

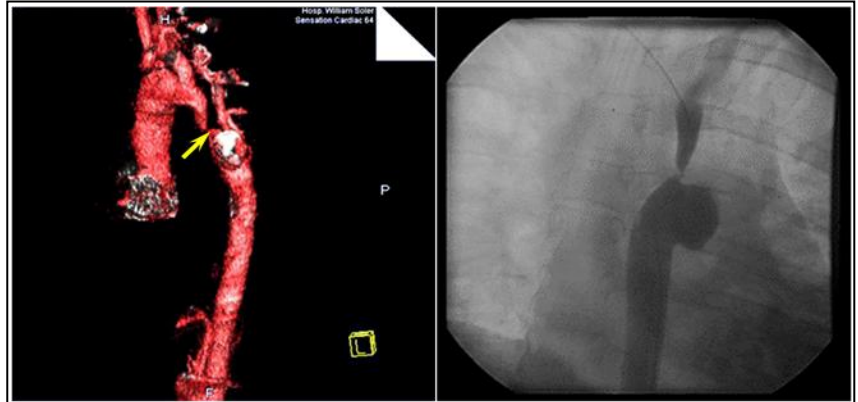


# CorSalud

*Revista Cubana de Enfermedades Cardiovasculares*

**Volumen 7, Número 1**  
**Enero – Marzo 2015**

**Indexada en:**  
Dialnet  
Imbiomed  
DOAJ  
Latindex  
EBSCO



## EDITORIALES

- VI Mensaje del Presidente de la Sociedad Cubana de Cardiología: Breve recuento del año que termina **Eduardo Rivas Estany** 1  
Programas de rehabilitación cardiovascular y entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardiaca **Hermes Ilarrazza Lomelí** 3

## ARTÍCULOS ORIGINALES

- Capacidad física disminuida en obesos con función normal del ventrículo izquierdo **Iliana Cabrera Rojo, et al.** 10  
Registro electrónico de pacientes "DELFO" en cardiología y cirugía cardiovascular pediátrica **Luis E. Marcano Sanz y Eugenio Selman-Housein Sosa** 19  
Complicaciones neurológicas postoperatorias en pacientes operados de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea **Alain More Duarte, et al.** 28  
Epidemiología de los factores de riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular global en personas de 40 a 79 años en atención primaria **Carlos Acosta Batista, et al.** 35

## ARTÍCULOS ESPECIALES

- Estimulación eléctrica programada del corazón en el Síndrome de Brugada: Una visión actual. Parte I **Margarita Dorantes Sánchez y Pham Trung Chinh** 46  
Experiencia del Instituto de Cardiología en la evaluación del paciente con dolor torácico agudo mediante técnicas de Cardiología Nuclear **Amalia Peix González** 52

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Fase de convalecencia en la rehabilitación cardiaca. Protocolo de actuación **Susana Hernández García, et al.** 60

## IMÁGENES EN CARDIOLOGÍA

- Revascularización arterial total con arteria mamaria interna izquierda **Carlos M. Osorio Gómez, et al.** 76  
Truncus bicarotíco y arteria subclavia derecha aberrante en lactante de 8 meses. **Leidelén Esquivel Sosa, et al.** 78

## CASOS CLÍNICOS

- Diagnóstico ecocardiográfico de tronco arterioso común en un paciente adulto **Giselle Serrano Ricardo, et al.** 80  
Coartación aórtica severa en paciente con hipertensión arterial refractaria **Hiram Tápanes Daumy, et al.** 84

## CARTAS AL EDITOR

89



# CorSalud

*Revista Cubana de Enfermedades Cardiovasculares*

## Director y Editor Jefe

MSc. Dr. Francisco Luis Moreno-Martínez

## Director Honorífico

MSc. Dr. Raúl Dueñas Fernández

## Secretarios Ejecutivos

MSc. Dr. Gustavo Bermúdez Yera y Dr. Rubén Tomás Moro Rodríguez

## Comité Editorial

### Miembros Nacionales (Cuba)

MSc. Yurima Hernández de la Rosa  
 MSc. Ramiro R. Ramos Ramírez  
 MSc. Dr. Rosendo S. Ibargollín Hernández  
 Dr.C. Magda Alina Rabassa López-Calleja  
 Lic. Joel Soutuyo Rivera  
 Dr.CM. Francisco J. Vázquez Roque  
 Dra. Omaidá J. López Bernal  
 Lic. Guadalupe Fernández Rodríguez  
 Dr. Gustavo Padrón Peña  
 Dr.C. Milagros Alegret Rodríguez  
 Dr.C. Wilfredo Machín Cabrera  
 Dr. Arnaldo Rodríguez León  
 MSc. Dr. Jean Luis Chao García  
 Dr. Roberto Bermúdez Yera  
 MSc. Dra. Nérida Rodríguez Oliva  
 MSc. Dr. Jesús A. Satorre Ygualada  
 MSc. Dr. José L. Aparicio Suárez

### Miembros Internacionales

Dr. Fernando Alfonso (España)  
 Dr. Manuel Gómez Recio (España)  
 Dr. Andrés Íñiguez Romo (España)  
 Dr. Luis Felipe Navarro del Amo (España)  
 Dr. Manuel Córdoba Polo (España)  
 Dra. Rosa Lázaro García (España)  
 Dr. Federico Magri (Argentina)  
 Dr. Alfonso Suárez Cuervo (Colombia)  
 Dr. Francisco Cardosa (México)  
 Dr. Mauricio Cassinelli Arana (Uruguay)  
 Lic. Carmen Serrano Poyato (España)  
 Dr. Alejandro Fleming Meza (Chile)  
 Dr. Hugo Alfonso Chinchilla Cáliz (Honduras)  
 Dr. Jose A. Linares Vicente (España)  
 Dr. Mario Cazzaniga Bullón (España)  
 Dr. Ricardo Fajardo Molina (España)  
 Dr. Manuel Vida Gutiérrez (España)  
 Dr. Félix Valencia Serrano (España)

## Consejo de Redacción – Editores de Sección

### Anatomía Patológica

Dr.Cs. José E. Fernández-Britto Rodríguez  
 Dra. Ileana Puig Reyes

### Anestesiología Cardiovascular

Dr.Cs. Alberto B. Martínez Sardiñas  
 Dr. Ignacio Fajardo Egozcué  
 Dr. Fausto Rodríguez Salgueiro  
 Dr. Osvaldo González Alfonso

### Bioestadística

Dra. Adialis Guevara González  
 Dra. Vielka González Ferrer

### Cardiología Clínica y Rehabilitación

Dr. José Antonio Jiménez Trujillo  
 Dr. Jose I. Ramírez Gómez  
 Dr. Luis M. Reyes Hernández  
 Dr. Alberto Morales Salinas  
 Dr. Justo de Lara Abab  
 Dra. Yorsenka Milord

### Cardiología Pediátrica

Dr.Cs. Ramón Casanova Arzola  
 Dr.Cs. Francisco Carballés García  
 Dr. Juan Carlos Ramiro Novoa  
 Dr. Rafael O. Rodríguez Hernández

### Cirugía Cardiovascular

Dr. Alvaro Luis Lagomasino Hidalgo  
 Dr. Arturo Iturralde Espinosa  
 Dr. Roger Mirabal Rodríguez

### Cuidados Intensivos

Dra. Ramona G. Lastayo Casanova  
 Dr. Leonel Fuentes Herrera  
 Dr. Luis Monteagudo Lima

### Electrofisiología y Arritmias

Dra. Margarita Donantes Sánchez  
 MSc. Dr. Elibet Chávez González  
 Lic. Raimundo Carmona Puerta

### Enfermería Cardiovascular

Lic. Héctor Roche Molina  
 Lic. Jesús Gómez Rodríguez

### Epidemiología Cardiovascular

Dr.C. Alfredo Dueñas Herrera  
 Dr.C. Mikhail Benet Rodríguez

### Hemodinámica y Cardiología Intervencionista

Dr.C. Lorenzo D. Llerena Rojas  
 Dr.C. Julio César Echarte Martínez  
 Dr. Leonardo H. López Ferrero  
 Dr. Luis Felipe Vega Fleites  
 Dr. José Raúl Nodarse Valdivia

### Técnicas de Imagen Cardiovascular

Dr.C. Juan A. Prohías Martínez  
 Dr.C. Amalia Peix González  
 Dr. Rafael León de la Torre  
 Dr. Carlos García Guevara

## Departamento Editorial

### Redactoras-Editoras

MSc. Yurima Hernández de la Rosa  
 Lic. Gloriamarys Chávez Cámara

### Diseñadora-Programadora

Lic. Beyda González Camacho

### Revisión editorial e indización

MSc. Tunia Gil Hernández  
 Lic. Marbelys León López

### Traducción

Lic. Alain Escarrá Jiménez  
 Lic. Miguel Ángel de Armas Castro

CorSalud es una revista científica que publica artículos sobre todos los aspectos relacionados con la salud y la enfermedad cardiovasculares, y se rige por las directrices generales de la Sociedad Cubana de Cardiología. Es la publicación oficial del Cardiocentro "Ernesto Che Guevara", centro hospitalario para la atención terciaria de estas enfermedades en la región central de Cuba.

Imagen de la portada:

Imágenes de angiotomografía y angiografía digital que demuestran la intensidad de la coartación aórtica en un adulto. Corresponden al artículo **Coartación aórtica severa en paciente con hipertensión arterial refractaria** de Tápanes Daumy H, *et al.*, que se publica en este número de CorSalud. 2015;7(1):84-88.

CorSalud

Fundada en 2009

© Copyright 2009 Cardiocentro "Ernesto Che Guevara"

Reservados todos los derechos. [Licencia de Creative Commons](#).

El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, sin la debida autorización o la referencia expresa de la fuente y los autores. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación no autorizada de esta obra, o que no cumpla con la licencia, puede ser penada por la ley.

**Mensaje del Presidente / Message from the President**

- VI MENSAJE DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CUBANA DE CARDIOLOGÍA: BREVE RECuento DEL AÑO QUE TERMINA 1  
*Sixth message from the President of the Cuban Society of Cardiology: Brief account of the year*  
Eduardo Rivas Estany

**Editorial / Editorial**

- PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIOVASCULAR Y ENTRENAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA 3  
*Cardiovascular rehabilitation and exercise training programs in patients with heart failure*  
Hermes Ilarraza Lomelí

**Artículos Originales / Original Articles**

- CAPACIDAD FÍSICA DISMINUIDA EN OBESOS CON FUNCIÓN NORMAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO 10  
*Diminished physical capacity in obese individuals with normal left ventricular function*  
Iliana Cabrera Rojo, Francisco D. Rodríguez Martorell, Ista Arjona Rodríguez, Eduardo Ramos Concepción, Nivaldo Hernández Mesa y Eduardo Rivas Estany
- REGISTRO ELECTRÓNICO DE PACIENTES “DELFO” EN CARDIOLOGÍA Y CIRUGÍA CARDIOVASCULAR PEDIÁTRICA 19  
*DELFO electronic patient registry in pediatric cardiology and cardiovascular surgery*  
Luis E. Marcano Sanz y Eugenio Selman-Housein Sosa
- COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS POSOPERATORIAS EN PACIENTES OPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA 28  
*Postoperative neurological complications in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass*  
Alain Moré Duarte, Leonel Fuentes Herrera, Alina Ceballos Álvarez, Leyslett Rodríguez González, Mario Plasencia Pérez, Yurién Zorrilla Linares, Edixon Robaina Cabrera y Lic. Ortelio Zamora Roche
- EPIDEMIOLOGÍA DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y RIESGO CARDIOVASCULAR GLOBAL EN PERSONAS DE 40 A 79 AÑOS EN ATENCIÓN PRIMARIA 35  
*Epidemiology of cardiovascular risk factors and overall cardiovascular risk in people aged 40-79 years at primary health care*  
Carlos Acosta Batista, Gissel Herrera Izquierdo, Emilio Rivera Ledesma, Rosali Mullings Pérez y Rolando Martínez García

**Artículos Especiales / Special Articles**

- ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA PROGRAMADA DEL CORAZÓN EN EL SÍNDROME DE BRUGADA. PARTE I: UNA VISIÓN ACTUAL 46  
*Programmed electrical pacing of the heart in Brugada Syndrome. Part I: A current view*  
Margarita Dorantes Sánchez y Pham Trung Chinh

