



# Revista Chilena de Cardiología

## Trabajos de Investigación

Vacarezza et al. Riesgo cardiovascular y COVID-19 en hombres y mujeres.

Rubio et al. Efectos del método de Entrenamiento Basado en Velocidad en pacientes sometidos a Cirugía .

## Experiencias Clínicas

Ravello et al. “Accesos no tradicionales” para implantes de dispositivos de estimulación cardíaca (DIEC).

Navarrete et al. Implante valvular aórtico en estenosis aórtica severa en Hospital San Juan de Dios.

## Casos Clínicos

Osante et al. Síndrome coronario agudo en paciente con marcapasos: un reto diagnóstico y terapéutico.

Seguel et al. Vena cava superior izquierda persistente en donante para trasplante cardiaco.

## Artículo de Revisión

Gálvez et al. Determinantes Sociales y Capacidad Cardiorrespiratoria en Rehabilitación Cardíaca.

## Artículo Especial

Peña et al. Técnica híbrida y “no-touch” para extracción de vena safena Entrevista.

## Entrevista

Parada M. Entrevista al Dr. Jorge Jalil Milad, presidente de SOCHICAR.

## In Memoriam

Carabantes J. Dr. Carlos Miquel Bañados.

## Cartas al Editor

Lama A. Repolarización precoz electrocardiográfica.

González R. 50 años desde la primera cirugía en Concepción.

Sociedad Chilena de Cardiología y  
Cirugía Cardiovascular





## Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

### **Presidente**

Dr. Jorge Jalil M.

### **Vice-presidente**

Dra. Paola Varleta O.

### **Past president**

Dr. Luis Sepúlveda M.

### **Directores 2024-2025**

Dra. Mónica Acevedo B.

Dr. Rubén Aguayo N.

Dr. Pablo Castro G.

Dr. Rodrigo Muñoz D.

Dr. Gonzalo Torres P.

### **Directores 2025-2026:**

Dr. Germán Armijo O.

Dr. Pabla Cataldo V.

Dr. Jongsung Lim S.

Dr. Marcelo Llancaqueo V.

Dra. Marianella Seguel R.

### **Filiales**

Presidente Filial V Región

Dr. Hugo Martínez F. (Tesorero)

Presidente Filial Concepción

Dr. Ervin Schumacher C.

Presidente Filial Sur

Dr. Braulio Bobadilla Z.

Presidente Filial Norte

Dr. Javier Labbé Z.

### **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](mailto: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](http://www.sochicar.cl) y [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl). Producción Gráfica: taller700 / [patriciouribeb@taller700.cl](mailto: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](mailto:revistacardiologia@sochicar.cl)  
[www.sochicar.cl](http://www.sochicar.cl)



## Revista Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

### **Editor**

Dr. Ricardo Zalaquett S.

### **Co-Editor**

Dr. Gastón Chamorro S.

### **Editores Adjuntos**

Dra. Mónica Acevedo B.

Dr. Sergio Lavandero G.

Dr. Enrique Seguel S.

### **Editor Resúmenes en Inglés**

Dr. Gastón Chamorro S.

### **Edición Periodística**

VF. Comunicaciones

### **Secretaria**

Karen Sepúlveda M.

### **Comité Editorial Asesor**

Dr. Luis Sepúlveda, Clínica Alemana.

Dr. Dante Lindefjeld, Clínica Universidad De Los Andes.

Dr. Rodrigo Altamirano, Hospital del Tórax.

Dr. Julián Vega, Hospital Sótero del Río.

Dra. María Virginia Araya A. Centro Médico Iquique.

Dr. Juan Carlos Bahamondes S. Hospital Regional de Temuco.

Dr. Gastón Dussailant N. Universidad de Chile.

Dr. Carlos Fernández C. Clínica Santa María.

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

Dr. Alexis Lamas T. Centro Médico Integramédica

Dr. Gabriel Maluenda R. Clínica Alemana.

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

Dra. Lucía Teresa Massardo V. Universidad de Chile.

Dra. Carolina Nazzari N. Universidad de Chile.

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

Dra. Pamela Serón S. Universidad de la Frontera.

Dra. Paola Varleta O. Hospital DIPRECA.

### **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 Washington, 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

### Trabajos de Investigación

---

*¿Determinan los factores de riesgo cardiovascular el pronóstico intrahospitalario en hombres y mujeres con COVID-19.* 10

*Cristóbal Vacarezza S., Valentina Pantoja de P., Alexis Delgado D., María Paz Herreros S., Angela Roco A., Carolina Nazza N.*

---

*Efectos del método de Entrenamiento Basado en Velocidad en pacientes sometidos a Cirugía de Revascularización Miocárdica en Fase I.* 22

*Leonel Rubio C., Guillermo Villagra M., Gabriel Soto V., Marcelo Bobadilla-Olivares.*

### Experiencias Clínicas

---

*“Accesos no tradicionales” para implantes de dispositivos de estimulación cardíaca (DIEC). Reporte de una serie de casos.* 34

*Javier Revello, Alejandro Paredes, Sebastián Sanhueza, Leonardo Velásquez, Pablo Flores, María José Vergara, Alex Bittner I, Ismael Vergara.*

---

*Resultados clínicos, hemodinámicos y ecocardiográficos del implante valvular aórtico en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática en Hospital San Juan de Dios de Santiago.* 39

*Wilfredo Navarrete, José Ignacio Méndez, Ángel Puentes, María José Jiménez, Germán Armijo.*

### Casos Clínicos

---

*Síndrome coronario agudo en paciente con marcapasos: un reto diagnóstico y terapéutico.* 48

*Pedro Manuel Osante-Partida, Gustavo Inzunza-Cervantes, Elizabeth Medina-Valentón, Rocío Milagros López-López.*

---

*Vena cava superior izquierda persistente en donante para trasplante cardíaco.* 56

*Enrique Seguel S., Roberto González L., Fabricio Fasce V., Patricio Córdova C., Aleck Stockins L., Rodrigo Reyes M.*



---

## Artículos de Revisión

- 
- Determinantes Sociales y Capacidad Cardiorrespiratoria en Rehabilitación Cardíaca.* 62  
*Manuel Gálvez R., Claudia Román U.*

## Artículo Especial

- 
- Cirugía de revascularización miocárdica: Técnica híbrida y “no-touch” para extracción de vena safena* 70  
*Mauricio Peña, Juan Contreras Reyes, Juan Carlos Bahamondes, Manuel Roque Cervetti.*

## Entrevista

- 
- Dr. Jorge Jalil Milad, presidente de SOCHICAR* 80  
*Mario Parada C.*

## In Memoriam

- 
- Dr. Carlos Miquel Bañados* 83  
*Dr. Jorge Carabantes*

## Cartas al Editor

- 
- Repolarización precoz electrocardiográfica: ¿Un hallazgo siempre benigno?* 86  
*Dr. Alexis Lama Toro.*

- 
- Cirugía Cardíaca: 50 años desde la primera cirugía en Concepción...* 88  
*Dr. Roberto González L.*



## Summary

### Clinical Research

- 
- ***Do cardiovascular risk factors determine the in-hospital prognosis in men and women with COVID-19?*** 10  
*Cristóbal Vacarezza S., Valentina Pantoja de P., Alexis Delgado D., María Paz Herreros S., Angela Roco A., Carolina Nazzal N.*
  - ***Velocity based treatment in patients undergoing rehabilitation following coronary artery bypass surgery.*** 22  
*Leonel Rubio C., Guillermo Villagra M., Gabriel Soto V., Marcelo Bobadilla-Olivares*

### Clinical Experiences

- 
- ***Non traditional access for implantation of cardiac stimulation devices*** 34  
*Javier Revello, Alejandro Paredes, Sebastián Sanhueza, Leonardo Velásquez, Pablo Flores, María José Vergara, Alex Bittner I, Ismael Vergara*
  - ***Clinical, hemodynamic and echocardiographic results of Trans aortic Valve Implantation in patients with severe symptomatic aortic stenosis; from the San Juan de Dios Hospital, Santiago Chile.*** 39  
*Wilfredo Navarrete, José Ignacio Méndez, Ángel Puentes, María José Jiménez, Germán Armijo.*

### Clinical Cases

- 
- ***Acute coronary syndrome in a patient with a pacemaker: a diagnostic and therapeutic challenge.*** 48  
*Pedro Manuel Osante-Partida, Gustavo Inzunza-Cervantes, Elizabeth Medina-Valentón, Rocío Milagros López-López.*
  - ***Persistent superior vena cava in graft for cardiac transplantation.*** 56  
*Enrique Seguel S., Roberto González L., Fabricio Fasce V., Patricio Córdova C., Aleck Stockins L., Rodrigo Reyes M.*



---

## Review Article

- 
- *Influence of Social factors and Cardio-Respiratory Capacity on Cardiac Rehabilitation* 62  
*Manuel Gálvez R., Claudia Román U.*

## Special Article

- 
- *Coronary artery bypass grafting: Hybrid and “no touch” technique for harvesting saphenous vein* 70  
*Mauricio Peña, Juan Contreras Reyes, Juan Carlos Bahamondes, Manuel Roque Cervetti*

## Interview

- 
- *Dr. Jorge Jalil Milad, president of SOCHICAR* 80  
*Mario Parada C.*

## In Memoriam

- 
- *Dr. Carlos Miquel Bañados* 83  
*Dr. Jorge Carabantes*

## Letter To Editor

- 
- *Early repolarization: Always a benign finding?* 86  
*Dr. Alexis Lama Toro*

---

  - *Cardiac Surgery: 50 years after the first case in Concepción, Chile* 88  
*Dr. Roberto González L.*



## Agradecimiento a revisores año 2024

La Revista Chilena de Cardiología agradece a los siguientes especialistas, por su colaboración como REVISORES de los trabajos publicados durante el año 2024 en nuestras ediciones.

TM. Matías González  
TM. Francisco Vergara  
Dr. Carlos Fernández  
Dr. Polentzi Uriarte  
Dr. Roberto González  
Dr. Andrés Díaz  
Dr. Víctor Rossel  
Dra. Claudia Figueroa  
Dr. Gastón Chamorro  
Dr. Francisco Vargas  
Dr. Gastón Dussailant  
Dr. César del Castillo  
Dr. Enrique Seguel  
Dr. Pedro Pablo Marín  
Dr. Fabrizio Fasce  
Dr. Jongsung Lee  
Dra. Francisca Arancibia  
Dr. Julián Vega  
Dra. Denisse Lama  
Dr. Alexis Lama  
Dr. Alejandro Paredes  
Dra. Carolina Nazzal  
Klga. Pamela Serón  
Dr. Damien Fullerton

Dr. Eduardo Turner  
Dr. Juan Carlos Bahamondes  
Dr. Gilberto Palominos  
Dr. Fernando Pineda  
Dr. Nicolás Veas  
Dr. Marco Coello  
Dr. Gonzalo Martínez  
Dr. Jorge Jalil  
Dr. Roberto Concepción  
Dr. Miguel Oyonarte  
EU. Paulina Espinoza  
EU. Paula Soto  
Dr. Alejandro Martínez  
Dr. Jorge Sandoval  
Dr. Marcelo Llancaqueo  
Dra. Paola Varleta  
Klga. Mara Gavilán  
Klgo. Sergio Martínez  
Dr. Emilio Flores  
Dr. Luis Sepúlveda  
Dr. Jorge Mascaro  
Dr. Javier Labbé  
Dr. Sebastián Iturra  
Dr. Joaquín Gundelach



## Tomo II Historia de la Cardiología y Cirugía Cardiovascular

Recibido el 10 de febrero 2025

Rev Chil Cardiol 2025; 44: 9

Ya está disponible el Tomo II de la Historia de la Cardiología y Cirugía Cardiovascular Chilena, que abarca el periodo comprendido entre los años 2000 y 2023. El Tomo I vio la luz en 2008, abarcando el periodo desde el comienzo de la cardiología chilena, allá por los años 30 del siglo recién pasado, hasta el año 2000.

Como explica su Coordinador Editorial, Dr. Miguel Oyonarte, en el prólogo del libro “el objetivo de esta obra, iniciada con la publicación en 2008 del Tomo I de nuestra Historia de la Cardiología y Cirugía Cardiovascular Chilena, es el de preservar la memoria histórica de nuestra especialidad en los comienzos del siglo XXI, es decir en el primer cuarto de siglo; se constituye así en un puente imaginario en el tiempo entre las antiguas generaciones fundadoras, las actuales y las futuras generaciones de cardiólogos y cirujanos cardiovasculares, de adultos y niños, en la totalidad de nuestro país”.

Este segundo volumen respeta la arquitectura original de la obra en cuanto a consignar la historia de la cardiología en los hospitales nacionales, relatar la historia de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en sus comienzos en 1948, liderada por su primer presidente, el Dr. Hernán Alessandri, y mantener la Reseña Biográfica de los maestros de la Cardiología y Cirugía Cardiovascular Chilena. En este nuevo tomo se agrega un capítulo de la Fundación SOCHICAR y otro sobre la historia de nuestra Revista Chilena de Cardiología. Finalmente, y de gran relevancia, se han agregado a los 20 grupos iniciales de hospitales del Tomo I, 16 nuevos grupos de trabajo institucionales, alcanzando ahora la cifra de 36 centros de la especialidad a lo largo de país.

Como sostiene el Dr. Oyonarte, “de la lectura de estas páginas, fluye la vocación de servicio de nuestros colegas y personal de colaboración. Se aprecia como balance final de este periodo, un progreso integral en la cardio-



logía clínica, cardiología intensiva, en imagenología, en hemodinamia y cardiología intervencionista; en arritmias y electrofisiología, en cirugía cardiovascular, en trasplanteología y en actividades de prevención cardiovascular. Una de sus expresiones práctica y moderna, es la conformación de equipos multidisciplinarios, populariza en la literatura anglosajona como Heart Team”.

**Dr. Ricardo Zalaquett S.**  
**Editor**  
**Revista Chilena de Cardiología**



## ¿Determinan los factores de riesgo cardiovascular el pronóstico intrahospitalario en hombres y mujeres con COVID-19?

Cristóbal Vacarezza S.<sup>1</sup>, Valentina Pantoja de P.<sup>1</sup>, Alexis Delgado D.<sup>1</sup>, María Paz Herreros S.<sup>2, 4</sup>, Angela Roco A.<sup>2</sup>, Carolina Nazzari N.<sup>3</sup>

1. Programa de Formación de Médicos Especialistas en Salud Pública, Escuela de Salud Pública Dr. Salvador Allende, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 939, Independencia, Santiago, Chile.

2. Hospital Metropolitano de Santiago.

3. Programa de Epidemiología, Escuela de Salud Pública Dr. Salvador Allende, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 939, Independencia, Santiago, Chile.

4. Enfermera.

*El artículo no cuenta con fuente de financiamiento específico.*

*Los autores declaran no presentar conflictos de interés en relación con los contenidos o temáticas de este trabajo.*

Recibido el 09 de agosto 2024 / Aceptado 21 de febrero 2025

Rev Chil Cardiol 2025; 44: 10 - 21

**Antecedentes:** Los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) como hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus 2 (DM2) aumentan el riesgo de mortalidad por COVID-19.

**Objetivos:** Determinar la asociación entre FRCV y letalidad intrahospitalaria en hombres y mujeres con COVID-19.

**Métodos:** Estudio transversal en 2.247 pacientes, ingresados durante 12 meses del año 2021 en el Hospital Metropolitano de Santiago. Se evaluaron FRCV: obesidad, DM2, HTA, dislipidemia y tabaquismo. Se emplearon modelos de regresión logística múltiple crudos y ajustados por edad y previsión. Se evaluó una potencial interacción de la vacunación y la edad.

**Resultados:** 42,5% de los sujetos presentaban obesidad, 40,8% HTA, 27,7% DM2, 12,9% tabaquismo y 3,2% dislipidemia. La letalidad global

fue 15,6%. La regresión logística múltiple indicó que pacientes menores de 60 años, de sexo masculino (OR 2,37; IC95% 1,36-4,14) y DM2 (OR 2,56; IC95% 1,45-4,53) presentaron una mayor letalidad intrahospitalaria. Otro tanto ocurrió con la presencia de 2 o más FRCV. En pacientes con 60 y más años el sexo masculino fue el único factor pronóstico de letalidad (OR 1,52; IC95% 1,02-2,23).

**Conclusiones:** FRCV se asociaron con mayor letalidad por COVID-19 en personas menores de 60 años, con una relación atribuible principalmente a la DM2. La edad y el sexo son los principales factores de riesgo independiente de letalidad intrahospitalaria en pacientes de 60 y más años. Incorporar la perspectiva de edad y género y otros determinantes sociales puede contribuir a una mejor comprensión de las causas y consecuencias de futuras epidemias.

**Palabras clave:** Covid-19; factores de riesgo cardiovascular; personas mayores; Sexo

**Correspondencia:**

Dr. Cristóbal Vacarezza S.  
cvacarezza@ug.uchile.cl



## Do cardiovascular risk factors determine the in-hospital prognosis in men and women with COVID-19?

**Background:** Cardiovascular risk factors (CRF) such as hypertension (HT) and type 2 diabetes mellitus (DM2) increase the risk of mortality from COVID-19.

**Objective:** To determine the association between CRF and case-fatality from COVID-19 in men and women.

**Methods:** A cross-sectional study of 2247 patients admitted over 12 months of the year 2021 at the Metropolitan Hospital of Santiago in 2021. CRF evaluated were obesity, DM2, HT, dyslipidemia, and smoking. Crude and adjusted multiple logistic regression models were performed (age, sex and insurance). A potential interaction from vaccination and age was explored.

**Results:** 42.5% of subjects presented obesity, 40.8% HTA, 27.7% DM2, 12.9% smoking, and 3.2% dyslipidemia. The overall lethality rate was 15.6%. Multiple logistic regression analysis indicated that patients under

60 years old, male gender (OR 2.37; 95%CI 1.36-4.14), and DM2 (OR 2.56; 95% CI 1.45-4.53) as well as the presence of at least 2 CRF were associated to higher in-hospital mortality. Among patients aged 60 and older, male gender was the only prognostic factor for mortality (OR 1.52; 95% CI 1.02-2.23).

**Conclusions:** CRF were associated with higher COVID-19 in hospital case-fatality in patients under 60 years, with a relationship primarily attributable to a history of DM2. Age and gender are the main independent risk factors for in-hospital mortality in patients aged 60 and older. Incorporating the perspective of age and gender can contribute to a better understanding of the causes and consequences of future epidemics.

**Keywords:** COVID-19; cardiovascular risk factors; age; gender.



## Introducción:

Las enfermedades del sistema circulatorio son la primera causa de mortalidad en Latinoamérica y Chile<sup>1</sup>. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, Chile presenta una elevada prevalencia de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, con 34,4% de obesidad, 27,6% hipertensión arterial esencial, 12,3% DM 2, 32,5% tabaquismo y 27,8% dislipidemia por colesterol total elevado, los que presentan una tendencia al aumento, a excepción del tabaquismo<sup>2</sup>.

Durante la pandemia por COVID-19 se evidenció que las manifestaciones cardiovasculares causadas por la infección por COVID-19 se han relacionado con un peor pronóstico clínico como consecuencia de una lesión miocárdica, insuficiencia cardíaca o arritmia<sup>3</sup>. En forma similar, se ha reportado que personas con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular (FRCV), como DM2, hipertensión arterial (HTA) y la obesidad (O) también presentan un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad general por COVID-19<sup>4, 5</sup>. En Wuhan, China, se reportó mayor letalidad intrahospitalaria por DM2 (odds ratio [OR] 2,85; IC95% 1,35 - 6,05) e HTA (OR 2,05; IC95% 1,57 - 5,92)<sup>6</sup>. Otro estudio multicéntrico mostró mayor letalidad en pacientes con obesidad (Hazard Ratio [HR] 1,27; IC95% 1,39-10,07)<sup>7</sup>.

En Chile, durante la pandemia por COVID-19 las consultas de urgencia por enfermedad cardiovascular presentaron en general una disminución, las consultas y hospitalizaciones por infarto al miocardio disminuyeron levemente, aunque con peor pronóstico clínico<sup>8</sup>. Un estudio realizado en 10 hospitales chilenos durante el año 2020 identificó que pacientes con COVID-19 presentaron un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca y síndrome coronario agudo en quienes tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular (cardiopatía coronaria, insuficiencia cardíaca o fibrilación auricular crónica/flutter)<sup>9</sup>. La relación que pudieran tener los factores de riesgo cardiovascular con la letalidad intrahospitalaria por COVID-19 es un aspecto poco explorado en la población chilena.

Debido a una mayor mortalidad en personas mayores con enfermedades cardiovasculares, el Ministerio de Salud de Chile inició en febrero de 2021 una estrategia de vacunación priorizando a personas de 65 y más años y grupos inmunocomprometidos, ampliando luego a menores de 60 años con comorbilidades crónicas (respiratorias, renales, hepáticas, cardíacas o nutricionales), incluyendo hipertensión y DM2<sup>10</sup>. En julio del año 2021 84,6% de la población objetivo se había vacunado con dosis úni-

ca y primera dosis y 74,2% con dosis única y segunda dosis<sup>11</sup>. Dado el importante rol que ha tenido la edad, así como las enfermedades y FRCV en el pronóstico y su prevención, el objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre FRCV y letalidad intrahospitalaria de paciente con COVID-19 en el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET), durante el año 2021.

## Métodos:

**Diseño y población.** Estudio de diseño transversal en pacientes hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET) durante el año 2021. El hospital fue implementado para enfrentar la contingencia sanitaria como un hospital de alta complejidad, exclusivo para pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 que llegó a atender a casi 2 mil pacientes en su primer año de servicio<sup>12</sup>. Durante el año del estudio el protocolo RECOVEY se encontraba implementado y aplicó a todo paciente con diagnóstico de COVID-19<sup>13</sup>. Los pacientes provinieron desde otros servicios de urgencias de la red asistencial pública y privada, cuyo traslado se gestionó mediante la Unidad de Gestión Centralizada de Camas. El HOSMET no contó con Servicio de Urgencias durante el periodo de observación de este estudio.

Se seleccionó una muestra no probabilística de 2.247 pacientes mayores de 18 años ingresados al HOSMET con el diagnóstico de COVID-19 entre el 31 de diciembre de 2020 y 31 de diciembre de 2021. Se excluyeron 471 casos con enfermedades cardíacas y respiratorias preexistentes, obteniendo una muestra final de 1.776 pacientes.

**Recolección de información.** Se elaboró una matriz de datos anonimizados de 2.247 pacientes pertenecientes a una base de datos de tipo relacional, elaborada en el marco de una iniciativa de colaboración institucional entre el Instituto de Salud Poblacional de la Universidad de Chile y el HOSMET con fines de investigación en COVID-19. La base de datos contiene sólo datos de la primera hospitalización y presenta una completud del 98%.

**Variables.** Como variable respuesta se consideró la letalidad intrahospitalaria por COVID-19 y como variable de exposición el sexo (hombre, mujer) y el diagnóstico previo realizado por médico de algún FRCV: obesidad (O), hipertensión arterial esencial (HTA), DM2, dislipidemia (DLP) o tabaquismo (TBQ), evidenciado mediante documentos clínicos del traslado y secundariamente por el paciente mismo u acompañantes



al momento del ingreso. Esto último, debido a la alta frecuencia de pacientes ingresados con compromiso de conciencia. La obesidad se definió como un índice de masa corporal (IMC)  $\text{kg}/\text{m}^2 >29,9$  en adultos y  $>32$  en personas mayores ( $\geq 60$  años), empleando umbrales señalados en el Plan Nacional de Salud Integral para las Personas Mayores y su Plan de Acción 2020-2030<sup>14</sup>. Para evaluar la relación entre la frecuencia de exposición y el efecto se categorizó la frecuencia de factores de riesgo. Se consideraron las covariables: edad ( $<60$  años,  $\geq 60$  años), tramo de previsión de salud FONASA (tramo A o B, tramo C o D), vacunación (ninguna dosis,  $\geq 1$  dosis). (Figura 1)

Todo paciente se manejó según protocolo con medición de la glucemia capilar matutina y administración de insulina cristalina según un esquema local, y con mayor frecuencia dependiendo del uso de insulina previo o durante la hospitalización (control preprandial) o según ayuno o altos requerimientos de oxígeno (cada 6 horas). La tolerancia de su inicio fue de  $140 \text{ mg}/\text{dL}$  (usuarios de corticoides, obesidad mórbida o uso mayor a  $80 \text{ UI}$  insulina previos) o  $180 \text{ mg}/\text{dL}$  ( $\text{IMC} < 20 \text{ kg}/\text{m}^2$ , velocidad de filtración glomerular menor a  $30 \text{ mg}/\text{min}$ , hemodiálisis,  $>70$  años, fragilidad o baja ingesta o menor al 50% de la esperada).

Durante el periodo de observación del estudio, por motivos de gestión el HOSMET contó con una unidad mixta de cuidados intensivos (pacientes críticos estables que requiere monitorización continua, sin requerimiento de procedimientos de invasivos de soporte) y cuidados intensivos (pacientes críticos inestables hemodinámica-

mente con requerimientos de soporte ventilatorio, drogas vasoactivas y técnicas invasivas de soporte vital). Pacientes no críticos según estos criterios se hospitalizaron en cuidados medios (requerimientos de oxígeno y monitoreo continuo).

**Análisis estadístico.** Se describieron las variables categóricas mediante medidas de frecuencia relativa e intervalos de confianza del 95%, y las variables ordinales con medidas de tendencia central y rango intercuartílico (RIC). Para comparaciones bivariadas se empleó Chi<sup>2</sup> de Pearson.

La relación entre el sexo, la exposición a FRCV y la letalidad intrahospitalaria por COVID-19 fue evaluada empleando modelos de regresión logística simple y múltiple ajustados por edad y tramo de FONASA. De igual forma se evaluó la relación frecuencia de exposición y efecto, entendida como la relación entre el número de FRCV presentes y la letalidad intrahospitalaria. La definición de variables de confusión se basó en la teoría de grafos (Figura 1)<sup>15</sup>.

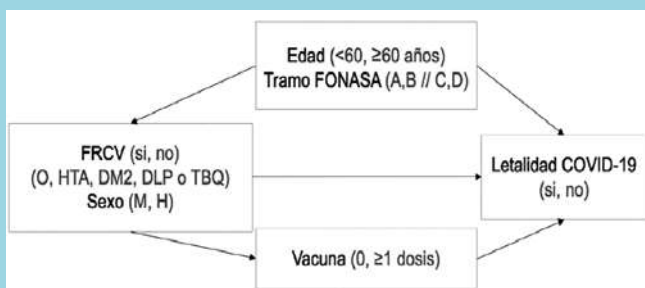
Por corresponder al año de inicio de la estrategia de vacunación la que fue priorizada según la edad y antecedentes de FRCV, se exploró el potencial efecto modificador de la vacunación y la edad, incorporando los términos de interacción de FRCV con la edad y la vacunación y considerando un efecto con valor  $p < 0,1$ . Cuando se identificó modificación de efecto se elaboró un modelo de regresión logística múltiple estratificado y ajustado por variables de confusión.

**Aspectos éticos.** El estudio se enmarca en el proyecto: “Características y análisis de complejidad de pacientes hospitalizados con COVID-19 en el Hospital Metropolitano de Santiago de Chile”, autorizado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud Metropolitano Oriente el 22 de marzo de 2022. Siguiendo recomendaciones de la Comisión Ministerial de Ética de la Investigación en Salud (CMEIS), se autorizó la dispensa del consentimiento informado por contar con más de 2.000 pacientes y situación vital desconocida en contexto de la pandemia por COVID-19.

### Resultados:

Se incluyeron 1.776 pacientes, derivados desde 64 servicios de urgencia, siendo los más prevalentes el Hospital San Juan de Dios, Hospital Félix Bulnes Cerda, Hospital de Peñaflor y el Hospital de Melipilla (27,4%, 21,6%, 18,0%, 5,7%, respectivamente). El número de

Figura 1: Diagrama causal acíclico (15) con variables exposición, respuesta y covariables medidas.



Abreviaciones. FRCV: factores de riesgo cardiovascular, O: obesidad, DM2: diabetes mellitus tipo 2, DLP: dislipidemia, TBQ: tabaquismo, M: mujer, H: hombre, FONASA: fondo nacional de salud, A,B: tramo A o B de FONASA, C,D: tramo C o D de FONASA.



pacientes provenientes de la red privada de salud fue menor al 1%. Los pacientes residían en 15 de las 16 regiones del país, un 91,8% en la Región Metropolitana, seguido de la región de Antofagasta y de Valparaíso (1,5% y 1,3%, respectivamente).

La mediana de edad fue 55 años (RIC 43-65), 62,2% presentó menos de 60 años, 60,7% eran mujeres y 59,3% FONASA tramo A o B. Un 73,8 % presentó antecedente de al menos un FRCV, con mayor prevalencia en pacientes de 60 y más años (81,0% vs 69,5%,  $p < 0,001$ ). 42,5% de los pacientes eran obesos, 40,8% presentaban hipertensión arterial, 27,7% DM 2, 12,9% tabaquismo y 3,2% dislipidemia. 38,8% presentó multimorbilidad (IC 95% 36,4 - 41,2), con mayor prevalencia en pacientes de 60 y más años (49,9% vs 31,9%,  $p > 0,001$ ).

La vacunación con una o más dosis se empleó en 36,9% de la muestra total; un 14,5% presentó esquema incompleto y un 22,5% esquema de vacunación completo. Solo un 6% recibió dosis de refuerzo. La última dosis fue recibida con una mediana de 61 días (RIC 21-134) previo a la hospitalización y correspondió en un 88,7% a Sinovac seguida de Pfizer-BioNTech, AstraZeneca y CanSino (5%, 4% y 2% respectivamente). Los pacientes con 60 y más años presentaron mayor prevalencia de vacunación (49,3% vs 29,4%,  $p < 0,001$ ).

El 83,4% de los pacientes ingresaron a unidades de cuidados intermedios o intensivos. La letalidad por COVID-19 fue 15,6% para la muestra total, más frecuente en pacientes con FRCV (16,8% vs 12,3%,  $p < 0,05$ ) y en 60 y más años (28,5% vs 7,8%,  $p < 0,001$ ), con un efecto mayor a edades más avanzadas. (Tabla 1)

Al comparar según sexo, los hombres presentaron aseguramiento mayor en los tramos Fonasa C o D, tabaquismo, gravedad al ingreso y letalidad en menores de 60 años. En tanto, las mujeres presentaron una mayor frecuencia de FRCV y multimorbilidad, con mayor frecuencia de obesidad y DM 2. No se identificaron diferencias significativas en otras variables. (Tabla 1)

En comparación con los pacientes sin FRCV, se identificó una mayor letalidad por COVID-19 en hombres (OR 1,36; IC 95% 1,04-1,79), pacientes con antecedentes de hipertensión (OR 1,87; IC 95% 1,44 - 2,41) y en diabéticos (OR 2,01 IC 95% 1,54 - 2,62). En el modelo ajustado sólo se mantuvo la mayor letalidad en hombres (OR 1,85; IC 95% 1,34 - 2,55), diabéticos (OR 1,52; IC 95% 1,10 - 2,10) y obesidad (OR 1,55; IC 95% 1,12 - 2,15). Al evaluar la relación entre la frecuencia de exposición y el efecto, los pacientes con al menos 2 FRCV presentaron una letalidad por COVID-19 mayor

en comparación con pacientes sin FRCV, llegando a ser 3,49 veces mayor para aquellos con 4 factores FRCV (OR 3,42; IC 95% 1,42 - 8,56). El modelo ajustado solo mantuvo la mayor letalidad en los pacientes con 4 FRCV (OR 3,5; IC 95% 1,37 - 8,89). Solo se registró un caso con 5 FRCV. (Tabla 2)

Debido a una mayor letalidad en pacientes con bajo peso en comparación con el grupo con obesidad (32,8% vs 13,8%), se realizó un análisis de sensibilidad de los modelos, con y sin pacientes con bajo peso, sin encontrarse diferencia en las relaciones descritas previamente.

Al explorar el potencial efecto modificador de la edad y la vacunación en el modelo ajustado, se identificó una interacción significativa del antecedente de DM2 con la edad ( $p < 0,05$ ), por lo que se elaboró un modelo estratificado por tramo etario, tomando en consideración que la campaña de vacunación fue priorizada a personas de 60 y más años. No se identificó una modificación de efecto con la vacunación ( $p = 0,38$ ). Los pacientes menores de 60 años hombres presentaron una letalidad 2,37 veces mayor que las mujeres (IC 95%, 1,36 - 4,14), mientras que pacientes con antecedentes de DM 2 presentaron una letalidad 2,56 veces mayor en comparación con aquellos sin diabetes, ajustado por previsión (IC 95%, 1,45 - 4,53). Se observó una inconsistente relación entre la frecuencia de exposición y efecto en pacientes menores de 60 años, llegando a ser 5,1 veces mayor en pacientes con 4 FRCV (OR 5,10; IC 95% 1,26 - 20,60). Sin embargo, no fue posible identificar un gradiente en el efecto. En pacientes con 60 y más años los hombres presentaron una letalidad 1,52 veces mayor que las mujeres (IC 95% 1,02-2,23), sin encontrarse asociación con algún FRCV (Tabla 3). No fue posible evaluar el modelo en menores de 60 años y dislipidemia por no presentar defunciones en este grupo.

### **Discusión y conclusiones:**

Desde el inicio de la pandemia por COVID-19 diversos estudios han evidenciado una relación entre las enfermedades cardiovasculares y un peor pronóstico clínico<sup>3,16</sup>. En forma similar, la literatura internacional señala que personas con factores de riesgo cardiovasculares tienen un peor pronóstico clínico con COVID-19<sup>4, 5</sup>; sin embargo, esta relación ha sido poco estudiada en la población chilena. Los resultados de este estudio muestran importantes diferencias en el pronóstico por COVID-19 de pacientes, según la presencia de factores de riesgo cardiovascular. Pacientes con dos o más factores de riesgo presentaron una mayor letalidad intrahospitalaria



**Tabla 1. Características de los pacientes hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Metropolitano Santiago durante el año 2021, según sexo**

Variables	General N = 1.776			Hombres n = 1.078		Mujeres n = 698	
	N	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)
<b>Edad ( años)</b>							
< 60 años	1.105	62,2	(59,9 - 64,5)	64	(61 - 66,9)	59,5	(55,7 - 63,1)
≥ 60 años	671	37,8	(35,5 - 40,1)	36	(33 - 38,9)	40,5	(36,9 - 44,3)
<b>Previsión tramo</b>							
Fonasa A o B	1.008	59,3	(57,0 - 61,7)	50,8	(47,7 - 53,9)	72,3	(68,8 - 75,7)
Fonasa C o D	691	40,7	(38,3 - 43,1)	49,2	(46,1 - 52,3)	27,7	(24,3 - 31,2)
<b>Estado Nutricional</b>							
Bajo peso	58	3,5	(2,7 - 4,5)	3,6	(2,6 - 5,0)	3,2	(2,0 - 4,9)
Eutrófico	327	19,6	(17,7 - 21,6)	22,8	(20,3 - 25,5)	14,5	(11,9 - 17,4)
Sobrepeso	575	34,5	(32,2 - 36,8)	38,4	(35,4 - 41,5)	28,2	(24,8 - 31,8)
Obesidad	709	42,5	(40,1 - 44,9)	35,1	(32,2 - 38,1)	54,1	(50,2 - 58,0)
<b>Vacunación</b>							
1 o más dosis	656	36,9	(34,7 - 39,2)	37,8	(34,9 - 40,7)	35,7	(32,1 - 39,3)
Ninguna	1.120	63,1	(60,8 - 65,3)	62,2	(59,3 - 65,1)	64,3	(60,6 - 67,9)
<b>Vacunación según edad</b>							
< 60 años	325	29,4	(26,7 - 32,2)	52,1	(47,1 - 57,0)	45,4	(39,1 - 51,8)
≥ 60 años	331	49,3	(45,5 - 53,2)	47,9	(43,0 - 52,9)	54,6	(48,2 - 60,9)
<b>Número FRCV</b>							
Ninguno	415	24,9	(22,8 - 27,0)	28,9	(26,1 - 31,8)	18,5	(15,6 - 21,7)
1	607	36,4	(34,1 - 38,7)	37,1	(34,1 - 40,1)	35,3	(31,6 - 39,1)
2	448	26,8	(24,7 - 29,0)	24,8	(22,2 - 27,6)	30,1	(26,5 - 33,7)
3	174	10,4	(9,0 - 12,0)	7,8	(6,2 - 9,6)	14,6	(12,0 - 17,6)
4	24	1,4	(0,9 - 2,1)	1,4	(0,8 - 2,3)	1,5	(0,7 - 2,8)
<b>Factores de riesgo CV</b>							
Obesidad	709	42,5	(40,1 - 44,9)	35,1	(32,2 - 38,1)	54,1	(50,2 - 58,0)
Hipertensión	725	40,8	(38,5 - 43,2)	38,5	(35,6 - 41,5)	44,4	(40,7 - 48,2)
Diabetes DM 2 tipo 2	491	27,7	(25,6 - 29,8)	25,0	(22,4 - 27,6)	31,8	(28,4 - 35,4)
Tabaquismo	229	12,9	(11,4 - 14,5)	15,3	(13,2 - 18,0)	9,2	(8,1 - 11,6)
Dislipidemia	57	3,2	(2,4 - 4,1)	2,2	(1,4 - 3,3)	4,7	(3,3 - 6,6)
<b>Unidad de ingreso</b>							
Cuidados Medios	295	16,6	(14,9 - 18,4)	14,3	(12,3 - 16,5)	20,2	(17,4 - 23,4)
Cuidados Intermedios o Intensivos	1481	83,4	(81,6 - 85,1)	85,7	(83,5 - 87,7)	79,8	(76,6 - 82,7)
<b>Letalidad por COVID-19</b>							
Total	277	15,6	(13,9 - 17,4)	17,2	(15,0 - 19,5)	13,2	(10,8 - 15,9)
< 60 años	86	7,8	(6,3 - 9,5)	9,6	(7,5 - 12,0)	4,8	(3,0 - 7,3)
≥ 60 años	191	28,5	(25,1 - 32,0)	30,7	(26,1 - 35,5)	25,4	(20,5 - 30,9)
≥ 65 años	152	33,0	(28,8 - 37,6)	34,9	(29,1 - 41,1)	30,7	(24,5 - 37,5)
≥ 80 años	37	54,4	(41,9 - 66,6)	61,8	(43,6 - 77,8)	47,1	(29,8 - 64,9)
Con FRCV	220	16,8	(14,8 - 18,9)	19,0	(16,3 - 22,0)	13,7	(10,9 - 16,8)

Abreviaciones. FRCV: Factores de riesgo cardiovascular, CV : Cardiovascular.



ria, llegando a ser 3,49 veces mayor para aquellos con 4 FRCV en comparación a la de pacientes sin FRCV. Esta relación entre la frecuencia de exposición y efecto sugiere que los FRCV pueden tener un efecto acumulativo, lo que es consistente con la literatura. Carrillo-Vega et al. evidenciaron en la población mexicana un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19 en las personas con hipertensión, obesidad y DM 2, en forma combinada (OR 2,1; IC95% 1,5-2,93)<sup>17</sup>.

