	
	Proporción de incidencia n (%)	Tasa de incidencia de eventos por cada 100 años-paciente IC de 95%
Muerte por toda causa	118 (1.7)	1.9 (1.6–2.3)
Eventos tromboembólicos (EVC, ES, IT e IAM)	108 (1.6)	1.8 (1.5–2.1)
EVC/ ES	51 (0.8)	0.8 (0.6–1.1)
EVC	43 (0.6)	0.7 (0.5–0.9)
Hemorrágico primario	11 (0.2)	
Isquémico primario	32 (0.5)	
ES	8 (0.1)	0.1 (0.1–0.3)
IT	32 (0.5)	0.5 (0.4–0.7)
IAM	27 (0.4)	0.4 (0.3–0.6)
Hemorragia mayor	128 (1.9)	2.1 (1.8–2.5)
Fatal	12 (0.2)	0.2 (0.1–0.3)
Hemorragia orgánica crítica	43 (0.6)	0.7 (0.5–0.9)
Hemorragia intracraneal	26 (0.4)	0.4 (0.3–0.6)
Hemorragia de mucosa	60 (0.9)	1.0 (0.7–1.3)
Eventos de hemorragia no mayor	878 (12.9)	15.4 (14.4–16.5)

IC, intervalo de confianza; EVC, evento vascular cerebral; ES, embolismo sistémico; IT, isquemia transitoria; IAM, infarto agudo de miocardio.

Adaptado de Camm AJ, Amarencu P, Haas S, et al. XANTUS: a real-world, prospective, observational study of patients treated with rivaroxaban for stroke prevention in atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2016 Apr 7;37(14):1145-53

Conclusiones del estudio XANTUS

XANTUS es el primer estudio grande, internacional y prospectivo que describe el uso de rivaroxabán en una población de pacientes con FA no valvular.⁴ Las tasas de hemorragia mayor y EVC asociadas a rivaroxabán se reportaron como bajas en la práctica clínica rutinaria.⁴

Resumen

La multimorbilidad es común en los pacientes con fibrilación auricular y se incrementa con la edad de estos¹.

Es necesario tomar en cuenta la multimorbilidad del paciente para decidir de manera objetiva e informada la mejor opción terapéutica de acuerdo con la relación costo-beneficio y reduciendo la prescripción a las prioridades clínicas¹.

La evidencia científica documentada en los estudios ROCKET AF, PIONEER y XANTUS demuestra que rivaroxabán es una alternativa terapéutica efectiva para la prevención de eventos cardiovasculares mayores, tales como: EVC, embolismo sistémico e IAM en pacientes con FA de origen no valvular tanto en estudios clínicos controlados, como en la práctica clínica del mundo real, con un mejor perfil de seguridad frente a los eventos hemorrágicos mayores que los AVK como la warfarina²⁻⁴.

REFERENCIAS

Parks AL, Fang MC. Anticoagulation in older adults with multimorbidity. Clin Geriatr Med. 2016 May; 32(2):331-46. 2. Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, et al. Rivaroxaban versus warfarine in nonvalvular atrial fibrillation. N Eng J Med. 2011 Sep 8;365(10):883-91. 3. Gibson CM, Mehran R, Bode C, et al. Prevention of bleeding in patients with atrial fibrillation undergoing PCI. N Eng J Med. 2016 Dec 22;375:2423-2434. 4. Camm AJ, Amarencu P, Haas S, et al. XANTUS: a real-world, prospective, observational study of patients treated with rivaroxaban for stroke prevention in atrial fibrillation. Eur Heart J. 2016 Apr 7;37(14):1145-53



Las opiniones expresadas en este material pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan las opiniones y recomendaciones del laboratorio.
Resumen elaborado por el cuerpo médico de Europa Press.

Producción editorial: © Europa Press
Diseño editorial: Ximena Ortiz
Xarelto 2_News_11021_v8_Ch_cvn

the \mathbb{R}^n is a linear space over \mathbb{R} with the usual addition and scalar multiplication. The inner product is defined by

$$\langle x, y \rangle = x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n \quad (1)$$

where $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ and $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ are vectors in \mathbb{R}^n .

The norm of a vector x is defined by $\|x\| = \sqrt{\langle x, x \rangle}$. The distance between two vectors x and y is defined by $\|x - y\|$.

The set of all vectors in \mathbb{R}^n is denoted by \mathbb{R}^n . The set of all linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{L}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{S}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all orthogonal linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{O}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all positive definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{P}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all positive semi-definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{P}^+(\mathbb{R}^n)$.

The set of all negative semi-definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{N}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all non-singular linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{GL}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all invertible linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{GL}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{L}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{S}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all orthogonal linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{O}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all positive definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{P}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all positive semi-definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{P}^+(\mathbb{R}^n)$.

The set of all negative semi-definite symmetric linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{N}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all non-singular linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{GL}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all invertible linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{GL}(\mathbb{R}^n)$.

The set of all linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^n is denoted by $\mathcal{L}(\mathbb{R}^n)$.