EXPERIENCIA DEL INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA EN LA EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DOLOR TORÁCICO AGUDO MEDIANTE TÉCNICAS DE CARDIOLOGÍA NUCLEAR <i>Experience of the Institute of Cardiology in the assessment of patients with acute chest pain by Nuclear Cardiology techniques</i> Amalia Peix González	52
<b>Artículo de Revisión</b>	
FASE DE CONVALECENCIA EN LA REHABILITACIÓN CARDÍACA. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN <i>Convalescent phase in cardiac rehabilitation: Action protocol</i> Susana Hernández García, José Á. Mustelier Oquendo, Elisabeth Prendes Lago y Eduardo Rivas Estany	60
<b>Imágenes en Cardiología / Images in Cardiology</b>	
REVASCULARIZACIÓN ARTERIAL TOTAL CON ARTERIA MAMARIA INTERNA IZQUIERDA <i>Total arterial revascularization with left internal mammary artery</i> Carlos M. Osorio Gómez, Francisco J. Vázquez Roque y Yuri Medrano Plana	76
TRUNCUS BICAROTICUS Y ARTERIA SUBCLAVIA DERECHA ABERRANTE EN LACTANTE DE 8 MESES <i>Truncus bicaroticus and aberrant right subclavian artery in an 8-month-old infant</i> Leidelén Esquivel Sosa, Juana M. Portal Orozco y Rafael A. Ibáñez Azán	78
<b>Casos Clínicos / Clinical Cases</b>	
DIAGNÓSTICO ECOCARDIOGRÁFICO DE TRONCO ARTERIOSO COMÚN EN UN PACIENTE ADULTO <i>Echocardiographic diagnosis of persistent truncus arteriosus in an adult patient</i> Giselle Serrano Ricardo, Adel E. González Morejón, Eutivides Aguilera Sánchez, María T. Consuegra Chuairey, Dayamí Bacallao Carril y Mariela Céspedes Almira	80
COARTACIÓN AÓRTICA SEVERA EN PACIENTE CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL REFRACTARIA <i>Severe aortic coarctation in patients with refractory hypertension</i> Hiram Tápanes Daumy, Francisco Díaz Ramírez, Reinaldo Núñez Martínez y Maylin Peña Fernández	84
<b>Cartas al Editor / Letters to the Editor</b>	
RESULTADO DE LA TROMBOSIS DEL STENT ENTRE STENTS LIBERADORES DE FÁRMACOS DE SEGUNDA Y PRIMERA GENERACIÓN: ¡ES EL MOMENTO DE ACLARAR! <i>Outcome of stent thrombosis following second- versus first-generation drug-eluting stents: it is time to SORT OUT!</i> Wail Nammass	89
REUNIÓN DE LA RED CARDIO-QUIRÚRGICA CENTRAL <i>Meeting of the Central Network of Cardiology and Cardiac Surgery</i> Raúl Dueñas Fernández, Jesús A. Satorre Ygualada, Nérida Rodríguez Oliva y Francisco L. Moreno-Martínez; en representación de la Red Cardio-Quirúrgica Central de Cuba	90

PROARRITMIA, UN FENÓMENO A IDENTIFICAR RESPONSABILIDAD DEL CLÍNICO QUE PRESCRIBE FÁRMACOS ANTIARRÍTMICOS <i>Proarrhythmia, a phenomenon which the clinician who prescribes antiarrhythmic drugs must identify</i> Elibet Chávez González y Alain Alonso Herrera	93
NUEVA ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR ÍNDICES PREDICTIVOS EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD Y SU IMPACTO EN LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA <i>New methodological strategy to develop predictive indexes in primary health care and its impact on the specialty of cardiology</i> Vielka González Ferrer, Milagros Alegret Rodríguez, Yainedy González Ferrer y Jorge Vargas Yzquierdo	94
LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA, UN CUIDADO MÁS EN EL PACIENTE OPERADO DEL CORAZÓN <i>Respiratory physical therapy: an additional care for patients who undergo heart surgery</i> Jesús Gómez Rodríguez, Beatriz Rodríguez Ventura, Zulema Zulueta López y Yolexis Carmenate Ruíz	96

## VI Mensaje del Presidente de la Sociedad Cubana de Cardiología: Breve recuento del año que termina

### *Sixth Message from the President of the Cuban Society of Cardiology: Brief account of the year*

Dr. C. Eduardo Rivas Estany✉

Presidente de la Sociedad Cubana de Cardiología. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Palabras clave:** Sociedad Cubana de Cardiología, VIII Congreso Cubano de Cardiología, Compromisos  
**Key words:** Cuban Society of Cardiology, VIII Cuban Congress of Cardiology, Commitments

Finaliza el año 2014 y se nos reclama el “Mensaje del Presidente” que ya se está convirtiendo en un método habitual que resume brevemente las principales actividades desarrolladas por nuestra Sociedad en el transcurso del año.

Indiscutiblemente el hecho que ocupó la mayor atención y esfuerzo por parte de la Sociedad Cubana de Cardiología (SCC) fue la organización del VIII Congreso Cubano de nuestra especialidad, que incluye a la Cirugía Cardiovascular, y que se efectuó del 3 al 6 de junio de 2014 en el Palacio de Convenciones de La Habana; dicho evento incluyó además, al Fórum Global sobre Prevención y Rehabilitación Cardiovascular en la Práctica Clínica, al XXI Simposio Internacional y al IX Taller Nacional de Cardiología Intervencionista. Nuestro Congreso contó con 640 participantes, de

ellos 423 cubanos en representación de todas las provincias de nuestro país y 217 extranjeros, de todos los continentes. Más de una veintena de firmas comerciales médicas, nacionales e internacionales, representadas en Cuba, estuvieron presentes en la feria comercial realizada en el marco del evento. El alto nivel y actualización del programa científico y de todos sus conferencistas, le imprimió al Congreso una elevada calidad y sus resultados fueron catalogados como muy satisfactorios. Fue además calificado como uno de los acontecimientos científicos nacionales más destacados del año en el ámbito médico.

Otros eventos cardiológicos realizados en la capital u otras provincias fueron también auspiciados por la SCC y contaron con la participación de representantes de su Junta de Gobiernos y de otros Miembros de la Sociedad.

Dentro de las actividades más destacadas realizadas en el 2014 por la SCC se encuentra el haber confeccionado y entregado, en un elevado porcentaje, el carnet de miembro, que garantiza la pertenencia a nuestra Sociedad, con un número vitalicio, y que en un

✉ E Rivas Estany  
Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular  
Apartado Postal 4109, Vedado 10400  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [erivas@infomed.sld.cu](mailto:erivas@infomed.sld.cu)



futuro inmediato tendrá un valor de cambio apreciable. Se continuó también la entrega de la Medalla Conmemorativa “75º Aniversario de la Fundación de la Sociedad Cubana de Cardiología” a destacados profesionales cubanos y extranjeros, y se actualizó el listado de membresía, con más de 600 asociados en las diferentes categorías. También se inició el ordenamiento del complejo trabajo financiero y la revisión de los Estatutos y Reglamentos del Consejo Científico y de la SCC, que han requerido del tesón y esfuerzo de los compañeros implicados de nuestra Junta de Gobierno.

En octubre de 2014 se lanzó la página web de la SCC, que junto a las previamente existentes de las especialidades “Cardiología” y “Cirugía Cardiovascular” mantendrán informados a nuestros miembros en lo referente al trabajo societario, y actualizados en el desarrollo científico contemporáneo.

En el año que termina se logró la publicación periódica de varios números del volumen correspondiente de la Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, órgano oficial de la SCC, aunque es aun imprescindible lograr su definitiva sistematicidad y calidad. De igual manera, la revista CorSalud, editada en Villa Clara y vinculada a la SCC, ha mantenido su trabajo y publicación seriada; ambas garantizan un medio de divulgación eficiente de los resultados del trabajo de nuestros asociados y sus colectivos.

En el ámbito internacional hay que destacar que nuestra Sociedad, después de cumplir con las formalidades de rigor, fue aceptada como Miembro Afiliado de la Sociedad Europea de Cardiología, la mayor organización de nuestra especialidad a nivel mundial; los beneficios correspondientes para nuestros asociados

pueden encontrarse en la web de dicha organización: [www.escardio.org](http://www.escardio.org). Otros contactos con sociedades cardiológicas de nuestro continente están siendo realizados con el fin de incrementar nuestros vínculos de colaboración científica con ellas.

Se confirma que nuestra Sociedad obtuvo la sede para organizar en Cuba el XXX Congreso Centroamericano y del Caribe de Cardiología, el cual será efectuado en el año 2018 de conjunto con nuestro IX Congreso Nacional.

Sin dudas el año 2014 fue un año venturoso para nuestra Sociedad, por ello se aspira a que el nuevo año lo sea también y que más aún, lo supere con creces. Sirva este mensaje como medio de felicitación a todos nuestros asociados y el deseo de un 2015 repleto de salud, bienestar y éxitos, que han de sumarse a las recientes victorias del pueblo cubano en la esfera internacional.

¡Felicidades!



Dr. Eduardo Rivas Estany  
Presidente,  
Sociedad Cubana de Cardiología

25 de Diciembre de 2014  
“Año 56 de la Revolución”



## Programas de rehabilitación cardiovascular y entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca

### *Cardiovascular rehabilitation and exercise training programs in patients with heart failure*

MSc. Dr. Hermes Ilarraza Lomelí✉

Servicio de Rehabilitación Cardíaca. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Palabras clave:** Insuficiencia cardíaca, Rehabilitación cardíaca, Costo-efectividad, Ejercicio físico, Prevención, Guías de práctica clínica

**Key words:** Heart failure, Cardiac rehabilitation, Cost-effective, Physical exercise, Prevention, Clinical guidelines

#### LA INSUFICIENCIA CARDÍACA COMO UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en el mundo y se espera tener más de 80 millones de casos para el año 2020<sup>1</sup>. Entre ellas se tiene a la insuficiencia cardíaca (IC), que es un síndrome clínico de presentación compleja, resultado de diversas modificaciones estructurales y funcionales que alteran, tanto la eyección de la sangre como el llenado de las cámaras ventriculares. Las manifestaciones cardinales de la IC son la disnea y la fatiga que pueden limitar la tolerancia al ejercicio y producir retención de fluidos, congestión pulmonar o esplácnica y edema periférico. Los pacientes suelen presentar además otros problemas como: arritmias, depresión, miedo, caquexia y una marcada disminución o desaparición de la actividad sexual. En la actualidad, la pre-

sentación de la IC se clasifica, por un lado, en aquella asociada con una disminución en la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) y por el otro, la asociada con una FEVI conservada<sup>2</sup>.

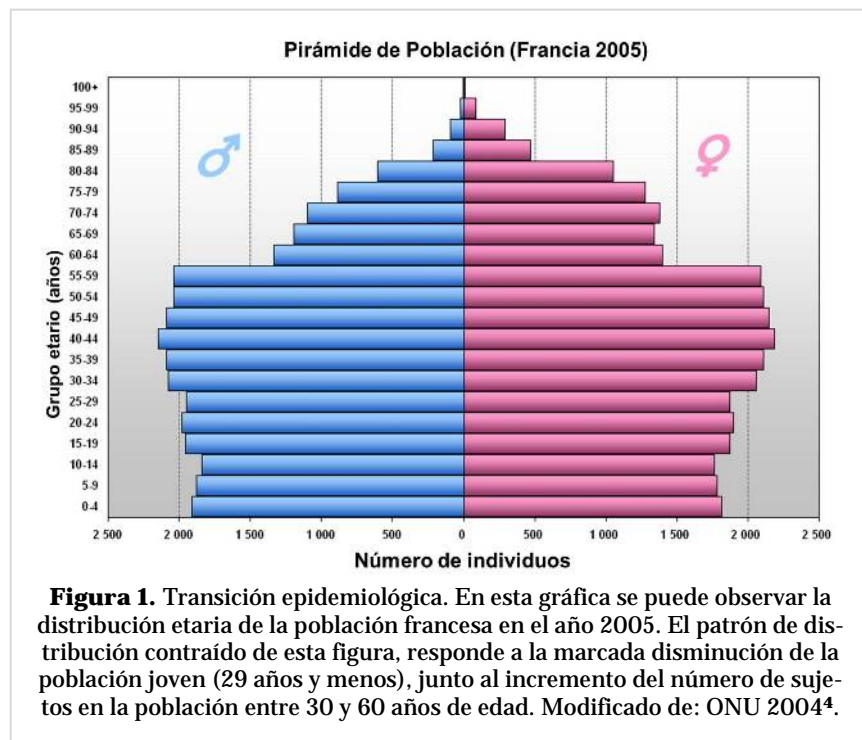
La IC es considerada un problema de salud pública a nivel mundial debido a su: alta incidencia y prevalencia, elevada tasa de mortalidad, estrecha relación con el incremento en la edad, alta tasa de hospitalizaciones, pobre calidad de vida asociada a la salud (CVAS) y a sus elevados costos de atención<sup>3</sup>.

La probabilidad de padecer IC en algún momento de la vida es de alrededor del 20 %, y la incidencia en países altamente industrializados representa anualmente más de 204 casos nuevos por cada 100 mil habitantes. Por otro lado, la IC suele convertirse en un padecimiento crónico y se ha informado en Europa una prevalencia de alrededor de 5,1 millones de casos, donde el 2 % de la población adulta y más del 10 % de los mayores de 70 años de edad la padecen<sup>2</sup>.

A nivel mundial y desde hace ya varios años se ha reconocido un cambio de la distribución de la población en los diferentes grupos etarios con patrón de

✉ H Ilarraza Lomelí  
Juan Badiano 01. Colonia sección XVI, Tlalpan.  
CP 14080. Ciudad de México. México.  
Correo electrónico: [hermes\\_illaraza@yahoo.com](mailto:hermes_illaraza@yahoo.com)

contracción, lo cual afecta especialmente a países altamente industrializados, como en Europa del este y algunas regiones de Asia, fenómeno conocido como transición epidemiológica. Ahí se observa un incremento en el número de los adultos mayores junto con una disminución en el número de individuos jóvenes, con la consecuente pérdida del llamado bono poblacional. En la **figura 1** se observa este patrón en el censo de la población francesa en el año 2005<sup>4</sup>.



La IC es una enfermedad estrechamente asociada con la edad. La mortalidad en este grupo de sujetos es marcadamente mayor a sus contrapartes sin IC<sup>5</sup>. La mortalidad absoluta a 5 años del diagnóstico es de alrededor del 50 %. Los pacientes que fueron hospitalizados por IC tienen una mortalidad de 10 % dentro del primer mes y de 22 % a un año del egreso. Aquellos pacientes en un estado avanzado de IC tienen mayor mortalidad a 5 años (80 %) que los que se encuentran en estadios tempranos (2 a 4 %).