Estos hallazgos tienen especial importancia en el contexto chileno, donde 70% de la población de 15 y más años vive con multimorbilidad crónica<sup>2</sup>. Los pacientes de la muestra presentaron, además, prevalencias casi dos veces mayores de factores de riesgo como obesidad, hipertensión y DM 2 que la población general, lo cual es consistente con el mayor riesgo de hospitalización de personas con comorbilidades descrito en la literatura<sup>18</sup>. En relación con los factores de riesgo medidos, los pacientes con antecedentes de obesidad y DM-2 presentaron una mayor letalidad intrahospitalaria, lo que resulta consistente con lo descrito en población china y mexicana<sup>6, 17</sup>. Sin embargo, no se identificó una asociación con el antecedente de hipertensión, tabaquismo o dislipidemia en la población en estudio. La obesidad

es uno de los principales factores desencadenantes de la DM 2 mellitus, la que a su vez es el principal factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones vasculares y responsable de 22% de las enfermedades isquémicas del corazón<sup>19</sup>. En Chile la prevalencia de obesidad y DM 2 se ha casi duplicado en 14 años, afectando al 31,4 y 12,3% de la población mayor de 15 años, respectivamente<sup>2</sup>. Shin y Shimomura han profundizado el rol fisiopatológico del correceptor GRP78, más expresado en personas con obesidad e hiperinsulinemia, y que pudiese explicar la mayor morbimortalidad presentada por personas diabéticas con COVID-19 y el potencial efecto protector que tendrían estrategias para su compensación metabólica<sup>20</sup>.

El modelo estratificado según edad mostró que pacientes menores de 60 años hombres o diabéticos, así como con mayor frecuencia de FRCV, presentaron una mayor letalidad por COVID-19, a diferencia de las personas de 60 y más años, en quienes esta asociación no fue significativa para otros factores de riesgo ni con el efecto sumativo de estos, a excepción del sexo hombre. Si bien se ha descrito una mayor letalidad intrahospitalaria por COVID-19 en presencia de factores de riesgo cardiovascular con una relación entre la cantidad de FRCV y

**Tabla 2. Modelo crudo y ajustado para la asociación entre sexo, factores de riesgo cardiovascular y letalidad por COVID-19.**

	Modelo crudo (1)		Modelo Ajustado (2)	
	n	OR (IC 95%)	n	OR (IC 95%)
FRCV				
Sexo (hombre)	1776	1,36 (1,04 - 1,79)	1596	1,85 (1,34 - 2,55)
Obesidad	1669	0,78 (0,59 - 1,02)	1596	1,55 (1,12 - 2,15)
Hipertensión	1776	1,87 (1,44 - 2,41)	1596	0,80 (0,57 - 1,11)
Diabetes Mellitus 2	1776	2,01 (1,54 - 2,62)	1596	1,52 (1,10 - 2,10)
Tabaquismo	1776	0,97 (0,66 - 1,43)	1596	1,10 (0,71 - 1,69)
Dislipidemia	1776	0,51 (0,20 - 1,29)	1596	0,46 (0,18 - 1,22)
Frecuencia de FRCV				
0 FRCV		ref		ref
1 FRCV	1668	1,12 (0,77 - 1,62)	1595	1,00 (0,66 - 1,50)
2 FRCV	1668	1,63 (1,12 - 2,38)	1595	1,16 (0,77 - 1,74)
3 FRCV	1668	1,63 (1,01 - 2,63)	1595	1,30 (0,78 - 2,16)
4 FRCV	1668	3,49 (1,42 - 8,56)	1595	3,50 (1,37 - 8,89)

(1) Modelo de regresión logística simple, IC 95%, (2) Modelo de regresión logística múltiple, IC 95%, ajustado por sexo, edad y previsión. Abreviaciones. FRCV: factores de riesgo cardiovascular: obesidad, hipertensión esencial, diabetes mellitus tipo 2, tabaquismo, dislipidemia. ref: referencia.



**Tabla 3. Factores de riesgo cardiovascular y letalidad intrahospitalaria por COVID-19, estratificado según tramo etario.**

	Modelo < 60 años		Modelo ≥ 60 años	
	n	OR (IC 95%)	n	OR (IC 95%)
<b>FRCV</b>				
<b>Sexo (hombre)</b>	<b>952</b>	<b>2,37 (1,36 - 4,14)</b>	<b>619</b>	<b>1,52 (1,02 - 2,23)</b>
Obesidad	952	1,49 (0,91 - 2,41)	619	1,05 (0,70 - 1,58)
Hipertensión	952	0,85 (0,48 - 1,52)	619	1,02 (0,68 - 1,51)
<b>Diabetes Mellitus 2</b>	<b>952</b>	<b>2,56 (1,45 - 4,53)</b>	<b>619</b>	<b>1,20 (0,82 - 1,76)</b>
Tabaquismo	952	1,08 (0,56 - 2,08)	619	0,99 (0,57 - 1,71)
Dislipidemia		-	619	0,64 (0,24 - 1,74)
Frecuencia de FRCV				
0 FRCV		ref		ref
1 FRCV	976	1,24 (0,66 - 2,32)	619	0,83 (0,50 - 1,39)
2 FRCV	976	2,00 (1,03 - 3,88)	619	0,88 (0,53 - 1,46)
3 FRCV	976	1,66 (0,68 - 4,05)	619	1,10 (0,59 - 2,07)
4 FRCV	976	5,10 (1,26 - 20,60)	619	2,08 (0,59 - 7,39)

Modelo regresión logística múltiple estratificada según rango etario (< 60 años, ≥60 años), IC95%, ajustado por previsión. \*No se presentaron en la muestra defunciones en pacientes con antecedente de dislipidemia menores de 60 años.

la letalidad<sup>5, 6</sup>, algunos autores han relevado un mayor efecto de la edad en personas mayores. Fernández et al. identificó en una muestra española que la letalidad personas de 65 y más años se asociaba más fuertemente con la edad (OR 4,23, IC95% 1,43-12,52) seguida por otras condiciones clínicas (linfopenia, creatinina elevada, hipoxemia y troponina elevada) sin encontrar asociación con DM 2, hipertensión y obesidad<sup>21</sup>. Un estudio de cohorte en Reino Unido de 502.000 participantes realizado por Ho et al. identificó que los factores de riesgo tales como: menor función pulmonar, hipertensión, debilidad muscular y 3 o más comorbilidades, explicaban sólo un tercio del exceso de mortalidad en personas mayores y que la edad se asociaba en forma independiente de otros factores de riesgo<sup>22</sup>. En forma similar este trabajo sugiere un mayor rol de la edad en relación a los factores de riesgo cardiovascular en personas mayores. En relación al sexo y la letalidad, los hallazgos de su asociación persistente, aún en el modelo ajustado, sugiere que ser hombre sería un factor de riesgo independiente para letalidad intrahospitalaria, lo que es compatible con otros estudios que han señalado una mayor letalidad en población masculina en países

de Asia, Europa y Norte América<sup>22, 24</sup>. En forma similar, la mayor letalidad masculina ha ocurrido en brotes similares durante brote de Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) el año 2003 (Riesgo relativo 1,62; IC 1,21 - 2,16), y luego en el año 2013, durante el brote de Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV)<sup>23, 34</sup>. Algunos autores han atribuido estas diferencias tanto a causas biológicas como a determinantes sociales y económicos, entre ellos el género y la ocupación. De acuerdo con algunos autores, en los hombres la expresión aumentada de la enzima convertidora de angiotensina 2, una menor capacidad de detección innata de ARN viral y una diferenciada capacidad en la generación de anticuerpos y desarrollo de células T reguladoras, pudiesen facilitar un mayor contagio y un curso grave de la enfermedad<sup>25, 26</sup>. Por otro lado, diferencias en los constructos y roles de género tales como “el hombre como proveedor y sostenedor familiar”, en contraste con los roles de cuidado de la mujer, habrían facilitado una mayor exposición al virus en el entorno laboral, y un menor acceso a la atención y cumplimiento de la cuarentena<sup>26, 27</sup>. A lo anterior se suma una conceptualización de enfermedad relacionada con



la incapacidad para trabajar, estilos de vida más pobres (alimentación precaria, menor ejercicio y consumo de sustancias) y conductas de riesgo, que pudieran tener un efecto en el acceso y oportunidad de la atención tanto para el manejo de condiciones de salud previas, así como por COVID-19<sup>26, 28</sup>.

En la muestra estudiada se observó, además, una mayor letalidad en hombres menores de 60 años, a pesar de presentar menor prevalencia de FRCV y multimorbilidad. Aunque no es claro si los aspectos biológicos descritos previamente pudiesen tener un efecto modificado por la edad, los determinantes sociales y económicos y contextos en que la pandemia transcurrió emergen como un aspecto distintivo y motivan la pregunta sobre su rol en la letalidad por COVID-19 en pacientes menores de 60 años. El contexto económico y de empleabilidad adverso durante la pandemia, tensionó la continuidad laboral de personas trabajando presencialmente, especialmente en trabajos más precarios con menor acceso a elementos de protección personal o sin derecho a subsidio de incapacidad laboral, quienes presentaron mayor exposición al virus y desincentivos para cumplir con la cuarentena, solicitar asistencia o cumplir con el reposo laboral<sup>27</sup>. Si bien este trabajo no incluye estos determinantes en su análisis, incorporar la perspectiva de género y de otros determinantes sociales y económicos de la salud en la investigación pudiese contribuir a la mejor comprensión de los mecanismos de transmisión y morbimortalidad en epidemias como en COVID-19.

Finalmente, destaca que la población hospitalizada en general presentó una cobertura de vacunación muy inferior a la alcanzada por la población general. En Chile, en la mitad del período de este estudio, el 84,6% de la población presentaba al menos una dosis y un 74,2% presentaba esquema completo de vacunación<sup>11</sup>. Estas diferencias refuerzan el rol preventivo de la vacunación para la hospitalización por COVID-19. Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha relevado la vacunación en la prevención de enfermedad severa y mortalidad por COVID-19. De acuerdo con un estudio realizado por la Red de Vigilancia Respiratoria de la OMS en Europa, personas de 80 y más años dieron cuenta del 52% de las muertes no prevenidas por la vacunación, aunque sólo un 6% de las infecciones reportadas por SARS-CoV2 ocurrieron en ese grupo, lo que sugiere que los principales beneficiados por la vacunación serían personas mayores<sup>29</sup>. En nuestro estudio, la vacunación de personas con 60 y más años fue 70% mayor que en personas menores de 60 años, con una letalidad

intrahospitalaria menor que la reportada por algunos autores en Wuhan, China, a comienzos de la pandemia (60 y más años; 28,5% vs 49,6%) o España (65 y más años; 33% vs 44,4%)<sup>21, 30</sup>. Sin embargo, otros estudios de cohorte muestran letalidades similares o menores en Wuhan (65 y más años; 33% vs 26,2%) e Irán (70 y más años; 38,3% vs 16,4%)<sup>31, 32</sup>. Estas cifras deben ser interpretadas con cautela debido a la variabilidad que presenta la literatura en la estimación de la letalidad<sup>33</sup>. Otros estudios son necesarios para esclarecer el rol de la vacunación en la letalidad intrahospitalaria de personas mayores con o sin factores de riesgo cardiovascular.

Una de las fortalezas de este estudio se encuentra en el empleo de fuentes primarias mediante registros clínicos en el estudio de los factores de riesgo cardiovascular, así como en las características propias de realizarse en un centro dedicado a la atención de pacientes con COVID-19 y la diversidad en el origen de los pacientes, provenientes de distintos servicios de urgencia tanto de la Región Metropolitana como de otras regiones. Se plantea como una limitación el desconocimiento de la condición de tratamiento o compensación de los FRCV previo a la hospitalización, así como la frecuencia de hiperglucemia y uso de insulina durante la hospitalización, así como su compensación durante la hospitalización, lo que pudiese influir en el pronóstico de los pacientes. En forma similar, este trabajo no dispone de datos en relación a la frecuencia de limitación de esfuerzo terapéutico de los pacientes, variable que pudiese tener un efecto confundidor, aumentando o disminuyendo la letalidad en subgrupos con peor o mejor pronóstico, respectivamente. Ello puede ser debido al uso proporcional y óptimo de tratamientos avanzados en contextos de alta demanda y recursos limitados. Estudios similares que incluyan esta variable pudiesen mejorar la comprensión de estas medidas en la letalidad en contextos de emergencia. Por otro lado, aunque se realiza un análisis considerando el sexo y discute en torno al rol de determinantes sociales y económicos, la no inclusión de variables de género y ocupación, entre otras, limita la profundidad del análisis de estos aspectos en el pronóstico. También, condiciones propias de la pandemia, como la cuarentena y gravedad de los pacientes o la falta de integración de sistemas de información, pudiesen haber influido en un sesgo de la información y resultar en un subregistro, tanto de FRCV como de enfermedades cardíacas y respiratorias, estas últimas excluidas de la muestra.

En resumen, los pacientes menores de 60 años hospita-



lizados por COVID-19 con antecedentes cardiovasculares presentaron una mayor letalidad con una relación entre la frecuencia de exposición y el efecto a partir de la presencia de dos factores de riesgo, con un rol predominante del sexo masculino y la DM 2. En cambio, entre pacientes de 60 y más años, la letalidad intrahospitalaria no varió según la presencia de FRCV, siendo el sexo masculino el único factor de riesgo de letalidad. Los hallazgos descritos demuestran un importante rol de los factores de riesgo en la letalidad intrahospitalaria por COVID-19 en los pacientes más jóvenes y sugieren un rol importante de la edad y del sexo, como factores independientes de letalidad intrahospitalaria por COVID-10 en personas de 60 y más años.

Se requieren otros estudios para esclarecer el potencial beneficio de estrategias orientadas a la prevención y tratamiento de los factores de riesgos, especialmente de la DM 2 y la vacunación en la letalidad. Incorporar la perspectiva de edad y género, así como otros determinantes sociales y económicos, puede contribuir a una mejor comprensión de las causas y consecuencias de futuras epidemias.

### **Agradecimientos:**

Al equipo del Programa de Epidemiología de la Escuela de Salud Pública y profesionales del Hospital Metropolitano de Santiago, sin los cuales este estudio no hubiera podido realizarse.

## **Referencias**

1. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, Pan American Health Organization. Health in the Americas+, 2017 Edition. Summary: Regional Outlook and Country Profiles. Sci Tech Publ [Internet]. 2017; Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34321>
2. DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGÍA. MINISTERIO DE SALUD. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 [Internet]. Chile: Ministerio de Salud.; 2017 [citado 14 de abril de 2024]. Disponible en: <https://epi.minsal.cl/resultados-encueSTAS/>.
3. VÁZQUEZ JB, MENCHÉN DA, LLORÉNS MMM, MORENO JS. Manifestaciones sistémicas y extrapulmonares en la COVID-19. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. mayo de 2022;13(55):3235-45.
4. LIANG W, LIANG H, OU L, CHEN B, CHEN A, LI C, ET AL. Development and Validation of a Clinical Risk Score to Predict



- the Occurrence of Critical Illness in Hospitalized Patients With COVID-19. *JAMA Intern Med.* agosto de 2020;180(8):1-9.
5. AYÓN-AGUILAR J, MÉNDEZ-MARTÍNEZ S, TOLEDO-TAPIA R, GARCÍA-FLORES MA, MAYORAL-ORTIZ A, TLECUITL-MENDOZA N, et al. Influencia de factores de riesgo sobre mortalidad por COVID-19. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc.* 2022;60(4):433-9.
  6. ZHOU F, YU T, DU R, FAN G, LIU Y, LIU Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl.* 2020;395(10229):1054-62.
  7. PARAVIDINO VB, LEITE TH, MEDIANO MFF, SICHIERI R, AZEVEDO E SILVA G, CRAVO V, et al. Association between obesity and COVID-19 mortality and length of stay in intensive care unit patients in Brazil: a retrospective cohort study. *Sci Rep.* 12 de agosto de 2022;12(1):13737.
  8. TORO L, PARRA A, ALVO M, TORO L, PARRA A, ALVO M. Epidemia de COVID-19 en Chile: impacto en atenciones de Servicios de Urgencia y Patologías Específicas. *Rev Médica Chile.* abril de 2020;148(4):558-60.
  9. PRIETO JC, ROSSEL V, LARREA R, BARRÍA A, VENEGAS JC, VERDUGO F, et al. Complicaciones cardiovasculares en pacientes COVID-19 hospitalizados en Unidades de Pacientes Críticos en Chile. Registro COVICAR. *Rev Médica Chile.* junio de 2022;150(6):711-9.
  10. MINISTERIO DE SALUD. Ministerio de Salud – Gobierno de Chile. [citado 14 de abril de 2024]. Calendarios anteriores de vacunación masiva contra COVID-19. Disponible en: <https://www.minsal.cl/calendarios-antiguos-de-vacunacion-masiva-contra-covid-19/>
  11. AGUILERA M, CABRERA T, DUARTE J, GARCÍA N, HERNÁNDEZ A, PÉREZ J, et al. COVID-19: Evolución, efectos y políticas adoptadas en Chile y el mundo [Internet]. Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda; 2022. 9-12 p. (Estudios de Finanzas Públicas). Disponible en: [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-266625\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-266625_doc_pdf.pdf)
  12. HOSPITAL METROPOLITANO [INTERNET]. [citado 16 de abril de 2024]. Hospital Metropolitano: Un año de vida... más de un siglo de historia. Disponible en: <https://hospitalmetropolitano.minsal.cl/?p=1229>.
  13. LOW-COST dexamethasone reduces death by up to one third in hospitalised patients with severe respiratory complications of COVID-19 | University of Oxford [Internet]. [citado 28 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.ox.ac.uk/news/2020-06-16-low-cost-dexamethasone-reduces-death-one-third-hospitalised-patients-severe>.
  14. DIVISIÓN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES. Secretaría de Salud Pública. Plan Nacional de Salud Integral para Personas Mayores y su Plan de Acción 2020-2030 [Internet]. 2021 may. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-Nacional-de-Salud-Integral-para-Personas-Mayores.pdf>.
  15. GREENLAND S, PEARL J, ROBINS JM. Causal Diagrams for Epidemiologic Research. *Epidemiology.* 1999;10(1):37-48.
  16. LÓPEZ-PONCE DE LEÓN JD, CÁRDENAS-MARÍN PA, GIRALDO-GONZÁLEZ GC, HERRERA-ESCADÓN Á. Coronavirus – COVID 19: Más allá de la enfermedad pulmonar, qué es y qué sabemos del vínculo con el sistema cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol.* 1 de mayo de 2020;27(3):142-52.
  17. CARRILLO-VEGA MF, SALINAS-ESCUADERO G, GARCÍA-PEÑA C, GUTIÉRREZ-ROBLEDO LM, PARRA-RODRÍGUEZ L. Early estimation of the risk factors for hospitalization and mortality by COVID-19 in Mexico. *PLoS ONE.* 11 de septiembre de 2020;15(9):e0238905.
  18. DE DIEGO-CASTELL M DEL C, GARCÍA-LÓPEZ E, GONZÁLEZ-GONZÁLEZ J, ÁLVAREZ-GREGORI JA, MOHEDANO-MORIANO A, CRIADO-ÁLVAREZ JJ. Factores asociados al riesgo de hospitalización y muerte relacionados con la infección por SARS-CoV-2. *Rev Esp Salud Pública.* 97:e202306046.
  19. ORGANIZATION WH. GLOBAL HEALTH RISKS : mortality and burden of disease attributable to selected major risks [Internet]. World Health Organization; 2009 [citado 28 de abril de 2024]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/44203>
  20. SHIN J, SHIMOMURA I. COVID-19, Obesity, and GRP78: Unraveling the Pathological Link. *J Obes Metab Syndr.* 30 de septiembre de 2023;32(3):183-96.
  21. FERNÁNDEZ IBÁÑEZ JM, MORALES BALLESTEROS M DEL C, GALINDO ANDÚGAR MÁ, FERNÁNDEZ ANGUIA MJ, ARIAS ARIAS Á, BARBERÁ-FARRÉ JR. Factores de riesgo de mortalidad en pacientes mayores de 65 años hospitalizados por COVID-19. *Rev Espanola Geriatr Gerontol.* 2022;57(1):6-12.
  22. HO FK, PETERMANN-ROCHA F, GRAY SR, JANI BD, KATKIREDDI SV, NIEDZWIEDZ CL, et al. Is older age associated with COVID-19 mortality in the absence of other risk factors? General population cohort study of 470,034 participants. *PLOS ONE.* 5 de noviembre de 2020;15(11):e0241824.
  23. ALGHAMDI IG, HUSSAIN II, ALMALKI SS, ALGHAMDI MS, ALGHAMDI MM, EL-SHEEMY MA. The pattern of Middle East respiratory syndrome coronavirus in Saudi Arabia:



- a descriptive epidemiological analysis of data from the Saudi Ministry of Health. *Int J Gen Med.* 20 de agosto de 2014;7:417-23.
24. KARLBERG J, CHONG DSY, LAI WYY. Do Men Have a Higher Case Fatality Rate of Severe Acute Respiratory Syndrome than Women Do? *Am J Epidemiol.* 1 de febrero de 2004;159(3):229-31.
25. SCULLY EP, HAVERFIELD J, URSIN RL, TANNENBAUM C, KLEIN SL. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nat Rev Immunol.* 2020;20(7):442-7.
26. MAUVAIS-JARVIS F, MERZ NB, BARNES PJ, BRINTON RD, CARRERO JJ, DEMEO DL, et al. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *The Lancet.* 22 de agosto de 2020;396(10250):565-82.
27. VÁSQUEZ-VERA H, LEÓN-GÓMEZ BB, BORRELL C, JACQUES-AVIÑÓ C, LÓPEZ MJ, MEDINA-PERUCHA L, et al. Inequities in the distribution of COVID-19: an adaptation of WHO's conceptual framework. *Gac Sanit.* 2022;36(5):488-92.
28. SOLAR O, ALAMOS V, BERNALES P, GONZÁLEZ MJ, RAMÍREZ S, TAGLE R, et al. Desigualdades en Salud y Acceso a la Seguridad Social de los Trabajadores Informales de América Latina, África y Asia [Internet]. Chile: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO Chile); 2015 feb [citado 21 de enero de 2025]. Disponible en: [https://tees.cl/publicaciones/publicaciones-del-programa-tees/desigualda-](https://tees.cl/publicaciones/publicaciones-del-programa-tees/desigualdades-en-salud-y-acceso-a-la-seguridad-social-de-los-trabajadores-informales-de-america-latina-africa-y-asia.html)
- des-en-salud-y-acceso-a-la-seguridad-social-de-los-trabajadores-informales-de-america-latina-africa-y-asia.html
29. NETWORK TWERS. Estimated number of lives directly saved by COVID-19 vaccination programs in the WHO European Region, December 2020 to March 2023 [Internet]. medRxiv; 2024 [citado 18 de mayo de 2024]. p. 2024.01.12.24301206. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2024.01.12.24301206v1>
30. SUN H, NING R, TAO Y, YU C, DENG X, ZHAO C, et al. Risk Factors for Mortality in 244 Older Adults With COVID-19 in Wuhan, China: A Retrospective Study. *J Am Geriatr Soc.* 2020;68(6):E19-23.
31. DU RH, LIANG LR, YANG CQ, WANG W, CAO TZ, LI M, et al. Predictors of mortality for patients with COVID-19 pneumonia caused by SARS-CoV-2: a prospective cohort study. *Eur Respir J* [Internet]. 1 de mayo de 2020 [citado 12 de junio de 2024];55(5). Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/55/5/2000524>
32. NIKPOURAGHDAM M, JALALI FARAHANI A, ALISHIRI G, HEYDARI S, EBRAHIMNIA M, SAMADINIA H, et al. Epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in IRAN: A single center study. *J Clin Virol.* 1 de junio de 2020;127:104378.
33. MAHIAT C, DE TERWANGNE C, HENRARD S, BOLAND B. In-Hospital Mortality Rates in Older Patients with COVID-19. *J Am Geriatr Soc.* 2020;68(10):2193-4.



# Efectos del método de Entrenamiento Basado en Velocidad en pacientes sometidos a Cirugía de Revascularización Miocárdica en Fase 1

Leonel Rubio C.<sup>1,2a</sup>, Guillermo Villagra M.<sup>2a</sup>, Gabriel Soto V.<sup>1a</sup>, Marcelo Bobadilla-Olivares.<sup>3b</sup>.

1.- Hospital San Juan de Dios, Santiago, Chile.

2.- Magíster en Fisiología Clínica del Ejercicio, Escuela de Kinesiología, Universidad Mayor.

3.- Universidad Santo Tomás.

a.- Kinesiólogo(a).

b.- Dr. en Ciencias Biológicas.

No existe conflicto de intereses por parte de ninguno de los autores.

Recibido el 05 de enero 2025 / Aceptado el 20 de marzo 2025.

Rev Chil Cardiol 2024; 43: 22 - 33

**Antecedentes:** La rehabilitación cardiovascular postoperatoria (RCV) es crucial, pero su manejo en la Fase 1 no es suficiente. Estancias prolongadas en UCI generan complicaciones, y es necesario implementar estrategias para reducir el tiempo de estancia y promover una recuperación rápida y segura.

**Objetivo:** Analizar el impacto del método de entrenamiento basado en velocidad (VBT) en RCV Fase 1 post cirugía de revascularización miocárdica (CRM), enfocándose en refuncionalización y alta temprana.

**Métodos:** Estudio experimental longitudinal en pacientes sometidos a CRM. Se incluyeron 35 pacientes en Fase 1 de RCV, aleatoriamente asignados a un grupo control s/VBT y uno experimental c/VBT desde septiembre 2023 a septiembre 2024.

**Resultados:** Los pacientes se asignaron aleatoria-

mente a: Grupo control, s/VBT o grupo con VBT. Esta última intervención redujo la estancia hospitalaria post CRM de mayores de 70 años ( $p=0,02$ ). No hubo diferencia en menores de 70 años con vs / sin VBT. El VBT "patrón rápido" se asoció con 3-5 días de hospitalización (R20,96); el "patrón lento" se asoció con 6-11 días de hospitalización (R2 0,91). La tasa de cambio de velocidad en los patrones ocurrió al día 2. Los pacientes s/VBT tuvieron hospitalización más larga que c/VBT ( $p=0,003$ ). Sólo la Hb más baja impactó negativamente en el entrenamiento VBT ( $p=0,039$ ).

**Conclusiones:** El entrenamiento con VBT fue seguro y efectivo para RCV post CRM .

**Clave:** Enfermedad coronaria; Cirugía cardíaca; rehabilitación cardiovascular; entrenamiento de velocidad; fuerza; ejercicio.

**Correspondencia:**

Leonel Rubio Catalán

irc.0016@gmail.com / leonel.rubio@redsalud.gob.cl



## Velocity Based Training in patients undergoing rehabilitation following coronary artery bypass surgery.

**Background:** Postoperative cardiovascular rehabilitation (CVR) is very important but its results in phase 1 are relatively poor. Prolonged stay in ICU leads to complications; therefore, it is necessary to implement strategies to reduce the length of stay in ICU as well as the overall period of hospitalization.

**Objective:** To analyze the impact of the velocity based training method (VBT) in phase 1 CVR after coronary artery bypass grafting (CABG), focusing on functional recovery and early discharge.

**Methods:** Longitudinal experimental study in patients undergoing CABG. 35 patients in phase 1 CVR were randomly assigned to a control group not receiving VBT (18) or an experimental group receiving VBT (n=17), from September 2023 to September 2024.

**Results:** Refer to Tables 1 and 2 for data informa-

tion. VBT + CVS reduced hospital stay in patients over 70 years of age ( $p=0.02$ ). There was no difference in hospital stay in patients under 70 years of age with/without VBT ( $p=0.46$ ). Patients with a VBT “fast pattern” had 3-5 days of hospitalization (R2:0.96); those with a “slow pattern” were hospitalized for 6-11 days. The rate of change in speed in the patterns occurred at day 2. Patients without VBT had a longer hospital stay than those with VBT ( $p=0.03$ ). Only lower Hb had a negative impact on the VBT training ( $p=0.039$ ).

**Conclusion:** VBT training was safe and effective for reducing ICU stay after CVR

**Keywords:** Coronary artery disease; Cardiac surgery; cardiovascular rehabilitation; speed training; strength; exercise,



## Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares (EC) son la principal causa de muerte a nivel mundial.<sup>1</sup> En Chile, ha aumentado en un 1,9% la prevalencia de riesgo cardiovascular desde 2017.<sup>3-4</sup> La prevención, un estilo de vida saludable y el manejo de enfermedades crónicas no transmisibles reducen la incidencia de daño muscular.<sup>5</sup> El by-pass aorto coronario, es muy usado para revascularizar el miocardio.<sup>6</sup> La RCV en fase 1 busca reducir complicaciones quirúrgicas y efectos del reposo prolongado, mejorar la función respiratoria, la refuncionalización precoz, y acortar la hospitalización para un alta temprana.<sup>10, 13</sup> Las intervenciones varían dependiendo de las unidades, los protocolos y las características de cada paciente.<sup>11</sup> La hospitalización prolongada en UCO aumenta complicaciones, reduce la sobrevida y causa pérdida de funcionalidad y alta dependencia física.<sup>12</sup> Desde el punto de vista motor los pacientes requieren ejercicios en cama, caminar temprano y subir/bajar escaleras.<sup>13</sup> Muchos de estos ejercicios están enfocados en el trabajo de fuerza y resistencia muscular. El método llamado VBT (Velocidad Training Based), utilizado en deportes no es comúnmente utilizado en entornos clínicos. Con VBT se busca aumentar la fuerza y potencia muscular<sup>14-16</sup>. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de VBT en acortar la estancia hospitalaria y mejorar la recuperación y funcionalidad después de una cirugía de CRM,

## Métodos:

**Tipo de estudio:** Estudio experimental, cuantitativo y longitudinal, realizado en el Hospital San Juan de Dios en Santiago, Chile, entre septiembre 2023 y 2024. Los pacientes se dividieron aleatoriamente de manera sistemática en intervalos de 1 y 0 en un grupo control (protocolo estándar de rehabilitación) y un grupo experimental a quien se le agregó VBT con carga a peso corporal utilizando la herramienta Encoder ADR® conectado a un tablet modelo iPad air 2®. El protocolo VBT fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital San Juan de Dios (N° 230, resolución exenta N° 2213578397, con fecha 07/09/2023). Todos los pacientes otorgaron su consentimiento informado previo a la CRM.

**Población del estudio:** Los criterios de inclusión fueron: edad >18 años, con indicación de CRM por patología coronaria, de sexo masculino o femenino. Se incluyeron 35 pacientes: 26 (74,2%) eran hombres y 9 (25,8%) mujeres. Fueron hospitalizados en UCO post

cirugía programada, y todos recibieron RCV fase 1. Se seleccionaron aleatoriamente 18 (48,6%) para intervención VBT y 17 (48,6%) que se mantuvieron solo con RCV fase 1. (Tablas 1 y 2).

**Recolección de datos:** Se evaluaron los pacientes al ingreso a la UCO, registrando datos clínicos y comorbilidades. Se excluyeron aquellos con condiciones médicas preexistentes que pudieran afectar su desempeño físico y motor. Después del ingreso, los pacientes realizaron una prueba de desempeño muscular y funcional de pararse/sentarse (30sSTS) y respondieron un cuestionario de actividad física (IPAQ). 24 horas post-extubación se inició el entrenamiento VBT con movilización temprana y actividad motora fuera de la cama, monitoreando parámetros hemodinámicos. Al día siguiente, se tomaron muestras de sangre para analizar variables como hemoglobina (Hb), hematocrito (HCT), plaquetas (PLT) y lactato. Se registró la intervención VBT, con el método FITT (frecuencia, intensidad, tipo y tiempo). Se midió la Velocidad Media (VelM) diaria y se realizó la prueba 30sSTS al alta para evaluar cambios en fuerza y desempeño funcional en ambos grupos.

**Protocolo de entrenamiento:** El protocolo de entrenamiento VBT consistió en realizar repeticiones de media sentadilla con brazos cruzados, con la siguiente prescripción FITT: Frecuencia (F) 1/día, intensidad (I) a pérdida de velocidad del 15% con carga de peso corporal, tiempo (T) 3 series de 10 repeticiones, con descansos de 1min entre series o 3 fallas por pérdida de velocidad en la ejecución del movimiento, empleando un tipo de ejercicio aeróbico. Se iniciaba con 2 repeticiones de familiarización. Posteriormente el paciente debía realizar 10 repeticiones lo más rápido posible. Si completaba las 10 repeticiones, descansaba entre series. Si fallaba 3 veces, se detenía la serie y se registraban los datos para determinar la velocidad máxima y la velocidad media (VelM) del día. Se monitorearon las escalas Borg y EVA durante el entrenamiento. Aunque se establecieron umbrales para detener el entrenamiento, no fue necesario hacerlo en ningún caso.

**Protocolo UCO:** El Protocolo de Rehabilitación Cardiovascular (RCV) Fase 1 es un plan kinésico estructurado para pacientes postoperatorios que se desarrolla en 5 días o más. Inicia con ejercicios respiratorios y motores básicos como incentivación inspiratoria, fortalecimiento muscular respiratorio, profilaxis respiratoria,



**Tabla 1. Características demográficas, antecedentes y características clínicas del total de pacientes incluidos (Grupo control y grupo c/VBT).**

Preoperatorio		Total N=35
Género	Masculino	26 (74,2%)
	Femenino	9 (25,8%)
Edad		69,3 (±4,8)
Peso (kg)		80,3 (±13,9)
Altura (cm)		170,2 (±0,8)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		28,2 (±3,9)
Fracción de eyección (FEVI)	>50%	9 (25,7%)
	41-49%	18 (51,4%)
	<40%	8 (22,8%)
HTA		33 (94,2%)
DM		13 (37,1%)
DLP		12 (34,2%)
IC		25 (71,4%)
EPOC		2 (5,7%)
Endocarditis		1 (2,8%)
Grupo experimental (N)		18 (51,4%)
Grupo control (N)		17 (48,6%)
Cuestionario IPAQ (METs)		367 (±151,9)
30sSTS pre Cx		17,9 (±4)
Días de hospitalización pre Cx		1,3 (±2,2)

movilidad pasiva y activa en cama, sedente borde cama, bípedo y ejercicios de carga moderada en la unidad, avanza gradualmente hacia actividades más intensas y aeróbicas como la marcha, subir y bajar escaleras y ejercicios de fuerza-resistencia. Cada día aumenta la intensidad y la duración de las actividades para mejorar

la condición física y reducir complicaciones cardiorespiratorias postoperatorias siempre con actividades de carga dinámica controlada mediante parámetros hemodinámicos.

**Análisis estadístico:** Para los análisis estadísticos de medidas de tendencia central se utilizó el software SPSS v29 (IBM 2023); para análisis bivariado la prueba de Chi; para las variables días de hospitalización y velocidad de ejecución se utilizó estadística descriptiva de Sokal & Rolf 995 y para la evaluación de diferencia de tiempos (pre, post Cx y alta médica) se usó ANOVA. El nivel de significancia en todas las comparaciones fue  $p < 0,05$ , Cuando fue apropiado se usó el intervalo de confianza al 95%, Para variables no paramétricas se utilizó el test de Mann Whitney.

### Resultados:

Diecisiete pacientes (48,6%) no tuvieron intervención VBT y 18 (51,4%) si la tuvieron. Del total, 26 (74,2%) fueron de sexo masculino y 9 (25,8%) de sexo femenino. El promedio de edad fue de 69,3 (±4,8), el IMC 28,2 (±3,9); 9 (25,7%) se encontraban con FEVI mayor al 50%, 18 (51,4%) con FEVI entre el 41-49% y solo 8 (22,8%) con FEVI severamente disminuida (<40%) previo a la cirugía. De las co-morbilidades, tenían HTA 33 (94,2%), IC con 25 (71,4%), DM tipo II 13 (37,1%) y DLP 12 (34,2%), EPOC 2 (5,7%) y Endocarditis antigua tratada 1 (2,8%). En la prueba inicial el 30sSTS fue 17,9 (±4) y resultado del cuestionario IPAQ fue 367 (±151,9) METs de actividad física en la última semana. Los resultados globales con respecto al resto de varia-

**Tabla 2. Características basales del Grupo control (s/VBT) y el grupo experimental (c/VPT)**

	Grupo experimental (c/VBT)	Grupo control (s/VPT)
n	18	17
Hemoglobina (g/Dl)	9,1 ± 1,4	9,7 ± 1,4
Hematocrito (%)	39,9 ± 4,2	41,0 ± 3,8
Plaquetas (mCL)	270,3 ± 87,1	320,9 ± 90,9
Lactato (mmol/L)	60,0 ± 21,6	60,6 ± 21,1
30sSTS post cirugía)	20,8 ± 6,8	19,5 ± 4,0
Ventilación mecánica (días)	1,2 ± 0,5	1,2 ± 0,5
Entrenamiento VBT (días)	4,6 ± 2,7	0
Hospitalización post cirugía (días)	6,6 ± 2,5	7,7 ± 2,2
Velocidad media (m/s)	0,35 ± 0,09	



bles se pueden analizar en la Tabla 1. El grupo intervenido con VBT tuvo un tiempo de entrenamiento de 4,6 ( $\pm 2,7$ ) días. Los días de hospitalización post Cx fueron  $6,6 \pm 2,5$ . En la prueba 30sSTS la media de velocidad de ejecución fue  $0,35 (\pm 0,09)$  m/s con un total de 20,8 ( $\pm 6,8$ ) repeticiones en la prueba final. El grupo control obtuvo 19,5 ( $\pm 4$ ) en la prueba 30sSTS final con un total de 8,6 ( $\pm 2,5$ ) días totales de hospitalización, diferencia que no es significativa ( $p=0,05$ ) para el grupo control y estadísticamente significativo ( $p=0,008$ ) para el grupo intervenido con VBT (Gráfico 1). El total de los detalles de días se puede apreciar en la Tabla 2 .

Por segmentos de edad, específicamente al separar por décadas, hay diferencia en la media de días de hospitalización, cercana a 1 día ( $\pm 0,9$ ). A medida que aumenta la edad los pacientes tienden a tener más días de hospitalización. El impacto del entrenamiento con VBT junto con RCV generó una diferencia estadísticamente significativa en los días de hospitalización en pacientes  $>70$  años ( $p=0,02$ ). En pacientes  $<70$  años, no se evidenció una diferencia significativa: aquellos sin entrenamiento tuvieron una media de 15,33 días, mientras que los que recibieron VBT con RCV alcanzaron una media de 14,85 días ( $p=0,46$ ). En contraste, en pacientes  $>71$  años, se destacó una diferencia notable. Los que no recibieron entrenamiento con VBT y RCV tuvieron una

media de 8,5 días de hospitalización, frente a una media de 4,83 días en los que sí recibieron dicha intervención ( $p:0,02$ ). (Gráfico 2).

La velocidad media en del entrenamiento VBT al momento del alta fue  $0,35 (\pm 0,09)$  m/s (Gráfico 3). Dado que la media de esta velocidad se logra cercana al quinto día de hospitalización, se efectuó un análisis previo que mostró un aumento progresivo de la velocidad de manera lenta o rápida. Se denomina “patrón lento” cuando la VelM se encuentra entre los 6 y 11 días de hospitalización con correlación positiva de  $R^2=0,91$  para el paciente más rápido en conseguir la media de velocidad (Gráfico 3). En los pacientes que presentaron “patrón rápido” la VelM se logra entre los 3 y 5 días de hospitalización. (Gráfico 4). Se observó que en la tasa de cambio de velocidad existe una diferencia en el patrón de respuesta al ejercicio, cuando el paciente alcanza un valor promedio de  $0,25$  m/s. El análisis entre el día 1 para pacientes que pertenecen al grupo de “patrón rápido” versus “patrón lento” no tienen diferencias significativas en la tasa de cambio de velocidad ( $p=0,44$ ), aunque los pacientes que ejecutan el ejercicio de manera más rápida poseen mayor porcentaje en la velocidad de ejecución, lo que explica que todos los pacientes parten con la misma velocidad promedio. Al segundo día, esta tasa de cambio es estadísticamente significa-

Gráfico 1. Resultados de la prueba 30sSTS para grupo control versus experimental, pre y post cirugía.

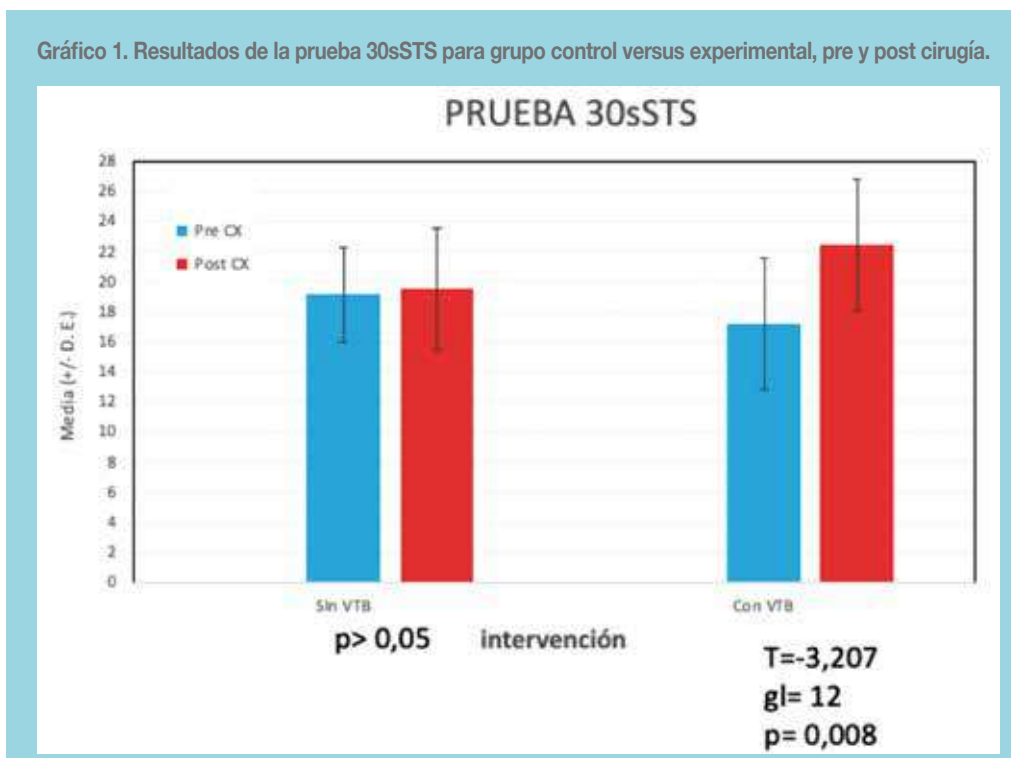
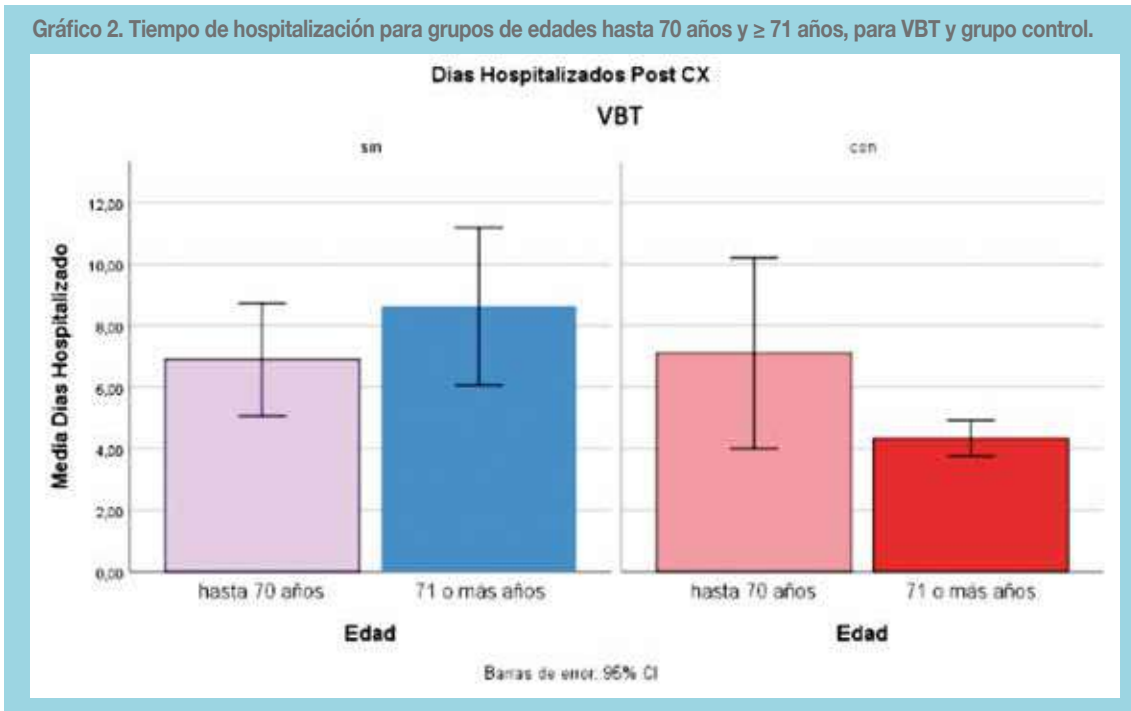




Gráfico 2. Tiempo de hospitalización para grupos de edades hasta 70 años y ≥ 71 años, para VBT y grupo control.



tiva ( $p=0,005$ ), lo que indicaría que el paciente puede pertenecer al grupo de “patrón rápido” como respuesta al entrenamiento con VBT (Gráfico 5).

Existió una mayor probabilidad de hospitalización prolongada en los pacientes sin VBT, comparados con los

que sí lo tuvieron. Los pacientes sometidos solo a RCV sin entrenamiento VBT tuvieron estadías más largas de hospitalización ( $p=0,003$ ), en la relación entre los patrones de respuesta al ejercicio, ya sea de tipo “lento” o “rápido”, y la frecuencia de hospitalización posterior a

Gráfico 3. Curva creciente positiva asociada en pacientes tipo “Patrón lento” con estabilización de pendiente de la velocidad media hacia los días de alta.

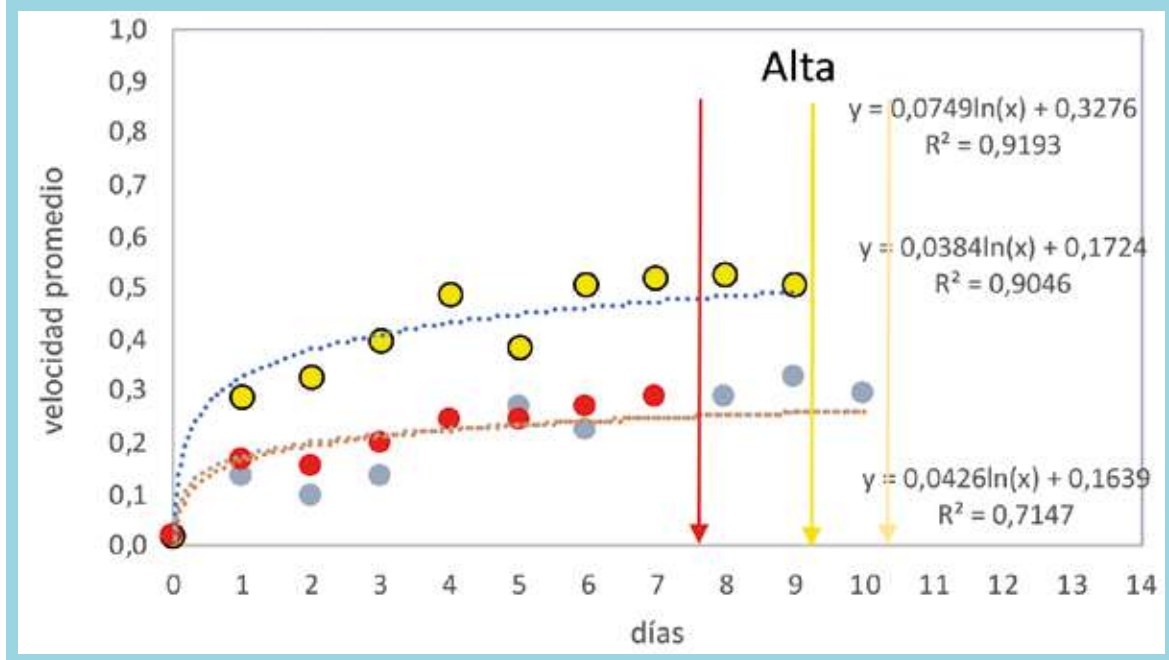
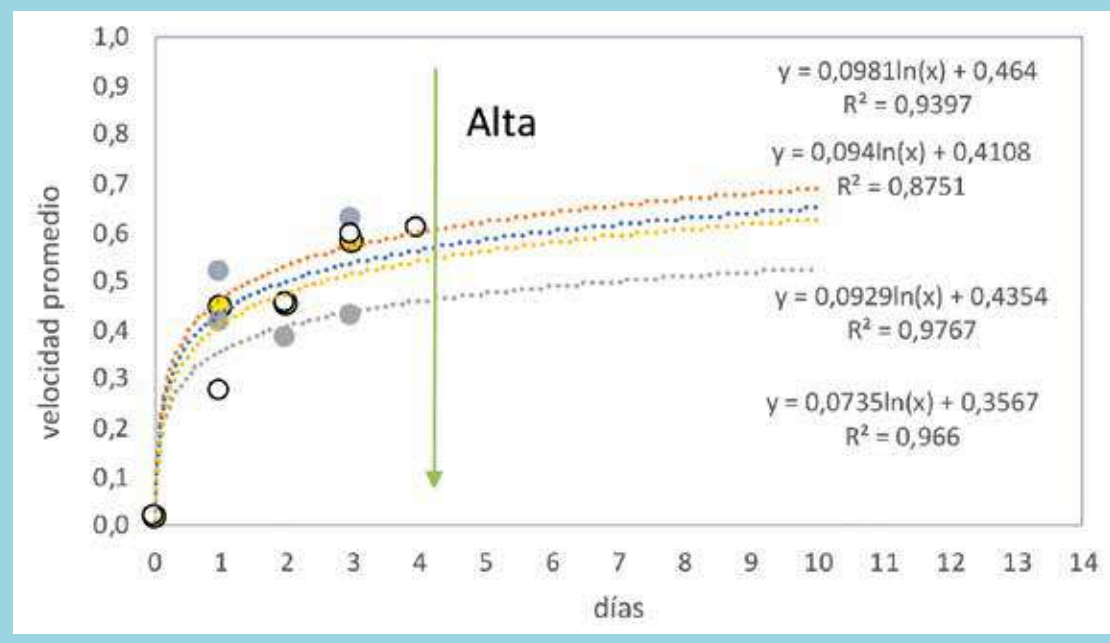




Gráfico 4. Curva creciente positiva asociada a los pacientes tipo "Patrón rápido" con ascenso continuo de pendiente de la velocidad media hacia los días de alta.



la Cx cardiaca (Gráfico 6).

Con respecto a los análisis sanguíneos, la Hb, el HTC, las PLAQ y el lactato en sangre no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) respecto de la media del periodo de hospitalización (Figura 1). En los grupos separados por edad ( $< 70$  años vs  $\geq 71$  años con "patrón

rápido existió una diferencia significativa ( $p = 0,039$ ) en la concentración de Hb en sangre al inicio del entrenamiento VBT (Figura 2).

### Discusión:

El estudio aporta una novedosa información al integrar

Gráfico 5. Porcentaje de cambio de tasa de velocidad con "Patrón lento" vs "Patrón Rápido" para primer y segundo día de tratamiento.

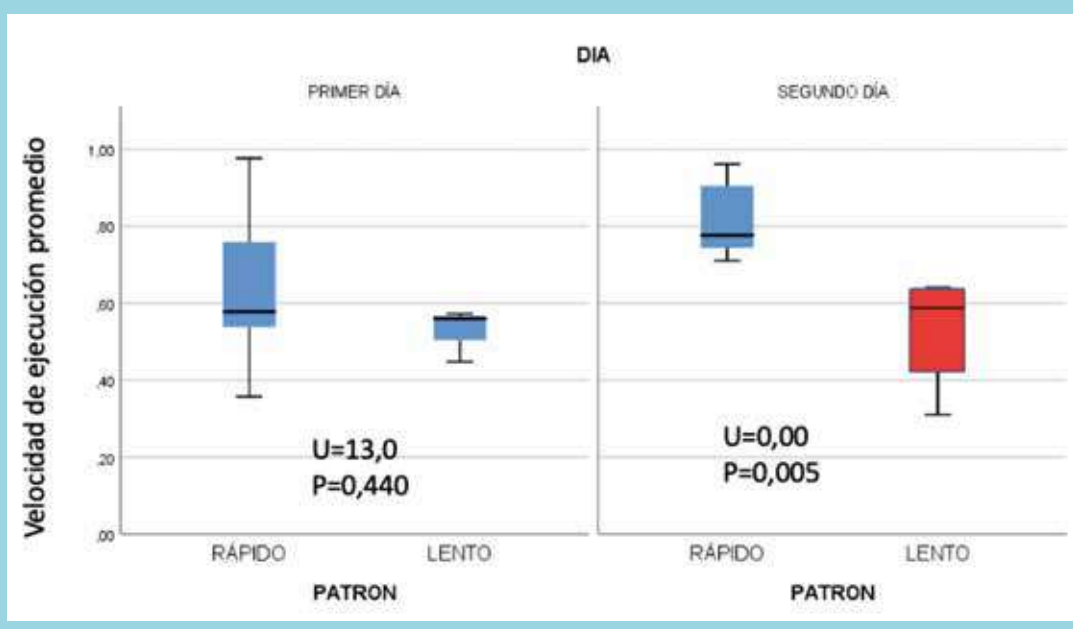
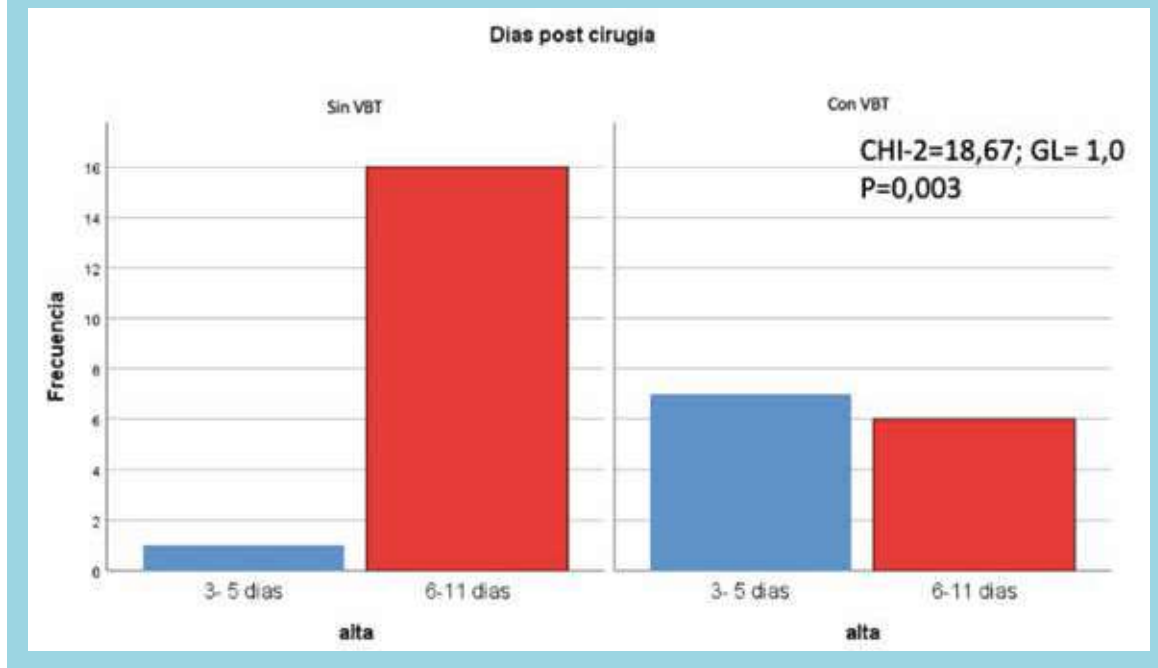




Gráfico 6. Frecuencia de días de hospitalización post cirugía cardiaca versus “Patrón lento” y “Patrón rápido” para los grupos control (sin entrenamiento VBT) y experimental (entrenamiento con VBT).



el entrenamiento VBT a la RCV, una metodología de prescripción de ejercicio con gran evidencia en contextos deportivos, pero nula en el ámbito clínico.<sup>2, 9</sup> Ello puede tener implicancias significativas en la práctica kinesiológica intrahospitalaria y la RCV, especialmente en la Fase I de RCV para pacientes sometidos a CRM. Su implementación se asocia con una disminución de los días de hospitalización en personas mayores de 70 años, mejorando la autonomía funcional, la calidad de vida y la capacidad física a largo plazo.<sup>17</sup> Además, se contribuye a reducir los costos asociados al tiempo de estancia en UCO.<sup>18</sup> La prueba 30sSTS mejoró más en el grupo con VBT, implicando mayor fuerza y capacidad funcional. Todo esto contribuye a una movilización más temprana y efectiva después de la cirugía.

Las pruebas de pararse y sentarse aportan entrenamiento de fuerza, capacidad aeróbica y mejoría en la funcionalidad de los pacientes mayores.<sup>19</sup> En este contexto, los pacientes no presentaron hipertensión ni hipotensión ortostática, presencia de arritmias ni signos de isquemia miocárdica intra sesión. El VBT no alteró la posición de dispositivos y no se asoció a desaturación abrupta, dehiscencias quirúrgicas o hemorragia. La activación muscular puede estar condicionada por la motivación propia del sujeto y su actitud durante la estancia hospitalaria<sup>20</sup>, incluso desde el momento del

consentimiento informado previo a la cirugía. La capacidad funcional previa y la función ventricular (FE) no afectaron la ejecución del VBT. La capacidad funcional y el VO<sub>2</sub> max no tuvieron influencia en la factibilidad del entrenamiento.<sup>21</sup>

Esto sugiere que pacientes con anemia o sangrados en la Cx no necesariamente presentan limitaciones que afecten la efectividad del VBT. Haciendo excepción a lo anterior, el menor nivel de Hb en pacientes >71 año, puede ser un factor limitante en la respuesta a VBT.<sup>22</sup>

**Se lograron identificar dos patrones de velocidad:** el “patrón rápido” y el “patrón lento”. El tomarlo en cuenta permitiría personalizar intervenciones y optimizar resultados clínicos precisando mesetas en fuerza, potencia y resistencia muscular.<sup>14, 23</sup> La velocidad de ejecución y el progreso funcional con VBT permiten acelerar la mejoría clínica y acelerar el alta de la UCO. Si bien la RCV tradicional reduce complicaciones y hospitalización, el agregar entrenamiento VBT aumenta la capacidad neuromuscular, fuerza y funcionalidad.<sup>15, 16, 24</sup> La medición de la velocidad de ejecución añade un indicador para evaluar la eficacia de la intervención, algo no contemplado en los protocolos convencionales.<sup>11, 25</sup>

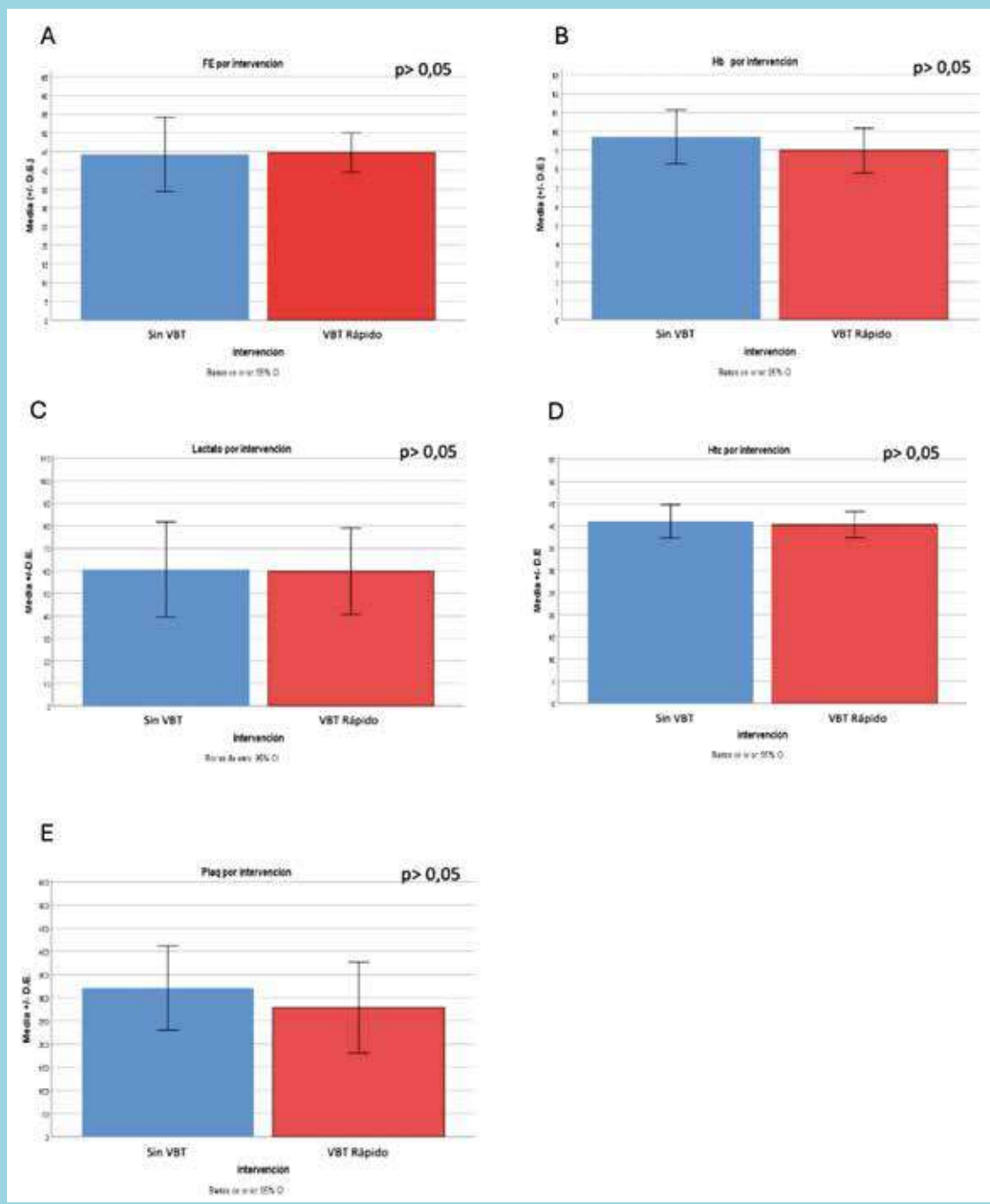


### Limitaciones:

El número relativamente bajo de pacientes estudiados (35) limita la confianza en la efectividad del VBT. Se necesitan estudios con muestras mayores e inclusión de una proporción más paritaria por género. También de-

bieran considerarse características nutricionales previas y analizar mejor el efecto del nivel de Hb.<sup>26, 27</sup> Además, es necesario considerar un seguimiento a largo plazo para valorar los efectos del entrenamiento en la capacidad funcional y calidad de vida en la fase II de la RCV.<sup>28-30</sup>

Figura 1. Gráficos comparativos de los grupo control y experimental. A: Media de días vs FE, B: Media de días vs Hb, C: Media de días vs Lactato en sangre, D: Media de días vs HTC, E: Media de días vs PLAQ.





### Conclusiones:

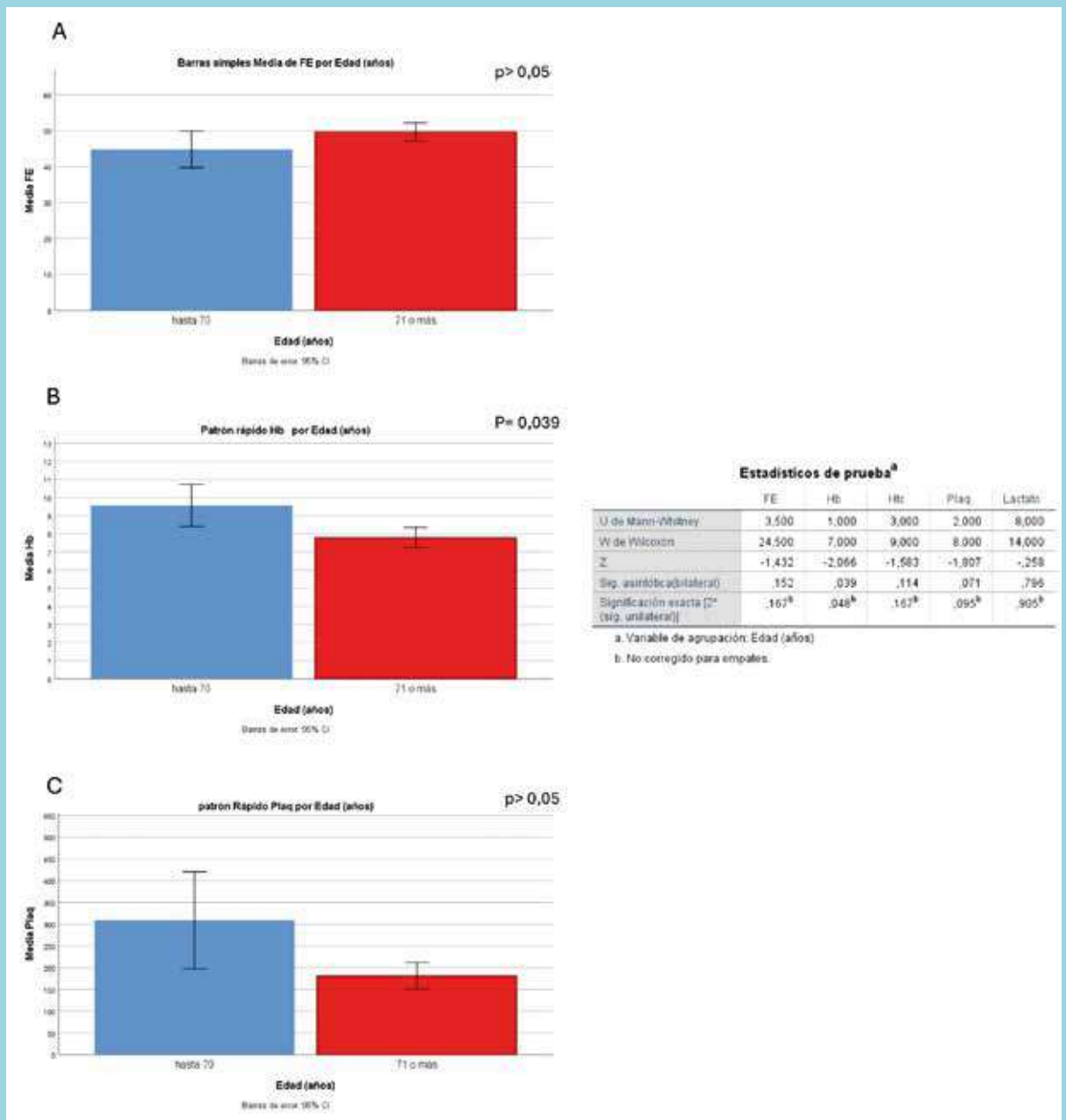
El entrenamiento VBT es una intervención segura, factible y efectiva para mejorar la recuperación funcional y reducir los días de hospitalización en pacientes sometidos a CRM. Su integración en la RCV intrahospitalaria significaría avances importantes en la atención de pacientes críticos, especialmente en pacientes de mayor edad

y con mayor riesgo de complicaciones postoperatorias.

### Agradecimientos:

Al equipo de Kinesiólogos(as) de la Unidad Coronaria del Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile y al equipo de Médicos(as) y Enfermeros(as) de Cirugía Cardíaca.

Figura 2. Gráficos comparativos para pacientes con “patrón rápido”, según edad. A: Fracción de eyección ; B: Hemoglobina; C: Plaquetas





## Referencias

1. LA OMS revela las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000-2019. OMS <https://www.who.int/es/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019> (2020).
2. MARGOZZINI, P. & PASSI, Á. Encuesta Nacional de Salud, ENS 2016-2017: un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas* 43, 30–34 (2018).
3. REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA. Comentarios a la guía ESC/EACTS 2018 sobre revascularización miocárdica. *Rev Esp Cardiol* 72, 16–20 (2019).
4. AMANI, R. & SHARIFI, N. Cardiovascular Disease Risk Factors. in *The Cardiovascular System - Physiology, Diagnostics and Clinical Implications* (InTech, 2012). doi:10.5772/34374.
5. LOBOS BEJARANO, J. M. & BROTONS CUIXART, C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria* 43, 668–677 (2011).
6. BYRNE, R. A. et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 44, 3720–3826 (2023).
7. NAVARRO GARCÍA, M. & DE CARLOS ALEGRE, V. Myocardial revascularization surgery: Short and long-term survival analysis. *An Sist Sanit Navar* 44, 9–21 (2021).
8. WAHBA, A. et al. 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 57, 210–251 (2020).
9. ANCHIQUE SANTOS, C. V. et al. Cardiac rehabilitation in Latin America. *Prog Cardiovasc Dis* 57, 268–275 (2014).
10. MACEDO, R. M. de. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World Journal of Cardiology* 3, 248 (2011).
11. FUENTES, R. Investigación Clínica. *Revista Chilena de Cardiología* vol. 38 (2019).
12. EGGELBUSCH, M. et al. The impact of bed rest on human skeletal muscle metabolism. *Cell Rep Med* 5, (2024).
13. JÁCOME-HORTÚA, A. M. et al. Effects of phase I of cardiac rehabilitation. Systematic review. *Revista Colombiana de Cardiología* vol. 29 568–575 Preprint at <https://doi.org/10.24875/RCCAR.21000012> (2022).
14. WEAKLEY, J. et al. Velocity-Based Training: From Theory to Application A B S T R A C T. <http://journals.lww.com/nsca-scj> (2021).
15. RODRÍGUEZ-ROSELL, D. et al. Effect of velocity loss during squat training on neuromuscular performance. *Scand J Med Sci Sports* 31, 1621–1635 (2021).
16. WŁODARCZYK, M., ADAMUS, P., ZIELIŃSKI, J. & KANTANISTA, A. Effects of velocity-based training on strength and power in elite athletes—a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* vol. 18 Preprint at <https://doi.org/10.3390/ijerph18105257> (2021).
17. MANCUSO, G. M., VACEK, J. L. & FROKER, A. D. Cardiac rehabilitation in the elderly. *Cardiology in the Elderly* vol. 3 223–226 Preprint at <https://doi.org/10.4236/wjed.2023.1312074> (1995).
18. RIVAS, M. N. D. C., TAPIA, K. A., COCCIO, M. E., LEIRO, Y. B. & RÍOS, A. P. S. Economic evaluation of the cost of hospital stays in a critical care unit. *Ciencia y Enfermería* 26, 1–8 (2020).
19. FUENTES-ABOLAFIO, I. J. et al. Estimation of Functional Aerobic Capacity Using the Sit-to-Stand Test in Older Adults with Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *J Clin Med* 11, (2022).
20. GARCÍA-HERMOSO, A. et al. Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* vol. 99 2100-2113.e5 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008> (2018).
21. RAMÓN ROMERO GÓMEZ, J., TÁRRAGA MARCOS, L., TÁRRAGA LÓPEZ, P. J. & ROMERO GOMEZ, B. Analysis of physical exercise in Heart Failure. doi:10.19230/jon-npr.4442.
22. MAHLKNECHT, U. & KAISER, S. Age-related changes in peripheral blood counts in humans. *Exp Ther Med* 1, 1019–1025 (2010).
23. RODRÍGUEZ-ROSELL, D. et al. Velocity-Based Resistance



- Training: Impact of Velocity Loss in the Set on Neuromuscular Performance and Hormonal Response. [www.nrcresearchpress.com](http://www.nrcresearchpress.com) (2020).
24. BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C. & TORRES-RONDA, L. The Implementation of Velocity-Based Training Paradigm for Team Sports: Framework, Technologies, Practical Recommendations and Challenges. *Sports* vol. 9 Preprint at <https://doi.org/10.3390/sports9040047> (2021).
25. ZANINI, M. et al. Effects of Different Rehabilitation Protocols in Inpatient Cardiac Rehabilitation after Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 39, E19–E25 (2019).
26. GUERRA-SÁNCHEZ, L., MARTÍNEZ-RINCÓN, C. & FRESNO-FLORES, M. Cribado nutricional en pacientes con insuficiencia cardiaca: Análisis de 5 métodos. *Nutr Hosp* 31, 890–899 (2015).
27. SZCZEPAŃSKA, E., GACAL, M., SOKAL, A., JANOTA, B. & KOWALSKI, O. Diet in Patients with Myocardial Infarction and Coexisting Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health* 20, (2023).
28. KUMAR, K. R. & PINA, I. L. Cardiac rehabilitation in older adults: New options. *Clinical Cardiology* vol. 43 163–170 Preprint at <https://doi.org/10.1002/clc.23296> (2020).
29. ALBALA, C. the aging of the chilean population and the challenges for health and wellbeing of older people. *Revista Médica Clínica Las Condes* 31, 7–12 (2020).
30. DÍEZ-VILLANUEVA, P., JIMÉNEZ-MÉNDEZ, C., PARDO, H. G., ALARCÓN, J. A. & CAMPUZANO, R. The Role of Cardiovascular Rehabilitation in the Elderly Patient. *Cardiology* 1–10 (2024) doi:10.1159/000539766.



## “Accesos no tradicionales” para implantes de dispositivos de estimulación cardíaca (DIEC). Reporte de una serie de casos.