Asimismo, se ha informado consistentemente la fuerte asociación de la presencia de IC y la pobre CVAS en estos pacientes, particularmente en mujeres y en las áreas de función física y vitalidad. Además, se ha visto una mayor letalidad en aquellos pacientes que egresaron del hospital por IC y no tuvieron una mejora en su CVAS, lo que convierte este factor pronóstico

en un fuerte predictor de mortalidad a mediano y largo plazo. En general, las medidas terapéuticas que se han asociado a una mejor calidad de vida en pacientes con IC, son la resincronización cardíaca, la educación-autocuidado y los programas de entrenamiento físico. Estas dos últimas intervenciones son componentes esenciales de los Programas de Rehabilitación Cardíaca y Prevención Secundaria (PRC-PS).

La IC es una de las causas más prevalentes de ingreso hospitalario, y genera más de un millón de hospitalizaciones anualmente. Además, el hecho de que un paciente haya egresado con el diagnóstico de IC conlleva a una mayor probabilidad de que reingrese en el lapso de un mes (25 %) o de un año (83 %)<sup>2</sup>.

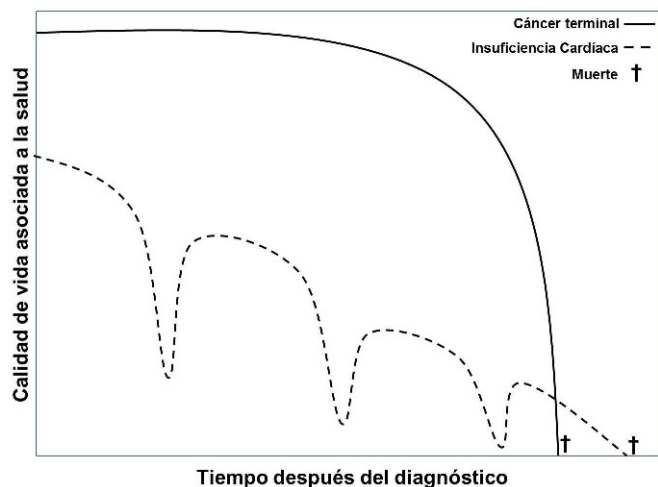
La CVAS en pacientes con IC suele ser comparable con otros padecimientos crónicos, como la enfermedad de Parkinson, algunas afecciones neurológicas o el cáncer pulmonar<sup>5</sup>. Sin embargo, al observar el comportamiento de la CVAS en pacientes con cáncer después de hacerse el diagnóstico, se aprecia que los pacientes con neoplasia presentan una CVAS más o menos estable hasta poco tiempo antes de morir, cuando esta se deteriora rápidamente. En contraparte, el deterioro de la CVAS en pacientes con IC comienza mucho

antes del fallecimiento y transcurre de manera lentamente progresiva, con la presencia de algunas recaídas seguidas de una recuperación parcial hasta que sobreviene la muerte, usualmente con una mayor sobrevivencia que los pacientes con cáncer (**Figura 2**)<sup>6</sup>.

Los costos de la atención de los pacientes con IC ascienden a más de 20 mil dólares anuales por paciente, lo que se puede traducir en una carga de billones de dólares para los servicios de salud. Esta erogación obedece principalmente a los cuidados personales de salud, la medicación y la pérdida en la productividad.

#### PRC-PS: MEDICINA BASADA EN EVIDENCIA

La rehabilitación cardíaca y prevención secundaria integra un programa médico, inicialmente basado en el entrenamiento físico supervisado, que tiene como



**Figura 2.** Comparación de la calidad de vida entre pacientes con IC y cáncer terminal.

objeto mejorar el estado de salud y el bienestar de las personas que padecen alguna enfermedad cardiovascular. Actualmente el ejercicio físico está complementado con un conjunto de actividades que integran una intervención comprensiva, e incluye un programa educativo, la detección y control de factores de riesgo, y la promoción indefinida de hábitos cardiosaludables<sup>7</sup>.

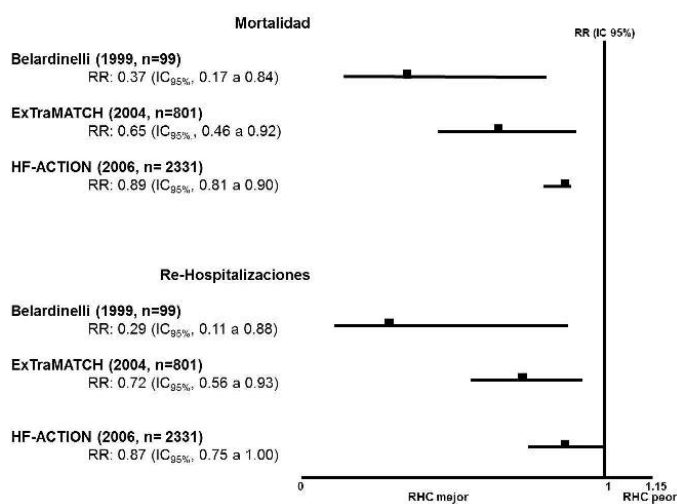
El interés de la comunidad científica sobre los PRC-PS ha ido creciendo en los últimos años y se refleja en el incremento constante de las publicaciones. Actualmente el número de artículos indexados en Pubmed

sobre rehabilitación e insuficiencia cardíacas es cercano a las 4 mil salidas, con fecha incluso de la década de los 50 y 60<sup>8,9</sup>. Sin embargo, a comienzos de los años 80, la presencia de IC era una contraindicación formal para que un paciente fuera incluido en un programa de rehabilitación cardíaca, época donde se recomendaba el reposo prolongado en la creencia de prevenir la sobrecarga hemodinámica, las arritmias y la muerte súbita asociada a la actividad física. Años más tarde y con base en diversos ensayos clínicos se ha visto que la capacidad física de los pacientes no tiene una fuerte asociación con la presencia de baja FEVI, y que son los determinantes periféricos de la tolerancia al ejercicio quienes influyen de manera importante en la clase funcional y la CVAS en estos pacientes.

Se ha mostrado que el entrenamiento físico mejora las condiciones de trabajo del músculo periférico en pacientes con IC, incrementa la función respiratoria y endotelial, mejora el desempeño hemodinámico y reduce la activación neurohumoral así como la actividad inflamatoria asociadas a la IC<sup>10</sup>. Así, en la actualidad, el entrenamiento físico en pacientes con IC es considerado como una intervención eficaz y segura, lo que se traduce en una recomendación clase I-A, tanto por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC, por sus siglas en inglés), como por el Colegio Americano de Cardiología (ACC, por sus siglas en inglés)<sup>1,2</sup>.

Los programas de entrenamiento físico en pacientes con IC deben ser planificados científicamente, ya que es importante conocer los períodos de supercompensación. Si los pacientes entrenan intensamente de manera cotidiana, no le dan el tiempo necesario a su cuerpo para adaptarse y su tolerancia al ejercicio es cada día peor. Al planificar el entrenamiento se debe aprovechar el momento en que el paciente ha pasado por su período de restauración y se encuentra en la fase de adaptación. Al administrar una nueva carga de trabajo en este momento, aproximadamente 48 horas después de la primera, se obtiene el mejor rendimiento. Así podemos observar que los diferentes estudios muestran que este tipo de entrenamiento mejora 18 % en promedio la tolerancia al ejercicio<sup>10</sup>.

Existen varios estudios que han sido diseñados para evaluar el efecto de los PRC-PS en la supervivencia de pacientes con IC. Belardinelli *et al.*<sup>11</sup>, en la década de los años 90, demostraron una clara disminución en la mortalidad y en la incidencia de rehospitalizaciones a 5 años de seguimiento en pacientes con IC que ingresaron a un programa de entrenamiento físico (**Figura**



**Figura 3.** Efecto a largo plazo del entrenamiento físico sobre la mortalidad y la tasa de rehospitalizaciones en pacientes con IC. El impacto terapéutico se expresa como riesgo relativo e intervalo de confianza acorde con los diferentes estudios publicados.

3). Resultados similares se observaron en el estudio ExTraMATCH<sup>12</sup>. En el HF-ACTION no se observó un efecto estadísticamente significativo del ejercicio físico sobre la mortalidad en el análisis inicial, pero sí al realizar la corrección por variables demográficas a 3 años de seguimiento<sup>13</sup>. Además del efecto de los PRC-PS en la supervivencia, también se ha visto un efecto benéfico en la calidad de vida<sup>14</sup>.

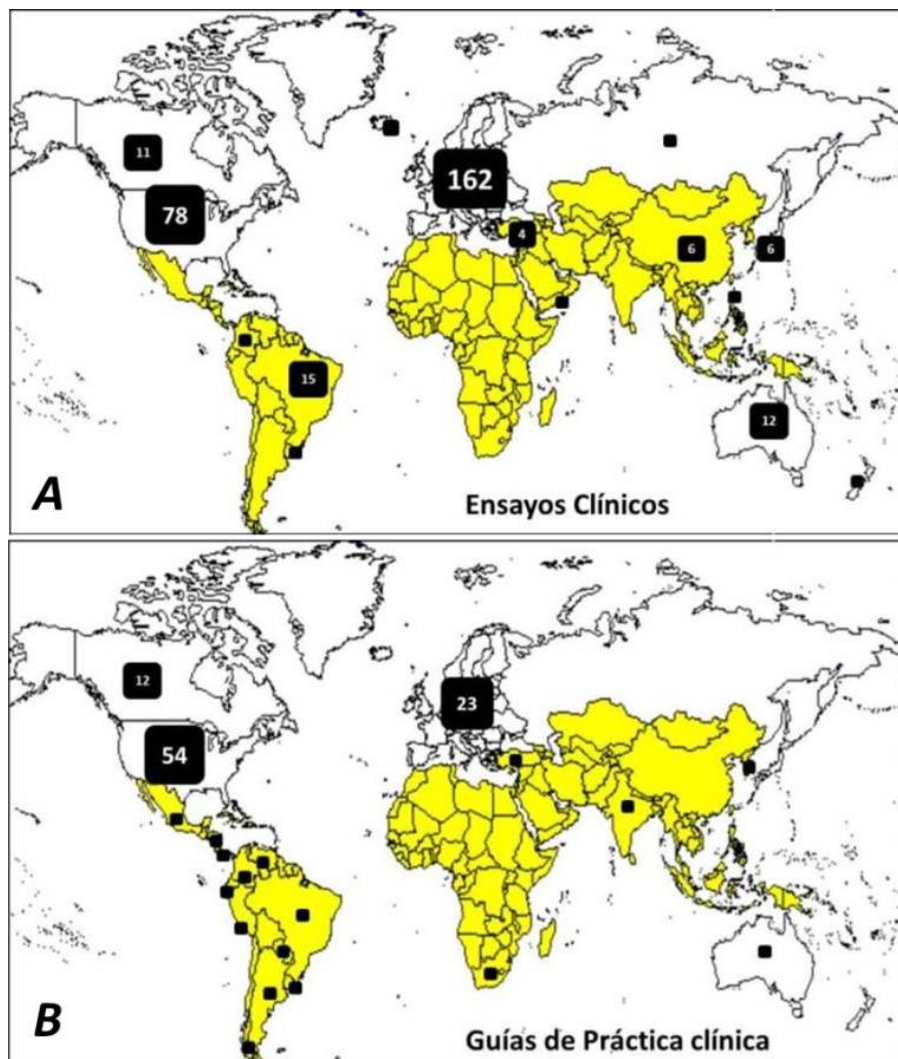
### PRC-PS: PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, RECOMENDACIONES Y DIFUSIÓN

Diversos grupos de investigadores alrededor del mun-

do han llevado a cabo ensayos clínicos, y diversas guías de práctica clínica han sido publicadas (**Figura 4**). En los planisferios de la figura se observa la distribución mundial de dichos documentos científicos, y lo primero que llama la atención es un marcado desequilibrio en la producción de trabajos originales en favor de los países europeos, Estados Unidos, Brasil, Australia y Canadá. En segundo lugar, y de manera natural, existe una menor producción de guías de práctica clínica sobre rehabilitación cardíaca y estas se extienden más a otros países que no son sólidos productores científicos pero que se interesan en la difusión de esta información, especialmente a nivel de América Latina.

Recientemente, las principales Sociedades de Cardiología (ACC, ESC) han publicado diversas guías para el cuidado y tratamiento de pacientes con IC, donde se pueden encontrar numerosas recomendaciones puntuales sobre la utilidad de los PRC-PS<sup>1,2</sup>. En las guías del ACC, se recomienda el uso del entrenamiento físico en estos pacientes para mejorar su capacidad funcional (clase I-A), además de la calidad de vida y reducir la mortalidad (IIa-B); por otro lado, también se recomienda fuertemente el control de factores de riesgo para IC como: la hipertensión, la dislipidemia (I-A), la diabetes, la obesidad y el tabaquismo (I-C). En un apartado especial se recomienda también el consejo y la educación del paciente para promover su autocuidado (I-B). En las guías de la ESC está ampliamente recomendado (I-A) el ejercicio aeróbico y el tratamiento holístico de estos pacientes.

A nivel del balance costo-beneficio de los PRC-PS, existen diversos estudios en pacientes con cardiopatía isquémica donde se ha probado un ahorro total que va de los 4 mil USD, durante el primer año, hasta cerca de 100



**Figura 4.** Distribución mundial de la producción y difusión científica sobre Programas de Rehabilitación Cardíaca en pacientes con IC. **A.** Planisferio que presenta la producción científica original realizada en los diferentes países del orbe (Pubmed, Junio 2014), y se aprecia que la mayor parte de ella está concentrada en los grandes centros de Europa, Estados Unidos y Asia. **B.** Con relación a la publicación de guías de práctica clínica, se puede ver que incrementa de manera sustancial la participación de otros países, particularmente en América Latina.



mil euros a 6 años por paciente<sup>15,16</sup>. Así, este tipo de terapias no solamente son útiles en el campo clínico, sino en el terreno financiero, a tal grado que las compañías de seguros pagan los PRC-PS en pacientes con IC.