Javier Revello<sup>1</sup>, Alejandro Paredes<sup>1</sup>, Sebastián Sanhueza<sup>1</sup>, Leonardo Velásquez<sup>1</sup>, Pablo Flores<sup>1</sup>, María José Vergara<sup>1</sup>, Alex Bittner<sup>1</sup>, Ismael Vergara<sup>1</sup>

Pontificia Universidad Católica de Chile

1. División de Enfermedades Cardiovasculares

Ninguno de los autores recibió financiamiento externo para la realización de este trabajo.

Recibido el 24 de junio 2024 / Aceptado 04 de septiembre 2024

Rev Chil Cardiol 2025; 44: 34 - 38

Se presenta una serie de 6 casos de pacientes de sexo femenino en donde por dificultades en la realización del implante tradicional o por razones estéticas se decidió ocupar una vía de acceso no tradicional para el implante del dispositivo de estimulación cardíaca. No hubo com-

plicaciones durante los procedimientos y todas las pacientes manifestaron estar satisfechas desde el punto de vista estético con el resultado final.

Palabras claves: Terapia de estimulación eléctrica; vena axilar; acceso vascular; dispositivos

### Non traditional access for implantation of cardiac stimulation devices

In a series of 6 female patients a non-traditional access route was chosen for the implantation of a cardiac stimulation device. Technical difficulties for the traditional procedure or a better aesthetic result was the cause for this choice. There were no complications during the procedures, and all patients expressed satisfaction from the final result from an aesthetic point of view.

**Keywords:** Electric stimulation therapy; Axillary vein; Vascular Access; devices



## Introducción:

La implantación tradicional de marcapasos en la zona pectoral habitual (vía infraclavicular o surco deltopectoral) pudiera no siempre estar disponible en todos los pacientes, sea por dificultad del acceso vascular o por imposibilidades anatómicas en el sitio de implantación del generador, generalmente por falta de tejido de soporte o por infecciones locales.

Para casos donde hay dificultad en el acceso vascular, se han descrito técnicas en otras publicaciones con implantación de cables epicárdicos, con aproximaciones mínimamente invasivas a través de videotoracoscopia, mini toracotomías o aproximaciones subxifoideas<sup>1</sup>. Otras publicaciones describen accesos venosos alternativos, utilizando como entrada la vena yugular interna,

externa, y las venas femoral e ilíacas<sup>2</sup>.

Para casos donde el sitio habitual de implante del generador se ve imposibilitado, se han reportado casos donde el implante se realiza en un bolsillo subaxilar, entre el músculo dorsal ancho y la caja torácica, guiando los electrodos a través de un trayecto tunelizado infraclavicular hacia la vena yugular externa<sup>3</sup>.

Se presenta una serie de 6 casos de pacientes en los que se realizó una aproximación no convencional en el sitio de implantación de dispositivos de estimulación cardíaca debido a la imposibilidad de utilizar los accesos tradicionales o para satisfacer fines estéticos.

## Material y método:

Serie de 6 casos de pacientes de sexo femenino atendi-

Tabla 1.

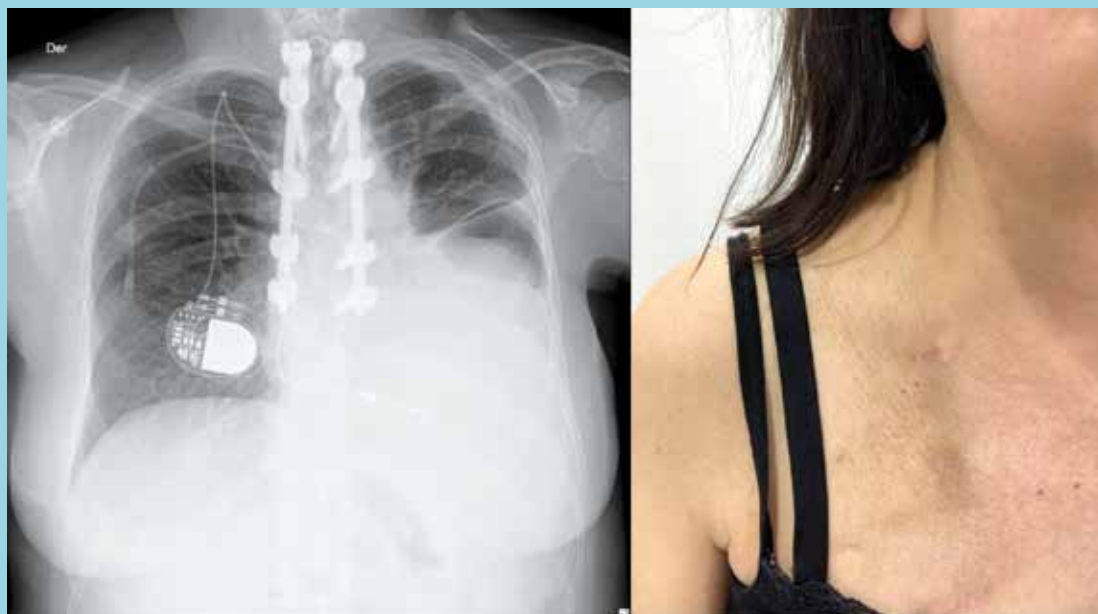
Paciente	1	2	3	4	5	6
Edad	62	52	30	31	17	26
Sexo	F	F	F	F	F	F
Comorbilidades	Cáncer de mama derecho + QT + RT LNH tratado Toxicidad por antraciclina IC con disfunción sistólica severa	Cáncer de mama izquierda + QT + RT	MCHO, Antecedentes familiares de muerte súbita	Disautonomía	Bradicardia severa	Disautonomía
Problema de acceso vascular	Si	Si	No	No	No	No
Presencia de catéter reservorio	Si	Si	No	No	No	No
Indicación	Prevención primaria muerte súbita	Bloqueo AV completo	Prevención primaria muerte súbita	Bradicardia sintomática	Bradicardia sintomática	Síncope a repetición
Tipo de dispositivo	CDI	MP	CDI	MP	MP	MP
Programación	VVI	VDD	DDD	DDD	DDD	AAIR-DDDR
Acceso	V. yugular interna izquierda	V. yugular interna derecha	V. axilar izquierda	V. axilar izquierda	V. axilar izquierda	V. axilar izquierda
Ubicación generador	Paraesternal izquierdo	Paraesternal derecho	Subpectoral izquierdo	Prepectoral izquierdo	Prepectoral izquierdo	Prepectoral izquierdo
Apoyo quirúrgico	No	No	Cirugía plástica	No	No	No
Anestesia general	Sedación profunda	Sedación profunda	Sedación profunda	No	No	No
Tiempo procedimiento	134 minutos	97 minutos	143 minutos	80 minutos	90 minutos	72 minutos
Tiempo radioscopia	4 minutos y 36 segundos	2 minutos y 40 segundos	5 minutos y 33 segundos	3 minutos y 04 segundos	3 minutos y 14 segundos	2 minutos y 53 segundos
Dosis de radioscopia	29 mGy	19 mGy	39 mGy	30 mGy	31 mGy	25 mGy
Complicaciones	No	No	No	No	No	No
Necesidad de reemplazo de generador en seguimiento	No	No	Si	No	No	No
Disfunción de electrodos en seguimiento	No	No	No	No	No	No
Dolor crónico	No	No	No	No	No	No
Resultado estético (opinión de paciente)	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

Abreviaciones:

CDI: cardiodesfibrilador implantable; F: femenino; IC: insuficiencia cardíaca; MCH: miocardiopatía hipertrófica obstructiva; mGy: miligray; MP: marcapaso; QT: quimioterapia; RT: radioterapia.



Figura 1.



Implante de electrodo único, ventricular derecho con sensor auricular (VDD), vía vena yugular interna (acceso anterior) con posterior tunelización y conexión a generador en región paraesternal ipsilateral. Es visible catéter reservorio utilizando la vía subclavia derecha.

das en nuestro centro en quienes, sea por falta de acceso vascular o por temas estéticos (decisión de paciente), se decidió realizar abordaje por sitios "no tradicionales". Todas las pacientes fueron debidamente informadas del procedimiento que se realizaría y aceptaron firmando el

consentimiento informado, con el formato de la institución. Posteriormente, se mantuvieron en seguimiento por un período variable de 2,5 a 10 años . En los primeros 2 casos se realizó implante de electrodo único vía vena yugular interna (acceso anterior), con

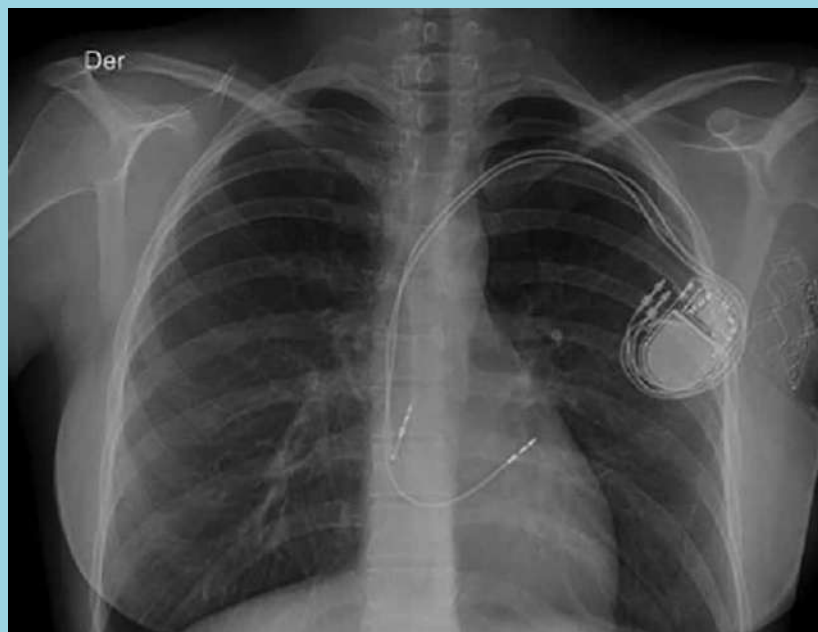
Figura 2.



Incisión y abordaje por la línea axilar anterior-media izquierda (oculta en pliegue).



Figura 3.



Acceso axilar y generador ubicado en la zona prepectoral izquierda.

posterior tunelización y conexión a generador en región paraesternal ipsilateral (Figura 1). Ambos casos presentaban la instalación previa de un catéter reservorio para optimizar tratamiento de patologías oncológicas. Dicho catéter representaba un problema para aplicar el acceso vascular tradicional. En el primer caso se trató de un implante de un desfibrilador para prevención primaria de muerte súbita y, en el segundo, de un implante de marcapasos bicameral por un bloqueo AV completo.

En los siguientes 4 casos se trataba en mujeres jóvenes (3 con indicación de marcapasos por bradicardia sintomática y 1 con indicación de desfibrilador por prevención primaria de muerte súbita en miocardiopatía hipertrófica), sin problemas de accesos vasculares. Por motivos estéticos se decide realizar la incisión y abordaje por la línea axilar anterior-media izquierda (oculta en pliegue). El generador se ubicó en el primer caso en la zona subpectoral izquierda y en los otros 3 casos en la zona prepectoral izquierda (Figuras 2 y 3). Sólo en el caso del desfibrilador implantable se requirió apoyo del equipo de cirugía plástica para la optimización del resultado estético.

### Resultados:

De los 6 casos, 2 fueron implantes de desfibriladores

en contexto de prevención primaria de muerte súbita y los otros 4 fueron implantes de marcapasos bicamerales con indicaciones según guías clínicas actuales. Se utilizaron accesos por la vena yugular interna izquierda, derecha y por la vena axilar izquierda, utilizando como área de ubicación de los generadores la zona paraesternal izquierda, derecha, el área subpectoral izquierda y prepectoral izquierda. No hubo complicaciones en ninguno de los procedimientos. Sólo una paciente requirió reemplazo del generador durante el seguimiento por agotamiento de su batería. No se reportó disfunción de electrodos durante el tiempo de observación. Las pacientes tampoco reportaron presentar dolor crónico en el sitio de implantación. Realizando un autorreporte del resultado estético, todas las pacientes calificaron el resultado como “muy bueno”. (Tabla 1).

### Discusión:

En esta serie de casos se demuestran los resultados de un grupo seleccionado de pacientes donde se requirió un abordaje no tradicional para el implante de dispositivos de estimulación cardíaca. Las circunstancias en las que se debió aplicar este abordaje constituyeron razones anatómicas y estéticas. Existen otras series de casos publicadas donde se aplica también el abordaje axilar



justificado por razones anatómicas o por contraindicaciones médicas (infecciones), con implante de electrodos a través de una punción directa en vena axilar, sin mayores complicaciones en el seguimiento<sup>4</sup>.

Tanto en dicha publicación como en la serie realizada en nuestra institución, los resultados fueron favorables. El abordaje no tradicional no representó un aumento de complicaciones post quirúrgicas ni aumentó de manera considerable los tiempos de procedimiento ni el tiempo de exposición a radiación en comparación al habitual de los procedimientos tradicionales. Todas las pacientes presentaron buena evolución clínica, con resultados estéticos y funcionales satisfactorios durante el seguimiento.

Cabe mencionar que actualmente se dispone de dispositivos sin electrodos (leadless), que pudieran ofrecer una

solución similar o más eficiente al problema de nuestras pacientes, pero su costo y la necesidad de entrenamiento especial para su implante, limitan su mayor uso<sup>5</sup>.

### **Conclusión:**

Nuestra serie demuestra la factibilidad de la realización de implantes de DIEC utilizando accesos alternativos para dicho fin, sin mayores complicaciones y con buena evolución posterior. Para establecer una comparación más exacta respecto al rendimiento de dichas técnicas se requeriría de estudios con mayor número de pacientes y con una comparación directa con los accesos tradicionales. Considerando el posible número de pacientes que desean un mejor resultado estético ante el implante de un dispositivo, nuestra serie sugiere que la realización de dichos estudios pudiera justificarse.

## **Bibliografía**

- 1- DAWN E. JAROSZEWSKI. Nontraditional Surgical Approaches for Implantation of Pacemaker and Cardioverter Defibrillator Systems in Patients With Limited Venous Access. *Ann Thorac Surg* 2009;88:112–6
- 2- SWEE-CHONG SEOW. Permanent pacing in patients without upper limb venous access: a review of current techniques. *Heart Asia* 2014;6:163–166
- 3- PARSONNET V, CHEEMA A, An Alternate Site for Pacemaker Placement When Standard Locations Are Not Available. *Pace* March 2004; Vol. 27: 399-400
- 4- MAHITO NORO. Left Axillary Pacemaker Generator Implantation with a Direct Puncture of the Left Axillary Vein. *PACE* 2015; 38:35–41
- 5- REYNOLDS D, DURAY GZ, OMAR R, SOEJIMA K, NEUZIL P, ZHANG S, et al. A leadless intracardiac transcatheter pacing system. *N Engl J Med* 2016;374:533–41.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1511643>



# Resultados clínicos, hemodinámicos y ecocardiográficos del implante valvular aórtico en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática en Hospital San Juan de Dios de Santiago

Wilfredo Navarrete<sup>1,3</sup>, José Ignacio Méndez<sup>2</sup>, Ángel Puentes<sup>3</sup>, María José Jiménez<sup>3</sup>, Germán Armijo<sup>3</sup>

1. Becado de Cardiología, Universidad de Chile.

2. Estudiante de Medicina, Universidad de Chile.

3. Centro de Enfermedades Cardiovasculares. Hospital San Juan de Dios. Santiago Chile.

Estudio no recibió financiamiento y los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 06 de julio 2024 / Aceptado el 08 de enero 2025.

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 39 - 47

**Introducción:** El Implante Percutáneo de Válvula Aórtica (TAVI) es una alternativa eficaz para el tratamiento de la estenosis aórtica severa sintomática. Su indicación se ha extendido progresivamente a pacientes más jóvenes y de menor riesgo quirúrgico. Sin embargo, a nivel nacional la literatura científica sobre sus resultados es limitada.

**Objetivo primario:** Evaluar la mortalidad global a un año de seguimiento.

Objetivos secundarios: Describir características demográficas, características clínicas y evaluación basales, complicaciones y variables asociadas a mortalidad.

**Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, unicéntrico y retrospectivo. Se incluyó a 164 pacientes con estenosis aórtica severa sintomática, que corresponde a la totalidad de TAVI realizadas en el Hospital San Juan de Dios durante el período de agosto de 2013 a enero de 2024. Se informó supervivencia con el método de Kaplan-Meier.

**Resultados:** Se incluyeron 164 pacientes, con edad mediana 78 años (rango intercuartil (RIC) 75-82), 62% de mujeres. El STS score fue 4,0 (RIC 2,7-5,5). El acceso fue femoral en el 96,3% y se usó una prótesis autoexpandible en 84,1% de los pacientes. El procedimiento fue exitoso en 91% de los pacientes. Se requirió de marcapaso permanente en el 13,4% y hubo 7,9% de accidente cerebrovascular. Al año de seguimiento, la sobrevida global fue 84%; (IC 95% 77-89).

**Conclusión:** TAVI fue una alternativa eficaz y segura para el tratamiento de la estenosis aórtica severa. Las cifras de mortalidad y complicaciones son comparables a la experiencia nacional y levemente mayores a lo reportado internacionalmente. Se requieren nuevos estudios para definir estrategias que permitan mejorar los resultados.

**Palabras claves:** remplazo valvular aórtico trans-cateter (TAVI); estenosis valvular aórtica; enfermedad cardíaca valvular

**Correspondencia:**  
Dr. Wilfredo Navarrete  
wilinavarrete@gmail.com



## Clinical, hemodynamic and echocardiographic results of Transcatheter Aortic Valve Implantation in patients with severe symptomatic aortic stenosis; from the San Juan de Dios Hospital, Santiago Chile.

TAVI is increasingly being used to treat severe aortic valve stenosis, extending its use to treat younger and less risky patients. There is limited national information on the results of the procedure.

**Aim:** Primary: to evaluate global mortality at one year of follow up; Secondary: describe demographic and clinical characteristics and to evaluate complications and variables associated to mortality.

**Method:** observational, descriptive study from a single institution, between August 2013 and 2024. 164 patients were included. The median age was 78 years old (inter-quartile range (IQR) 75-82). Femoral access was used in 96% of cases. The Kaplan-Meier method was

used to depict survival.

**Results:** Median STS score was 4.0 (IQR 2.7 – 5.5); a self-expanding prosthesis was used in 84% of cases. A permanent pacemaker was required in 13% of cases, and a cerebro vascular accident occurred in 8% of patients. At one year, survival was 84% (95% C.I. 77-89).

**Conclusion:** TAVI was an effective and safe procedure to treat severe aortic valve stenosis. Mortality rate and complications were slightly higher than reported in large international series. New local studies are required to better define strategies directed to improve results.

**Keywords:** transcatheter aortic valve implantation (TAVI); aortic stenosis; valvular heart disease.



## Introducción:

El Implante Percutáneo de Válvula Aórtica (TAVI) ha emergido como una alternativa eficaz para el tratamiento de la estenosis aórtica severa sintomática.

La técnica fue inicialmente descrita en pacientes inoperables<sup>1</sup>, sin embargo, en los últimos años se ha incluido progresivamente a pacientes de menor riesgo quirúrgico y más jóvenes<sup>2-6</sup>. Ello ha ido acompañado de menores tasas de complicaciones y mortalidad<sup>7</sup>. Asimismo, el porcentaje de insuficiencia paravalvular también ha disminuido con el desarrollo de nuevos dispositivos<sup>2,3</sup>. Ensayos clínicos recientes han demostrado que TAVI ofrece resultados comparables, e incluso superiores, al reemplazo valvular aórtico quirúrgico en pacientes de bajo riesgo, con beneficios en términos de mortalidad, calidad de vida y recuperación postoperatoria<sup>8</sup>.

En Chile, el primer TAVI se realizó el año 2010. Y desde entonces ha existido un incremento sostenido en el número de procedimientos realizados. Los datos nacionales reportan tasas de mortalidad y complicaciones similares a las observadas en el Registro Transcatheter Valve Therapy (TVT)<sup>7</sup>, reflejando la adopción y adaptación exitosa de esta tecnología en nuestro medio<sup>9-11</sup>. No obstante, la literatura científica sobre los resultados del TAVI en Chile sigue siendo limitada, subrayando la necesidad de estudios locales que evalúen los resultados clínicos, hemodinámicos y ecocardiográficos a corto y mediano plazo.

Este estudio pretende ayudar a llenar este vacío, proporcionando un análisis detallado de los resultados obtenidos en un registro unicéntrico, con el objetivo de contribuir a la base de evidencia nacional sobre la eficacia y seguridad del TAVI en la práctica clínica diaria.

## Métodos:

### Población de estudio y procedimiento

Estudio observacional, descriptivo, unicéntrico y retrospectivo. Se incluyó a 164 pacientes, correspondientes a la totalidad de TAVI realizados en el Hospital San Juan de Dios, por estenosis aórtica severa sintomática, durante el periodo de agosto de 2013 a enero de 2024. De estos, 110 tuvieron al menos 1 año de seguimiento post procedimiento.

La información se obtuvo de la ficha clínica. La elegibilidad fue establecida por el equipo cardiovascular de dicho centro. Tanto la elección del tipo de prótesis como el acceso vascular quedaron a discreción del equipo de

cardiología intervencional a cargo del procedimiento, considerando características anatómicas del anillo y sistema vascular, además de la experiencia de los operadores.

Respecto a situación basal, se registraron variables demográficas y clínicas, como edad, sexo y comorbilidades. El riesgo quirúrgico de mortalidad se estableció por medio de Score STS<sup>12</sup> y EuroSCORE II<sup>13</sup>.

### Criterios de inclusión

1.- Estenosis aórtica severa definida por alguno de los siguientes criterios ecocardiográficos:

- a) Área valvular aórtica menor a 1,0 cm<sup>2</sup> según ecuación de continuidad.
- b) Gradiente medio de válvula aórtica igual o mayor a 40 mm Hg.
- c) Velocidad máxima en válvula aórtica igual o mayor a 4 m/s.

En caso de área menor a 1,0 cm<sup>2</sup> con gradiente medio o velocidad máxima menores a los parámetros descritos, se definió severidad por ecocardiograma con dobutamina (en caso de Fracción de Eyección menor al 50%) o score de calcio en Tomografía Axial Computada (TAC) (en caso de Fracción de Eyección mayor al 50%).

2.- Síntomas de estenosis aórtica, definidos como disnea, síncope, presíncope o angina.

3.- Firma de consentimiento informado.

### Criterios de exclusión

- 1.- Expectativa de vida menor a 1 año, determinada por causas no cardiovasculares.
- 2.- Futilidad terapéutica.
- 3.- Tamaño del anillo aórtico fuera del alcance de plataformas disponibles.
- 4.- Rechazo por parte del paciente.
- 5.- Sepsis o bacteremia.
- 6.- Sangrado activo.
- 7.- Acceso transarterial no utilizable.
- 8.- Insuficiencia aórtica severa pura nativa.

En el periodo descrito, se realizaron 173 TAVI en nuestra institución y la totalidad de los casos no analizados en el presente estudio (9 pacientes) correspondieron a



Valve-in-valve.

Las variables anatómicas pre procedimiento se describen según ecocardiograma transtorácico y Tomografía Axial Computada con contraste (AngioTC). La severidad de la valvulopatía fue establecida según recomendaciones previas<sup>8</sup>.

Respecto al procedimiento, se describe el tipo de acceso y prótesis. Se definió éxito como ausencia de mortalidad inmediata, además de correcto posicionamiento de una única prótesis valvular en adecuada posición anatómica, con gradiente medio menor a 20 mm Hg y ausencia de insuficiencia aórtica moderada a severa.

Según el consenso VARC-3<sup>14</sup>, se establecieron las siguientes complicaciones: embolia valvular, lesiones vasculares menores y mayores, oclusión coronaria, ruptura del anillo aórtico, taponamiento cardiaco, necesidad de nuevo marcapasos, insuficiencia aórtica (graduada según severidad) y accidente cerebrovascular.

Se mantuvo la confidencialidad de los datos y no se solicitó consentimiento informado por ser un estudio observacional y retrospectivo. Se obtuvo la autorización del Comité Ético Científico del Hospital San Juan de Dios, basado en los postulados de la Declaración de Helsinki.

### Objetivos y seguimiento:

El objetivo primario fue evaluar mortalidad global a un año de seguimiento. Los objetivos secundarios fueron describir características demográficas, riesgo quirúrgico, características anatómicas, días de hospitalización, complicaciones, mortalidad inmediata y mortalidad a los 30 días.

Las complicaciones y los resultados clínicos y ecocardiográficos fueron establecidos hasta 30 días post TAVI. La información respecto a sobrevida fue obtenida en todos los pacientes a través del Registro Civil de Chile, con fecha de corte el 13 de febrero de 2024. La mediana de seguimiento fue de 14,8 meses, con rangos intercuartiles (RIC) de 6,1-23,3.

### Análisis estadístico:

Los datos fueron procesados y registrados con software Microsoft Excel versión 16.24 y las pruebas estadísticas se realizaron con software RStudio 2022.07.2 y Stata 15. Las variables continuas se informaron como media y desviación estándar (DE) o mediana y rangos intercuartiles (RIC) (percentiles 25 a 75), según normalidad establecida por Test de Shapiro-Wilk. Las variables categóricas se registraron como número y porcentaje. Se informó mortalidad según análisis de sobrevida por

método de Kaplan-Meier. Las variables de riesgo de mortalidad durante el seguimiento se analizaron según Test Log-Rank.

Para estimar variables asociadas a mortalidad, luego de 1 año de seguimiento, determinó Odds Ratio (OR) por medio de análisis de regresión logística multivariable. Se utilizó Chi cuadrado para estimar riesgo de mortalidad, según periodo de realización de TAVI (primeros 40 versus el resto) y para estimar riesgo de fracaso del procedimiento según tipo de prótesis (balón o autoexpandible).

Se estableció un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo, obteniéndose intervalos de confianza del 95% mediante el método de máxima verosimilitud. En caso de valores no disponibles, estos se informaron en cada variable y se excluyeron del análisis, ajustándose el denominador.

### Resultados:

Se incluyeron un total de 164 pacientes, con una mediana de edad de 78 años (RIC 75-82), con predominio de sexo femenino (62%, n=101). La comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial (HTA) (92,7%, n=152), el 37,2% (n= 61) presentaban cardiopatía coronaria y el 17,7% (n=29) habían recibido angioplastia coronaria previa.

Tabla 1.

Características basales	n = 164
Edad. Mediana (RIC)	78 (75-82)
Sexo masculino. n (%)	63 (38)
IMC. Mediana (RIC)	26,7 (24-29,5)
DM2. n (%)	54 (32,9)
HTA. n (%)	152 (92,7)
Tabaquismo. n (%)	40 (24,4)
Cardiopatía coronaria. n (%)	61 (37,2)
Angioplastia coronaria previa. n (%)	29 (17,7)
Cardiociugía previa. n (%)	2 (1,2)
EAP. n (%)	42 (25,6)
ACV previo. n (%)	12 (7,3)
Fibrilación auricular previa. n (%)	27 (16,5)
Marcapasos previo. n (%)	7 (4,3)
STS score. Mediana (RIC)	4,0 (2,7-5,5)
Euroscore II. Mediana (RIC)	4,9 (2,6-7,8)
Procedimiento electivo. n (%)	146 (89)
Creatinina basal. Mediana (RIC)	0,90 (0,76-1,11)

IMC: índice de masa corporal. DM2: diabetes mellitus tipo 2. HTA: hipertensión arterial. EAP: enfermedad arterial periférica. ACV: accidente cerebrovascular. STS score: The Society of Thoracic Surgeons Score.



Tabla 2. Características radiológicas		
Ecocardiograma	Mediana	RIC
Área valvular aórtica (n=111)	0,6 cm <sup>2</sup>	0,5-0,8
Gradiente medio aórtico (n=162)	49 mm Hg	41-61
Fracción de eyección (n=162)	60	54-65
Insuficiencia aórtica	Número	%
Sin información	20	12,2
No	21	12,8
Leve	80	48,8
Moderada	42	25,6
Severa	1	0,6

AngioTC de aorta	Media/mediana	DE/RIC
Área anillo aórtico (n=161)	438 mm <sup>2</sup>	±103
Perímetro anillo aórtico (n=158)	75,0 mm	±8,4
Diámetro anillo aórtico (n=157)	23,8 mm	±2,53
Diámetro aorta ascendente (n=134)	34,6 mm	31,8-38,4
Altura coronaria derecha (n=151)	15,5 mm	±2,7
Altura coronaria izquierda (n=151)	13 mm	±2,9

FEVI: Fracción de eyección de ventrículo izquierdo; ACD: arteria coronaria derecha; ACL: arteria coronaria izquierda.

Tabla 3. Características del procedimiento, complicaciones y resultados ecográficos	
Acceso femoral. n (%)	158 (96,3)
Prótesis autoexpandible. n (%)	138 (84,1)
Prótesis balónexpandible. n (%)	26 (15,9)
Cierre con ProGlide. n (%)	153 (93,3)
Mililitros de contraste. Mediana (RIC)	240 (196-320)
Éxito en el procedimiento. n (%)	149 (91)
Mortalidad periprocedimiento. n (%)	5 (3,1)
Embolia valvular. n (%)	5 (3,1)
Oclusión coronaria. n (%)	4 (2,4)
Ruptura del anillo. n (%)	2 (1,2)
Taponamiento cardiaco. n (%)	5 (3,1)
Necesidad de marcapasos. n (%)	22 (13,4)
Complicaciones vasculares menores. n (%)	20 (12,2)
Complicaciones vasculares mayores. n (%)	9 (5,5)
Accidente cerebrovascular. n (%)	13 (7,9)
Gradiente medio aórtico. n = 126. Mediana (RIC)	8 (6-12)
Ausencia de insuficiencia aórtica. n (%)	53 (43,8)
Insuficiencia aórtica leve. n (%)	58 (47,9)
Insuficiencia aórtica moderada. n (%)	9 (7,4)
Insuficiencia aórtica severa. n (%)	1 (0,8)
Sin registro de insuficiencia aórtica. n (%)	44 (26,8)

Todos los pacientes presentaron al menos un síntoma, teniendo el 36,2% (n = 59) angina, 98,2% (n = 160) disnea y 17,2% (n = 28) síncope.

El riesgo quirúrgico de mortalidad en la población global fue de 4,0% según STS score y 4,9% según EUROSCORE II. La intervención fue realizada la mayoría de las veces de manera electiva, requiriéndose el procedimiento de urgencia o emergencia en solo el 11% (n = 18).

El resto de las características basales se especifican en la Tabla 1.

Respecto a las características anatómicas, el perímetro promedio del anillo aórtico según angioTC fue de 75,3 mm (DE ± 8,4), existiendo 20 casos mayores a 85 mm. La mediana de aorta ascendente fue de 34,6 mm (RIC 31,8-38,4), con 4 casos sobre 45 mm, siendo el de mayor tamaño de 50,6 mm.

El resto de las características radiológicas se describen en la Tabla 2.

Respecto al procedimiento, éste fue realizado en la mayoría de los casos por vía transfemoral (96,3%) con prótesis autoexpandibles (84,1%) y cierre percutáneo del acceso vascular con dispositivo ProGlide (Abbott Vascular Inc., Santa Clara, CA, USA) (93,3%).

De acuerdo a los criterios VARC-3, TAVI se consideró



Figura 1. Función sobrevida global y según sexo y edad

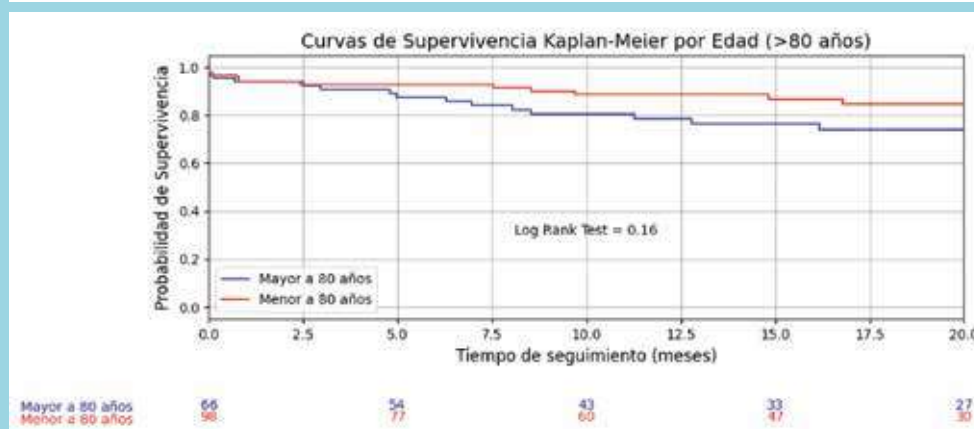
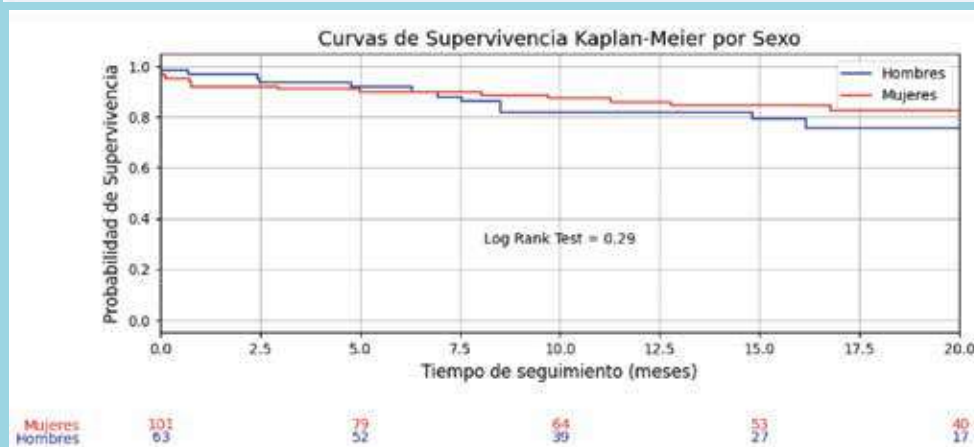
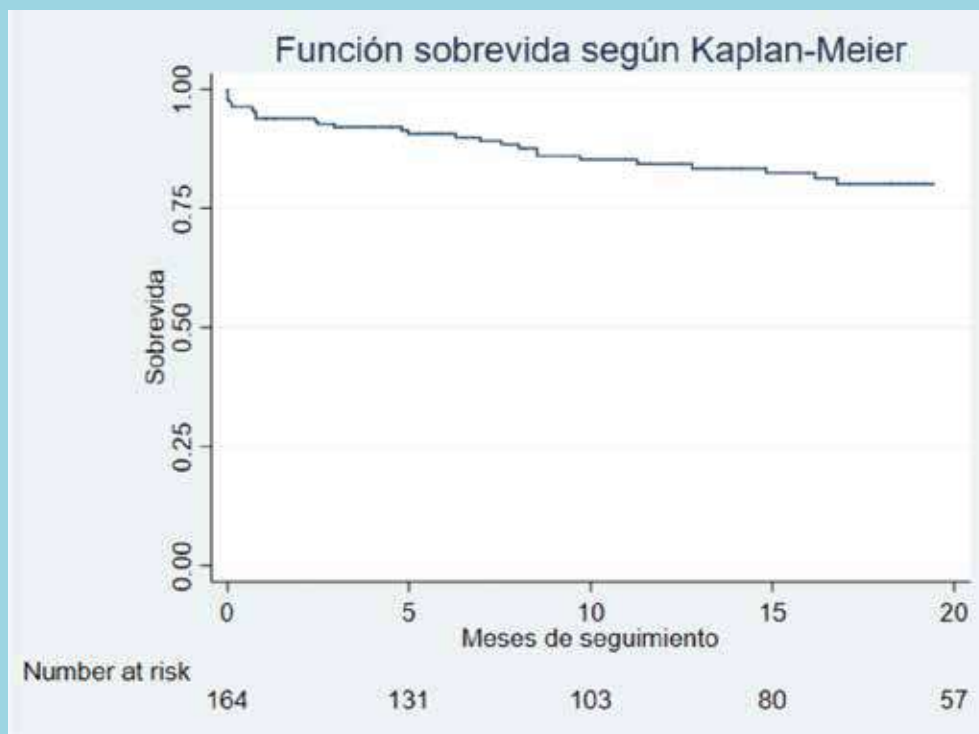




Tabla 4. Riesgo de mortalidad según variables preprocedimiento en pacientes con al menos 1 año de seguimiento. N = 110.

Variable	n	%	Odds Ratio	Valor de p	IC 95%
Diabetes mellitus 2	34	31	1,11	0,21	0,42-3,0
Sexo (masculino)	41	37,3	0,95	0,91	0,38-2,4
FEVI menor al 50%	17	15,5	1,81	0,32	0,57-5,80
Mayor de 80 años	51	46,4	2,04	0,12	0,84-5,0

exitoso en el 91% de los casos, con una tasa de implante de marcapasos (hasta 30 días post procedimiento) de 13,4% (n=22) y existencia de complicación vascular mayor o menor en 17,7% (n=29) de los pacientes. Hubo un 7,9% (n=13) de Accidente Cerebrovascular (ACV) y la mediana de días de hospitalización fue de 3 (RIC 3-5). El resto de las complicaciones y características del procedimiento se describen en Tabla 3.

En la Figura 1 se describe la mortalidad según Kaplan-Meier, tanto en la muestra total de pacientes, como agrupados según sexo y edad mayor de 80 años. Al año de seguimiento, la supervivencia global fue de 0,84; IC 95% (0,77-0,89), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas según sexo ni edad.

En pacientes con al menos 1 año de seguimiento, se evaluaron las siguientes variables predictoras preprocedimiento asociadas a mortalidad: DM2, sexo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y edad mayor a 80 años; no encontrándose asociación estadística. Se evaluaron posibles variables predictoras de mayor mortalidad postprocedimiento: nuevo marcapasos permanente, complicaciones vasculares (mayores o menores), ACV e hipotensión severa con necesidad de vasopresores. Encontrándose asociación estadística solo con esta última. En tablas 4 y 5 se detallan las regresiones logísticas multivariantes descritas.

En el grupo con al menos un año de seguimiento, se evaluó riesgo de mortalidad entre los primeros 40 versus los últimos 70 intervenidos, no encontrándose una

diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,22$ ).

Tampoco encontramos mayor tasa de fracaso en el procedimiento según tipo de prótesis ( $p = 0,31$ ).

Al 13 de febrero de 2024, habían fallecido 37 pacientes (22,6%), de los cuales 16 (9,8%) fueron por causa cardiovascular. Las causas de muerte no cardiovascular más frecuentes fueron cáncer e infecciones.

### Discusión:

En nuestra experiencia, la mayor parte de los pacientes sometidos a TAVI han sido adultos mayores de más de 75 años y con riesgo quirúrgico intermedio por STS score, con una tasa de éxito del 91% y mortalidad global anual del 16%.

Probablemente, el mayor número de intervenciones en pacientes de edad avanzada, pero no de alto riesgo, se deba al progresivo cambio en la indicación de resolución percutánea en las guías clínicas<sup>8, 15</sup>, pasando de recomendarse a pacientes inoperables o de riesgo prohibitivo, a ser actualmente la edad -por si sola- uno de los criterios.

La tasa de éxito del procedimiento, complicaciones vasculares o insuficiencia aórtica significativa de nuestro registro es hasta cierto punto comparable a lo reportado en otros estudios nacionales<sup>9, 10, 11</sup> e internacionales<sup>2, 5</sup>.

Sin embargo, probablemente el ensayo clínico más parecido a nuestra población sea SURTAVI<sup>5</sup>, el cual evaluó prótesis autoexpandible en riesgo intermedio, con media de 79 años de edad. El resultado compuesto de

Tabla 5. Riesgo de mortalidad según variables postprocedimiento en pacientes con al menos 1 año de seguimiento. N = 110.

Variable	n	%	Odds Ratio	Valor de p	IC 95%
Marcapasos permanente	9	8,2	0,45	0,53	0,05-3,88
Hipotensión y vasopresores	12	10,9	5,58	0,01	1,45-21,40
Complicaciones vasculares	16	14,5	1,13	0,85	0,31-4,10
ACV isquémico	5	4,5	8,76	0,07	0,85-90,32



mortalidad y ACV invalidante fue de 8,1%, algo menor a nuestro estudio. Por otro lado, la mortalidad a 1 año fue del 6,7% y la tasa de éxito del 95%. Respecto a complicaciones, hubo un 5,3% de insuficiencia aórtica moderada/severa, complicaciones vasculares mayores del 6% y necesidad de marcapasos del 25%.

Salvo la necesidad de marcapasos, en nuestro registro el porcentaje de éxito fue algo menor, además de mayor grado de insuficiencia aórtica moderada a severa.

Probablemente, esto tenga relación con la curva de aprendizaje de los operadores<sup>16</sup>, ya que el número de pacientes intervenidos en nuestro hospital aún es menor en comparación a grandes centros internacionales.

Sin embargo, al analizar mortalidad a 1 año entre los primeros y últimos pacientes intervenidos, no encontramos diferencias. Por lo que dicha hipótesis debería ser confirmada al actualizar futuros registros, con un número significativamente mayor de intervenciones.

Al comparar estos datos con el registro TVT<sup>7</sup> (el más grande a nivel mundial), nuestra tasa de implante de nuevo marcapasos es ligeramente mayor (13,4 versus 10,9%), lo que también podría tener relación a la curva de aprendizaje. Sin embargo, de nuevo, esto debe confirmarse en futuras actualizaciones de nuestro registro. Otro punto importante a considerar son los días de hospitalización, donde hubo similitud con el mencionado registro (3 en nuestro grupo y 2 en Registro TVT).

En la Figura 1 se observa que no encontramos diferencia de mortalidad según edad, al menos en este periodo inicial de seguimiento. Sin embargo, se observa cierta distancia en las curvas de sobrevida, por lo que es probable que, en un seguimiento más prolongado, sí se manifieste un mayor riesgo de mortalidad en los mayores de 80 años, aunque no necesariamente condicionado a factores relacionados al procedimiento.

Al realizar regresión logística multivariable, solo encontramos asociación de mortalidad con las complicaciones vasculares, lo cual está descrito en la literatura<sup>2,3</sup>. Sin embargo, no encontramos asociación con otras variables, como necesidad de nuevo marcapasos o ACV. Probablemente, el bajo número de pacientes y eventos impidió encontrar la asociación estadística esperada.

Por último, es importante destacar el esfuerzo que han realizado los distintos grupos que se dedican a TAVI en Chile al comunicar sus resultados en distintas instancias. Probablemente, el realizar un único registro nacional -con unificación de variables- nos acercaría aún más al conocimiento de los resultados de la técnica en el país. Probablemente, la demostración de adecuados resultados de eficacia y seguridad a nivel nacional podría incentivar a un mayor acceso de terapias endovasculares.

### Limitaciones

Al ser un estudio unicéntrico, observacional, retrospectivo y con número reducido de casos, la proyección de los resultados al resto de la población podría ser limitada.

A diferencia de los ensayos clínicos randomizados que han evaluado los resultados de TAVI, no hubo un comité externo que adjudicara eventos.

No se objetivó fragilidad según criterios conocidos<sup>17</sup>, lo cual podría haber ayudado a caracterizar mejor el riesgo.

Finalmente, no se logró realizar un seguimiento sistemático de todos los pacientes post procedimiento, por lo que no disponemos de información sobre la mejoría de la sintomatología.

### Conclusiones:

En nuestra experiencia, TAVI es una alternativa eficaz y segura. Las cifras de mortalidad y complicaciones son comparables a la experiencia nacional, aunque levemente mayores a lo reportado internacionalmente. Debido al limitado número de pacientes del presente registro, nuestros hallazgos podrían no ser extrapolables al resto de la población. Por lo mismo, creemos que se requieren de nuevos estudios -idealmente multicéntricos- para evaluar estrategias que contribuyan al mejoramiento de los resultados a nivel nacional.

### Agradecimientos

A María Isabel Robles y Bernardita Vivanco por su ayuda en la obtención de información clínica.



## Referencias

1. CRIBIER A, ELTCHANINOFF H, BASH A, BORENSTEIN N, TRON C, BAUER F. Percutaneous Transcatheter Implantation of an Aortic Valve Prosthesis for Calcific Aortic Stenosis: First Human Case Description. *Circulation*. 10 de diciembre de 2002;106(24):3006-8.
2. LEON MB, SMITH CR, MACK MJ, MAKKAR RR, SVENSSON LG, KODALI SK, et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med*. 28 de abril de 2016;374(17):1609-20.
3. MACK MJ, LEON MB, THOURANI VH, PIBAROT P, HAHN RT, GENEREUX P, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Low-Risk Patients at Five Years. *N Engl J Med*. 23 de noviembre de 2023;389(21):1949-60.
4. ADAMS DH, POPMA JJ, REARDON MJ, YAKUBOV SJ, COSELLI JS, DEEB GM, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Prosthesis. *N Engl J Med*. 8 de mayo de 2014;370(19):1790-8.
5. REARDON MJ, VAN MIEGHEM NM, POPMA JJ, KLEIMAN NS, SØNDERGAARD L, MUMTAZ M, et al. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med*. 6 de abril de 2017;376(14):1321-31.
6. POPMA JJ, DEEB GM, YAKUBOV SJ, MUMTAZ M, GADA H, O'HAIR D, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med*. 2 de mayo de 2019;380(18):1706-15.
7. CARROLL JD, MACK MJ, VEMULAPALLI S, HERRMANN HC, GLEASON TG, HANZEL G, et al. STS-ACC TVT Registry of Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Journal of the American College of Cardiology*. noviembre de 2020;76(21):2492-516.
8. VAHANIAN A, BEYERSDORF F, PRAZ F, MILOJEVIC M, BALDUS S, BAUERSACHS J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. junio de 2022;75(6):524.
9. PINEDA F, SARANGO B, SORE L, DECK C, TURNER E, PARRA V, et al. Experiencia inicial del implante percutáneo de válvula aórtica en el Instituto Nacional del Tórax. *Rev méd Chile*. diciembre de 2015;143(12):1512-20.
10. MARTÍNEZ G, FUENSALIDA A, SEPÚLVEDA P, BULNES JF, QUITRAL J, PACHECO F, et al. Resultados del implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI). Experiencia después de la primera década desde la introducción de la técnica. *Rev méd Chile*. noviembre de 2022;150(11):1422-30.
11. PÉREZ L, VENEGAS R, IBIETA G, LECANNELIER E, STOCKINS A, SANHUEZA E, et al. Sobrevida alejada de los pacientes con estenosis aórtica severa tratados con implante valvular percutáneo. *Rev méd Chile*. abril de 2021;149(4):514-9.
12. O'BRIEN SM, FENG L, HE X, XIAN Y, JACOBS JP, BADHWAR V, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 Adult Cardiac Surgery Risk Models: Part 2—Statistical Methods and Results. *The Annals of Thoracic Surgery*. mayo de 2018;105(5):1419-28.
13. NASHEF SAM, ROQUES F, SHARPLES LD, NILSSON J, SMITH C, GOLDSTONE AR, et al. EuroSCORE II. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1 de abril de 2012;41(4):734-45.
14. VARC-3 WRITING COMMITTEE, GÉNÉREUX P, PIAZZA N, ALU MC, NAZIF T, HAHN RT, et al. Valve Academic Research Consortium 3: updated endpoint definitions for aortic valve clinical research. *European Heart Journal*. 14 de mayo de 2021;42(19):1825-57.
15. OTTO CM, NISHIMURA RA, BONOW RO, CARABELLO BA, ERWIN JP, GENTILE F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2 de febrero de 2021;143(5).
16. THIVILLIERS AP, LADARRÉ R, MERABTI O, FRANÇOIS C, FONTENAY S, VAN DEN BRINK IA systematic review. *Int J Technol Assess Health Care*. abril de 2020;36(2):152-61.
17. FRIED LP, TANGEN CM, WALSTON J, NEWMAN AB, HIRSCH C, GOTTDIENER J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1 de marzo de 2001;56(3):M146-57.



## Caso clínico

# Síndrome coronario agudo en paciente con marcapasos: un reto diagnóstico y terapéutico

Pedro Manuel Osante-Partida<sup>1a</sup>, Gustavo Inzunza-Cervantes<sup>1b\*</sup>, Elizabeth Medina-Valentón<sup>1c</sup>, Rocío Milagros López-López<sup>2d</sup>.

1. Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Noroeste, Hospital de Especialidades No. 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Grupo de Investigación Cardiovascular del Centro Médico Nacional del Noreste: Ciudad Obregón, Sonora, México.

2. Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Noroeste, Hospital de Especialidades No. 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" servicio de medicina interna: Ciudad Obregón, Sonora, México.

a.- 0009-0005-9320-978X

b.- 0000-0002-0038-6068

c.- 0000-0003-3342-8487

d.- 0000-0001-6014-7301

Recibido el 17 de junio 2024 / Aceptado el 14 de septiembre 2024

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 48 - 55

**Introducción:** Los pacientes portadores de marcapasos que cursan con un síndrome coronario agudo representan un subgrupo poco delimitado del cual existe limitada evidencia e información, llevando a retrasos u omisiones en el diagnóstico y, por consiguiente, tratamientos subóptimos, que han incrementado su mortalidad y morbilidad. Durante su evaluación deben considerarse las presentaciones atípicas, e incluso eventos asintomáticos, y durante la interpretación del electrocardiograma las alteraciones de la despolarización y repolarización provocadas por la estimulación ventricular, que dificulta la identificación de isquemia, lesión o necrosis.

**Caso clínico:** A través de la presentación de un caso clínico de paciente portador de marcapasos, que cursó con un síndrome coronario agudo, se analizó la literatura, discutiendo elementos claves para el diag-

nóstico y tratamiento.

**Conclusiones:** A la espera de estudios más rigurosos que permitan esclarecer este panorama, se debe correlacionar el contexto clínico y las alteraciones electrocardiográficas a partir de una estrategia secuencial de los diferentes criterios validados, como Sgarbossa original, que presentan la mayor especificidad, o Selvester, que son altamente sensibles. Además, considerando los criterios de Smith o de Barcelona, la presencia de lesión miocárdica a través de biomarcadores cardíacos; y de contar con el recurso de realizar estudios de imagen cardíaca, como ecocardiograma, permitiendo así tomar mejores decisiones y de forma más temprana.

**Palabras claves:** infarto del miocardio; bloqueo rama izquierda; estimulación cardíaca; marcapasos, síndrome coronario agudo.

**Correspondencia:**  
Dr. Gustavo Inzunza Cervantes  
gusinzunza@live.com.mx



## Acute coronary syndrome in a patient with a pacemaker: a diagnostic and therapeutic challenge

**Introduction:** Pacemaker patients with acute coronary syndrome represent a poorly defined subgroup, for which there is limited evidence and information, leading to delays or omissions in diagnosis and, consequently, a suboptimal treatment increasing mortality and morbidity. Atypical presentation and asymptomatic events must be considered. The alterations in depolarization and repolarization caused by ventricular stimulation make it difficult to identify ischemia, injury or necrosis in the electrocardiogram.

**Clinical case:** Through the presentation of a patient with a pacemaker who suffered from an acute coronary syndrome, an analysis and review of the literature was carried out, discussing key elements for diagnosis and treatment.

**Conclusions:** While waiting for more rigorous studies to clarify this issue, evaluating possible scores or developing sensitivity and specificity criteria, the clinical context is useful. Electrocardiographic alterations based on a sequential strategy of the different validated criteria such as those of Sgarbossa, that present the greatest specificity or those of Selvester that are highly sensitive. In addition, considering the criteria of Smith, Barcelona, the presence of myocardial injury through cardiac biomarkers and with cardiac imaging studies such as echocardiogram should allow better and earlier clinical decisions.

**Key words:** myocardial infarction; left bundle branch block; cardiac stimulation; pacemaker, acute coronary syndrome.



### Introducción:

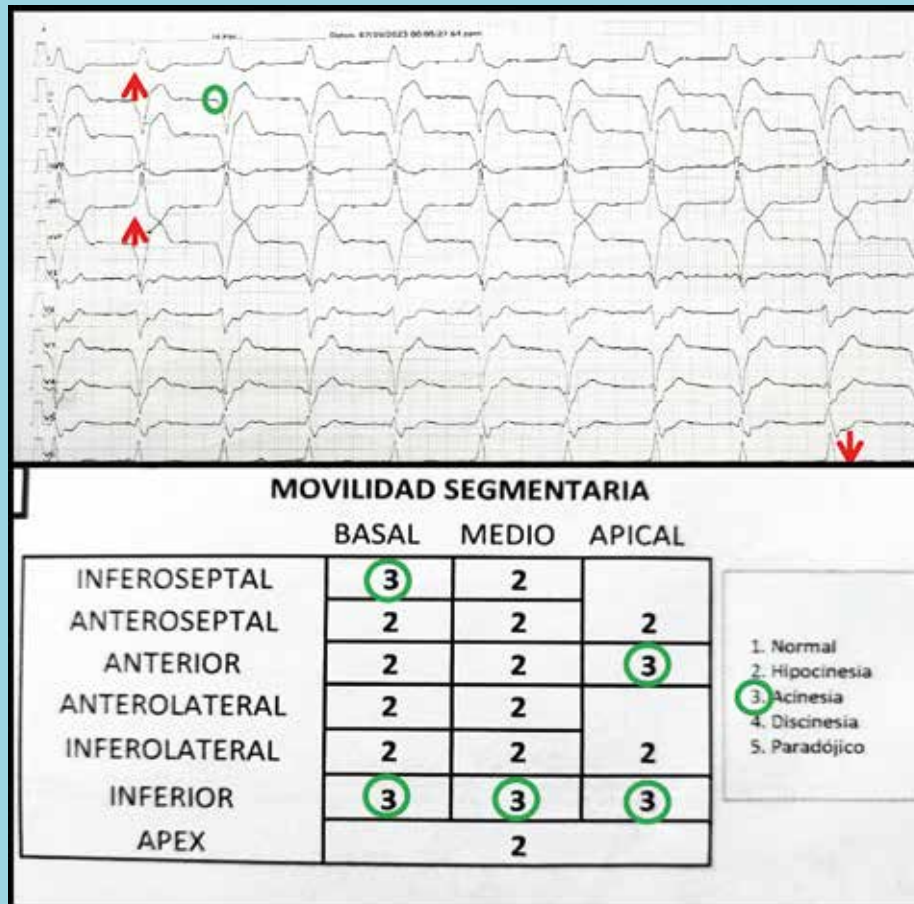
La cardiopatía isquémica es actualmente la principal causa de mortalidad y discapacidad en el mundo. Su presentación abarca eventos agudos y crónicos. En el contexto de síndrome coronario agudo, los algoritmos de diagnóstico y tratamiento se basan fundamentalmente en el electrocardiograma (ECG) de presentación. Sin embargo, existen presentaciones o patrones poco habituales que son difíciles de interpretar, como el bloqueo de rama izquierda del haz de His (BRIHH).<sup>1, 2</sup>

La presencia de BRIHH, intrínseco o estimulado por marcapasos, genera en el electrocardiograma anorma-

lidades de la despolarización y repolarización que dificultan la identificación de isquemia, lesión o necrosis, generando dudas y retrasos en el diagnóstico o tratamiento del infarto agudo del miocardio (IMA).<sup>2, 3</sup>

La presencia de un BRIHH puede nublar el diagnóstico oportuno de un IMA que puede pasar desapercibido, dados los cambios de la repolarización de polaridad opuesta al complejo QRS. Esta situación llevó a que en el año 1995 Sgarbossa evaluara un grupo de pacientes identificando una serie de criterios electrocardiográficos indicativos de IMA. Sin embargo, el subgrupo de paciente con BRIHH por marcapasos fue subpresen-

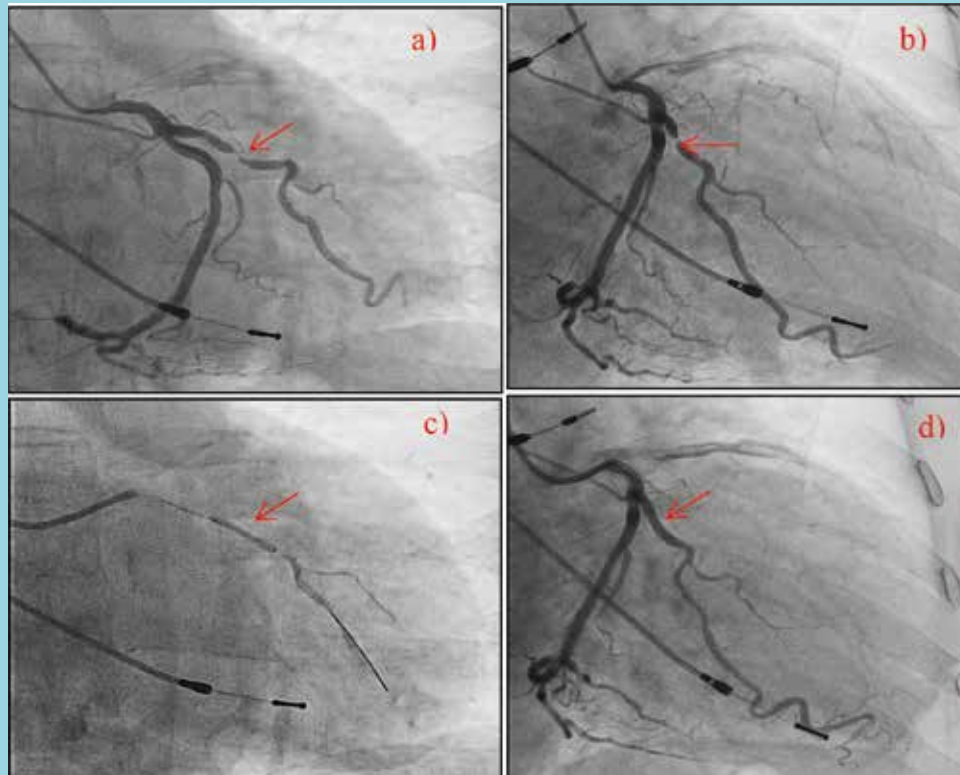
Figura 1. Correspondencia entre el electrocardiograma y ecocardiograma en el contexto de infarto del miocardio en presencia de marcapasos.



Obsérvese electrocardiograma con BCRI por marcapasos ventricular derecho. Puede diagnosticarse infarto del miocardio, al presentar 5 puntos de los criterios de Sgarbossa originales (elevación del segmento ST de 7mm "ST >5 mm" discordante con QRS en DII, DIII AVF y depresión del segmento ST ≥1 mm "2mm" concordante con QRS en V2), sumado a criterios Sgarbossa modificados por Smith positivos al presentar puntuación de Sgarbossa ≥ 3 o/y elevación discordante del segmento ST con un cociente ST/S de 0.31 (ST/S >0,25); No cumple criterios de Barcelona ya que si bien presenta una desviación del segmento ST >1mm (7mm) discordante con QRS, este no es de bajo voltaje < 6mm (21mm). Los criterios de Selvester son positivos por una elevación del ST > 1 mm (7mm), más 10% de (R - S) amplitud.



Figura 2. Coronariografía y Angioplastia.



a) y b) Coronariografía diagnóstica: Obsérvese lesión suboclusiva de la primera marginal obtusa, describiéndose como vaso grande de buen calibre con función de doble sistema de irrigación para el territorio inferolateral del ventrículo izquierdo.

c) Angioplastia coronaria con colocación de stent "prótesis endovascular".

d) Coronariografía posterior angioplastia con adecuado resultado angiográfico.

tado y poco delimitado, existiendo a la fecha limitada evidencia e información sobre su adecuado diagnóstico y tratamiento.<sup>4, 5</sup>

Es fundamental incrementar el conocimiento de este subgrupo especial de paciente, para así poder disminuir la brecha tan amplia que existe en la calidad de la atención y toma de decisiones. A través de la presentación de un caso clínico de paciente portador de marcapasos que cursó con un síndrome coronario agudo, se realizó un análisis y revisión de la literatura, discutiendo elementos claves para el diagnóstico y tratamiento oportuno que reduzcan el infra diagnóstico y mejoren su pronóstico.

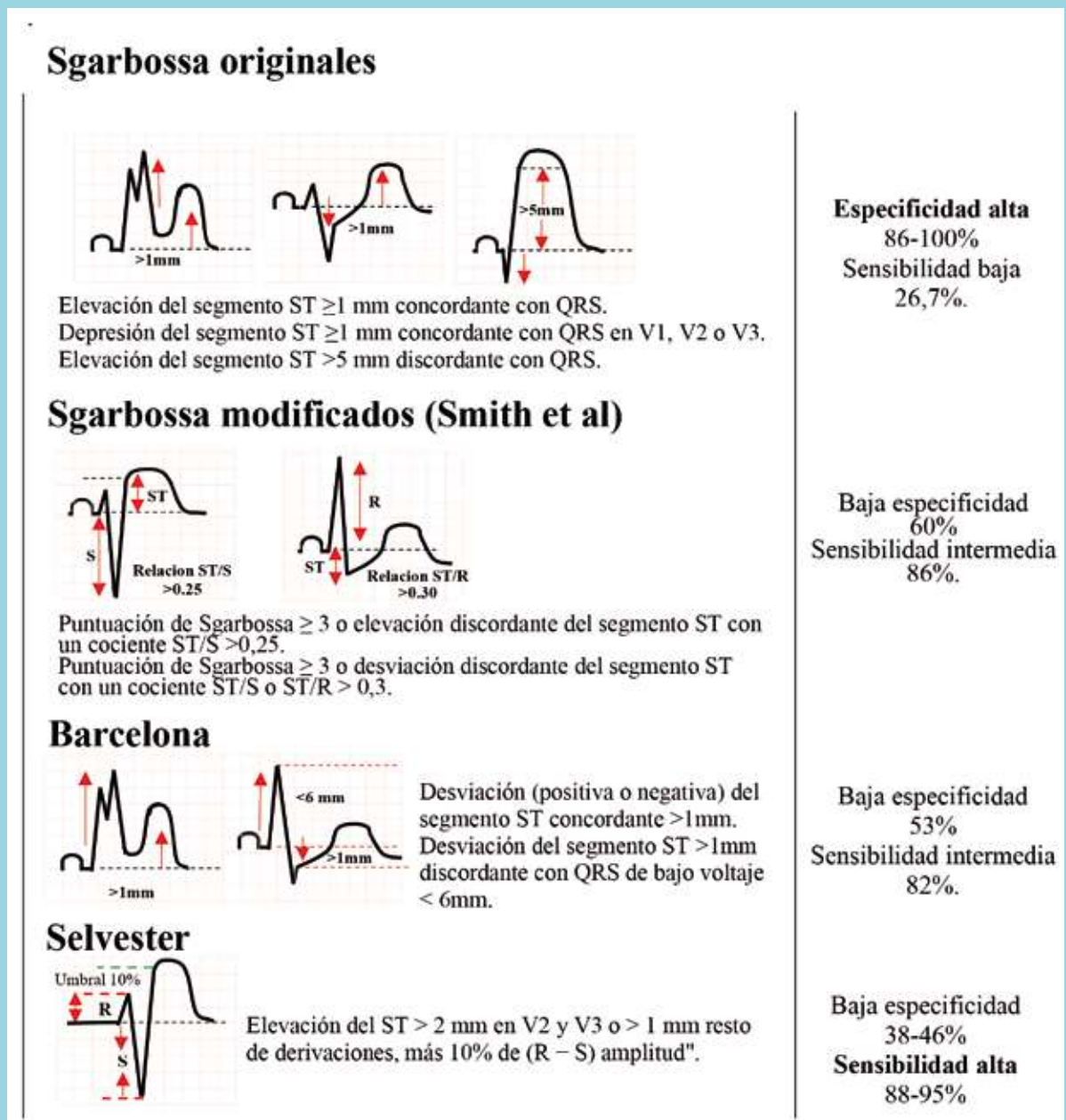
### Caso clínico:

Mujer de 72 años, con antecedentes de vida sedentaria, dieta aterogénica y comorbilidades, incluyendo hipertensión arterial sistémica, fibrilación auricular paroxís-

tica en anticoagulación y control frecuencia. Era portadora de marcapasos definitivo bicameral por bloqueo auriculoventricular completo desde 2002, con cambio de generador en el 2016. Acude a Urgencias por eventos de angina típica y disnea de un mes de evolución. Había presentado angina un mes previo a su ingreso sin recibir atención médica. Persistió con angina de esfuerzo típica, agregándose signos clínicos de insuficiencia cardíaca (disnea, ortopnea, disnea paroxística nocturna, edema). Con un electrocardiograma bajo estimulación de marcapasos, se consideró que era un equivalente de infarto del miocardio, contando con 5 puntos de los criterios de Sgarbossa originales (elevación del segmento ST de 7mm "ST >5 mm" discordante con QRS en DII, DIII AVF y depresión del segmento ST  $\geq 1$  mm "2mm" concordante con QRS en V2 ), sumado a criterios Sgarbossa modificados por Smith positivos al presentar puntuación de Sgarbossa  $\geq 3$  o/y elevación discordante



Figura 3. Sensibilidad y especificidad de criterios diagnósticos en diferentes sistemas de evaluación



El principal objetivo de estos sistemas de puntuación electrocardiográficos es identificar "equivalentes a infarto del miocardio", en presencia de estimulación por marcapasos para intervención coronaria percutánea o trombólisis. Acorde a resultados de algunos estudios comparativos y de validación, se sugiere a los criterios de Selvester como los de mayor sensibilidad, mientras los criterios de Sgarbossa son más específicos. 14,15,16,17.



del segmento ST con un cociente ST/S de 0.31 (ST/S >0,25). No cumplía criterios de Barcelona, ya que, si bien presentaba una desviación del segmento ST >1mm (7mm) discordante con QRS, este no presentaba bajo voltaje < 6mm (21mm). Los criterios de Selvester eran positivos por una elevación del ST > 1 mm (7mm), más 10% de amplitud (R – S) . Sus enzimas cardíacas eran normales. El ecocardiograma evidenciaba deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo y acinesia en segmentos inferiores e inferoseptales, con hipocinesia de los segmentos restantes. Ante la sospecha de infarto del miocardio de fecha no precisada y actual angina postinfarto, ingresa a hospitalización. (Figura 1) La angiografía coronaria mostró enfermedad univascular con lesión suboclusiva de la primera marginal obtusa, que se describió como vaso grande de buen calibre con función de doble sistema de irrigación para el territorio inferolateral del ventrículo izquierdo. Se efectuó una angioplastia con stent a la marginal obtusa de forma exitosa. Sin nuevos eventos, se ha mantenido asintomática y bajo tratamiento médico óptimo. (Figura 2)

### Discusión:

Actualmente, en pacientes portadores de marcapasos que cursan con síndrome coronario agudo (SCA) sólo se cuenta con algunas recomendaciones inespecíficas para su diagnóstico y manejo. La recomendación más frecuente es la reprogramación del marcapasos, de tal forma de permitir la visualización del ritmo intrínseco y con ello el análisis de los cambios del segmento ST. Sin embargo, en la mayoría de los casos esto no es posible, debido a la dependencia total de estimulación cardíaca o la necesidad de equipos especiales.<sup>6,7</sup>

Acorde a distintas cohortes los pacientes portadores de marcapasos representan un tercio de los pacientes que ingresan con dolor torácico y BRIHH.<sup>8</sup>

Fisiopatológicamente, la estimulación con marcapasos del ventrículo derecho (VD) activa el tabique interventricular antes que la pared libre del ventrículo izquierdo (VI), generando un patrón de bloqueo de rama izquierda en el ECG.<sup>9, 10, 11</sup>

En un paciente portador de marcapasos el diagnóstico de IMA parte de una alta sospecha clínica y conlleva la presencia de injuria miocárdica (elevación de biomarcadores) con alteraciones electrocardiográficas del segmento ST o anomalías en la movilidad en el ecocardiograma. Sin embargo, como se ha comentado, la inespecificidad y trastornos preexistentes de la despolarización y repolarización durante la estimulación

cardíaca, dificultan la identificación de isquemia, lesión o necrosis, especialmente cuando coexisten presentaciones atípicas.<sup>12, 13, 14</sup>

Si bien existe una literatura limitada y controvertida sobre los cambios electrocardiográficos más sensibles y específicos para el infarto de miocardio en pacientes portadores de marcapasos, acorde a resultados de algunos estudios de validación y posterior comparación se sugiere que, en ritmos de estimulación ventricular como el caso presentado, la puntuación de Selvester puede otorgar una alta sensibilidad, mientras la puntuación de Sgarbossa sería más específica.<sup>15,16,17</sup> (Figura 3)

### Flujograma sugerido para la evaluación del paciente con un Síndrome coronario agudo portador de Marcapasos





Una vez realizado el diagnóstico de SCA en un paciente con marcapasos, el tratamiento no dista del manejo de un paciente no portador de marcapaso, recomendándose terapia antitrombótica, anticoagulación y estrategia de reperfusión en algunos casos. Sin embargo, diversos estudios dicen que pacientes con marcapasos suelen presentar un retraso en el tratamiento de hasta 280 minutos, en comparación a 85 minutos para los pacientes en ritmo intrínseco. Este retraso lleva a un aumento de la mortalidad intrahospitalaria.<sup>5, 15</sup>

### Conclusiones:

El diagnóstico y tratamiento de síndrome coronario agudo en pacientes con marcapasos es más complejo que en

ausencia de éste. Ello se relaciona con un incremento en la mortalidad y morbilidad. Su diagnóstico requiere de una alta sospecha clínica, especialmente en presentaciones atípicas incluyendo la ausencia de dolor torácico. A la espera de estudios más rigurosos que permitan esclarecer este problema, se debe correlacionar el contexto clínico y las alteraciones electrocardiográficas con los diferentes criterios validados como Sgarbossa original, que presentan la mayor especificidad, o Selvester que son altamente sensibles. Además, pueden considerarse los criterios de Smith y Barcelona. La presencia de lesión miocárdica a través de biomarcadores cardíacos y estudios de imagen cardíaca como ecocardiograma son por supuesto fundamentales. (Flujograma).

### Referencias:

1. LINARES J, PORTERO M, PELEGRÍN J, CARMONA A. Diagnóstico electrocardiográfico de síndrome coronario agudo en pacientes portadores de marcapasos endocavitario. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(9):1068–81.
2. SGARBOSSA EB, PINSKI SL, GATES KB, WAGNER GS. Early electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction in the presence of ventricular paced rhythm. *Am J Cardiol*. 1996;77(5):423–4. doi: 10.1016/s0002-9149(97)89377-0
3. PENDELL MEYERS H, LIMKAKENG AT, JAFFA EJ, PATEL A, THEILING BJ, REZAIE SR, et al. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: A retrospective case-control study. *Am Heart J* 2015;170(6):1255–64. doi.org/10.1016/j.ahj.2015.09.005
4. IBANEZ B, JAMES S, AGEWALL S, ANTUNES MJ, BUCIARELLI-DUCCI C, BUENO H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–77. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393
5. CAI Q, MEHTA N, SGARBOSSA EB, PINSKI SL, WAGNER GS, CALIFF RM, et al. The left bundle-branch block puzzle in the 2013 ST-elevation myocardial infarction guideline: From falsely declaring emergency to denying reperfusion in a high-risk population. Are the Sgarbossa Criteria ready for prime time? *Am Heart J* 2013. 166; 409–13. doi: 10.1016/j.ahj.2013.03.032
6. LOPES RD, SIHA H, FU Y, MEHTA RH, PATEL MR, ARMSTRONG PW, et al. Diagnosing acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block. *Am Heart J* 2011 ;108(6):782–8. doi:10.1016/j.amjcard.2011.05.006
7. JAIN S, TING HT, BELL M, BJERKE CM, LENNON RJ, GERSH BJ, RIHAL CS, PRASAD A. Utility of left bundle branch block as a diagnostic criterion for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2011;107(8):1111-6. doi: 10.1016/j.amjcard.2010.12.007.



8. ZIMETBAUM PJ, JOSEPHSON ME. Use of the electrocardiogram in acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2003 ;348(10):933-40. doi: 10.1056/NEJMra022700.
9. BERTEL N, WITASSEK F, PUHAN M, ERNE P, RICKLI H, NAEGELI B, PEDRAZZINI G, STAUFFER JC, RADOVANOVIC D. Management and outcome of patients with acute myocardial infarction presenting with pacemaker rhythm. *Int J Cardiol.* 2017 ;230:604-609. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.12.047
10. BARBAGELATA A, WARE DL. Denying reperfusion or falsely declaring emergency: the dilemma posed by ST-segment elevation. *J Electrocardiol.* 2006 Oct;39(4 Suppl):S73-4. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2006.06.006. Epub 2006 Aug 17. PMID: 16916518.
11. THYGESEN K, ALPERT JS, JAFFE AS, CHAITMAN BR, BAX JJ, MORROW DA, White HD; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/ American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 2018 Oct 30;72(18):2231-2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038.
12. MADHAVAN M, MULPURU SK, MCLEOD CJ, CHA YM, FRIEDMAN PA. Advances and Future Directions in Cardiac Pacemakers: Part 2 of a 2-Part Series. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(2):211-235. doi: 10.1016/j.jacc.2016.10.064.
- 13.- TABAS JA, RODRIGUEZ RM, SELIGMAN HK, GOLDSCHLAGER NF. Electrocardiographic criteria for detecting acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block: a meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2008;52(4):329-336. e1. doi: 10.1016/j.annemergmed.2007.12.006.
- 14.- SMITH SW, DODD KW, HENRY TD, DVORAK DM, PEARCE LA. Diagnosis of ST-elevation myocardial infarction in the presence of left bundle branch block with the ST-elevation to S-wave ratio in a modified Sgarbossa rule. *Ann Emerg Med* 2012;60(6):766-76. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.07.119
- 15.- FREITAS P, SANTOS M, FARIA M, RODRIGUES G, VALE N, TELES R, et al. ECG evaluation in patients with pacemaker and suspected acute coronary syndrome: Which score should we apply? *J. Electrocardiol* 2016; 49(5): 744-748. doi:10.1016/j.jelectrocard.2016.06.0
- 16.- KHAWAJA M, THAKKER J, KHERALLAH R, YE Y, SMITH SW, BIRNBAUM Y. Diagnosis of Occlusion Myocardial Infarction in Patients with Left Bundle Branch Block and Paced Rhythms. *Curr Cardiol Rep* 2021;23(12):187. doi: 10.1007/s11886-021-01613-0.
- 17.- LINDOW T, MOKHTARI A, NYSTRÖM A, KOULS, SMITH SW, EKELUND U. Comparison of diagnostic accuracy of current left bundle branch block and ventricular pacing ECG criteria for detection of occlusion myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2024;15;395:131569. doi: 10.1016/j.ijcard.2023.131569.



## Vena cava superior izquierda persistente en donante para trasplante cardiaco

Enrique Seguel S.<sup>1, 2</sup>, Roberto González L.<sup>1, 2</sup>, Fabricio Fasce V.<sup>1, 3</sup>, Patricio Córdova C.<sup>1</sup>, Aleck Stockins L.<sup>1, 2</sup>, Rodrigo Reyes M.<sup>1, 2</sup>

1. Centro Cardiovascular, Hospital Guillermo Grant Benavente de Concepción.

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

3. Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción.