### PRC-PS: USO REAL

En líneas anteriores se ha expuesto la problemática que constituye la IC así como la evidencia científica que fundamenta el papel que juegan los PRC-PS en el tratamiento de estos pacientes, lo que incluye las recomendaciones por las principales Sociedades de Cardiología a nivel mundial. Sin embargo, la realidad es muy diferente a la teoría.

En los Estados Unidos, a pesar de que tienen en la IC un importante problema de salud pública, y de que su Colegio de Cardiología recomienda ampliamente los PRC-PS, el porcentaje de población diana que es referida a estos programas sigue siendo bajo. En el año 2007 se refirió el 11 % de los pacientes con IC a los PRC-PS, (OR=0,77, IC 95 % de 0,75 a 0,80), lo cual constituyó la tasa más baja entre las diferentes enfermedades cardiovasculares atendidas por este tipo de programas en EEUU<sup>16</sup>.

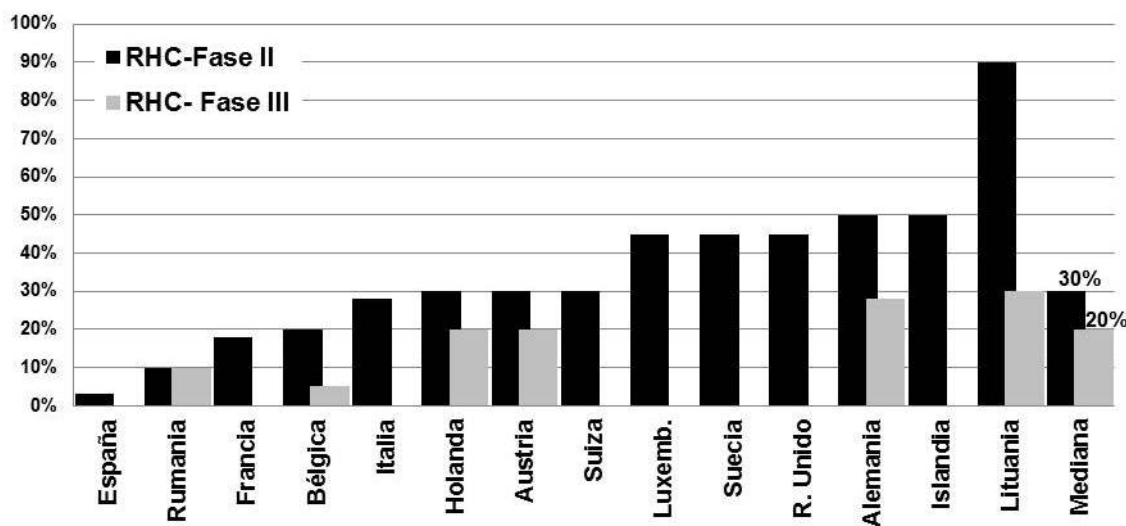
Un estudio de la Sección de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular de la Sociedad Europea de Cardiología, publicó que el porcentaje de pacientes incluidos en un PRC-PS que lo requerían, presentó una me-

diana de 30 % a fase II y de 20 % a fase III (Figura 5)<sup>17</sup>. En Europa el 53 % de las asociaciones participantes en este registro tienen guías de práctica clínica sobre Rehabilitación Cardíaca, y el 35 % de ellas tienen algún tipo de documento de posición al respecto<sup>18</sup>.

En contraparte, existen algunos informes de otros países donde la tasa de referencia y atención en PRC-PS es mucho mayor. El Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca en Cuba hace referencia a una participación del 62,5 % de los pacientes con enfermedades cardiovasculares, la que llega a ser igual en el 94,5 % de los pacientes postoperados de cirugía cardiovascular<sup>19</sup>. Otro ejemplo es Lituania, donde se informan cifras superiores al 90 % de referencia a fase II<sup>18</sup>.

En Asia, aunque no se cuenta con un censo preciso, se registra que en Hong Kong existen programas bien desarrollados, pero que la adopción de programas comprensivos de rehabilitación cardíaca es limitada fuera del oeste<sup>20</sup>.

En México, se realizó un censo sobre centros de rehabilitación cardíaca en el año 2009, en el cual se publicó que la tasa de referencia a PRC-PS era del 5 % en los estados de la República Mexicana que contaban con al menos un centro de rehabilitación cardíaca. Sin embargo, al tomar en cuenta todo el territorio nacional se observó una referencia menor al 0,6 %. En México se han confeccionado 35 documentos de posición y 4 guías de práctica clínica sobre rehabilitación cardíaca.



**Figura 5.** Porcentaje de pacientes referidos a PRC-PS en Europa. En esta gráfica se muestra el porcentaje de pacientes que tenían una indicación médica para un PRC-PS y fueron incluidos en él, en Europa. Como se puede observar la tasa de referencia es menor a la tercera parte y la mayoría de los países no informaron la inclusión de pacientes en programas a largo plazo (Fase III). Modificado de: Bjarnason-Wehrens B, *et al.* Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2010;17:410-8<sup>18</sup>.

ca<sup>21</sup>.

El hecho de que los pacientes no se vean beneficiados al incluirlos en PRC-PS se debe a múltiples condiciones, las que se pueden dividir en aquellas barreras asociadas con el paciente y las relacionadas con el sistema de salud. El principal problema de este subejercicio de la rehabilitación cardíaca es la baja referencia de pacientes (que no sucede de manera automatizada) una vez que son egresados del hospital, y el envío a los centros especializados depende mucho del conocimiento y el criterio del médico<sup>22,23</sup>. Las características del facultativo juegan un papel importante en el incremento de la referencia de pacientes.

Inicialmente, se debe de apuntar la baja adherencia de los médicos a las guías de práctica clínica. Un estudio realizado en Holanda mostró que el 30 % de sus médicos no seguían las recomendaciones de las guías, para ello argumentaban que no existía suficiente evidencia científica (68 %), que hay problemas serios de organización (50 %), que desconocían el contenido de las guías (46 %) o que las recomendaciones eran ambiguas o poco claras (43 %)<sup>24</sup>.

En cuanto a la especialidad médica, se ha visto que el hecho de que el paciente sea tratado por un cardiólogo o cirujano cardiovascular incrementa varias veces la probabilidad de que sea enviado a un PRC-PS. Por otro lado, los médicos varones son más proclives a referir a sus pacientes en comparación con el personal de salud de género femenino<sup>25</sup>. El grado de conocimiento sobre el beneficio y seguridad de estos programas también influye de manera significativa<sup>26</sup>. Los médicos encontraban diversos obstáculos para enviar a sus pacientes a los PRC-PS, como el acceso geográfico, la falta de motivación del paciente, el beneficio informado en los pacientes y el desconocimiento de las indicaciones precisas para referirlos<sup>27</sup>. En otro estudio, al preguntar a los médicos la causa por la cual no referían pacientes a los PRC-PS, ellos respondieron que era debido a la falta de cobertura por las compañías de seguros (50 %), la falta de motivación del paciente (40 %) y en un 5 % mostraron algún tipo de preocupación sobre la seguridad de los programas<sup>28</sup>.

En resumen, la IC es un importante problema de salud pública a nivel mundial y la atención de los pacientes que la sufren es compleja y multidisciplinaria. Los PRC-PS han mostrado ser útiles, seguros y costo-efectivos en este grupo de pacientes, al mejorar su tolerancia al ejercicio, estado funcional, calidad de vida y supervivencia. Las más importantes Sociedades

de Cardiología en Europa y América aconsejan los PRC-PS para el tratamiento de los pacientes con IC, recomendaciones que se encuentran publicadas en cientos de artículos científicos y decenas de guías de práctica clínica. A pesar de todo esto, los PRC-PS son francamente subutilizados, sin importar el grado de desarrollo socioeconómico que tenga cada país, lo que se debe a múltiples factores atribuidos tanto al paciente como a los servicios de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, *et al.* Heart disease and stroke statistics-2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;125:e2-220.
2. Yancy C, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey D, Drazner MH, *et al.* 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation*. 2013;128:e240-327.
3. McMurray J, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, *et al.* ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2012;33:1787-847.
4. Wikimedia Commons. Pyramide France [Artículo en Internet]. [consultado 18 Sep 2014]. Disponible en: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Pyramide\\_France.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Pyramide_France.PNG)
5. Cowie MR. Clinical and economic burden of chronic heart failure. *Medicographia*. 2011;33:370-6.
6. Krum H, Jelinek MV, Stewart S, Sindone A, Atherton JJ, National Heart Foundation of Australia, *et al.* 2011 update to National Heart Foundation of Australia and Cardiac Society of Australia and New Zealand Guidelines for the prevention, detection and management of chronic heart failure in Australia, 2006. *Med J Aust*. 2011;194:405-9.
7. Ades P, Keteyian S, Balady G, Houston-Miller N, Kitzman D, Mancini D, *et al.* Cardiac rehabilitation exercise and self-care for chronic heart failure. *JACC Heart Fail*. 2013;1:540-7.
8. Venrath H, Valentin H. Occupational therapy in cases of cardiac insufficiency. *Ther Ggw*. 1953;92:

- 292-4.
9. Rusk H y Gertler M. Rehabilitation in congestive heart failure. *Circulation*. 1960;21:44-7.
  10. Perk J, Mathes P, Gohlke H, Monpère C, Hellemans I, McGee H, *et al.* Cardiovascular prevention and rehabilitation. London: Springer-Verlag; 2007.
  11. Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation*. 1999;99:1173-82.
  12. Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ, ExTraMATCH Collaborative. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* [Internet]. 2004 [citado 18 Sep 2014];328:189. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC318480/pdf/bmj32800189.pdf>
  13. O'Connor CM, Whellan D, Lee K, Keteyian S, Cooper L, Ellis S, *et al.* Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009; 301:1439-50.
  14. Davies E, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S, *et al.* Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Eur J Heart Fail*. 2010;12:706-15.
  15. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med*. 2001;345:892-902.
  16. Maroto JM, de Pablo C, Morales MD, Artigao R. Rehabilitación Cardíaca. Análisis de Coste-efectividad. *Rev Esp Cardiol*. 1996;49:753-8.
  17. Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Prottas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation*. 2007; 116:1653-62.
  18. Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD, Piepoli MF, Benzer W, Schmid JP, *et al.* Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17:410-8.
  19. Rivas E. Rehabilitación Cardíaca Prolongada. En: Maroto JM, De Pablo C. Rehabilitación Cardiovascular. 1ª ed. Madrid: Editorial Panamericana; 2011.
  20. Lee S, Khurana R, Leong KTG. Heart failure in Asia: the present reality and future challenges. *Eur Heart J Suppl*. 2012;14: A51-2.
  21. Ilarraza H, Herrera R, Lomelí A, Zavala J, Martínez L, Ramos F, *et al.* Registro Nacional sobre Programas de Rehabilitación Cardíaca en México (RENAPREC). *Arch Cardiol Mex*. 2009;79:63-72.
  22. Thomas RJ, Denna T. The role of cardiac rehabilitation following acute coronary syndromes. *Curr Cardiol Rep* [Internet]. 2014 [citado 18 Sep 2014];16: 534. Disponible en: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11886-014-0534-z.pdf>
  23. Grace SL, Russell KL, Reid RD, Oh P, Anand S, Rush J, *et al.* Effect of cardiac rehabilitation referral strategies on utilization rates: a prospective, controlled study. *Arch Intern Med*. 2011;171:235-41.
  24. Lugtenberg M, Zegers-van Schaick JM, Westert GP, Burgers JS. Why don't physicians adhere to guideline recommendations in practice? An analysis of barriers among Dutch general practitioners. *Implement Sci* [Internet]. 2009 [citado 14 Sep 2014];4:54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2734568/pdf/1748-5908-4-54.pdf>
  25. Stiller JJ, Holt MM. Factors influencing referral of cardiac patients for cardiac rehabilitation. *Rehabil Nurs*. 2004;29:18-23.
  26. Ghisi GL, Polyzotis P, Oh P, Pakosh M, Grace SL. Physician factors affecting cardiac rehabilitation referral and patient enrollment: a systematic review. *Clin Cardiol*. 2013;36:323-35.
  27. Grace SL, Evindar A, Abramson BL, Stewart DE. Physician management preferences for cardiac patients: factors affecting referral to cardiac rehabilitation. *Can J Cardiol*. 2004;20:1101-7.
  28. Suter P, Bona S, Suter WN. Views of Arkansas physicians on cardiac rehabilitation. *J Cardiopul Rehab*. 1992;12:32-5.



## Capacidad física disminuida en obesos con función normal del ventrículo izquierdo

MSc. Dra. Iliana Cabrera Rojo<sup>a</sup>✉, MSc. Dr. Francisco D. Rodríguez Martorell<sup>a</sup>, Dra. Ista Arjona Rodríguez<sup>a</sup>, Dr. Eduardo Ramos Concepción<sup>a</sup>, Dr.C. Nivaldo Hernández Mesa<sup>b</sup> y Dr.C. Eduardo Rivas Estany<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología. Hospital Universitario "General Calixto García". La Habana, Cuba.

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias Fisiológicas. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

<sup>c</sup> Departamento de Rehabilitación Cardiovascular. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 14 de agosto de 2014

Modificado: 5 de enero de 2015

Aceptado: 22 de enero de 2015

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

**AF:** acortamiento fraccionario

**DDVI:** diámetro diastólico del VI

**DM:** diabetes mellitus

**HTA:** hipertensión arterial

**IMC:** índice de masa corporal

**IMVI:** índice de masa del VI

**MVI:** masa del VI

**PAS:** presión arterial sistólica

**PAD:** presión arterial diastólica

**SIV:** septum interventricular

**VI:** ventrículo izquierdo

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ I Cabrera Rojo.