Recibido: 07 de febrero 2025 / Aceptado: 10 de marzo 2025

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 56 - 61

La vena cava superior izquierda persistente es la malformación congénita venosa más común, con una prevalencia estimada del 0,3 al 0,5% en la población general. Su presencia puede asociarse a otras anomalías, como atresia del ostium del seno coronario, comunicación interauricular, válvula aórtica bicúspide y defectos en el sistema de conducción. El uso de corazones con esta malformación como injertos en trasplantes cardíacos ha sido poco documentado en la literatura. Este artículo presenta un caso de trasplante cardíaco utilizando un injerto con vena cava superior izquierda persistente y revisa la literatura existente sobre este tema.

### Persistent superior vena cava in graft for cardiac transplantation

Persistent left superior vena cava is the most common venous congenital malformation, with an estimated prevalence of 0.3 to 0.5% in the general population. Its presence may be associated with other anomalies, such as ostial atresia of the coronary sinus, atrial septal defect, bicuspid aortic valve, and conduction system defects. However, the use of hearts with this malformation as grafts in cardiac transplantation is rarely reported in the literature. This article presents a case of cardiac transplantation using a graft with a persistent left superior vena cava and reviews the available literature on the subject.

**Correspondencia:**  
Dr. Enrique Seguel S.  
enseguel@udec.cl



### Introducción:

La vena cava superior izquierda persistente (VCSIP) es la malformación congénita venosa más frecuente, pudiendo encontrarse entre el 0,3 al 0,5% de la población general. En la mayoría de los casos (80 – 90%) esta vena drena en el seno coronario y en los otros puede drenar directamente en la aurícula izquierda. Su presencia puede estar asociada a otras malformaciones, como atresia ostial del seno coronario, comunicación interauricular, válvula aortica bicúspide y defectos del sistema de conducción.<sup>1 – 4</sup>

El uso de corazones con esta malformación para trasplante está poco reportado en la literatura.

Se presenta el caso de un trasplante de corazón en el que se utilizó un injerto con vena cava superior izquierda persistente.

### Caso Clínico:

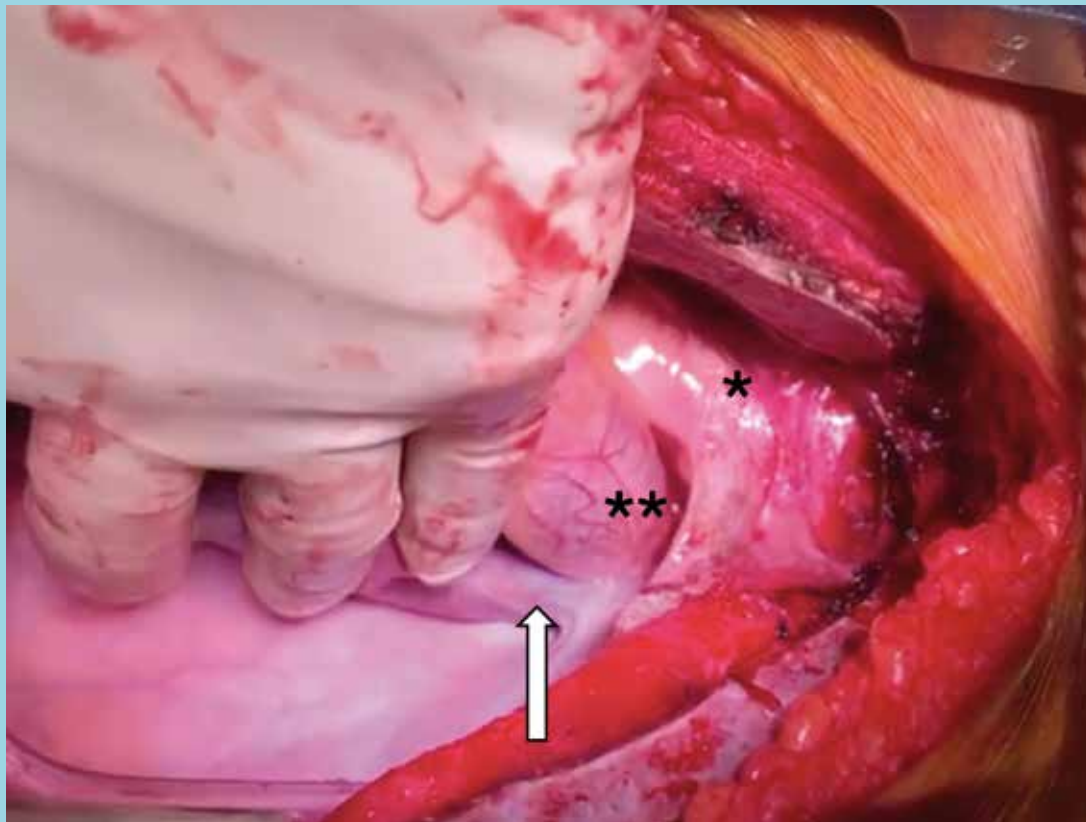
Paciente de género femenino de 61 años, portadora de una miocardiopatía dilatada en fase terminal. Completó

su estudio pretrasplante y se alistó en status II (UNOS). La paciente tenía una tasa de anticuerpos preformados (PRA) de 60%, por lo que requería de cross match prospectivo para aceptar el donante.

La donante era género femenino de 16 años, del mismo grupo sanguíneo que la receptora, proveniente de hospital a unos 250 kms. de distancia del centro de trasplante. Falleció por trauma encéfalo craneano por arma de fuego. El ecocardiograma mostró un corazón de morfología, tamaño y contractilidad normales, con fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 60%; y ausencia de shunts intracardiacos o de valvulopatías. El cross match prospectivo fue negativo.

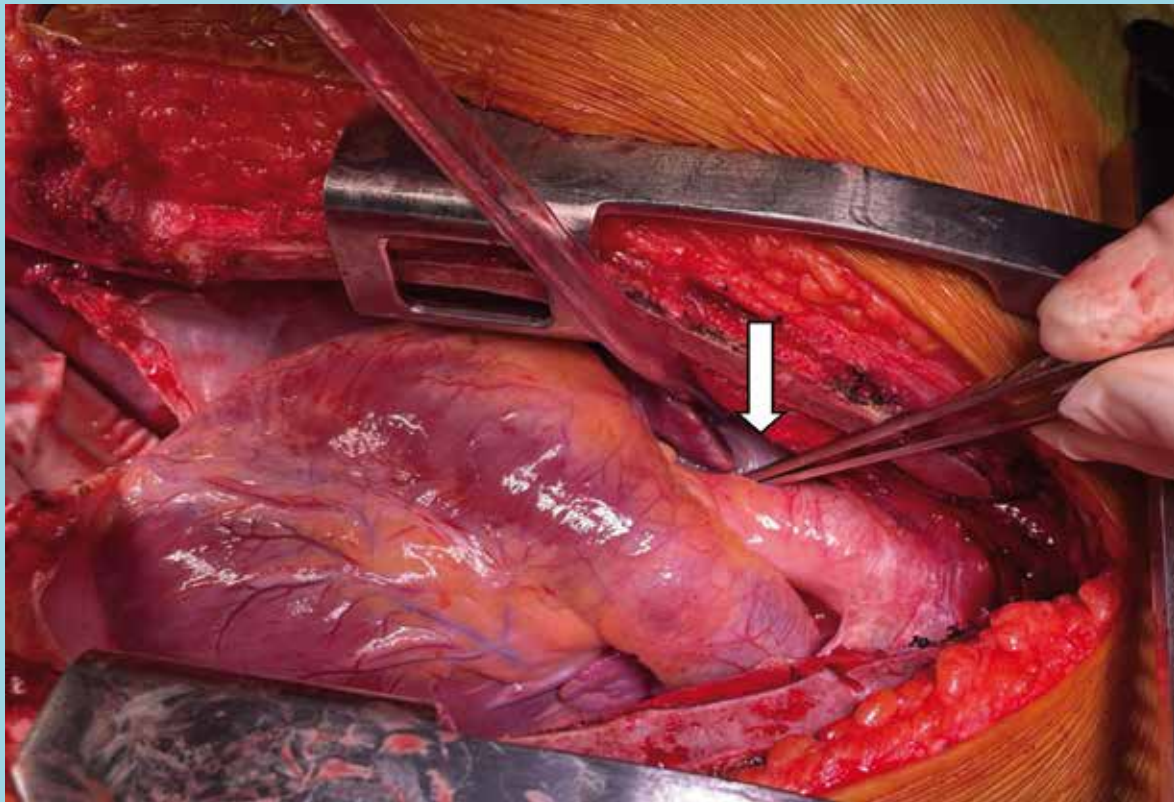
Durante la evaluación intraoperatoria del corazón de la donante por el cirujano encargado de la extracción se observó la presencia de una VCSIP (Figura 1). La vena cava superior derecha era de tamaño pequeño, pero estaba presente. (Figura 2) El resto de la inspección confirmó que el corazón era de tamaño, morfología y contractilidad normales.

Figura 1.



Vena cava superior izquierda (flecha), que se observa al luxar el corazón. (\*aorta; \*\* tronco de la arteria pulmonar).

Figura 2.



Vena cava superior de poco desarrollo (flecha).

Se discutió la situación telefónicamente con el equipo tratante y, luego de revisar la literatura disponible en internet con estos casos, se decidió aceptar el corazón. Luego del pinzamiento aórtico, la protección del corazón se realizó con 2000 ml de solución de Custodiol® fría por vía anterógrada, y se realizó cardiectomía en bloque. No hubo procuramiento pulmonar. El corazón fue transportado por vía terrestre en una solución de suero frío a 4°C.

Antes del implante, el corazón fue evaluado nuevamente. La vena cava superior izquierda fue disecada hasta su llegada al seno coronario, comprobando que no existía comunicación con la aurícula izquierda. (Figura 3 A) Se procedió a resecarla, cerrando su llegada al seno coronario con sutura continua de polipropileno 5-0. (Figura 3 B). Una vez terminada la reparación se infundió nuevamente la solución de cardioplegia por la raíz aórtica (1000 ml), comprobando su llegada en la aurícula derecha por el seno coronario, el cual se visualizó a través del orificio de la vena cava inferior. (Figura 4)

Se realizó la cardiectomía del receptor, cuidando en

mantener un remanente de vena cava superior y su llegada a la aurícula derecha para facilitar la anastomosis de esta estructura. El corazón fue implantado con técnica bicava, sin incidentes.

El tiempo de pinzamiento aórtico fue de 42 minutos, luego del cual el corazón retomó actividad en ritmo sinusal. Fue reperfundido por 20 minutos y se procedió a desconectar de bypass cardio pulmonar (68 minutos). El tiempo de isquemia fría total fue de 160 minutos. El ecocardiograma transesofágico post operatorio mostró una buena función biventricular.

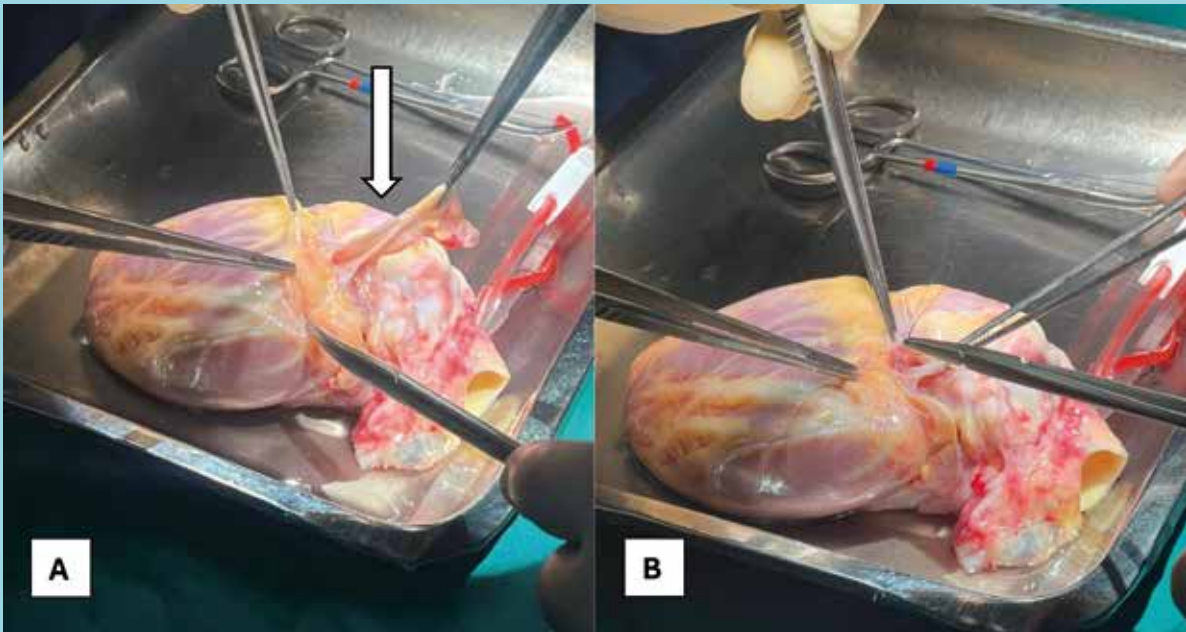
Luego de su recuperación post operatoria, el ajuste de la terapia inmunosupresora y el control con biopsia endomiocárdica, la paciente fue dada de alta del hospital sin complicaciones.

### Discusión:

La vena cava superior izquierda persistente (VCSIP) es una malformación venosa poco común que está presente entre el 0,3% y el 0,5% de la población general y hasta en el 10% de los pacientes con cardiopatía congénita en

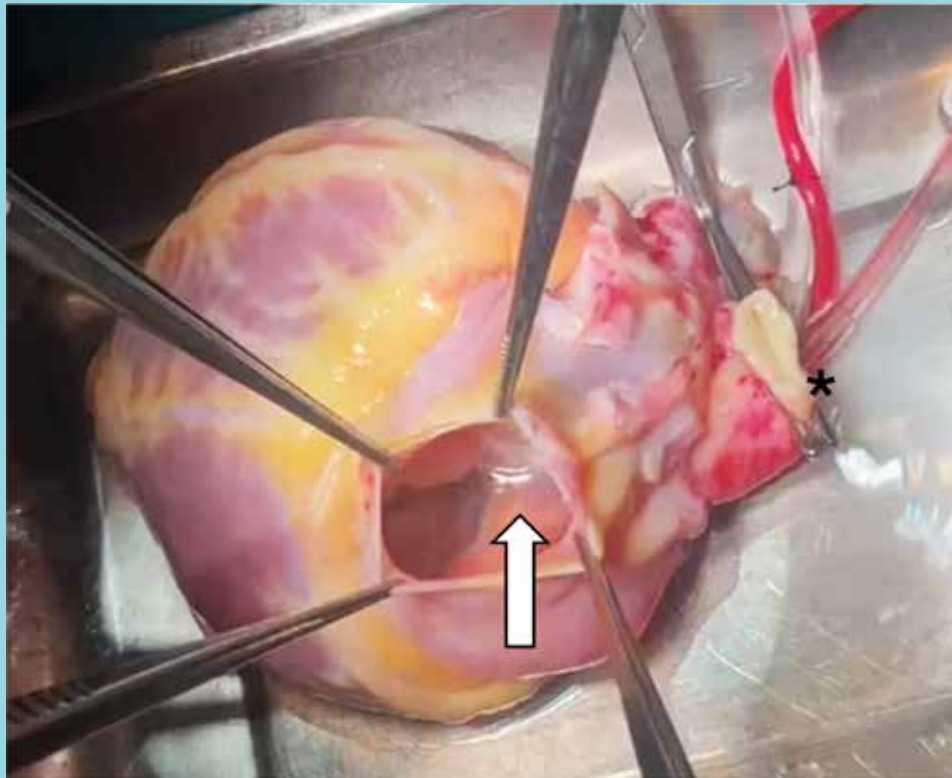


Figura 3.



Diseción de la vena cava superior izquierda hasta su llegada al seno coronario (flecha). No existen comunicaciones con la aurícula izquierda (A). Cierre de la llegada de la vena cava superior izquierda al seno coronario (B).

Figura 4.



Paso de solución de preservación por vía anterógrada por la raíz aórtica (\*). Se observa la llega de la solución a la aurícula derecha por el seno coronario a través de la vena cava inferior (flecha).



adultos. Las variaciones anatómicas de la VCSIP, que se han informado, son la vena cava superior izquierda aislada en el 25% de los pacientes y la vena cava superior bilateral en el 75% de los pacientes con o sin vena comunicante. En 80% a 90% de los pacientes, la VCSIP drena hacia la aurícula derecha a través del seno coronario. En el 10% al 20% restante, drena directamente a la aurícula izquierda, creando un cortocircuito de derecha a izquierda.<sup>1, 2</sup>

Casi el 40 % de los pacientes con VCSIP pueden tener una variedad de anomalías cardíacas asociadas, como atresia ostial del seno coronario, comunicación interauricular, válvula aortica bicúspide y defectos del sistema de conducción. Sin embargo, también puede presentarse en forma aislada sin un trastorno cardíaco asociado.<sup>3, 4</sup> El diagnóstico de esta malformación puede hacerse por tomografía computada o por ecocardiografía en el donante. Si bien a veces esta vena no se observa, existen signos que pueden llamar la atención, como la ausencia de vena cava superior o de vena innominada. También se puede sospechar cuando existe un crecimiento del seno coronario.<sup>5, 6</sup>

Existen pocos reportes en la literatura del uso de corazones con esta malformación para el trasplante. En todos ellos se trataba de una malformación aislada y los resultados reportados fueron buenos.<sup>7, 8</sup>

En el caso que se presenta, se tomó en cuenta que la receptora tenía un PRA elevado, por lo que su posibilidad de encontrar un donante compatible podía ser baja. La donante era una paciente joven, sin patologías asociadas, y entre ambas existía una buena relación peso-talla. El ecocardiograma no mostró malformaciones, ni valvulopatías, y la función ventricular era normal. El tiempo de isquemia fría estimado era corto (el traslado estimado era de unos 120 minutos, y en este caso fue aún más rápido). Por todos estos factores se decidió procurar el corazón, traerlo al centro de trasplante para revisarlo, prepararlo y acomodar la técnica quirúrgica a

las condiciones del injerto.

Debido a que el drenaje de la VCSI persistente no siempre es en el seno coronario, y a que pueden existir malformaciones del mismo, es recomendable infundir la solución de preservación sin ligar la VCSIP, de modo que pueda drenar de forma fisiológica y ser reparada una vez que el corazón ha sido extraído.

En la evaluación del corazón es recomendable seguir su trayecto hasta el seno coronario y comprobar su drenaje en esa estructura y no en la aurícula izquierda. El seno coronario también debe ser evaluado comprobando que no exista estenosis a nivel de su llegada en la aurícula derecha. Esto puede ser fácilmente observado a través de la aurícula derecha o con el paso de un probador desde la desembocadura de la VCSIP. En ese caso se debe ampliar la desembocadura del mismo para prevenir problemas de drenaje venoso del corazón. Al momento de abrir la aurícula izquierda se debe descartar la presencia de comunicación interauricular.

Se ha descrito para estos casos el implante con técnica bicava, cuando existe un remanente de vena cava superior que permita esta anastomosis. En el caso de no existir vena cava superior, el implante puede ser realizado por técnica biatrial, la anastomosis de la cava superior del receptor puede hacerse con la orejuela derecha del donante o puede utilizarse un injerto protésico para reconstruir la cava superior.<sup>7</sup> En el caso de utilizar una técnica bicava modificada (en la que se crea una abertura en la aurícula derecha del donante para acomodar la VCSIP receptora) se debe evitar dañar el nódulo sinusal del corazón donante que se encuentra en la proximidad.<sup>8</sup>

El uso de corazones con VCSIP en trasplante debe realizarse con precaución, ya que pueden tener anomalías asociadas. Además, este tipo de anomalías puede presentar problemas de perfusión y preservación y podría afectar la función del corazón y provocar un mal resultado postrasplante.<sup>9</sup>



## Referencias:

1. CORMIER MG, YEDLICKA JW, GRAY RJ, MONCADA R. Congenital anomalies of the superior vena cava: a CT study. *Semin Roentgenol.* 1989; 24:77-83.
2. DANIELPOUR PJ, AALBERG JK, EL-RAMEY M, SIVINA M, Wodnicki H. Persistent left superior vena cava: an incidental finding during central venous catheterization - a case report. *Vasc Endovascular Surg.* 2005; 39: 109 -11.
3. SARODIA B, STOLLER J: Persistent left superior vena cava: case report and literature review. *Respir Care* 2000, 45(4): 411 - 416.
4. WINTER F: Persistent left superior vena cava; survey of world literature and report of thirty additional cases. *Angiology* 1954, 5(2): 90 -132.
5. WEBB W, GAMSU G, SPECKMAN J, KAISER J, FEDERLE M, LIPTON M. Computed tomographic demonstration of mediastinal venous anomalies. *AJR Am J Roentgenol* 1982, 139(1):157-161.
6. VOICI P, LUZI G, AGATI L. Diagnosis of persistent left superior vena cava by multiplane transesophageal echocardiography. *Cardiologia* 1995, 40(4):273-275.
7. AN C, KINDZELSKI B, TONG M, SOLTESZ E, WEISS A. Heart Transplant Using a Donor Heart With Only a Persistent Left Superior Vena Cava: A Case Report. *Transplantation Proceedings* 2023; 55 (3): 691-692,
8. JACOB S, GARG P, EL-SAYED AHMED M, GOSWAMI R, LANDOLFO K, PHAM S, SAREYYUPOGLU B. Batrial transplantation of a donor heart with a single left superior vena cava draining to coronary sinus. *JTCVS Techniques* 2022; 14: 127-129.
9. NICOARA A, RUFFIN D, COOTER M, PATEL CB, THOMPSON A, SCHRODER JN, et al. Primary graft dysfunction after heart transplantation: incidence, trends, and associated risk factors. *Am J Transplant.* 2018; 18: 1461 - 70.



## Artículo de Revisión

# Determinantes Sociales y Capacidad Cardiorrespiratoria en Rehabilitación Cardíaca

Manuel Gálvez R.<sup>1, 2, a</sup>, Claudia Román U.<sup>1, 3, b</sup>

1. Hospital Clínico San José.

2. Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Kinesiología, Universidad Santiago de Chile.

3. Facultad de Medicina, Escuela de Kinesiología, Pontificia Universidad Católica de Chile.

a. Kinesiólogo, Magíster Epidemiología.

b. Kinesióloga, Magíster Salud Pública.

*Esta revisión no tiene financiamiento.*

Recibido: 10 de septiembre 2024 / Aceptado: 26 de diciembre 2024

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 62 - 69

Si bien el impacto de la rehabilitación cardíaca ha sido ampliamente estudiado, no existe suficiente información que vincule las determinantes sociales con el rendimiento físico en los sujetos que se someten a este tipo de intervención. El objetivo de la presente revisión fue indagar la relación entre las determinantes sociales y los resultados de la rehabilitación cardíaca, en términos de rendimiento físico, en pacientes con enfermedad arterial coronaria que se sometieron a rehabilitación cardíaca. Se efectuó una revisión bibliográfica de la literatura para identificar estudios nacionales e internacionales en las bases de datos PubMed, Scopus y Lilacs. A partir de la revisión propuesta, se puede plantear que existen disparidades sociales en la recuperación de la capacidad física y funcional después de padecer cardiopatías coronarias u otros eventos cardiovasculares.

## Influence of Social factors and Cardio-Respiratory Capacity on Cardiac Rehabilitation

Although, the impact of cardiac rehabilitation on populations has been widely studied, there is insufficient information linking social determinants with physical performance in subjects undergoing this type of intervention. The aim of this review was to investigate the relationship between social determinants and cardiac rehabilitation outcomes in terms of physical performance in patients with coronary artery disease who underwent cardiac rehabilitation. A bibliographic review in the databases PubMed, Scopus and Lilacs was conducted to identify national and international studies. As a result, it can be stated that there are social disparities in the recovery of physical and functional capacity after suffering from coronary heart disease or other cardiovascular events.

**Correspondencia:**  
Manuel Gálvez R.  
manuel.galvez.r@usach.cl



## Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) en general y los trastornos isquémicos en particular, como el infarto agudo al miocardio (IAM), están entre las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Además, producen los más altos grados de discapacidad ajustada a años de vida<sup>1</sup>. En América, las ECV contribuyen al 34% del total de muertes<sup>2</sup>. En Chile, las ECV representan el 66% de las enfermedades que causan más años de vida perdida por muerte prematura, deviniendo en la segunda condición más común de este fenómeno<sup>3</sup>. Una vez establecida la ECV, el objetivo fundamental de la rehabilitación cardíaca (RC) es contribuir a prevenir la mortalidad, los eventos cardiovasculares recurrentes y otras complicaciones a través de programas de prevención secundaria que incluyen farmacoterapia, ejercicio físico, educación sobre hábitos de vida saludable y control de factores de riesgo, como hipertensión arterial y colesterol, entre otros<sup>4</sup>. Si bien, estas recomendaciones son ampliamente conocidas, su cumplimiento no es el esperado. Por ejemplo, en pacientes con un evento cardiovascular sólo 35% de ellos mantiene niveles elevados de actividad física, 39% sigue una dieta saludable, pero 18% sigue fumando posterior a 12 meses de la rehabilitación cardíaca<sup>5</sup>. Este escenario se reproduce en Sudamérica y en Chile, donde se ha reportado que menos del 50% de los pacientes que sufren un IAM logran metas establecidas. Las metas menos logradas son llegar a tener un índice de masa corporal (IMC) normal y realizar actividad física<sup>6</sup>.

Los programas de RC incluyen como componentes claves la evaluación médica, educación, asesoramiento y prescripción de ejercicio<sup>7</sup>. Las guías para la RC recomiendan enfáticamente el ejercicio supervisado<sup>8</sup>. Si bien, la evidencia favorece ampliamente la implementación y el éxito de programas de RC basada en ejercicio<sup>9</sup>, existen también elementos que pueden restringir significativamente el logro de los objetivos terapéuticos asociados a ella<sup>10</sup>.

El rendimiento físico es una variable objetiva vinculada a los logros de los programas de rehabilitación. Se puede observar de diversas formas, ya sea con mediciones estandarizadas de la forma física o por medio de análisis de cumplimiento de metas preestablecidas. La capacidad cardiorrespiratoria (CCR) es un indicador de la función cardiopulmonar y muscular del cuerpo y refleja en gran medida el nivel de actividad física<sup>11, 12</sup>. Asimismo, el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx) puede definirse como la máxima capacidad integrada de

los sistemas pulmonar, cardiovascular y muscular para captar, transportar y utilizar O<sub>2</sub><sup>13</sup>. El test de VO<sub>2</sub> máx se ha convertido en un pilar de la fisiología clínica; sin embargo, su medición puede ser costosa y compleja. Su estimación puede establecerse con pruebas físicas indirectas que se correlacionan bien con este indicador<sup>11</sup>. Existen barreras para la entrega de programas de RC basados en ejercicios. De hecho, en el mundo sólo 38% de los países tienen programas de RC<sup>14</sup>. En Chile, se estima que los programas de RC existentes cubren cerca del 5% de los pacientes que lo necesitan. Además, estos programas se encuentran principalmente en el sistema privado y en la capital del país, lo que genera una inequidad geográfica y económica relevante<sup>10</sup>. La situación es muy similar a la de otros países latinoamericanos<sup>15</sup>. Los programas de RC están disponibles en el 56% de los centros en Latinoamérica y el Caribe<sup>16</sup>, lo que revela grandes desigualdades de acceso. Esto nos lleva a reflexionar en torno a las determinantes sociales y su impacto en el éxito de las intervenciones terapéuticas, en particular a las asociadas al rendimiento físico. En este sentido, las determinantes sociales establecen una relación con las distintas posibilidades que tienen las personas de desarrollarse en la vida y gozar de buena salud. Estas determinantes se observan en las condiciones de vida de la primera infancia, la escolaridad, la naturaleza del empleo y las condiciones de trabajo, las características físicas del medio construido y la calidad del medio natural en que vive la población<sup>17</sup>. La estratificación social también crea disparidades en el acceso al sistema de salud y en su utilización, lo que da lugar a desigualdades en la promoción de la salud y el bienestar, la prevención de enfermedades y las posibilidades de restablecimiento y supervivencia posterior a la enfermedad<sup>18</sup>. No es simplemente que las circunstancias de pobreza material sean dañinas para la salud; el significado social de la pobreza, el desempleo y la marginación social son relevantes para entender el proceso de salud-enfermedad<sup>17</sup>. La inequidad social en salud es un promotor evidente en las causas específicas de la enfermedad, discapacidad y muerte prematura<sup>18</sup>. Diversos estudios demuestran que existe una gradiente inversa entre posición socioeconómica y morbimortalidad cardiovascular<sup>19</sup>. Esta situación se repite en los pacientes post infarto agudo al miocardio<sup>20, 21</sup>.

El nivel de educacional también ha sido utilizado ampliamente como indicador de posición socioeconómica en estudios epidemiológicos. Vincula la influencia que ejerce, en el largo plazo, la situación de los padres con



los recursos económicos que puede alcanzar la persona en su vida adulta, da cuenta de las habilidades cognitivas para comprender y usar información respecto a la salud y así acceder oportunamente a los servicios de atención<sup>22</sup>. Ahora bien, se ha demostrado que el nivel socioeconómico (NSE), frecuentemente evaluado mediante la educación, el ingreso anual, el lugar de residencia, la ocupación o combinaciones de los mismos, es un determinante importante de varios resultados de salud<sup>23, 24</sup>. Se estima que las personas con un NSE bajo tienen niveles inferiores de actividad física en el tiempo libre, un determinante importante de los resultados cardiovasculares y la mortalidad en la población general y predictivo del pronóstico y la supervivencia en poblaciones enfermas<sup>25, 26</sup>.

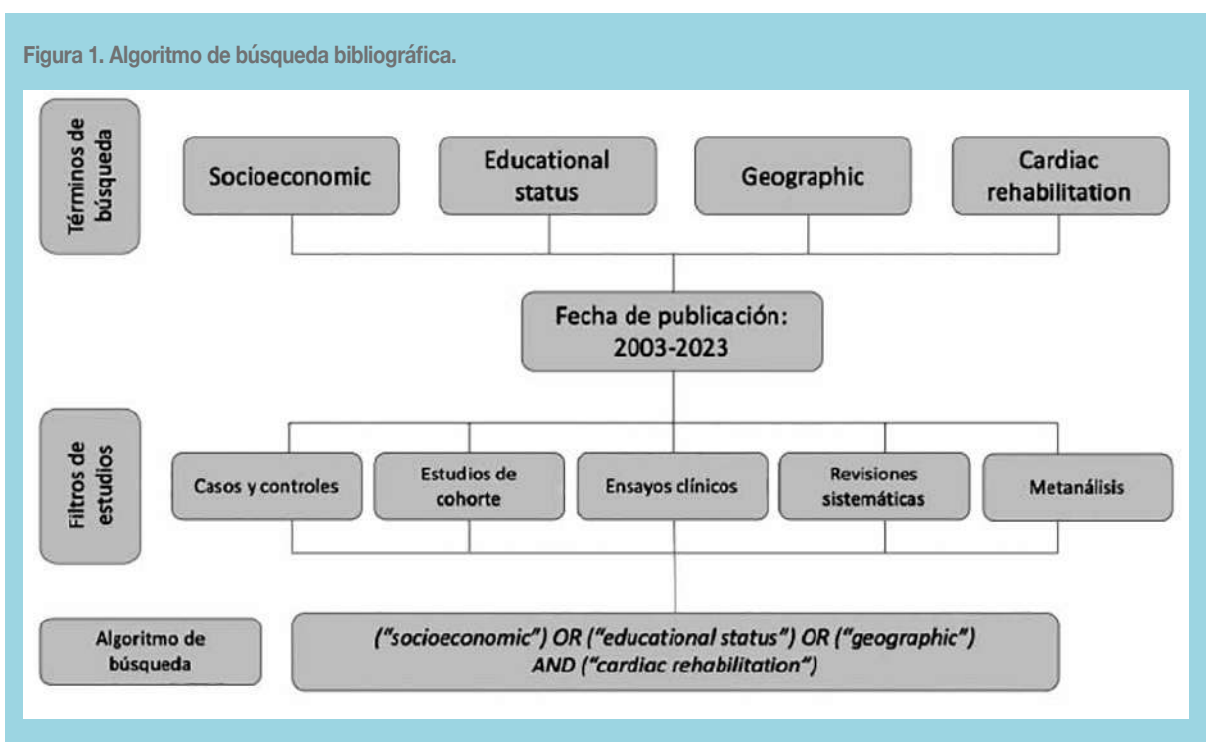
Desde el punto de vista socio geográfico, hay estudios que avalan dos conceptos fundamentales: la relación urbana/rural y la distancia del centro de atención. Los habitantes rurales y los pacientes de NSE bajo experimentan mayores barreras para la utilización de RC en comparación con sus contrapartes urbanas de NSE alto<sup>27</sup>. Los pacientes cuya distancia desde el hogar hasta el centro de atención es menor, participan más en RC que aquellos en que la referida distancia es mayor<sup>28, 29</sup>. Los aspectos de las determinantes sociales que hemos descrito permiten delimitar elementos claves que pueden incidir en el éxito de los programas de RC. El ob-

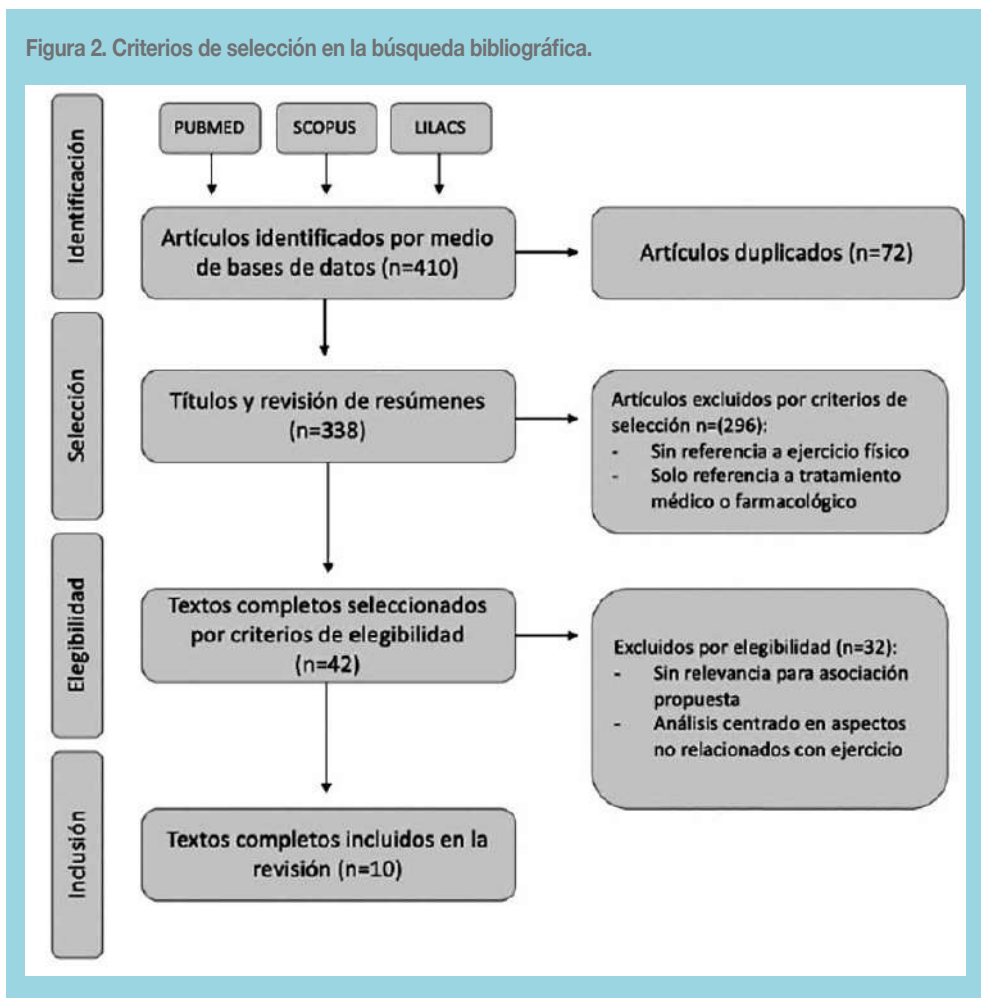
jetivo de esta revisión es establecer, por medio de la literatura disponible, la relación que entre las principales determinantes sociales y la capacidad cardiorrespiratoria en la rehabilitación cardíaca.

### Estrategia de búsqueda

**Se estableció la siguiente estrategia de búsqueda:** se efectuó una revisión bibliográfica para identificar estudios nacionales e internacionales en las bases de datos PubMed, Scopus y Lilacs. Se utilizaron palabras y términos claves como: socioeconomic, educational status, geographic y cardiac rehabilitation. El algoritmo de búsqueda final fue: (“socioeconomic”) OR (“educational status”) OR (“geographic”) AND (“cardiac rehabilitation”). Para incluir las cohortes más recientes y actualizadas se incluyeron publicaciones de los últimos 20 años. Se incluyeron como filtros estudios de casos y controles, estudios de cohorte, ensayos clínicos aleatorizados, así como revisiones sistemáticas y metaanálisis (Figura 1). Los estudios recuperados estaban publicados en inglés. Se excluyeron los estudios que hacían referencia únicamente al tratamiento médico y las intervenciones terapéuticas clínicas, como también estudios que centraron su análisis en aspectos no relacionados con el componente de ejercicio físico asociado a la RC. Así, desde una búsqueda inicial que arrojó 410 trabajos

Figura 1. Algoritmo de búsqueda bibliográfica.





de investigación originales, se recuperaron 10 estudios de cohorte publicados entre 2013 y 2022 (Figura. 2).

### Revisión de la literatura

Luego de la revisión de la literatura y con la información recopilada, se pueden establecer relaciones entre las determinantes sociales y el rendimiento físico de sujetos que realizaron RC. En el estudio de Alder et al., que examinó la relación entre el estatus socioeconómico, la recuperación funcional y la mortalidad a largo plazo después del IAM, se observó que los pacientes socialmente desfavorecidos tenían una capacidad funcional auto informada de referencia más pobre, donde el VO<sub>2</sub> máx de base expresado en ml/kg/min en los diferentes grupos socioeconómicos fueron en promedio: NSE bajo de 15.4 (DE 4,2), NSE medio de 17,4 (DE 4,8), NSE alto de 18.6 (DE 5,1) (p<0,001). Asimismo, el grupo de NSE bajo logra una menor recuperación funcional después del IAM al año que sus contrapartes

de NSE más alto, Los valores promedio de cambio en VO<sub>2</sub> máx entre 30 días y 1 año luego del IAM para NSE bajo fue 2,1 (DE 5,1), NSE medio 3,2 (DE 5,8) y NSE alto de 4,5 (DE 5,7) (p= <0.001) en todos los casos<sup>30, 31</sup>. De esta forma, cada aumento de 1 ml/kg/min en el VO<sub>2</sub> máx estimado se asoció con una reducción del 9% en la mortalidad a largo plazo. En comparación con sus contrapartes de NSE más bajos, después de la rehabilitación los pacientes de NSE más altos experimentaron un aumento promedio de 1,80 ml/kg/min en el VO<sub>2</sub> máx (p<0,001) una vez ajustados todos los factores clínicos iniciales. La recuperación funcional posterior al IAM fue un predictor modificable con HR ajustado por cada ml/kg/min de aumento en la capacidad funcional de 0,91 (IC 95 %: 0,87-0,94) independientemente del NSE (p=0,51 para la interacción entre NSE, recuperación funcional y mortalidad)<sup>30</sup>.

En relación a la capacidad cardiorrespiratoria, los niveles más altos de CCR se asociaron con menores riesgos



de mortalidad por todas las causas (HR 0,54, IC 95 %: 0,45–0,64) y mortalidad por enfermedad cardiovascular (HR 0,53, IC 95 %: 0,40–0,69). La CCR se clasificó como apto físicamente en base a un VO<sub>2</sub> peak promedio de 36 ml/kg por minuto y no apto físicamente con un promedio de 24,3 ml/kg por minuto. En las asociaciones conjuntas de NSE y CCR con la mortalidad, NSE bajo y no apto físicamente tuvieron riesgos significativamente más altos de mortalidad por todas las causas (HR 2,15, IC 95 %: 1,78-2,59) y mortalidad por enfermedad cardiovascular (HR 1,95, IC 95 %: 1,48-2,57), Sin embargo, un NSE bajo y apto físicamente no se asoció con un mayor riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular (HR 1,09, IC 95 %: 0,80-1,48), en comparación con sus contrapartes de NSE alto y apto físicamente<sup>32</sup>. Se estableció, además, una gradiente socioeconómica en el VO<sub>2</sub> máx, los factores de riesgo cardiovascular relacionados con el estilo de vida, la ansiedad, la depresión y la calidad de vida.

La brecha socioeconómica en el VO<sub>2</sub> máx aumentó luego de la RC (p=0,001 para la interacción). La brecha socioeconómica en los resultados secundarios no se vio afectada por la RC<sup>33</sup>. La recuperación funcional medida con Duke Activity Status Index, según Adler et al., fue el predictor modificable más fuerte de la mortalidad a largo plazo, independientemente del NSE, y explicó casi el 30% de la asociación entre el NSE y la mortalidad a largo plazo después del IAM, como se demostró a través del ajuste de riesgo secuencial. Los efectos de la recuperación funcional en las asociaciones NSE con mortalidad no se explicaron por las inequidades en el acceso a médicos especialistas o rehabilitación cardíaca<sup>30</sup>.

La consistencia por la cual el NSE se correlacionó con la recuperación funcional y la magnitud por la cual la recuperación funcional auto informada explicó las asociaciones entre el NSE y la mortalidad subraya la importancia de la actividad física y el ejercicio como determinantes sociales de la salud cardiovascular. De hecho, según este estudio, la recuperación funcional permaneció sistemáticamente más baja entre los socialmente desfavorecidos, independientemente del acceso a rehabilitación cardíaca y/o especialistas cardíacos, lo que puede explicar en parte por qué el acceso a servicios cardíacos especializados no explica las asociaciones de NSE con mortalidad post IAM. Este fenómeno podría ser explicado por las características culturales, sociales y económicas de este grupo (30). En un siguiente estudio, el VO<sub>2</sub> máx promedio antes de RC fue de 21,8 (DE 6,8); después del ajuste multivariable, el VO<sub>2</sub> máx más

bajo se asoció con un nivel educativo más bajo, con no trabajar y con una etnia no occidental. La mejora media del VO<sub>2</sub> máx después de la RC fue de 2,4 (DE 4,3). Después del ajuste multivariable, el logro educativo, el estado laboral y el origen étnico fueron predictores significativos de la mejora del VO<sub>2</sub> máx<sup>34</sup>.

Respecto a los ingresos, el quintil de ingresos más alto (frente al más bajo) se asoció con el abandono del hábito de fumar (OR, 2,05; IC 95 %: 1,78-2,35), los niveles de presión arterial objetivo (OR, 1,17; IC 95 %: 1,07-1,27) y los niveles de hemoglobina glucosilada (OR, 1,57; IC 95%: 1,19-2,06). El quintil de mayores ingresos se asoció con mayor participación en programas de entrenamiento físico (OR, 2,28; IC 95 %: 2,11-2,46) y sesiones educativas para pacientes (OR, 2,29; IC 95 %: 2,12-2,47) en rehabilitación cardíaca<sup>35</sup>. Asu vez, observamos que el nivel de actividad física depende de la categoría socio profesional y el nivel académico de los pacientes. El 73,7% de los pacientes con profesiones superiores siguen activos, el 89,5% de estos pacientes siguen las recomendaciones de la práctica física, el 70,6% de los pacientes con un nivel académico más alto siguen las recomendaciones generales y, finalmente, el 66,7% de los pacientes con práctica física previa permanecen lo suficientemente activos posterior a la RC<sup>36</sup>. Desde el punto de vista de la tasa de abandono, esta se correlacionó significativamente con una distancia de caminata de test de marcha de 6 minutos (TM6M) baja y un índice de masa muscular bajo. La masa muscular es un buen predictor de capacidad física y disfunción. Para los hombres, la deserción aumentó 1,87 veces para el grupo de índice muscular bajo en comparación con el grupo de índice muscular alto (IC 95 %: 1,06–3,64; p= 0,04) y 1,57 veces para el grupo de TM6M bajo en comparación con el grupo de TM6M alto (IC 95%: 1,03-6,46; p= 0,044). Además, la deserción de los hombres aumentó 2,1 veces para el grupo de bajos ingresos en comparación con el grupo de altos ingresos (IC 95%: 1,41-3,96; p= 0,021) y 1,98 veces para el grupo de baja educación en comparación con el grupo de alta educación (IC 95%: 1,14-2,65; p= 0,018). Para las mujeres, la deserción aumentó 2,54 veces para el grupo de índice muscular bajo en comparación con el grupo de índice muscular alto (IC 95 %: 1,27–6,44; p= 0,02) y 1,8 veces para el grupo de TM6M bajo en comparación con el grupo de TM6M alto (IC 95%: 1,03-4,16; p= 0,041)<sup>37</sup>. La recuperación funcional puede desempeñar un papel importante en la explicación de la asociación NSE con mortalidad después del IAM (30). Tanto el NSE como



ACR se asociaron de forma independiente con la mortalidad posterior al evento cardiovascular<sup>32</sup>. Existe un gradiente socioeconómico en el resultado del VO2 máx y los factores de riesgo cardiovascular que se mantiene estable luego de RC<sup>33</sup>. El nivel educacional, el apego a la fuerza laboral y el origen étnico se asocian también con un menor VO2 máx antes de la RC en grupos vulnerables<sup>34</sup>.

A lo anterior, debemos añadir el concepto de vulnerabilidad social. En el estudio de Kianoush et al. se observó que el uso de RC disminuyó con el aumento de los terciles asociados a índice de vulnerabilidad (1° tercil 61 %, 2° tercil 52 % y 3° tercil 35 %). Asimismo, en comparación con los que residen en estados del primer tercil, el uso de RC fue menor en el segundo (OR, 0,68; IC 95 %: 0,47–0,98) y tercer terciles (OR, 0,33; IC 95 %: 0,23–0,48). Esto indica que el uso de RC posterior a IAM es bajo y se asocia con vulnerabilidad social<sup>38</sup>. Los hallazgos indican que, en un sistema de atención de la salud financiado con fondos públicos, un NSE más alto tuvo mayor logro en la mayoría de los objetivos de control de factores de riesgo, cambios en el estilo de vida y adherencia a terapias farmacológicas después de un IAM. Las diferencias observadas en la actividad de prevención secundaria pueden ser un factor de mayor riesgo a largo plazo de enfermedad recurrente entre personas con bajo nivel socioeconómico<sup>35</sup>. Los participantes que asistieron a menos del 25 % de las sesiones tienen un riesgo de mortalidad 2 veces mayor que los participantes que asistieron a más del 75 % de las sesiones (OR, 2,57; IC 95 %: 1,04–6,38)<sup>39</sup>. La realización de actividades físicas después de la rehabilitación cardíaca está condicionada por los determinantes de la salud. Las evaluaciones de la capacidad física previas y posteriores a la RC son los estándares mínimos para la RC<sup>36, 40</sup>.

### Reflexión final

La comprensión del impacto de estas variables en los resultados de la RC asociadas al rendimiento físico puede resultar clave para mejorar los logros de estos programas de rehabilitación. Lo mismo ocurre con la cobertura, el acceso y la calidad de estos programas, de manera de hacer las intervenciones más eficientes con el consecuente impacto a nivel poblacional a nivel nacional. El estudio de la asociación entre determinantes sociodemográficos y rendimiento físico dentro de los programas de RC, puede otorgar información interesante respecto a las características de este tipo de barreras en escenarios complejos y acumular información relevante en quienes deben tomar decisiones de implementación y fomento de programas de RC.

La literatura revisada sugiere que las diferencias socioeconómicas en la capacidad funcional explican parcialmente las asociaciones NSE con mortalidad en poblaciones con ECV. En consecuencia, se puede plantear la hipótesis de que existen disparidades socioeconómicas en la recuperación de la capacidad funcional después del IAM u otro evento cardiovascular y que tales disparidades pueden ayudar a explicar por qué los pacientes con un NSE más bajo experimentan una mayor mortalidad a largo plazo después del IAM.

Las determinantes sociodemográficas pueden afectar directamente el éxito de estos programas. Una comprensión más precisa de las relaciones entre estas determinantes y el rendimiento físico de los sujetos durante el desarrollo de los programas de rehabilitación puede generar estrategias o escenarios favorables que permitan potenciar el logro de los objetivos terapéuticos que se plantean y mejorar su cobertura, acceso y calidad, de manera de hacer los sistemas de rehabilitación más eficientes con el consecuente impacto favorable en la salud poblacional.

### Referencias:

1. MURRAY CJL, BARBER RM, FOREMAN KJ, ABBA-SOGLU OZGOREN A, ABD-ALLAH F, ABERA SF, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: quantifying the epidemiological transition. *Lancet*. 2015;386 (10009):2145-9
2. LANAS F, SERÓN P, LANAS A. Coronary heart disease and risk factors in Latin America. Vol. 8, *Global Heart*. 2013. p. 341–8
3. BEDREGAL P, MARGOZZI P, GONZALEZ C et al. Informe Final Estudio de Carga de Enfermedad y Carga Atribuible. MINSAL. 2008
4. STEG PG, JAMES SK, ATAR D, BADANO LP, LUNDQVIST CB, BORGER MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569–619



5. TEO K, LEAR S, ISLAM S, MONY P, DEHGHAN M, LI W, et al. Prevalence of a Healthy Lifestyle Among Individuals With Cardiovascular Disease in High-, Middle- and Low-Income Countries. *JAMA*. 2013 Apr 17;309(15):1613
6. NAZZAL C, LANAS F, BUGUEÑO C, MERCADAL E, GARCÉS E, GARMENDIA ML, et al. Prevención secundaria post infarto agudo de miocardio en hospitales públicos: implementación y resultados de las garantías GES TT - Universal health coverage and accomplishment of secondary prevention goals among patients with acute myocardial infarction. *Rev Med Chil*. 2013;141(8):977-86
7. THOMAS RJ, KING M, LUI K, OLDRIDGE N, PIÑA IL SJ. AACVPR/ACC/AHA 2007 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Circulation*. 2007;116:1611-42
8. SERÓN P, LANAS F, RÍOS E, BONFILL X, ALONSO-COELLO P. Evaluation of the Quality of Clinical Guidelines for Cardiac Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(1):1-12
9. ANDERSON L, THOMPSON DR, OLDRIDGE N, ZWISLER A-D, REES K, MARTIN N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Taylor RS, editor. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jan 5;(1):CD001800.
10. SANTIBÁÑEZ C. Situación actual de la rehabilitación cardiaca en Chile. *Rev médica*. 2012;561-8
11. LAUKKANEN J, ISIOZOR N, KUNUTSOR S. Objectively Assessed Cardiorespiratory Fitness and All-Cause Mortality Risk: An Updated Meta-analysis of 37 Cohort Studies Involving 2,258,029 Participants. *Mayo Clinic Proceedings*. 2022, 97(6), 1054-1073.
12. CRISTI-MONTERO C, RAMÍREZ-CAMPILLO R, ALVAREZ C, GARRIDO MÉNDEZ A, MARTÍNEZ M, DÍAZ MARTÍNEZ X, LEIVA A, SALAS C, GUTIERREZ M, SANZANA-INZUNZA M, DURÁN E, LABRAÑA A, AGUILAR N, CELIS-MORALES C. Fitness cardiorrespiratorio se asocia a una mejora en marcadores metabólicos en adultos chilenos. *Rev Med Chile* 2016; 144: 980-989
13. POOLE D, WILKERSON D, JONES A. Validity of criteria for establishing maximal O<sub>2</sub> uptake during ramp exercise tests. *European Journal of Applied Physiology*, (2008), 430-410, 102(4)
14. TURK-ADAWI K, SARRAFZADEGAN N, GRACE SL. Global availability of cardiac rehabilitation. *Nat Rev Cardiol*. 2014 Jul 15;11(10):586-96
15. CORTES-BERGODERI M, LOPEZ-JIMENEZ F, HERDY AH, ZEBALLOS C, ANCHIQUE C, SANTIBÁÑEZ C, et al. Availability and characteristics of cardiovascular rehabilitation programs in South America. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013;33(1):33-41
16. KORENFELD Y, MENDOZA-BASTIDAS C, SAAVEDRA L, MONTERO-GÓMEZ A, THOMAS R, SERT-KUNIYOSHI F, VALLEJOS J, IBAÑEZ-ARENAS R, LOPEZ-JIMENEZ F. Current status of cardiac rehabilitation in Latin America and the Caribbean. *American Heart Journal*. 2009, 158(3), 480-487.
17. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Subsanar las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Buenos Aires, Argentina: OMS; 2009
18. COMISIÓN SOBRE DETERMINANTES SOCIALES DE LA SALUD. Acción sobre los factores sociales determinantes de la salud: Aprender de las experiencias anteriores. Ginebra: Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. 2005
19. ZIGLIO E, BARBOSA R, CHARPAK Y, TURNERET S. editores. Health systems confront poverty. Copenhagen: Oficina Regional de la OMS para Europa; 2003
20. KAPLAN GA, KEIL JE. Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation* 1993; 88 (4 Pt 1): 1973-98
21. HOFFMEISTER L, LAVADOS PM, MURTA-NASCIMENTO C, ARAUJO M, OLAVARRÍA VV, CASTELLS X. Short- and long- term survival after stroke in hospitalized patients in Chile: a nationwide 5-year study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2013; 22 (8): e463-9
22. GERBER Y, WESTON SA, KILLIAN JM, THERNEAU TM, JACOBSEN SJ, ROGER VL. Neighborhood income and individual education: effect on survival after myocardial infarction. *Mayo Clin Proc* 2008; 83 (6): 663-9
23. AVENDANO M, KUNST AE, HUISMAN M, LENTHE FV, BOPP M, REGIDOR E, et al. Socioeconomic status and ischaemic heart disease mortality in 10 western European populations during the 1990s. *Heart* 2006; 92 (4): 461-7
24. MACKENBACH JP, STIRBU I, ROSKAM AJ, et al. Europe-



- anUnion Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health. Socioeconomic inequalities in health in 22European countries. *N Engl J Med* 2008; 358: 2468–2481
25. NAZZAL C, CORBALÁN R, DÍAZ C, SEPÚLVEDA P, SCHACHT E. Efecto del nivel educacional en la sobrevida posterior a un infarto agudo de miocardio: Registro Chileno de Infarto de Miocardio, GEMI 2009-2012. *Rev. méd. Chile.* 2015 143(7): 825-833
  26. SCHULTZ WM, KELLI HM, LISKO JC, et al. Socioeconomic status and cardiovascular outcomes: Challenges and interventions. *Circulation* 2018; 137:2166–2178
  27. SHANMUGASEGARAM S, OH P, REID RD, MCCUMBER T, GRACE SL. Cardiac rehabilitation barriers by rurality and socioeconomic status: a cross-sectional study. *Int J Equity Health.* 2013 Aug 28;12:72
  28. NAKAYAMA A, NAGAYAMA M, MORITA H, KAWAHARA T, KOMURO I, ISOBE M. The use of geographical analysis in assessing the impact of patients' home addresses on their participation in outpatient cardiac rehabilitation: a prospective cohort study. *Environ Health Prev Med.* 2020 Nov 28;25(1):76
  29. SHANMUGASEGARAM S, OH P, REID RD, MCCUMBER T, GRACE SL. A comparison of barriers to use of home- versus site-based cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2013 Sep-Oct;33(5):297-302
  30. ALTER DA, FRANKLIN B, KO DT, AUSTIN PC, LEE DS, OH PI, STUKEL TA, TU JV. Socioeconomic status, functional recovery, and long-term mortality among patients surviving acute myocardial infarction. *PLoS One.* 2013 Jun 3;8(6):e65130
  31. VALTONEN RI, KIVINIEMI A, HINTSALA HE, RYTI NR, KENTTÄ T, HUIKURI HV, PERKIÖMÄKI J, CRANDALL C, VAN MARKEN LICHTENBELT W, ALEN M, RINTAMÄKI H, MÄNTYSAARI M, HAUTALA A, JAAKKOLA JJ, IKÄHEIMO TM. Cardiovascular responses to cold and submaximal exercise in patients with coronary artery disease. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2018, 315: R768–R776.
  32. JAE SY, KURL S, BUNSAWAT K, FRANKLIN BA, CHOO J, KUNUTSOR SK, KAUKANEN J, LAUKKANEN JA. Impact of cardiorespiratory fitness on survival in men with low socioeconomic status. *Eur J Prev Cardiol.* 2021 May 8;28(4):450-455
  33. KJESBU IE, MIKKELSEN N, SIBILITZ KL, WILHELM M, PENA-GIL C, GONZÁLEZ-SALVADO V, ILIOU MC, ZEYMER U, MEINDERSMA EP, ARDISSINO D, VAN DER VELDE AE, VAN 'T HOF AWJ, DE KLUIVER EP, PRESCOTT E. Greater burden of risk factors and less effect of cardiac rehabilitation in elderly with low educational attainment: The Eu-CaRE study. *Eur J Prev Cardiol.* 2021 May 14;28(5):513-519
  34. MIKKELSEN N, DALL CH, FREDERIKSEN M, HOLDGAARD A, RASMUSEN H, PRESCOTT E. Depression, Socioeconomic Factors, and Ethnicity as Predictors of Cardiorespiratory Fitness Before and After Cardiac Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019 Jul;39(4):E1-E6
  35. OHM J, SKOGLUND PH, HÄBEL H, SUNDSTRÖM J, HAMBRAEUS K, JERNBERG T, SVENSSON P. Association of Socioeconomic Status With Risk Factor Target Achievements and Use of Secondary Prevention After Myocardial Infarction. *JAMA Netw Open.* 2021 Mar 1;4(3):e211129
  36. RACODON M, MASSON P, PEZE T. Analysis of social determinants in cardiovascular rehabilitation: Social inequalities in health? *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* 2018, Volume 61
  37. PARK J, CHO K, KIM Y. Low 6-minute walk distance and muscle mass predict drop out in cardiac rehabilitation. *Healthcare.* 2020, 8(4)
  38. KIANOUSH S, AL RIFAI M, PATEL J, GEORGE J, GULATI M, TAUB P, et al. Association of participation in Cardiac Rehabilitation with Social Vulnerability Index: The behavioral risk factor surveillance system. *Progress in Cardiovascular Diseases.* 2022, 71, 86-91
  39. BEAUCHAMP A, WORCESTER M, NG A, MURPHY B, TATOULIS J, GRIGGS L, NEWMAN R, GOBLE A. Attendance at the cardiac rehabilitation is associated with lower all-cause mortality after 14 year of follow-up. *Heart.* 2013, 99, 620-625
  40. SUTHERLAND N, HARRISON A, DOHERTY P. Factors influencing change in walking ability in patients with heart failure undergoing exercise-based cardiac rehabilitation. *Int J Cardiol.* 2018, 268:162-165
  41. ZACHARY D, CHAD R, RENEKER J. Social Determinants of Health: If You Aren't Measuring Them, You Aren't Seeing the Big Picture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2019 49:12, 872-874



## Cirugía de revascularización miocárdica: Técnica híbrida y “no-touch” para extracción de vena safena

Mauricio Peña<sup>1</sup>, Juan Contreras Reyes<sup>2,3</sup>, Juan Carlos Bahamondes<sup>2,3</sup>, Manuel Roque Cervetti<sup>2</sup>

1. Enfermero quirúrgico. Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, Temuco, Chile.

2. Cirujano Cardiovascular. Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, Temuco, Chile.

3. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de La Frontera, Temuco. Chile.

Recibido el 18 de noviembre 2024 / Aceptado el 24 de marzo 2025

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 70 - 79

Cada año, más de un millón de pacientes en todo el mundo son sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, siendo la vena safena, el conducto utilizado en más del 80% de los casos. A pesar de su uso extendido, los resultados obtenidos con la vena safena siguen siendo controvertidos. Las tasas de oclusión del bypass venoso oscilan entre el 5% y el 13% en el primer mes, y entre el 10% y el 15% en el primer año. Sin embargo, la introducción en 1996 de una nueva técnica de extracción de la vena safena sin manipulación directa “No-Touch” (NT) despertó in-

terés, ya que se ha asociado con una mejora en la calidad del conducto. Dado este panorama, el presente artículo tiene como objetivo describir una variante de la técnica NT para la extracción de la vena safena, empleando el dispositivo “Ligasure” y pequeñas incisiones. Esta técnica se presenta como una alternativa intermedia entre los métodos convencionales y la extracción endoscópica.

**Palabras claves:** Vena safena, técnica no touch, revascularización miocárdica, híbrido.

**Correspondencia:**  
Dr. Manuel Roque Cervetti  
manuelcervetti\_1@hotmail.com



## Coronary artery bypass grafting: Hybrid and “no touch” technique for harvesting saphenous vein

Every year, more than one million patients worldwide undergo coronary artery bypass surgery and the saphenous vein is the conduit used in 80% of cases. However, the best choice for CABG, still remains a contentious topic. It was found that occlusion of vein grafts ranged from 5% to 13% at 1 month and 10% to 15% within 1 year. However, the introduction in 1996 of a new saphenous vein harvesting method. The “no touch” (NT) technique sparked interest as it

has been associated with an improvement in conduit quality. Given this fact, the objective of this article is to describe a variant of the NT technique for saphenous vein harvesting using the “Ligasure” device and small incisions. This technique is presented as an intermediate alternative between the conventional and the endoscopic method.

**Keywords:** Saphenous vein, no touch technique, CABG, hybrid.



### Introducción:

Cada año, más de un millón de pacientes en todo el mundo son sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, siendo la vena safena el conducto utilizado en más del 80% de los casos<sup>1</sup>. A pesar de su uso extendido, los resultados obtenidos con la vena safena siguen siendo controvertidos. Las tasas de oclusión del bypass venoso oscilan entre el 5% y el 13% en el primer mes, y entre el 10% y el 15% en el primer año<sup>2-6</sup>. Debido a esto, los conductos arteriales se han postulado como la opción más favorable en términos de calidad, permeabilidad y resultados a largo plazo.

Sin embargo, la introducción en 1996 de una nueva técnica de extracción de la vena safena sin manipulación directa, NT, despertó interés, ya que se ha asociado con una mejora en la calidad del conducto<sup>7</sup>. La principal crítica a esta técnica es la mayor tasa de complicaciones locales. En un estudio prospectivo y randomizado, Meice Tian et al. informaron que, al tercer mes postoperatorio, el uso de esta técnica resultó en un 10,3% de complicaciones locales, en comparación con un 4,3% en el grupo control<sup>1</sup>.

Dado este panorama, el presente artículo tiene como objetivo describir una variante de la técnica NT para la

Figura 1. Vena safena No-touch: una alternativa híbrida entre la técnica convencional y la endoscópica.





Figura 2. Los criterios de selección incluyen venas con pocas ramas colaterales, sin doble halo ecogénico, sin tortuosidad y con diámetros entre 2,5 y 5 mm.



extracción de la vena safena, empleando el dispositivo Ligasure y pequeñas incisiones (Figura 1). Esta técnica se presenta como una alternativa intermedia entre los métodos convencionales y la extracción endoscópica.

#### Aspectos técnicos: paso a paso

**1) Control ecográfico:** Realizar una evaluación ecográfica preoperatoria de ambas piernas para seleccionar la vena safena más adecuada. Los criterios de selección incluyen venas con pocas ramas colaterales, sin doble halo ecogénico, sin tortuosidad y con diámetros entre 2,5 y 5 mm (Figura 2).

**2) Posicionamiento del paciente:** Flexionar la pierna afectada y colocar un soporte debajo de la rodilla para mejorar la estabilidad y la exposición del área quirúrgica.

**3) Incisión inicial:** Comenzar con una incisión en la zona superior del muslo, cercana a la ingle.

**Consejo:** Marcar la zona con un resaltador guiado por ecografía. Si no se dispone de este método complementario, realizar la incisión a dos dedos hacia medial del

lugar donde se percibe el pulso femoral (Figura 3). Las incisiones deben medir entre 2 y 5 cm de longitud, manteniendo puentes de piel de 5 a 10 cm. para asegurar mayor resistencia y protección contra dehiscencias e infecciones.

**4) Disección inicial:** Proceder con la disección mediante electrobisturí hasta alcanzar el compartimento interfascial safeno, donde se localiza la vena.

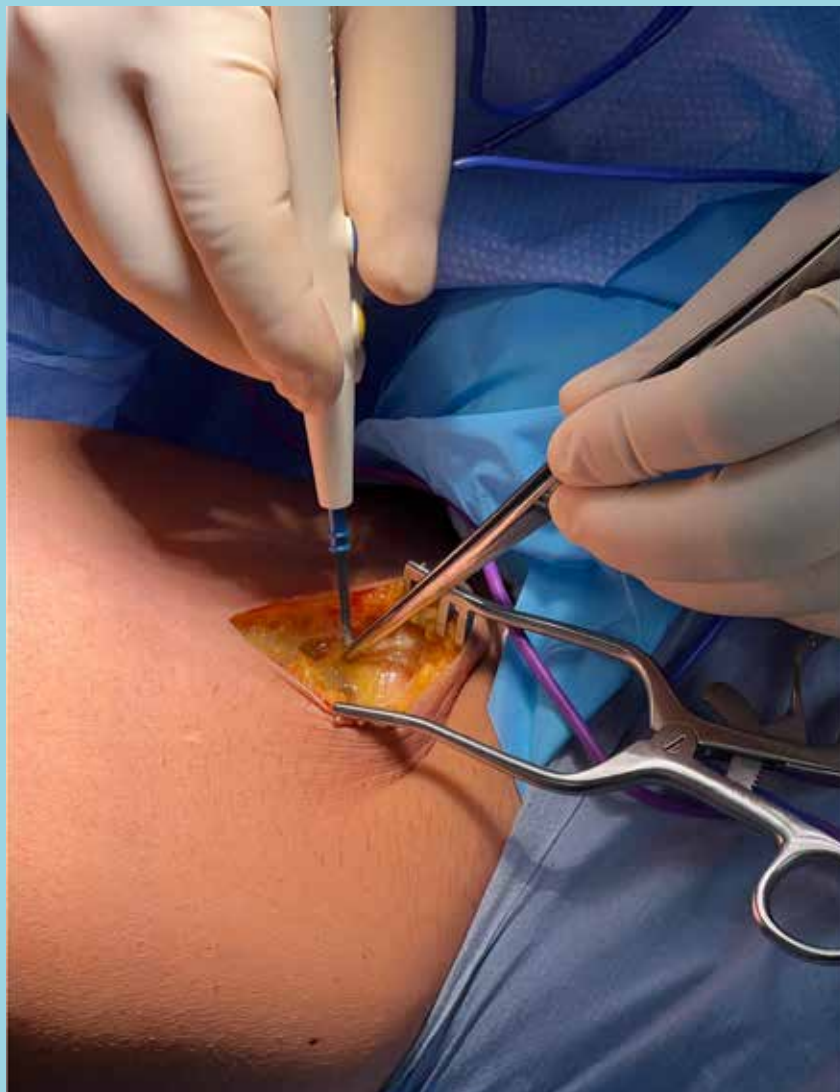
**Consejo:** Utilizar un separador autoestático, fijado sobre la piel o sostenido con la mano menos hábil, para mejorar la visualización y proporcionar un rango de movimiento óptimo, mientras se maneja el electrobisturí con la mano opuesta (Figura 4).

**5) Individualización del pedículo:** Liberar el pedículo venoso y manipularlo suavemente con un vessel loop.

**Consejo:** Realizar una pequeña disección adicional con electrobisturí para reparar la vena NT, con el fin de asegurar la movilidad necesaria para avanzar con la tijera Ligasure (Figura 5 y 6).

**6) Incisión media:** Continuar con una incisión media, utilizando la misma técnica.

Figura 3. Iniciar el procedimiento con la incisión superior, es decir, próximo a la ingle.



**Consejo:** Para seguir el trayecto adecuado de la vena, desplazar el tejido adiposo hacia arriba con un separador tipo Farabeuf y realizar una disección roma. Esta maniobra facilita una alineación precisa de la incisión (Figura 7).

**7) Incisión final:** Realizar la tercera incisión próxima a la rodilla.

**Consejo:** No se recomienda la técnica NT por debajo de la rodilla, debido a la mayor dificultad técnica. El segmento entre la ingle y la rodilla suele ser suficiente para confeccionar múltiples puentes coronarios.

**8) Cierre de incisiones:** Se recomienda realizar el cierre antes de la administración de heparina o después de la administración de protamina. Tras comprobar la hemostasia, cerrar las incisiones con sutura continua utilizando Vicryl 2/0 o 3/0, según el grosor del tejido.

**El cierre se realiza en dos planos:**

- **Plano profundo:** Sutura continua para cerrar el compartimento safeno, integrando parte de la fascia indemne.
- **Plano superficial:** Cierre adecuado de la dermis,



Figura 4. Comenzar la disección con electrobisturí hasta alcanzar el compartimento interfascial o safeno donde encontraremos a la vena safena.



utilizando Monocryl 3/0, grapas o corchetes quirúrgicos o una combinación de ambos en caso de incisiones sometidas a alta tensión.

**Consejo:** Antes del cierre final, introducir una sonda aspirativa para reducir la probabilidad de formación de cavidades.

**9) Preparación de la vena:** Realizar una revisión meticolosa de la vena y su pedículo para controlar las ramas grandes. Aunque el uso del Ligasure ofrece una notable seguridad, debemos actuar con la mayor precaución posible.

**Consejo:** una vez extraído el conducto, utilizar marcadores estériles para pintar el trayecto de la vena y así evitar cualquier torsión en el conducto al realizar las anastomosis.

**10) Cuidados postoperatorios:** Mantener la extremidad elevada para reducir el edema y asegurar que las heridas se mantengan secas. Aplicar un vendaje compresivo intermitente durante 3 meses, especialmente durante la bipedestación.



### Discusión:

En nuestra institución, el Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco, hemos comenzado a utilizar la técnica NT para la extracción de la vena safena desde diciembre de 2023, considerándola como una opción en aquellos casos en los que los conductos arteriales no son una alternativa válida. Planeamos publicar nuestros resultados en el plazo de un año, incluyendo una evaluación de la permeabilidad del injerto a través de tomografía coronaria en los pacientes intervenidos. Hasta la fecha, no hemos registrado complicaciones locales asociadas con esta técnica.

La eficacia de la técnica NT ha sido respaldada por estudios significativos. Un estudio prospectivo y alea-

torizado de Meice Tian et al., realizado entre 2017 y 2019, incluyó a 2655 pacientes de siete hospitales. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a la técnica NT o a la técnica convencional en una proporción de 1:1. El objetivo primario fue analizar la oclusión venosa mediante tomografía coronaria computarizada a los 3 y 12 meses postoperatorios, además de evaluar la recurrencia de angina y los eventos cardíacos mayores. Durante el seguimiento, el 96% de los pacientes se sometió a tomografía a los 3 meses y el 92.2% a los 12 meses. El porcentaje de oclusión fue del 2.8% para la técnica NT frente al 4.8% para la técnica convencional a los 3 meses; a los 12 meses, los resultados fueron 3.7% y 6.5%, respectivamente. Sin embargo, las complicacio-

Figura 5. Pequeña disección con electrobisturí solamente para pasar el "vessel loop".





Figura 6. Pedículo con movilidad suficiente debido al “vessel loop” en posición favorable para comenzar la disección con Ligasure.



nes locales fueron mayores en el grupo NT (10.3% versus 4.3%). En cuanto a los eventos cardíacos mayores, no se encontraron diferencias significativas<sup>1</sup>.

En otro estudio relevante, Ninos Samano et al. compararon tres grupos de pacientes: Grupo C, con vena safena sin pedículo graso pero distendida; un grupo intermedio, con vena safena sin pedículo ni distensión; y el grupo NT con vena safena con pedículo y sin distensión. La evaluación se realizó mediante coronariografía en dos momentos: durante los primeros años y, en promedio, a los 16 años. Los resultados indicaron una permeabilidad del 64% para el Grupo C y del 83% para el grupo NT, siendo este último comparable a la permeabilidad a lar-

go plazo de la arteria mamaria interna (LITA)<sup>8</sup>.

Existen varios factores que explican el éxito de la técnica NT: reducción del espasmo venoso, menor pérdida de células endoteliales, preservación de la vasa vasorum, y mantenimiento de la óxido nítrico sintetasa endotelial y del pedículo adiposo. Además, esta técnica disminuye la proliferación intimal y el engrosamiento de la capa media gracias a la protección del tejido perivascular, el cual actúa como un stent externo<sup>9-12</sup>.

La combinación de la técnica NT con la endoscopia podría ser ideal; sin embargo, la técnica endoscópica aún presenta un número considerable de retractores debido a diversos factores. Lopes et al. informaron que los por-

Figura 7. Continuar con la incisión media utilizando la misma técnica. La precisión en el mapeo venoso con control ecográfico reducirá el riesgo de desvío en el trayecto venoso.



centajes de fallos en los conductos venosos a los 12 y 18 meses fueron significativamente menores con la técnica convencional en comparación con la endoscópica (38% vs. 46.7%,  $P < 0.001$ ). A los 3 años de seguimiento, los resultados favorecieron nuevamente a la técnica convencional en términos de muerte, infarto de miocardio o necesidad de revascularización (20.2% vs. 17.4%), muerte o infarto de miocardio (9.3% vs. 7.6%) y mortalidad (7.4% vs. 5.8%)<sup>15</sup>.

Además, la técnica endoscópica requiere una curva de

aprendizaje más prolongada y compleja que la técnica convencional. Se ha demostrado que son necesarios más de 100 casos para optimizar los tiempos quirúrgicos y mejorar la calidad de los conductos venosos<sup>16</sup>.

En conclusión, la técnica que presentamos ofrece características únicas y es reproducible para cualquier equipo quirúrgico bien entrenado, con un costo reducido. La técnica híbrida NT con Ligasure, junto con incisiones pequeñas y cierre presurizado, brinda excelentes resultados en términos de complicaciones mayores y locales.