Espada 666, e/ Pocitos y Jesús Peregrino  
Centro Habana, CP 10300

La Habana, Cuba. Correo electrónico:  
icabrera@infomed.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad es una pandemia en la actualidad. En sujetos con exceso de peso corporal la capacidad física disminuye debido al elevado consumo energético, aunque la función del corazón sea normal.

**Objetivo:** El objetivo fue determinar la capacidad física en sujetos con malnutrición por exceso y normopesos con función sistólica del ventrículo izquierdo normal.

**Método:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y analítico, en 170 sujetos que acudieron al Hospital Universitario "General Calixto García" de La Habana, Cuba; de abril de 2009 a noviembre de 2012. La muestra se dividió según el índice de masa corporal en normopeso (50), sobrepeso (60), y obeso (60). Se realizó prueba ergométrica y ecocardiograma.

**Resultados:** Predominó el sexo femenino y el color de la piel blanca, (53,2 %, respectivamente). El sedentarismo y añadir sal a los alimentos se hallaron en mayor proporción en sujetos sobrepeso y obesos ( $p < 0.001$  vs. normopeso). La presión arterial sistólica al máximo esfuerzo difirió entre los grupos: obesos  $200 \pm 15$ , sobrepeso  $185 \pm 27$  y normopeso  $173 \pm 24$  mmHg ( $p < 0.05$ ). La capacidad física, medida en METS, fue baja en los obesos ( $5,8 \pm 1,3$ ), comparada con los sobrepeso ( $7,8 \pm 2,1$ ) y los normopeso ( $8,3 \pm 1,7$ ),  $p < 0.001$ . Los diámetros, grosor de las paredes y masa del ventrículo izquierdo se incrementaron en obesos con la función sistólica normal.

**Conclusiones:** La capacidad física se deteriora a medida que se incrementa el índice de masa corporal aún con la función sistólica del ventrículo izquierdo normal.

**Palabras clave:** Obesidad, Capacidad física, Función sistólica, Ecocardiograma, Ergometría

### **Diminished physical capacity in obese individuals with normal left ventricular function**

### ABSTRACT

**Introduction:** Obesity is a pandemic today. The physical capacity of subjects with ex-

cess body weight decreases due to high energy consumption, even though their heart function is normal.

**Objective:** The objective was to determine the physical capacity in subjects with over-nutrition and in those with normal weight, with normal systolic left ventricular function.

**Method:** A descriptive, observational, cross-sectional analytical study was conducted in 170 subjects who came to the General Calixto García University Hospital in Havana, Cuba from April 2009 to November 2012. The sample was divided, according to body mass index, into normal weight (50), overweight (60) and obese (60). An exercise test and an echocardiogram were performed.

**Results:** Females and white skin color predominated (53.2%, respectively). A sedentary lifestyle and adding salt to food were found in a greater proportion among the overweight and obese subjects ( $p < 0.001$  vs. normal weight). The systolic blood pressure at maximal effort differed between the groups:  $200 \pm 15$  mmHg in obese subjects,  $185 \pm 27$  mmHg in overweight subjects and  $173 \pm 24$  mmHg in normal weight ( $p < 0.05$ ). The physical capacity, measured in METs, was low in obese subjects ( $5.8 \pm 1.3$ ) compared with overweight subjects ( $7.8 \pm 2.1$ ) and normal weight subjects ( $8.3 \pm 1.7$ ),  $p < 0.001$ . The diameters, wall thickness and left ventricular mass increased in obese subjects with normal systolic function.

**Conclusions:** Physical capacity deteriorates as body mass index increases even with normal systolic left ventricular function.

**Key words:** Obesity, Physical capacity, Systolic function, Echocardiography, Exercise testing

## INTRODUCCIÓN

En Cuba los fallecidos por las enfermedades del corazón se hallaban hasta hace 2 años en el lugar cimero, de ahí el incremento de la mortalidad desde 12.704, en 1970, hasta 22.234, en el 2012, solamente superado por los tumores malignos con 298 defunciones más<sup>1</sup>.

Los factores de riesgo de aterosclerosis, como la hipertensión arterial (HTA), la diabetes mellitus (DM), el hábito de fumar, las dislipidemias, el sedentarismo y la obesidad, entre otros, intervienen en la génesis y progresión de la enfermedad cardiovascular.

La Organización Mundial de la Salud reconoce como factor de riesgo modificable a la obesidad, con un rápido incremento en su prevalencia<sup>2</sup>.

En Cuba, la segunda encuesta nacional de factores de riesgo de aterosclerosis demostró, que con índice de masa corporal (IMC) mayor de  $30 \text{ kg/m}^2$  se hallaban el 7,92 % de los hombres y el 15,44 % de las mujeres, mientras que entre  $25$  y  $29,9 \text{ kg/m}^2$  fueron 29,7 y 31,5 %, respectivamente<sup>3</sup>.

En obesos mórbidos la capacidad física disminuye durante el ejercicio debido a un elevado consumo energético, aún sin estar presente ningún síntoma de descompensación cardiovascular. Además, la masa

grasa interfiere con la función cardíaca y pulmonar, y limita la respuesta aeróbica al ejercicio. La baja capacidad física se señala como predictor independiente de muerte<sup>4,5</sup>.

En los últimos años el incremento de sujetos con malnutrición por exceso ha sido considerado un problema de salud. Desde el punto de vista práctico, estos sujetos no presentan síntomas ni signos de enfermedad cardiovascular en los primeros años del exceso de peso corporal, por lo que continúan con su estilo de vida inadecuado; pero la permanencia en el tiempo de la obesidad como factor de riesgo altera la estructura y función del sistema cardiovascular.

El objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad física en sujetos con malnutrición por exceso y normopesos con función sistólica del ventrículo izquierdo (VI) normal.

## MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y analítico en sujetos que acudieron de forma consecutiva a la consulta de Cardiología del Hospital Universitario "General Calixto García" de La Habana, Cuba, en el período abril de 2009 a noviembre de 2012.

El universo estuvo constituido por 540 individuos, de los que se seleccionó una muestra de 170 que cumplieron los criterios de inclusión:

- Edad: 18-70 años
- Cualquier género y color de la piel
- No antecedentes patológicos personales de cardiopatía isquémica (CI)
- Presencia o no de otros factores de riesgo cardiovascular como: HTA, hábito de fumar, DM, sedentarismo, dislipidemia, adición de sal a los alimentos
- Firmar el consentimiento informado.

Se excluyeron los sujetos que tenían contraindicaciones absolutas o relativas para la realización de una prueba de esfuerzo y los que no se realizaron los dos estudios complementarios: prueba ergométrica y ecocardiograma.

#### Control de sesgos

Un solo investigador realizó la prueba de esfuerzo y otro el ecocardiograma. Ambos desconocían el resultado del otro procedimiento diagnóstico. Los estudios complementarios se efectuaron en el horario de mañana, en áreas climatizadas y en el plazo de una semana después de la captación.

#### Consulta inicial

En la consulta inicial se confeccionó el modelo de recolección del dato primario, que incluyó los datos generales: nombre y apellidos, edad en años, sexo y color de la piel; así como, peso en kg, talla en cm, IMC, calculado a través de la fórmula: peso en kg dividido por el cuadrado de la talla en metros, lo que permitió clasificar a los sujetos en normopeso (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, n=50), quienes constituyeron el grupo control, sobrepeso (25-29,9 kg/m<sup>2</sup>, n=60) y obeso ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, n=60). También se midió la circunferencia de la cintura (aumentado >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres) y de la cadera, y se calculó el índice cintura/cadera (normal <1 en hombres y <0,85 en mujeres)<sup>6</sup>. Además se determinaron los factores de riesgo asociados y se plasmaron los valores de las variables obtenidas en la prueba de esfuerzo y el ecocardiograma.

#### Prueba de esfuerzo

Fue realizada en bicicleta ergométrica, con la aplicación del protocolo de pruebas diagnósticas iniciado con 25 watts e incrementos de carga cada 2 minutos, sin paradas, en el equipo ERGOCID-AT, de producción

nacional (ICID, Combiomed), y se registraron variables en reposo y al máximo esfuerzo: frecuencia cardíaca (FC), presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), así como el doble producto al máximo esfuerzo, METS tolerados, tiempo de ejercicio y clase funcional, según la Asociación del Corazón de Nueva York (NYHA, por sus siglas en inglés). Todo el procedimiento se realizó de acuerdo a las normas habituales en las pruebas de esfuerzo<sup>7</sup>.

#### Ecocardiograma

Se realizó estudio ecocardiográfico bidimensional y modo M con un equipo marca Aloka alpha-10, de confección japonesa, para ello se colocó el transductor de 3.5 MHz sobre el tórax en el cuarto espacio intercostal del borde izquierdo del esternón, y se visualizó el eje longitudinal del corazón, donde se obtuvieron variables del VI: diámetro diastólico (DDVI), diámetro sistólico (DSVI), grosor del *septum* interventricular (SIV) y de la pared posterior en diástole (PPD), fracción de eyección (FEVI) y acortamiento fraccionario (AF). Estas mediciones permitieron el cálculo de la masa del VI (MVI) y su índice de masa (IMVI) a través de las fórmulas clásicas<sup>8</sup>:

$$MVI = 1,04 [(DDVI + PPD + S)^3 - DDVI^3] - 13,6$$

$$IMVI = MVI/\text{superficie corporal}$$

En el análisis estadístico la información se digitalizó en una base de datos Microsoft Access 2010 y en el procesamiento de los datos se utilizó el programa Epidat versión 3.1. De las variables cuantitativas se calculó media  $\pm$  desviación estándar, y de las cualitativas, el número de frecuencias observadas y su porcentaje.

Se realizó prueba de comparación de medias independientes a través del estadígrafo *t-Student* y prueba de hipótesis de comparación de proporciones por el estadígrafo Z, entre los grupos de pacientes normotensos vs. los sobrepeso y los obesos, y entre los sobrepeso vs. los obesos. Se consideró significación estadística  $p < 0.05$ , con intervalo de confianza de 95 %.

## RESULTADOS

### Características generales de la muestra

Aunque hubo un predominio discreto de las mujeres en todos los grupos y el mayor porcentaje de individuos fueron blancos, no hubo diferencias significativas en relación a la edad, el sexo y el color de la piel (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Características generales de la muestra. Sujetos normopeso, sobrepeso y obesos. Hospital Universitario "General Calixto García" 2009-2012.

Variables	Normopeso n=50	Sobrepeso n=60	Obeso n=60
Edad (años)	43 ± 12	46 ± 10	45 ± 9
<b>Sexo [n (%)]</b>			
Femenino	28 (56)	31 (51,7)	32 (53,3)
Masculino	22 (44)	29 (48,3)	28 (46,7)
<b>Color de la piel [n (%)]</b>			
Blanca	26 (52)	30 (50)	35 (58,3)
Negra	7 (14)	9 (15)	4 (6,3)
Mestiza	17 (34)	21 (35)	21 (35)
Peso (kg)	64 ± 10	77 ± 9 **	107 ± 21 **
Talla (cm)	167 ± 9	167 ± 10	164 ± 8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,6 ± 1,9	27,6 ± 1,5**	39,3 ± 6,7**
Circunferencia abdominal (cm)	84 ± 9	94 ± 7**	117 ± 14**
Circunferencia cadera (cm)	96 ± 8	106 ± 9**	122 ± 15**
Cociente cintura/cadera	0,89 ± 0,15	0,91 ± 0,14	0,95 ± 0,1*
Tiempo de la malnutrición por exceso (años)	-	4 ± 3	9 ± 5

Fuente: Base de datos

\* p &lt; 0.01 obeso vs. normopeso,

\*\* p &lt; 0.001 obeso vs. normopeso, obeso vs. sobrepeso y sobrepeso vs. normopeso.

Los valores de las variables cuantitativas se expresan en media ± desviación estándar. El sexo y color de la piel en número de frecuencias observadas y porcentaje.

**Tabla 2.** Factores de riesgo cardiovascular en los sujetos estudiados.

Variables	Normopeso n=50		Sobrepeso n=60		Obeso n=60	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sedentarismo	15	30,0*	36	60,0**	47	78,3***
Añadir sal a los alimentos	5	10,0	11	18,3*	32	53,3*
Hipertensión arterial	19	38,0	31	51,7	28	46,7
Hábito de fumar	5	10,0	11	18,3	16	26,7
Dislipidemias	3	6,0	7	11,7	6	10,0
Diabetes mellitus tipo II	0	0,0	1	1,7**	9	15,0***

\* p &lt; 0.001 normopeso vs. sobrepeso,

\*\* p &lt; 0.01 normopeso vs. obeso,

\*\*\* p &lt; 0.05 sobrepeso vs. obesos.

Como era de esperar, se observaron diferencias en cuanto al peso corporal, IMC, circunferencia abdominal, circunferencia de la cadera y cociente cintura/cadera, con un incremento significativo en el grupo de

los obesos, cuyo tiempo de malnutrición por exceso promedio fue de 9 ± 5 años, mientras que en el grupo con sobrepeso fue de 4 ± 3 años.

En el grupo de normopeso la circunferencia abdominal se halló dentro de límites normales en todas las mujeres (80 ± 7 cm), y en solo un hombre (2 %) estuvo por encima de 102 cm, con valores medios en este sexo de 88 ± 9 cm (datos no tabulados). En 24 féminas (40 %) y 6 varones (10 %) con sobrepeso se observaron valores alterados y cifras promedio de 92 ± 7 cm y 96 ± 8 cm, respectivamente. En el grupo de obesos esta variable se halló por encima de 88 cm en la mayoría de las mujeres (n=32, 53,3 %), 112 ± 12 cm, mientras que se encontraron valores anormales (121 ± 16 cm) en 26 hombres (43,3 %).