## Referencias:

1. TIAN M, WANG X, SUN H, FENG W, SONG Y, LU F, WANG L, WANG Y, XU B, WANG H, LIU S, LIU Z, CHEN Y, MIAO Q, SU P, YANG Y, GUO S, LU B, SUN Z, LIU K, ZHANG C, WU Y, XU H, ZHAO W, HAN C, ZHOU X, WANG E, HUO X, HU S. No-Touch Versus Conventional Vein Harvesting Techniques at 12 Months After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: Multicenter Randomized, Controlled Trial. *Circulation*. 2021 Oct 5;144(14):1120-1129. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055525. Epub 2021 Sep 13. PMID: 34510911.
2. KLIMAU, EL SEBAYAA, GANTRI MR, BANGAR DTJ, MILLER, Emery RW. Computerized tomographic angiography in patients having eSVS Mesh® supported coronary saphenous vein grafts: intermediate term results. *J Cardiothorac Surg*. 2014;9:138. doi: 10.1186/1749-8090-9-126
3. FITZGIBBON GM, KAFKA HP, LEACH AJ, KEON WJ, HOOPER GD, BURTON JR. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *J Am Coll Cardiol*. 1996;28:616-626. doi: 10.1016/0735-1097(96)00206-9
4. EAGLE KA, GUYTON RA, DAVIDOFF R, EWY GA, FONGER J, GARDNER TJ, GOTT JP, HERRMANN HC, MARLOW RA, NUGENT W, et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee to revise the 1991 guidelines for coronary artery bypass graft surgery). *Circulation*. 1999;100:1464-1480. doi: 10.1161/01.cir.100.13.1464
5. HILLISLD, SMITHPK, ANDERSONJL, BITTLJA, BRIDGESCR, BYRNEJG, CIGARROA JE, DISESA VJ, HIRATZKA LF, HUTTER AM Jr, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association task force on practice guidelines. *Circulation*. 2011;124:e652-e735. doi: 10.1161/CIR.0b013e31823c074e
6. DEB S, COHEN EA, SINGH SK, UNE D, LAUPACIS A, FREMES SE; RAPS Investigators. Radial artery and saphenous vein patency more than 5 years after coronary artery bypass surgery: results from RAPS (Radial Artery Patency Study). *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:28-35. doi: 10.1016/j.jacc.2012.03.037.
7. SOUZA D. A new no-touch preparation technique: technical notes. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;30:41-44. doi: 10.3109/14017439609107239.
8. SAMANO N, GEIJER H, LIDEN M, FREMES S, BODIN L, SOUZA D. The no-touch saphenous vein for coronary artery bypass grafting maintains a patency, after 16 years, comparable to the left internal thoracic artery: A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Oct;150(4):880-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.07.027. Epub 2015 Jul 15. PMID: 26282605.
9. STIGLER R, STEGER C, SCHACHNER T, HOLFELD J, EDLINGER M, GRIMM M, et al. The impact of distension pressure on acute endothelial cell loss and neointimal proliferation in saphenous vein grafts. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;42:e74-9.
10. OZTURK N., SUCU N., COMELEKOGLU U. YILMAZ B C, AYTACOGU B. N., VEZIR O. Pressure applied during surgery alters the biomechanical properties of human saphenous vein graft. *Heart Vessels*. 2013;28:237-45.
11. DREIFALDT M, SOUZA D, BODIN L, SHI-WEN X, DOOLEY A, MUDDLE J, et al. The vasa vasorum and associated endothelial nitric oxide synthase is more important for saphenous vein than arterial bypass grafts. *Angiology*. 2013; 64:293-9.
12. OSGOOD MJ, HOCKING KM, VOSKRESENSKY IV, LI FD, KOMALAVILAS P, CHEUNG-FLYNN J, et al. Surgical vein graft preparation promotes cellular dysfunction, oxidative stress, and intimal hyperplasia in human saphenous vein. *J Vasc Surg*. 2014;60:202-11.
13. VIJAYAN V, SHUKLA N, JOHNSON JL, GADSDON P, ANGELINI GD, SMITH FC, et al. Long-term reduction of medial and intimal thickening in porcine saphenous vein grafts with a polyglactin biodegradable external sheath. *J Vasc Surg*. 2004;40:1011-9.
14. TAGGART D, NIR RR, BOLOTIN G. New technologies in coronary artery surgery. *Rambam Maimonides Med J*. 2013;4:e0018.
15. LOPES RD, HAFLEY GE, ALLEN KB, FERGUSON TB, PETERSON ED, HARRINGTON RA, MEHTA RH, GIBSON CM, MACK MJ, KOUCHOUKOS NT, CALIFF RM, ALEXANDER JH. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2009 Jul 16;361(3):235-44. doi: 10.1056/NEJMoa0900708. PMID: 19605828.
16. COPPOOLSE R, REES W, KRECH R, HUFNAGEL M, SEUFERT K, WARNECKE H. Routine minimal invasive vein harvesting reduces postoperative morbidity in cardiac bypass procedures. Clinical report of 1400 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;16 Suppl 2:S61-6.



## Entrevista

Dr. Jorge Jalil Milad, presidente de SOCHICAR:

“Somos una sociedad científica, tenemos el desafío de impulsar la creación de conocimiento e innovación ”

Recibida: 14 de abril de 2025

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 80 - 82

Por Mario Parada C., editor periodístico

El Dr. Jorge Jalil Milad lleva más de 35 años ligado a la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (SOCHICAR). Comenzó a participar activamente en ella siendo becado residente de Cardiología, incorporándose formalmente como socio a fines de 1989.

Desde entonces, le ha correspondido ejercer distintos cargos y funciones. Integró el Comité de Educación Continua siendo presidente los años 1993 y 1994. Fue secretario general del XV Congreso Interamericano de Cardiología y XXXII Congreso Chileno de Cardiología en Santiago (1995), miembro del Departamento de Prevención Cardiovascular (2001-2004), presidente del Comité Científico (2013 – 2015). También ha sido tesoroero (1997-1998), director (2008-2012) y vicepresidente (2022 al 2024).

A lo largo de esta trayectoria, el actual presidente de SOCHICAR ha sido testigo de cómo ha evolucionado la organización, no sólo como una sociedad científica dedicada a la prevención y cuidado cardiovascular, sino también como un lugar de encuentro con un alto espíritu de trabajo y una actividad científica de gran calidad. Esa es la visión que espera plasmar en su gestión para el bienio 2025-2026 y sobre la cual conversó, en esta entrevista, con la Revista Chilena de Cardiología.

“La Sociedad ha ido aumentando su complejidad, por ejemplo con la organización de varios cursos muy potentes durante el año, además de la adaptación a los distintos escenarios que nos han tocado en los últimos años. En estos años, la SOCHICAR ha crecido de manera importante, aumentando también la diversidad de actividades de las personas, intereses y objetivos”, explica.



Dr. Jorge Jalil Milad, nuevo presidente de SOCHICAR.

**¿Cuáles son los desafíos que enfrenta hoy la especialidad y cuál sería el rol de SOCHICAR, como sociedad científica, en ellos?**

Existen varios. Uno de ellos es llegar oportunamente



y coincidir con los intereses de la comunidad dedicada al cuidado cardiovascular, me refiero a distintos profesionales, en un momento en que el conocimiento y la tecnología se han ido hiperespecializando. Poder discutir esos distintos intereses en un ambiente amplio es un desafío importante. La Sociedad siempre ha sido un punto de encuentro y de discusión transversal de los temas junto con las subespecialidades que tienen su propia actividad específica muy activa y muy potente, en sus reuniones departamentales, y también en los diferentes cursos.

En ese sentido, el rol de la Sociedad es promover una conversación transversal de los distintos problemas de y en torno a la enfermedad cardiovascular, así como mantener permanentemente una puesta al día en estas temáticas.

### **¿Cuáles serían los principales objetivos que se ha trazado para este bienio?**

El fortalecimiento de los distintos departamentos es una tarea fundamental, así como el apoyo a los intereses de los distintos grupos y la generación de momentos y espacios para la discusión transversal de los temas.

Otro desafío es impulsar la creación de conocimiento e innovación. En ese sentido, no podemos olvidar que esta es una sociedad científica, con todo lo que eso significa. Trataremos de promover la creación de registros clínicos con infraestructura apropiada y también estimular que los jóvenes que se forman en centros hospitalarios universitarios - además del trabajo clínico permanente durante sus formación de especialidad - aporten con sus experiencias e investigaciones al conocimiento, a la evidencia. Hay que reflexionar sobre lo que se hace, tabularlo, y analizarlo para aportar con evidencia al avance de la cardiología y de la cirugía cardiovascular. En este sentido, uno de los registros señeros ha sido el GEMI, de infarto al miocardio, que nació en la Sociedad y que ha aportado enormemente al mejor manejo del infarto en nuestro país y a la implementación respectiva del GES de hace ya varios años.

La vinculación internacional es cada vez más importante para la SOCHICAR. Potenciar la internacionalización de la Sociedad es un objetivo importante, lo que significa participar activamente e integrarse a los distintos grupos de trabajo en la Sociedad Interamericana de Cardiología (SIAC) y en la Sociedad Sudamericana de Cardiología. También mantener una colaboración muy fuerte con el ACC, con el capítulo de Carolina del Norte, con la Sociedad Europea de Cardiología y con la

Sociedad Española de Cardiología.

También es un desafío contribuir en algún grado a la reducción de las listas de espera en patología cardiovascular, que se han generado con los rezagos consecuencia de la pandemia y de los cambios demográficos que se han producido, tanto a nivel central como en regiones. Se partió con esto en los últimos dos años, con operativos que aportaron significativamente a las comunidades donde fueron realizados.

### **¿Cuál será su sello como presidente de SOCHICAR para este bienio?**

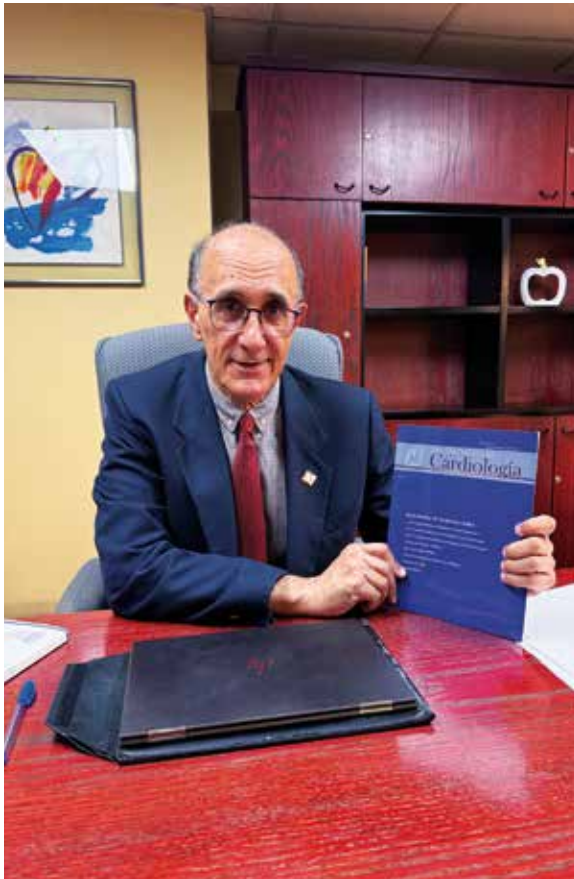
Proyectarnos como una sociedad que se renueva, que promueve, estimula y premia el trabajo colaborativo. También una sociedad que está muy al día en la amplia variedad de problemas que plantea la patología cardiovascular actuales y en evolución, tanto terapéuticos, diagnósticos, preventivos y de investigación. Donde se analiza y se revisa permanentemente los nuevos procedimientos y técnicas diagnósticas, terapéuticas y las estrategias de prevención en áreas como aterosclerosis, falla cardíaca, cardiometabolismo, fibrilación auricular, rehabilitación y tantas otras de manera que atraiga, en quienes se están formando en el área cardiovascular, el interés por trabajar y participar en la Sociedad y poder contribuir a una mejor salud cardiovascular en nuestra población.

### **¿Cómo ve el interés de los médicos jóvenes en la especialidad y en SOCHICAR?**

Ellos tienen mucho interés en hiperformarse, en ser especialistas, con intereses y background muy diversos, porque hay muchos programas de formación, tanto en regiones como en Santiago. Entonces, el sentido de pertenencia hay que estimularlo y una de las formas más importantes son los trabajos e investigaciones, y lo digo por mi historia personal con la Sociedad. Eso permite visualizar a los residentes, irlos involucrando en distintos procesos de investigación y, sobre todo, presentando y comentando los resultados en los distintos foros de la Sociedad.

### **¿Cómo fomentar la adhesión y la participación en SOCHICAR?**

Existen varios incentivos de distinta naturaleza. Estamos lanzando una beca para socios de distintas categorías, entre las cuales entran los socios adherentes, que son los residentes jóvenes, para asistir al Congreso Peruano de Cardiología, donde se realiza el Congreso



Interamericano de Insuficiencia cardíaca. También hay espacios protegidos de discusión durante nuestro congreso, los Pro-Con, para los residentes, que son muy concurridos. Está el Grant de investigación, que me tocó impulsar cuando fui tesorero, que es para investigadores jóvenes y que se ha mantenido en el tiempo, junto la participación de ellos en distintos cursos y actividades de la Sociedad. Por ejemplo, en los operativos del año pasado, residentes de distintos programas tomaron parte activamente. La principal atracción es que esta es una sociedad científica, donde se discute el conocimiento y se proyecta la evidencia. Eso es lo que tenemos que incentivar en los médicos jóvenes.

### **¿Qué proyectos tiene para la Revista Chilena de Cardiología?**

Hemos estado conversando con el editor, el Dr. Ricardo

Zalaquett, a quien le agradezco su dedicación y esmero en esta labor, al igual que al Dr. Gastón Chamorro, coeditor. Esta es una revista de mucha calidad y el desafío en el corto plazo es tener cuatro números durante el año. La idea es llevarla a un nivel de impacto mayor en el mediano plazo y por eso, en el corto plazo el esfuerzo es tratar de sacar cuatro números en estos dos años. Una revista con impacto atrae las publicaciones, entonces se empieza a crear un círculo virtuoso.

### **¿Y en materia de contenido?**

Hay varias temáticas dentro de la revista. Está lo que se refiere a la experiencia clínica, que es la investigación, la tabulación y presentación de los datos de distintas patologías y desde distintas perspectivas. También están las revisiones, pero una revista científica no puede contener solamente revisiones, tiene que haber data analizada. Están también los casos clínicos interesantes que siempre enseñan algo. Esos son los elementos más importantes. El mayor desafío está en los artículos con datos, que es lo que siempre buscamos, artículos originales. ¿Cómo estimular eso? Para que haya más trabajos tiene que haber más investigación y para que haya más investigación, debemos fomentar el trabajo con los jóvenes, los residentes. Y para eso, vuelvo a lo mismo, es muy importante que en los programas de formación de cardiología exista la opción de una memoria o un trabajo de investigación o revisión en los becados. Eso genera una chispa muy movilizadora.

### **Finalmente, ¿cuál sería su mensaje a los asociados de SOCHICAR?**

Que se interesen por conocer más las actividades de la Sociedad y en integrar los distintos departamentos y comités, donde se puede contribuir y aportar desde adentro al trabajo de la Sociedad. También está el desafío de la comunicación digital, utilizando las distintas redes sociales y las tecnologías de la información para transmitir más ampliamente el conocimiento, porque los aportes que esperamos no sólo son trabajos para la revista, sino también para la página web, como por ejemplo casos clínicos, algunos puntos diagnósticos o clips de video. Queremos trabajar en eso a partir de los distintos cursos y presentaciones que se hacen durante el año.



## In Memoriam Dr. Carlos Miquel Bañados

*Dr. Jorge Carabantes Cárcamo.*

*Centro Cardiovascular Hospital San Juan de Dios.*

*Recibido: 21 de febrero 2025 / Aceptado: 21 de febrero 2025*

*Rev Chil Cardiol 2025; 44: 83 - 85*



*Dr. Carlos Miquel, al centro, acompañado de parte de su equipo de trabajo en el año 1995.*

*A su derecha su amigo el Dr. Rafael del Río.*

*En la primera fila, de izquierda a derecha, los Drs. Humberto Dighero, Flavio Zepeda y Augusto Bellet.*

*En la segunda fila, los Drs. Gonzalo Alarcón, Ricardo Larrea, Carlos Rau, Hernán Donoso, Leonel López y Rafael Rondanelli.*

**Correspondencia:**  
Dr. Jorge Carabantes  
[drcarabantes@gmail.com](mailto:drcarabantes@gmail.com)



Quienes fuimos sus primeros herederos profesionales, lo conocimos en los años setenta en una sala de la torre del Hospital San Juan de Dios revestida en su interior de anaqueles que contenían miles de electrocardiogramas que el Dr. Miquel analizaba meticulosamente rodeado de quienes nos estábamos formando en cardiología y de internos de medicina.

Su competencia tenía su origen en los médicos del Servicio de Medicina del Hospital San Juan de Dios, su antecesor en la jefatura del Servicio de Cardiología el Dr. Manuel Besoain S. y su estadía de perfeccionamiento en el prestigioso Instituto de Cardiología de México Dr. Ignacio Chávez, como discípulo de los Drs. Demetrio Sodi Pallares y Jorge Espino Vela. Destrezas que fortalecería con estadías en centros cardiológicos de Londres, París y Estados Unidos de Norteamérica, especialmente en la Cleveland Clinic.

Pero su vida en la medicina comienza desde sus estudios de pregrado, primero en la Universidad Católica y luego en la Universidad de Chile, donde acudía con mucho esfuerzo desde la parcela familiar donde vivía en San Bernardo.

Se tituló en el año 1953 y se incorporó de inmediato a la cátedra de medicina del Profesor Rodolfo Armas Cruz en el hospital del Salvador que, al año siguiente, se trasladó al nuevo edificio de nueve pisos del Hospital San Juan de Dios situado, en ese entonces, en el límite del sector urbano periférico de Santiago, la Avenida Matucana, frente a la Quinta Normal de Agricultura.

El Dr. Miquel fue parte de la última etapa en la historia de la medicina chilena liderada por los grandes maestros de la medicina como el Profesor Armas Cruz; los Profesores Hernán Alessandri R., Francisco Rojas Villegas, Alejandro Garretón S., Luis Hervé L. y Ramón Valdivieso D.; entre muchos otros. Maestros cuyo estilo de conducción de sus equipos médicos era la competencia clínica, los pacientes como centro del quehacer y el ejercicio de la autoridad y la disciplina.

Fiel a esta escuela, nuestro maestro formador condujo entre los años 1966 y 2000 el Servicio de Cardiología de nuestro hospital con estrictez, siempre preocupado de la correcta atención de los pacientes, de mantener un buen nivel de competencia de sus médicos, de la captación de nuevos integrantes y de la formación de éstos, incluso en el extranjero, y del crecimiento de los estudiantes de pregrado.

Muy enriquecedoras eran las reuniones clínicas conducidas por él y su participación en las del equipo de Hemodinamia donde destacaba por su dominio amplio

de la cardiología, especialmente la patología valvular y coronaria y, también, las cardiopatías congénitas.

Destacadas eran sus visitas a los pacientes hospitalizados, muchos con insuficiencia cardíaca y severa congestión, donde un numeroso grupo de alumnos de pre y postgrado y cardiólogos seguían con atención sus acertadas opiniones clínicas en las que los invitaba a fortalecer sus competencias semiológicas. Eran de su particular dedicación los pacientes críticos.

Motivo de especial interés era para él la lectura cotidiana de los libros y revistas de la especialidad. Muchas veces lo vimos ensimismado leyendo el *Circulation* y demostrando su erudición en las reuniones de nuestro Servicio y en las anatómo clínicas de Medicina, conducidas por su amigo el Dr. Esteban Parrochia B., jefe del Servicio.

Eran los tiempos de la familia "san juanina", en los que cada centro formador de profesionales de la salud se enorgullecía de la cultura de atención de salud y formadora que había generado.

El desarrollo que logró el Dr. Miquel en el Servicio de Cardiología no habría sido posible sin la colaboración de colegas de su generación y las inmediatamente posteriores. Cabe mencionar a su gran amigo el Dr. Rafael del Río de la Torre. Tantas veces los vimos dialogar en su oficina de jefatura, seguramente sobre la medicina, la cardiología y, por qué no, de su vida de familias cercanas. También son parte de este crecimiento los Drs. Gerardo Gómez E. y Fernando Berger A., en el área de hemodinamia, y el Dr. David Nuñez Dey en el ámbito clínico y fonomecanocardiográfico, así como los cardiólogos más jóvenes que contribuyó a formar.

También contó con el apoyo de enfermeras destacadas que incorporó al Servicio. Las Sras. Paulina Milos, Elizabeth Köhler y Carmen Márquez. Y en tecnología médica la Sra. Fabiola Godoy, dedicada a la ecocardiografía.

Es destacable en su rol de jefe del servicio los avances que logró en el desarrollo de las técnicas de apoyo no invasivas, tales como la prueba de esfuerzo; la incorporación de la monitorización ambulatoria de las arritmias con un equipo de Holter, a cargo del Dr. Del Río; el control de marcapasos, incluso con registro por vía telefónica; el primer equipo de ecocardiografía modo M del país y luego de uno de los primeros equipos de ecocardiografía bidimensional, área a cargo durante varios años del Dr. César Carranza Bengoa.

Un esfuerzo principal lo dedicó, nuevamente con la participación central del Dr. del Río, a la creación de un



área de rehabilitación cardiovascular con un gimnasio muy bien implementado en el piso zócalo del edificio de arquitectura clásica del actual Museo de Arte Contemporáneo-Quinta Normal de la Universidad de Chile, situado al frente de la torre hospitalaria, donde por varios años se instaló la atención ambulatoria del hospital, ya que el crecimiento de esta requería más espacio. Los sanjuaninos, por su estilo, le llamábamos “Versailles”. El impulso que dio a la rehabilitación cardiovascular es una muestra de su visión amplia del abordaje de las enfermedades cardiovasculares, tan recomendada actualmente.

Consciente de la importancia de la cirugía cardiovascular para el tratamiento de muchos pacientes y el desarrollo de la especialidad, a principios de los noventa gestionó la reinstalación de esta especialidad en el hospital con la colaboración del Dr. Pedro Uribe J. Eran tiempos donde la cardiología intervencional se limitaba a la angioplastia y la plastía percutánea de la estenosis mitral. Los logros en equipamiento en los años setenta y ochenta, decenios de baja inversión del Estado en la salud pública, fueron gracias a gestiones personales del Dr. Miquel con amigos que contaban con recursos económicos, los que le hacían, así, un reconocimiento a su amistad, calidad profesional y compromiso con la salud pública. En lugar de pedir aportes para beneficio personal, lo hacía para fortalecer el Servicio al que tanto tiempo y energía le había dedicado y a las personas que allí se atendían.

Pero el Dr. Miquel no solo se distinguió por su aporte al servicio público y al Departamento de Medicina Occidente, como profesor de la Universidad de Chile, sino también en el ámbito privado con la creación y dirección durante siete años de la primera Unidad de Cuidados Intensivos de este sector en la Clínica Santa María y en la práctica en su consulta (como se estilaba en esos

tiempos) donde contaba con una importante cantidad de pacientes que lo seguían. También se destacó por la generosidad con la cual acogió a muchos cardiólogos de distintos hospitales para que conocieran y se entrenaran en las técnicas que su Servicio iba incorporando.

En sus más de cincuenta años de ejercicio de la medicina recibió varias distinciones, entre las que destacan su reconocimiento como Maestro de la Medicina Chilena por parte de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en el año 2008, de la cual fue presidente en el año 1978, y su incorporación como miembro de número de la Academia de Medicina del Instituto de Chile en el año 1990.

Pudiera pensarse por su severidad, que infundía respeto y en algunos temor, y su estrictez en la conducción de su Servicio, seguramente influida por sus antecesores catalanes y su formación escolar en el liceo Alemán, que era una persona poco sociable, pero, al contrario, era de una gran calidez y cordialidad para acoger a sus amigos y colegas. Son de recuerdo permanente las veces que nos invitó a su parcela donde a la sombra de una magnífica higuera disfrutamos de su cordialidad y de una excelente comida acompañada de un buen vino.

Nada de los logros de sus cien años de vida habría sido posible sin el apoyo de su señora, Delia Armas Merino, y del afecto de sus hijos y nietos. Vaya un reconocimiento para ellos.

A su perseverancia, empuje, energía y compromiso con su hospital y la cardiología, se debe en buena medida el nivel actual del Centro Cardiovascular que integramos sus herederos y que confiamos que la nueva generación de jóvenes cardiólogos a los que se lo estamos dejando sabrá hacer honor a sus creadores.

Dr. Miquel, ejemplo de servidor público, descanse en la paz del infinito.



## Repolarización precoz electrocardiográfica: ¿Un hallazgo siempre benigno?

Dr. Alexis Lama Toro.

Centro Cardiológico IntegraMédica.

Recibido el 28 de septiembre 2024 / Aceptado el 03 de octubre 2024

Rev Chil Cardiol 2024; 44: 86 - 87

Sr Editor:

Se ha consensuado definir en el electrocardiograma (ECG) como patrón de Repolarización precoz (PRP) cuando se visualiza una elevación del punto J  $\geq 1$  mm, en al menos dos derivaciones contiguas, ya sean inferiores y/o laterales, presentando además y típicamente, ya sea un empastamiento del segmento terminal del QRS o una muesca, deflexión positiva siguiendo la onda S<sup>1</sup> (Figura 1)

El punto J (derivado su nombre del inglés junction) es aquel que une la parte final descendente del complejo QRS con el inicio del segmento ST. Se le reconoce también, como se describe para la RP, como onda de Osborn, en base a los trabajos experimentales realizados en 1953 por este autor, en perros sometidos a hipotermia, aunque unos años antes, en 1936, Shipley y Hallaran ya describieron el punto J con empastamiento o con muesca en el ECG de 200 jóvenes sanos<sup>2</sup>.

Su causa fisiopatológica se atribuye probablemente a dispersión de la repolarización entre epi y endocardio. Se ha postulado su causa, entre otras teorías, a una mutación genética, que lleva un aumento transitorio de la corriente de salida del potasio<sup>2</sup>.

Su prevalencia en la población general es aproximadamente 11,6 %, aunque se ha extendido hasta en un 31%, y que puede llegar a 70% en personas que han experimentado una fibrilación ventricular.

Los signos de RP se pueden encontrar predominantemente en personas jóvenes, especialmente varones, negros, personas entrenadas físicamente de manera

aeróbica. Muchas veces desaparecen en el ejercicio, posiblemente por aumento del tono simpático que éste produce.

Es necesario establecer que una elevación del punto J-ST sin los signos de empastamiento o muesca no debe ser llamado RP.

Aunque la RP ha sido considerada tradicionalmente, y por más 50 años, una variante normal benigna, a partir de una publicación del 2008 este concepto ha sido cuestionado, por su asociación con muerte súbita, arritmias ventriculares malignas y síncope inexplicado<sup>3</sup>. En estos casos, se le denomina Síndrome de RP.

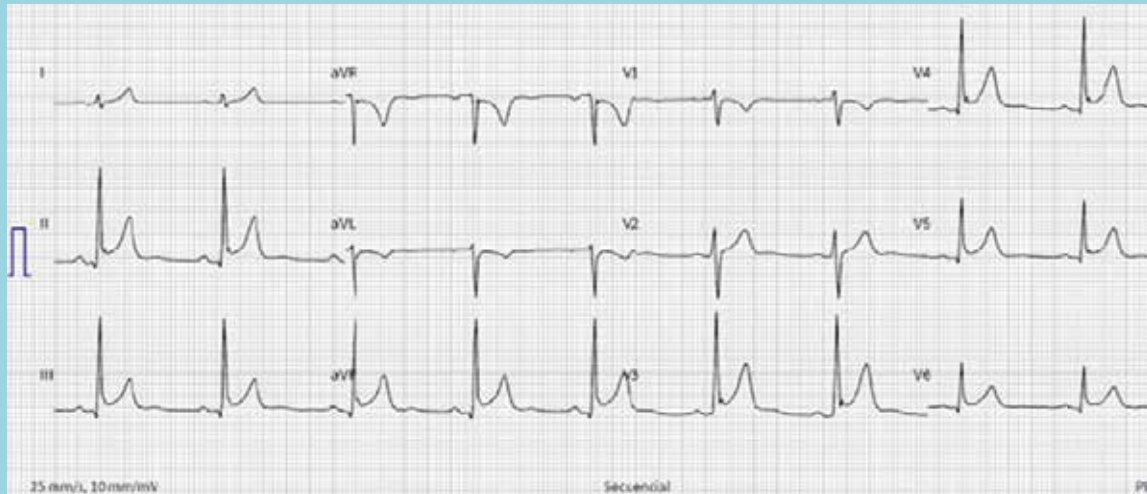
En consideración a lo anterior, resulta de fundamental interés para el cardiólogo clínico considerar los signos en el ECG que orienten a un mayor riesgo de arritmias malignas y muerte súbita. Para ello es necesario tener en cuenta, en primer lugar, que el PRP se puede presentar en el ECG de 3 tipos diferentes, de acuerdo al número de derivaciones en que se observa el PRP<sup>4</sup>. El tipo I, el más frecuente, es el patrón más benigno. Los signos aparecen sólo en derivaciones laterales (V4 a V6, D1, aVL). El tipo II, que conlleva un riesgo moderado, los signos aparecen en las derivaciones laterales e inferiores (Figura 1). El tipo III, que tiene el mayor riesgo de arritmias, se caracteriza por la presencia de los signos de manera más amplia, en derivaciones inferiores, laterales y derechas.

Es importante también al momento de evaluar el riesgo, observar la morfología del segmento ST que sigue al punto J con muesca o empastamiento. Es benigno si

**Correspondencia:**  
Dr. Alexis Lama Toro  
Email: lamatoro@yahoo.es



Figura 1.



Varón de 33 años, con un típico PRP. Observe la elevación del punto J con muesca visible, especialmente en DII, V3 y V4 y empastamiento en DIII y aVF. Observe además el segmento ST con concavidad superior y onda T positiva.

el ST es ascendente, con concavidad superior (Figura 1). Una morfología horizontal o descendente se asocia a mayor riesgo.

Otros detalles en el examen del ECG de un paciente con PRP, aparte de los antecedentes clínicos (historia familiar o personal de síncope inexplicado o muerte súbita, arritmia ventricular maligna)<sup>4</sup> y que pueden orientar a la magnitud del riesgo, son: la amplitud del punto J, la duración y pendiente del punto J, la morfología de la onda T. Así, un punto J de al menos 2mm, con una mayor duración y una pendiente de descenso mayor, y onda T aplanada se han encontrado como asociados a mayor riesgo<sup>5</sup>.

En conclusión, frente a un ECG con signos de PRP, debe ponerse atención principal y primera a las derivaciones en que se presentan sus signos y luego al segmento ST, observando si es ascendente, horizontal o descendente y, por supuesto, el contexto clínico en que estos signos se encuentran.

No siempre el PRP es un signo benigno, pero el PRP tipo I, encontrado en paciente joven, asintomático, sin antecedentes familiares o personales de síncope, muerte súbita, arritmia ventricular maligna, se considera benigno y no requiere mayor investigación. En otros casos, deberá el paciente recibir un mayor estudio.

## Bibliografía

1. MACFARLANE PW, ANTZELEVITCH C, HAISSAGUERRE M, HUIKURI HV, POTSE M, ROSSO R, et al. The Early Repolarization Pattern: A Consensus Paper J Am Coll Cardiol 2015; 66:470-7
2. TONG LIU, JIFENG ZHENG, AND GAN-XIN YAN. J WAVE Syndromes: History and Current Controversies. Korean Circ J 2016; 46(5):601-609
3. HAÏSSAGUERRE M, DERVAL, N, SACHER F, JESEL L, DEISENHOFER I, DE ROY L, et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. N. England J. Med 2008; 358(19):2016-2023.
4. ANTZELEVITCH C, YAN GX, ACKERMAN MJ, BORG-GREFE M, CORRADO D, GUO J, et al. J-Wave syndromes expert consensus conference report: Emerging concepts and gaps in knowledge. Heart Rhythm. 2016; 13(10):295-324
5. EL-AZRAK M, DARAR C, BOUTAYBI M, EL OUAFI N, BAZID Z. Sudden Cardiac Death Risk Stratification of the Early Repolarization Syndrome: An Updated Review of the Literature. Curr Cardiol Rep. 2023; 25(4):203-212.



## Cirugía Cardíaca: 50 años desde la primera cirugía en Concepción

Dr. Roberto González L.<sup>1,2</sup>, Cirujano Cardiotorácico

1. Centro Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente", Concepción, Chile.

2. Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Recibido el 14 de noviembre 2024 / Aceptado el 08 de enero 2025.

Rev Chil Cardiol 2025; 44: 88 - 89

Señor Editor:

La cirugía del corazón, una de las principales herramientas en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, comenzó una nueva etapa a fines de los años 50 con la invención de la máquina de circulación extracorpórea.

A diferencia de otras ciudades, las autoridades regionales de salud de la época no vieron en esta especialidad una necesidad. Fue en ese contexto que la Universidad de Concepción dio los primeros pasos que permitieron el desarrollo de la medicina cardiovascular en nuestra región y desde entonces nuestra universidad ha acompañado la historia de la cirugía cardíaca de Concepción.

En 1970, el Dr. Alberto Gyhra, cirujano docente de la Universidad de Concepción, obtuvo una beca de perfeccionamiento en Cirugía Cardiotorácica en Bruselas. Gra-

cias a sus gestiones, la Universidad de Concepción compró para el Hospital "Dr. Guillermo Grant Benavente" el equipamiento necesario para realizar cirugías de corazón, incluyendo una máquina de circulación extracorpórea.

La primera cirugía cardíaca en Concepción se realizó el 14 de noviembre de 1974. El paciente era portador de un defecto estructural del corazón, una comunicación interauricular que fue cerrada exitosamente.

En estos 50 años, los cambios han sido muy importantes: se han incorporado muchas técnicas quirúrgicas, insumos y tecnología. Esto ha permitido que el Centro Cardiovascular de Concepción sea un centro de referencia y derivación de muchos hospitales de Chile, especialmente para cirugías cardíacas complejas, tanto electivas como de urgencias, ya que es uno de los pocos equipos que está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Además, el último año fue el que rea-

**Correspondencia:**

Dr. Roberto González L.  
rgonzalezlagos@udec.cl



lizó más trasplantes cardíacos en Chile, siendo el único con esta prestación en el centro sur del país.

Durante la pandemia de COVID-19, fue el único equipo del sistema público de salud en Chile que realizó rescates, principalmente por vía aerotransportada, de pacientes críticos que requerirían un soporte ventilatorio y circulatorio avanzado con el sistema ECMO.

Recientemente se inició el programa de cirugías en cardiopatías congénitas, lo que sitúa a Concepción como

uno de los pocos centros a nivel nacional con un programa de este tipo.

El desarrollo de la cirugía cardíaca en Concepción ha permitido intervenir a más de 12.000 pacientes. Sin duda, el apoyo de la Universidad de Concepción y del Hospital “Dr. Guillermo Grant Benavente” han sido fundamentales, pues han confiado en este gran desafío.

Gracias a todos los que han puesto su corazón en nuestras manos.

---

## *Bibliografía*

MORÁN S. Historia de la Cirugía Cardíaca. Rev Chil Cir 1997; 49: 733-7.

ZALAUQUETT R. Cincuentenario de la máquina corazón-pulmón: Un relato acerca de los pioneros y héroes y de las circunstancias que llevaron al gran invento que permitió el tratamien-

to y la cura de las enfermedades del corazón. Rev Med Chile 2003; 131: 1337-44.

GONZÁLEZ R. Concepción celebró primeras 4000 cirugías cardíacas. Rev Chil Cardiol 2011; 31: 173-4.



## 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.

Se solicita enviar su trabajo únicamente por vía electrónica a:  
**revistacardiologia@sochicar.cl.**

### Manuscritos

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 manuscrito debe incluirse en un archivo Word con formato carta, letra Times New Roman o Arial, tamaño letra 12 pt, interlineado a 1,5 líneas y con márgenes no menores a 3 cm. Todas las páginas deben ser numeradas en el ángulo superior derecho, empezando por la página de título.

3. La extensión de los manuscritos, desde la Introducción hasta el fin de la Discusión, no debe sobrepasar las 3.000 palabras los "Artículos de Investigación" y 3.500 para los "Artículos de Revisión" y para los "Artículos Especiales". Los "Casos Clínicos" no deben sobrepasar las 1.500 palabras y las "Cartas al Editor" las 1000 palabras.

4. Se solicita enviar su trabajo únicamente por vía electrónica a:  
revistacardiologia@sochicar.cl.

5. Los trabajos no deben ser enviados en formato de columnas.

6. Debe adjuntarse la responsabilidad de autoría firmada por todos los autores.

7. El texto del manuscrito deberá ser presentado de la siguiente forma:

7.1 Página título

7.2 Resumen (Español/Inglés)

7.3 Introducción

7.4 Métodos

7.5 Resultados

7.6 Conclusión

7.7 Agradecimientos

7.8 Referencias

7.9 Leyenda de figuras/tablas

7.10 Figuras

7.11 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 o conflicto de interés; 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.

Agregue en renglón separado un "título abreviado" de no más de 50 caracteres, que sintetice el título y pueda ser utilizado como "cabeza de página".

### 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.

Deberá adjuntarse, en lo posible, la respectiva traducción del resumen al 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/](http://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.

### Material y Métodos / Pacientes y Métodos

Describe 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 o aquellos trabajos que requirieron de "consentimiento informado" 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 anoni-

mato 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.

Idealmente, no entregue más de 30 referencias para los "Artículos de Investigación" y no más de 40 para los "Artículos de Revisión" o "Artículos Especiales". Para los "Casos Clínicos" no entregue más de 15 referencias y para las "Cartas al Editor" no más de 5. Se deben incluir los nombres de hasta 6 autores. En caso de existir más autores, sustituya 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: I. 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

Cada tabla y cada figura deben ir en hoja aparte.

En hoja separada, debe venir el título de cada tabla o figura con la leyenda que corresponda.

### 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.

### Casos Clínicos

Se aceptarán casos excepcionales, que sean de interés general. Para su preparación utilice las instrucciones generales señaladas en los párrafos anteriores. Debe incluir un muy breve resumen en español e, idealmente, en inglés. Debe acompañarse de una adecuada bibliografía de no más de 15 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 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. Respetar 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 \_\_\_\_\_

---

---

---

---



## *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

---

---

---

---

---

---

---