El cociente cintura/cadera mostró resultados similares ya que en el grupo con normopeso se hallaron valores superiores al considerado normal en 6 féminas (12 %) y 2 hombres (4 %), mientras que en el grupo con sobrepeso fueron 16 mujeres (26,7 %) y 3 hombres (5 %), y en los obesos se incrementó a 20 en el sexo femenino (33,3 %) y 21 (35 %) en el masculino.

#### Factores de riesgo cardiovascular

Entre los factores de riesgo cardiovascular (Tabla 2) se

observó un predominio de sedentarismo, HTA y añadir sal a los alimentos en los grupos con malnutrición por exceso (sobrepeso y obeso). En el sedentarismo se encontraron diferencias significativas entre normopeso y sobrepeso ( $Z=4,89$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), normopeso y obesos ( $Z=2,94$ ;  $p=0.003$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obesos ( $Z=1,97$ ;  $p=0.04$ ,  $IC=95\%$ ). Añadir sal a los alimentos también mostró diferencias muy significativas entre los grupos normopeso y obesos ( $Z=4,58$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obesos ( $Z=3,8$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ).

La DM tipo II, que solo fue encontrada en los grupos con malnutrición por exceso, mostró diferencias significativas con los sujetos normopeso vs. sobrepeso ( $Z=2,5$ ;  $p=0.01$ ,  $IC=95\%$ ) y vs. obesos ( $Z=2,31$ ;  $p=0.02$ ,  $IC=95\%$ ).

### Prueba ergométrica

Los valores medios y la desviación estándar de las variables obtenidas durante la prueba de esfuerzo se muestran en la **tabla 3**. La FC en reposo no difirió entre los tres grupos, pero al analizar la FC al máximo esfuerzo, se observó que el grupo de obesos presenta un valor inferior, lo cual difiere significativamente respecto a los grupos con normopeso ( $t=3,99$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ) y sobrepeso ( $t=2,59$ ;  $p=0.01$ ,  $IC=95\%$ ).

Veinticuatro obesos (40 %) no alcanzaron el 85 % de la FC máxima teórica programada, debido a una respuesta hipertensiva al ejercicio ( $n=5$ , 20,8 %) y al agotamiento físico ( $n=19$ , 79,2 %).

Otra de las variables hemodinámicas importantes que se analizó fue la presión arterial inicial y al máximo esfuerzo. Las cifras de PAS y PAD se fueron incrementando desde el grupo con normopeso hasta los obesos, los cuales promediaron una PAS dentro del valor considerado como respuesta hipertensiva ligera al ejercicio. Las diferencias significativas se observaron en esta variable entre todos los grupos: normopeso vs. sobrepeso ( $t=3,28$ ;  $p=0.001$ ,  $IC=95\%$ ), normopeso vs.

**Tabla 3.** Variables de la prueba ergométrica en los sujetos estudiados.

Variables	Normopeso n=50	Sobrepeso n=60	Obeso n=60
FC reposo (Lat./min)	84 ± 15	82 ± 15	86 ± 13
FC máximo esfuerzo (Lat./min)	164 ± 14*	160 ± 18	151 ± 20**
FC máxima teórica programada (%)	92,1 ± 5,9	91,1 ± 10,1	85,7 ± 11,3
PAS inicial (mmHg)	120 ± 12	124 ± 15	130 ± 14**
PAD inicial (mmHg)	76 ± 9	79 ± 9	83 ± 7**
PAS máximo esfuerzo (mmHg)	173 ± 24	189 ± 27***	200 ± 25* <sup>†</sup>
PAD máximo esfuerzo (mmHg)	91 ± 12	98 ± 12***	104 ± 12***
DP máximo esfuerzo	28483 ± 5053	30379 ± 6518	29687 ± 5053
Tiempo de ejercicio (minutos)	8 ± 2	8 ± 2	9 ± 2
Consumo energético (METS)	8,3 ± 1,7*	7,8 ± 2,1	5,8 ± 1,3**
Incompetencia cronotrópica (n, %)	2 (4)*	7 (11,7)	25 (41,7)**

Los valores de las variables cuantitativas se expresan en media ± desviación estándar.

\*  $p < 0.0001$  normopeso vs. obeso,

\*\*  $p < 0.01$  sobrepeso vs. obeso,

\*\*\*  $p < 0.001$  normopeso vs. sobrepeso,

<sup>†</sup>  $p < 0.05$  sobrepeso vs. obeso,

Leyenda. FC: frecuencia cardíaca, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, DP: doble producto.

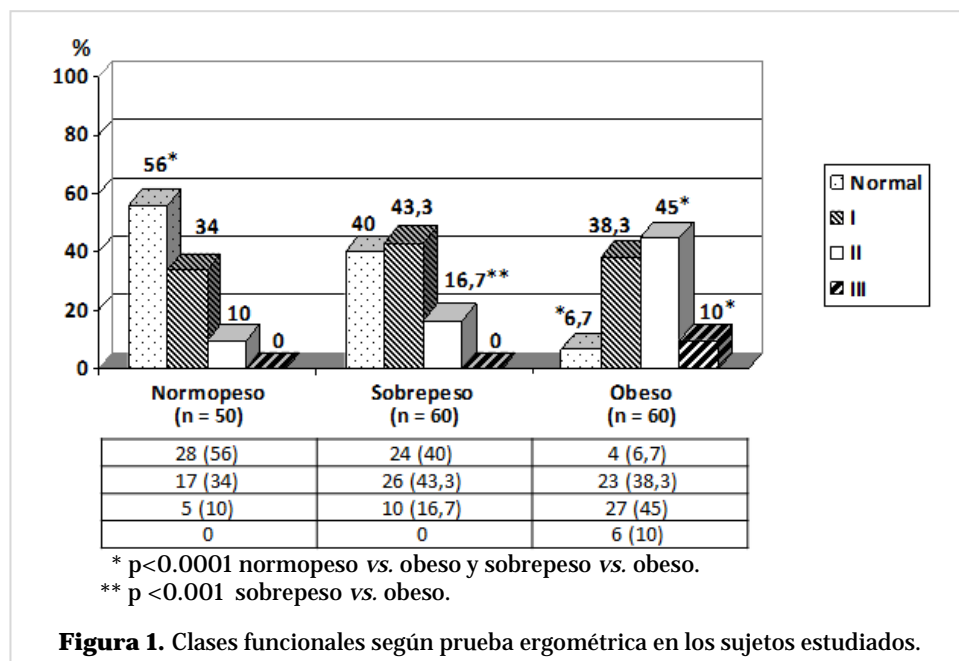
obeso ( $t=5,76$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ) y sobrepeso vs. obeso ( $t=2,31$ ;  $p=0.02$ ,  $IC=95\%$ ).

De igual forma, en la PAD al máximo esfuerzo hubo diferencias significativas entre todos los grupos: normopeso vs. sobrepeso ( $t=3,04$ ;  $p=0.002$ ,  $IC=95\%$ ), normopeso vs. obeso ( $t=5,65$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ) y sobrepeso vs. obeso ( $t=2,7$ ;  $p=0.007$ ,  $IC=95\%$ ).

La incompetencia cronotrópica estuvo presente en mayor por ciento, en los individuos obesos, con un 41,7 %, debido a causas que motivaron suspensión de la prueba antes de alcanzar el 85 % de la FC máxima programada: agotamiento ( $n=18$ ), disnea ( $n=3$ ), mareos ( $n=2$ ), complejos ventriculares prematuros frecuentes ( $n=2$ ), mientras que en sujetos con sobrepeso y normopeso se halló solo en 11,7 y 4 %, respectivamente, debido al agotamiento. Al realizar las comparaciones de proporciones para muestras independientes se hallaron diferencias significativas entre normopesos y obesos ( $Z=4,34$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obesos ( $Z=2,57$ ;  $p=0.003$ ,  $IC=95\%$ ).

En relación a las variables de capacidad física (tiempo de ejercicio, consumo energético, doble producto al máximo esfuerzo y clase funcional), se observó un decremento significativo en el consumo energético de





**Figura 1.** Clases funcionales según prueba ergométrica en los sujetos estudiados.

los obesos con respecto a los normopeso ( $t=8,52$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ) y a los sobrepeso ( $t=6,27$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ).

En nuestra investigación el tiempo de ejercicio y el doble producto al máximo esfuerzo no difieren entre los grupos.

Por otra parte, en el análisis de las clases funcionales (**Figura 1**) se observó que el grupo con normopeso presentó el porcentaje más elevado en la clase normal (56%), con diferencias significativas respecto a los obesos ( $Z=5,46$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), y entre sobrepeso vs. obesos ( $Z=4,10$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ).

En el grupo de obesos se halló el 83,3% entre las clases I y II (38,3 y 45%, respectivamente), pero se establecieron diferencias significativas en la clase II entre normopesos y obesos ( $Z=3,81$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obesos ( $Z=3,16$ ;  $p=0.001$ ,  $IC=95\%$ ).

La clase III se halló solamente en el grupo de obesos ( $n=6$ , 10%).

### Ecocardiograma

La estructura y función sistó-

lica del corazón evaluada a través del ecocardiograma mostró, de forma general, un incremento de los diámetros diastólicos y sistólicos del VI, así como el grosor de la PPD y del SIV, desde los sujetos con normopeso hacia los obesos (**Tabla 4**).

Hubo diferencias significativas en el DDVI entre normopeso vs. sobrepeso ( $t=2,42$ ;  $p=0.01$ ,  $IC=95\%$ ) y normopeso vs. obesos ( $t=4,03$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ), y en el DSVI entre normopeso vs. obeso ( $t=3,1$ ;  $p=0.02$ ,  $IC=95\%$ ) y sobrepeso vs. obeso ( $t=2,31$ ;  $p=0.02$ ,  $IC=95\%$ ).

En relación a la PPD se observaron diferencias entre todos los grupos: normopeso vs. sobrepeso ( $t=2,07$ ;  $p=0.04$ ,  $IC=95\%$ ), normopeso vs. obesos ( $t=5,34$ ,  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obeso ( $t=2,8$ ,  $p=0.005$ ,  $IC=95\%$ ). De forma similar, al comparar el SIV se hallaron diferencias del grupo normopeso con respecto a los sujetos con malnutrición por exceso [normopeso vs. sobrepeso ( $t=3,99$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ) y normopeso vs. obesos ( $t=5,19$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ )]. Entre los grupos sobrepeso y obeso no hubo diferencias en esta última variable.

**Tabla 4.** Variables del ecocardiograma en los sujetos estudiados.

Variables	Normopeso n=50	Sobrepeso n=60	Obeso n=60
Diámetro diastólico del VI (mm)	45 ± 3,5	46,8 ± 4,1*	48,3 ± 4,9**
Diámetro sistólico del VI (mm)	29,1 ± 3***	29,4 ± 4,6	31,3 ± 4,3***
Pared posterior (mm)	9,2 ± 1,4***	9,8 ± 1,7*	10,6 ± 1,4**
Septum (mm)	9,2 ± 1,5	10,3 ± 1,6**	10,6 ± 1,4**
Fracción de eyección (%)	65,4 ± 5,9	63,3 ± 7	62,6 ± 6
Acortamiento fraccionario (%)	35,8 ± 5,6	36,6 ± 5,7	34,9 ± 5,8
Masa ventricular izquierda (g)	159 ± 43,1**	196,8 ± 54,6**	222,8 ± 64,9***
Índice de masa del VI (g/m <sup>2</sup> )	93,8 ± 26,6	104 ± 29,2	102,7 ± 26,8

Los valores de las variables se expresan en media ± desviación estándar.

\*  $p<0.01$  normopeso vs. sobrepeso,

\*\*  $p<0.001$  normopeso vs. obeso,

\*\*\*  $p<0.05$  normopeso vs. obeso/sobrepeso y sobrepeso vs. obeso

Leyenda. VI: ventrículo izquierdo.

La fracción de eyección del VI así como el acortamiento fraccionario no presentaron diferencias estadísticas entre los grupos.

Las variables DDVI, PPD y SIV forman parte de la ecuación matemática del cálculo de la MVI, estas fueron algo superiores en los grupos de malnutrición por exceso (sobrepeso y obeso), por lo que se observó un incremento en esta variable en comparación con el grupo normopeso ( $196,8 \pm 54,6$  y  $222,8 \pm 64,9$  g, respectivamente vs.  $159 \pm 43,1$  g), con diferencias significativas entre los tres grupos: normopeso vs. sobrepeso ( $t=4,03$ ;  $p=0.0001$ ,  $IC=95\%$ ) y normopeso vs. obesos ( $t=6,13$ ;  $p=0.00001$ ,  $IC=95\%$ ), y sobrepeso vs. obeso ( $t=2,37$ ;  $p=0.01$ ,  $IC=95\%$ ).

## DISCUSIÓN

En las variables demográficas se observó que el sexo femenino predominó en los tres grupos, lo cual pudiera explicarse por un incremento en la población de sujetos con malnutrición por exceso de dicho género, lo que fue expuesto en los datos de la segunda encuesta nacional de factores de riesgo de aterosclerosis, donde se demostró mayor porcentaje de mujeres con IMC mayor de  $30 \text{ kg/m}^2$  (15,44 %) en comparación con los hombres (7,92 %), así como en el grupo con IMC entre 25 y  $29,9 \text{ kg/m}^2$  que fueron 31,5 y 29,7 %, respectivamente<sup>3</sup>.

El IMC cuantifica el exceso de peso en relación a la talla, y permite establecer una clasificación de individuos en diferentes grados, pero no se precisa si en los sujetos con valores superiores o igual a  $25 \text{ kg/m}^2$  se debe a adiposidad o a desarrollo muscular, sin embargo, como índice es ampliamente utilizado y posibilita la clasificación de los sujetos tal como se efectuó en nuestra investigación.

La circunferencia abdominal y el cociente cintura/cadera, en la actualidad son variables más importantes como expresión de obesidad abdominal, distribución de grasa corporal, resistencia a la insulina y riesgo de enfermedad cardiovascular<sup>5</sup>.

El aumento de la circunferencia de la cintura se ha asociado a otros factores de riesgo aterogénico, como la dislipidemia, la HTA y la insulinoresistencia, lo que conforma el denominado síndrome metabólico, el cual desempeña un papel crucial en la patogénesis de la aterosclerosis<sup>9</sup>.

En Cuba existe un gran mestizaje de la población y no es del todo correcto el empleo, como puntos de corte, de los valores de otras poblaciones y etnias,

aunque mientras no se cuente con otros pueden ser válidos los criterios de la ATP III.

En una investigación reciente en adultos mayores de 50 años de Sanlúcar de Barrameda, España, donde la obesidad central predominó respecto a otras variables antropométricas, se encontró que en individuos con IMC mayor de  $27 \text{ kg/m}^2$ , el perímetro abdominal estuvo alterado en el 95,4 % de las mujeres y en el 84,5 % de los hombres<sup>10</sup>. Este hecho coincide con nuestros resultados donde las féminas predominaron en relación a la circunferencia abdominal por encima de 88 cm.

El sedentarismo favorece un balance energético a favor de la ganancia y no de la pérdida, lo que contribuye al sobrepeso y la obesidad. Los individuos sedentarios predominan en otras investigaciones, como la publicada en 2009 por Sánchez León *et al.*<sup>11</sup>, al estudiar 107 pacientes de un consultorio del policlínico "Héroes del Moncada", en Plaza de la Revolución, con edades entre 30 y 69 años, de los cuales el 95,1 % de los que presentaban síndrome metabólico fueron sedentarios. En este grupo el sobrepeso/obesidad se observó en el 77 %.

Aunque la Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo diario de sal para adultos que no exceda los 5 gramos, la población cubana tiene tendencia a añadir este compuesto a los alimentos después de la cocción, como fue demostrado en nuestra investigación, principalmente los sujetos con sobrepeso y obesidad. Su consumo excesivo y prolongado produce retención de agua y, por tanto, incremento del peso, lo cual sobrecarga el trabajo de órganos, como el corazón, el hígado y el riñón, con aumento del riesgo de HTA<sup>12</sup>. Otro de los factores de riesgo vinculados con la obesidad es la HTA.

Una investigación en 229 mujeres de 4 consultorios médicos del Policlínico "19 de abril" en el municipio Plaza de la Revolución, halló que pacientes con circunferencia abdominal  $\geq 88$  cm e IMC elevado presentaban mayor porcentaje de HTA<sup>13</sup>.

## Prueba ergométrica

En relación a los resultados de la prueba ergométrica se observó que los sujetos con obesidad presentaron una FC al máximo esfuerzo, menor que los individuos con normopeso y sobrepeso, lo cual probablemente estaba relacionado con el fenómeno de que el obeso debe movilizar mayor cantidad de masa grasa durante el ejercicio y el gasto energético se incrementa, lo que



favorece que alcance el agotamiento de forma precoz. También existen alteraciones del sistema respiratorio asociadas a la obesidad, como disminución de la capacidad funcional y del volumen de reserva espiratoria, y aumento de la demanda de ventilación y del trabajo respiratorio, por lo que se desarrolla un estado fisiopatológico de hipoventilación<sup>14</sup>.

Aunque no se realizaron pruebas funcionales respiratorias, ya que no fue objetivo de la investigación, el fenómeno de hipoventilación unido al mayor gasto energético, pudo haber contribuido a limitar el ejercicio en sujetos obesos y, por tanto, la FC al máximo esfuerzo fue menor en obesos en comparación con los otros grupos.

Durante el ejercicio se incrementa la presión arterial, fundamentalmente la PAS, mientras la PAD permanece en valores próximos al estado de reposo o con incrementos mínimos (hasta 110 mmHg), incluso puede disminuir ligeramente.

Un estudio realizado por Cabrera *et al.*<sup>15</sup>, informó una respuesta presora anómala al ejercicio en 88 % de prehipertensos, y señaló como factores responsables al sedentarismo y al peso corporal elevado.

Otra investigación en Cuba, realizada en 98 trabajadores de la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, donde 65,7 % de los sujetos que presentaban un IMC igual o superior a 25 kg/m<sup>2</sup> manifestaron hiperreactividad cardiovascular, demostró que el riesgo de presentar esta respuesta exagerada de la presión arterial era 3,75 veces superior en estos individuos en comparación con los normopeso<sup>16</sup>. Estos datos apoyan nuestros resultados, donde las respuestas hipertensivas al máximo esfuerzo se presentaron, en mayor porcentaje, en los sujetos con malnutrición por exceso.

En relación a los resultados (variables de capacidad funcional), el principal hallazgo fue el decremento del consumo energético a medida que se incrementaba el IMC. Los METS alcanzados expresan indirectamente el consumo de oxígeno, pues para hallarlos se utiliza el consumo de O<sub>2</sub> en condiciones basales y el peso, que no es individualizado, sino parte de una fórmula global. La *American Heart Association* plantea que en individuos entre 18-60 años, se consideran óptimos, en el caso de los hombres, entre 9-12 METS y para las mujeres, entre 8-10 METS, lo cual se corresponde con lo observado en nuestra muestra.

Un comentario que se debe considerar con relación a la prueba ergométrica, es que si bien ha demostrado

utilidad en muchos aspectos, posee un rango de confiabilidad entre 75-85 %, y tiene en cuenta que hay un por ciento de subjetividad al valorar síntomas, como fatiga muscular, disnea u otro que manifieste el sujeto, pero si existieran mediciones (de las cuales no se dispone en nuestro laboratorio), tales como el nivel de ácido láctico, o la reserva respiratoria por espirometría, se pudiera definir con mayor precisión el grado de capacidad física cardiovascular.

Gulati y su equipo de investigadores<sup>17</sup> evaluaron la respuesta cronotrópica a través de diferentes variables, y una de ellas coincidió con nuestra definición, o sea, la incapacidad de alcanzar valores mayores o iguales al 85 % de la FC esperada para la edad. Los resultados de dicha investigación mostraron que la incompetencia cronotrópica se presentaba en sujetos con mayor edad, y elevados IMC y colesterol total.

### Ecocardiograma

Cuando el estado de adiposidad en el organismo se prolonga en el tiempo ocasiona alteraciones en la estructura del corazón. Una investigación realizada en 48 obesos comparados con 25 normopeso mostró incremento de las dimensiones del VI, así como un incremento de la FEVI<sup>18</sup>.

Este hecho concuerda con nuestros resultados, en relación a la estructura del corazón, ya que efectivamente, los sujetos con malnutrición por exceso presentaron mayores valores de DDVI, DSVI, SIV y PPD del VI, lo cual implica un incremento de la MVI, pero difieren en relación a la FEVI, ya que nuestros sujetos tenían una menor fracción de eyección a medida que se incrementaba el IMC, aunque dentro de parámetros normales.

### CONCLUSIONES

La capacidad física se deteriora a medida que se incrementa el índice de masa corporal aun con función sistólica del ventrículo izquierdo normal.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2012 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas; 2013 [citado 10 Ago 2014]. Disponible en: [http://files.sld.cu/dne/files/2013/04/anuario\\_2012.pdf](http://files.sld.cu/dne/files/2013/04/anuario_2012.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2015 [citado 10 Ene 2015].

Disponible en:

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

3. Garrido O. Ocurrencia del sobrepeso y la obesidad en Cuba. Curso de Universidad para Todos: La obesidad una epidemia mundial [Internet]. 2008 [citado 15 Jul 2014]. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/diabetes/ocurrencia\\_de\\_sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_cuba.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/diabetes/ocurrencia_de_sobrepeso_y_obesidad_en_cuba.pdf)
4. Seres L, Lopez-Aryebe J, Coll R, Rodríguez O, Manresa JM, Marrugat J, *et al.* Función cardiopulmonar y capacidad de ejercicio en pacientes con obesidad mórbida. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:594-600.
5. López-Jiménez F, Cortés-Bengoderi M. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:140-9.
6. Alegría E, Castellanos JM, Alegría A. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuaciones terapéuticas. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:752-64.
7. Banerjee A, Newman DR, Van den Bruel A, Heneghan C. Diagnostic accuracy of exercise stress testing for coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Int J Clin Pract.* 2012;66:477-92.
8. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation.* 1977;55:613-8.
9. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, *et al.* Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr.* 2007;85:1197-202.
10. López A, Elvira J, Beltrán M, Alwakil M, Sancedo JM, Bascuñana A, *et al.* Prevalencia de obesidad, diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia y síndrome metabólico en adultos mayores de 50 años de Sanlúcar de Barrameda. *Rev Esp Cardiol.* 2008; 61:1150-8.
11. Sánchez M, Fernández-Britto JE, Bacallao J, Robaina C, Cabrera I, Rodríguez AL. Síndrome metabólico y alteraciones ergométricas en pacientes adultos no diabéticos. *Rev Cubana Invest Biomed* [Internet]. 2009 [citado 21 May 2014];28:25-36. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v28n3/ibi03309.pdf>
12. Díez EN, Benet M, Morejón AF, García R. El consumo de sal ¿riesgo o necesidad? *Rev Finlay* [Internet]. 2011 [citado 10 Ago 2014];1:221-8. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/73/99>
13. Fernández AM, Navarro DA. Adiposidad total, su distribución abdominal. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2010 [citado 15 Jun 2014];36:433-9. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v36n3/gin13310.pdf>
14. Poirier P, Alper MA, Fleisher LA, Thompson PD, Sugerman HJ, Burke LE, *et al.* Cardiovascular evaluation and management of severely obese patients undergoing surgery: science advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2009;120: 86-95.
15. Cabrera I, Izaguirre G. Respuesta cardiovascular durante el ejercicio físico en normotensos y prehipertensos. *Rev Cubana Invest Biomédicas* [Internet]. 2008 [citado 25 Jul 2014];27:[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v27n1/ibi03108.pdf>
16. Benet M, Cabrera RM, Coll Y, Curbelo Y, Leon ML, Díez E, *et al.* La hiperreactividad cardiovascular: un nuevo factor asociado al síndrome metabólico. *Rev Finlay* [Internet]. 2011 [citado 14 May 2014];1:17-25. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/25/1175>
17. Abel ED, Litwin SE, Sweeney G. Cardiac remodeling in obesity. *Physiol Rev.* 2008;88:389-419.
18. Pascual M, Pascual DA, Soria F, Vicente T, Hernández AM, Tébar FJ, *et al.* Effects of isolated obesity on systolic and diastolic left ventricular function. *Heart.* 2003;89:1152-6.

## Registro electrónico de pacientes “DELFO” en Cardiología y Cirugía Cardiovascular pediátrica

Dr. C. Luis E. Marcano Sanz  y Dr. C. Eugenio Selman-Housein Sosa

Servicio de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro Pediátrico “William Soler”. La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28 de julio de 2014

Aceptado: 18 de septiembre de 2014

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

**HCE:** Historia Clínica Electrónica

**REP:** Registro Electrónico de Pacientes

Versiones On-Line:

Español - Inglés

### RESUMEN

**Introducción:** El interés por los registros electrónicos de pacientes ha crecido significativamente en los últimos años. En Cuba no existe un sistema de registro electrónico de pacientes en cardiología y cirugía cardiovascular pediátrica.

**Objetivo:** Diseñar y aplicar una herramienta informática que permita gestionar toda la información de los pacientes atendidos en la Red Cardiopediátrica Nacional, para apoyar la toma de decisiones gerenciales, clínicas, docentes e investigativas.

**Método:** Se utilizó el software FileMaker pro 11, se programó de forma cooperativa con los usuarios un sistema de módulos independientes conectados en tiempo real que abarca desde la admisión hasta el seguimiento y la rehabilitación. La entrada de datos es validada, los cálculos se ejecutan automáticamente y se muestran en gráficos. Se implementó un servidor para compartir el sistema en todos los departamentos del hospital y en la web, con sus correspondientes permisos de acceso y autenticación.

**Resultados:** Se logra un nivel alto de empleo, disminuyó el tiempo de obtener informes y otras salidas con mayor confiabilidad, organización y satisfacción de los usuarios finales en relación con las historias clínicas impresas. La información puede ser exportada en PDF o EXCEL. Se facilitan los accesos a enlaces de internet. La versión final quedó registrada en el Centro Nacional de Derecho de Autor con el número 2411 de 2012.

**Conclusiones:** El “DELFO” es una herramienta informática multiusuario de fácil utilización, que posibilita de modo seguro, rápido, estable y eficiente, el registro, procesamiento y recuperación en tiempo real de los datos de los pacientes y su empleo en la práctica clínica.

**Palabras clave:** Registro electrónico, Historia clínica electrónica, Cardiología, Cirugía cardiovascular, Pediatría

### **DELFO electronic patient record in Pediatric Cardiology and Cardiovascular Surgery**

#### ABSTRACT

**Introduction:** The interest in electronic patient records has grown significantly in recent years. In Cuba there is no system of electronic patient records in pediatric cardiology and cardiovascular surgery.

 LE Marcano Sanz

Cardiocentro Pediátrico William Soler  
Ave 100 y Perla, Altahabana

Boyerros, CP 10800. La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

marcanosanz@gmail.com

**Objective:** To design and implement a software tool to manage all the information of the patients treated at the National Pediatric Cardiology Network, to support managerial, clinical, teaching and research decision making.

**Method:** FileMaker Pro 11 software was used. A system of independent modules, connected in real time and covering from admission to follow-up and rehabilitation, was scheduled cooperatively with users. Data entry is validated, and the calculations are performed automatically and displayed in charts. A server was used to share the system with all the departments of the hospital and on the web, with access and authentication permissions.

**Results:** A high level of use was achieved. The time to obtain reports and other outputs was reduced, with greater reliability, organization and satisfaction of the end users, compared to printed medical records. The information can be exported to PDF or EXCEL. Accesses to Internet links are provided. The final version was registered at the National Copyright Center with the number 2411 from 2012.

**Conclusions:** DELFO is a multiuser software tool which is easy to use, and enables a secure, fast, stable and efficient recording, processing and real-time retrieval of patient's data, and its use in clinical practice.

**Key words:** Electronic record, Electronic medical records, Cardiology, Cardiovascular Surgery, Pediatrics

---

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de registrar la información referente a un paciente se considera un problema antiguo e importante en la medicina<sup>1</sup>. Con el incremento de los datos que se recogen, comparten y analizan, así como el desarrollo de la tecnología disponible, surgió la Informática Médica como ciencia, definida como: El conjunto de aspectos teóricos y prácticos del proceso de la información sobre la base del conocimiento y experiencias derivadas de los procesos en medicina y la atención médica. Sus tareas fundamentales son el apoyo a la clínica, a la investigación médica y a la salud pública. El foco principal es el paciente y su proceso de atención<sup>1,2</sup>.

Los sistemas a cuyo diseño se dedica la Informática Médica son de dos tipos: aquellos que tienen que ver con los datos sobre los pacientes y los que se basan en los conocimientos, para la toma de decisiones médicas<sup>1</sup>. Un fundamento informático sólido como fuente de datos en los cuales se basen políticas racionales, es primordial para mejorar la calidad y el acceso a los cuidados de salud, reducir costos e impulsar el proceso asistencial, docente e investigativo<sup>1-4</sup>.

La historia clínica es un conjunto de registros donde se recoge la información confidencial de cada paciente y comprende un sinnúmero de datos que, con frecuencia, la transforman en un instrumento voluminoso y difícil de usar. Por otra parte, es indispensable y obligatoria, tanto para el paciente como para la institución y tiene

gran importancia legal<sup>5-7</sup>. La accesibilidad, disponibilidad, integridad, confiabilidad y velocidad de procesamiento de la información; son cualidades que se ven limitadas cuando los registros se gestionan de forma manual<sup>1,3,6</sup>.

De una forma muy rápida es posible decir que la Historia Clínica Electrónica (HCE) no es más que la historia clínica convencional llevada a formato electrónico, con todas las ventajas que este hecho por sí solo implica<sup>7,8</sup>. Sin embargo, no es tan sencillo, en la mayor parte de los casos sólo cabe aplicarle con propiedad el apellido de electrónica, ya que tienen poco de historia y casi nada de clínica. Lo que se entiende por HCE es el registro en soporte electrónico, y en cualquier formato informático, de todo lo referente al devenir clínico del paciente y de la atención que se le presta<sup>9</sup>.

Las HCE han transitado por diferentes etapas según el desarrollo tecnológico. El más elemental –Registro Médico Automático– es aquel en el que algunas áreas de un hospital están automatizadas. El segundo nivel –Sistema de Registro Médico Computarizado– depende de la tecnología de guardado óptico para el almacenamiento de la información en forma de imágenes y no como textos o datos. En el tercer nivel –Registro Médico Electrónico– ya se plantea el uso de redes computarizadas de trabajo, a las cuales se accede con diferentes niveles de autorización para almacenar o recopilar información. Integra funciones adicionales, como software experto, guías prácticas, programas basados en

conocimientos y otros. En un cuarto nivel –Registro Electrónico de Pacientes (REP)– también se integran datos provenientes del área de atención primaria o secundaria, así como los cuidados de estomatología, psicología, lo que presupone una comunicación entre las diferentes instituciones de salud, además de un consenso en cuanto al uso de sistemas codificadores y software. En el quinto nivel –Registro Electrónico de Salud– la información a recoger es más abarcadora, e incluye los datos de salud (estilo de vida, ejercicios) relativos a la persona, aunque esta no esté en contacto directo con el sistema de salud<sup>1,8,10,11</sup>.

Las ventajas del REP sobre la historia clínica en papel y su importancia práctica como objetivo prioritario de un sistema de salud radica en<sup>1-3,5-10</sup>:

- Facilidad para entrar y recuperar información. La automatización disminuye los errores y mejora la eficiencia y los cuidados asistenciales e investigativos.
- Mejor legibilidad, confiabilidad y durabilidad. En el papel, 65 % de las hojas tienen frases o palabras totalmente ilegibles.
- Ayudar a la investigación clínica a través de un cómodo y seguro acceso a variables discretas o continuas.
- El análisis de la información recogida a través de los diferentes centros de salud, sirve de guía ante la necesidad de priorizar las inversiones.
- Rapidez para compartir información. La transferencia de la datos automáticamente entre diferentes sitios, acelera su entrega y reduce las posibilidades de realizar complementarios y prescripciones duplicadas.
- Los médicos tienen la oportunidad de seguir un paciente, independientemente del nivel de atención en que se trate. El resumen de la historia clínica resulta muy sencillo y rápido, con los medios de seguridad adecuados. En el caso de la historia clínica en papel se recurre a la fotocopia, con un mayor costo y pérdida de tiempo.
- Permite el uso de técnicas de inteligencia artificial, como el razonamiento basado en casos, para apoyar la toma de decisiones médicas y simplificar la obtención de los resultados de las complejas fórmulas biomédicas.

No obstante, estas evidentes ventajas, la implementación es compleja en cualquier lugar del mundo, tanto por motivos económicos lógicos, como organizativos. En relación a estos últimos, a pesar de que la

HCE es una pieza fundamental del proceso asistencial moderno, los modelos actuales han sido impuestos por criterios más tecnológicos y políticos que clínicos, y obvian la opinión de una parte importante de los profesionales. Por lo general, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones que deberían priorizarse son aquellas, como los REP, que tienen un impacto directo en el proceso asistencial, cuyas utilidades repercuten en los ciudadanos, los profesionales y la propia administración pública<sup>9</sup>.

Ante la inexistencia de un sistema de Registro Electrónico de Pacientes en Cardiología y Cirugía Cardiovascular pediátrica en Cuba, y los escasos informes en la literatura particular de estas especialidades, se tomó como objetivo diseñar y aplicar una herramienta informática para gestionar toda la información de los pacientes atendidos en los servicios hospitalarios de la red Cardiopediátrica Nacional, y así apoyar la toma de decisiones gerenciales, clínicas, docentes e investigativas.

## MÉTODO

El desarrollo de la aplicación se realizó con el software FileMaker Pro versión 11.0, programa líder en la creación de bases de datos para grupos de trabajo, con múltiples alternativas de personalización e interfaz amigable, sin necesidad de profundos conocimientos informáticos. El proceso comprendió:

- Caracterización y análisis de los diferentes departamentos del Cardiocentro Pediátrico “William Soler” y la gestión de información, documental y de conocimientos que allí se realizan.
- Diseño de la base de datos “DELFO”, basados en el modelo lógico relacional.
  - Los formularios y las salidas de la información se programaron de forma cooperativa con los usuarios finales, con vista a lograr una mayor adherencia a la plataforma, mayor velocidad en la navegación, y actualización fácil y rápida de los datos. Abarca la admisión del enfermo, evolución clínica, resultados de complementarios e imágenes, tratamiento quirúrgico o intervencionista con sus correspondientes programaciones, informes, cálculos y fórmulas biomédicas anestésicas, de perfusión y hemodinámicas. Asimismo, la evolución en cuidados intensivos con la monitorización de los diferentes órganos y sistemas, hasta el seguimiento y la rehabilitación.
  - Se configuró un sistema de módulos indepen-



dientes que se interconectan, según el flujo de información, en tiempo real: admisión, clínica, medios diagnósticos, hemodinámica, cirugía, unidad cuidados intensivos, seguimiento y rehabilitación, y red cardiopediátrica. La navegación se realiza por medio de pequeños botones, los cuales contienen una figura sugerente o por pestañas.

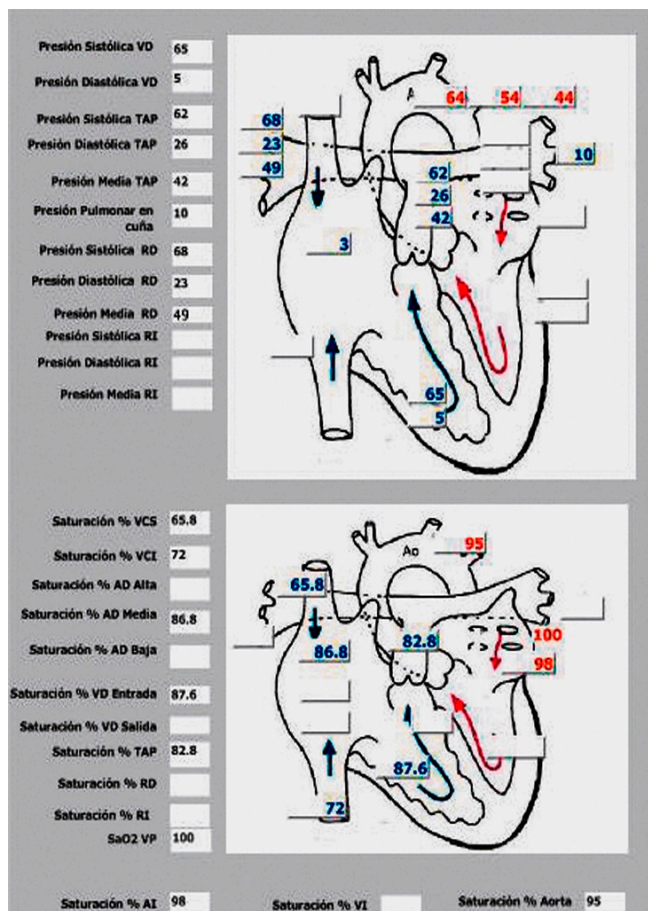
- Todos los pacientes están representados unívocamente por un identificador personal que es el número del carné de identidad. Este número junto a la fecha de ingreso, son los identificadores relacionales para exportar los datos entre las diferentes tablas.
- La entrada de datos es validada para evitar que se cometan errores, y la información inmediatamente guardada aunque es posible cambiarla o editarla en cualquier momento. Es posible importar datos de Excel y otros formatos afines.
- Se crearon varios tipos de información de salida, en textos, gráficos, formatos PDF y Microsoft Excel, según la finalidad que se quiera obtener, administrativa gerencial (informes de número de ingresos, procedimientos), clínica (informes operatorios, resultados de complementarios), docente (imágenes y representación gráfica en los diferentes informes), o investigativa (tablas de datos para facilitar procesamientos estadísticos).
- Los cálculos o fórmulas demográficas, hemodinámicas, fisiológicas y de escalas de pronóstico o riesgo, son ejecutadas automáticamente y se muestran gráficamente. Se facilitan los accesos a la bibliografía y otros enlaces de la web, incluidos los archivos de video de angiografías, tomografías o intervenciones quirúrgicas.
- Para la uniformidad de la información, se emplearon descriptores internacionales de la clasificación de enfermedades y procedimientos que emplea el departamento de Registros Médicos del Cardiocentro "William Soler"; y para los procedimientos quirúrgicos, la escala ajustada de riesgo quirúrgico en las cardiopatías congénitas (RASCH-1), la más usada internacionalmente en Cirugía Cardiovascular Pediátrica.
- Se implementó un servidor para compartir el "DELFO" en todos los departamentos del hospital y se publicó en su web, con los correspondientes permisos jerárquicos de accesos y autenticación

para todos los usuarios de la red Cardiopediátrica, disponible a través de la Red Telemática de Salud (INFOMED). Se cuenta con un sistema de seguridad basado en estándares internacionales, y para ello se aplicó el concepto de Autenticación-Autorización-Auditoría. Todo el sistema radica en el servidor, por lo que su actualización es centralizada en un solo lugar. Concurrentemente pueden estar trabajando muchos usuarios. Es accesible desde cualquier lugar que cuente con conexión a la red, las 24 horas, los 7 días de la semana. Con la base de datos centralizada, los respaldos y réplicas son más fáciles y confiables. El software gestor de base de datos no necesita ser instalado en cada estación de trabajo. Se creó una solución en tiempo real que se puede implementar en cualquier versión de Windows y Mac, para estaciones de trabajo, clientes ligeros y dispositivos portátiles.

- Estudio de factibilidad del sistema automatizado. Se probó la calidad y confiabilidad del sistema a través de una prueba piloto por seis meses, luego se valoró la factibilidad basada en tres niveles fundamentales: técnicos, operacionales y económicos. Además, fue avalado por diferentes expertos y directivos. Con este fin, se obtuvieron los datos de los registros primarios de los pacientes que ingresaron de enero a junio de 2010, así como los resultados de la recolección manual de la información de estadística y clínica. Se procesaron los datos en la aplicación, y se compararon los resultados de los informes calculados de forma manual con los obtenidos por el sistema "DELFO". Durante ese tiempo se capacitó progresivamente a todos los profesionales del hospital en el uso de esta herramienta informática. Los resultados anteriores, junto a la aplicación, se presentaron ante el Consejo Científico de la institución y en la Jornada de la Red Cardiopediátrica Nacional, donde se debatió y aprobó su uso y vías de generalización.

## RESULTADOS

El "DELFO" se ha perfeccionado en sus candidatos iniciales hasta quedar registrada su versión final en el Centro Nacional de Derecho de Autor con el número 2411 de 2012. En la misma medida en que un mayor número de profesionales e investigadores se incorporan y colaboran, se definen nuevas características y aplicaciones. Integra datos de todos los Servicios de Cardiopediatría del país y de especialidades como Es-



**Figura 1.** Informe de cateterismo diagnóstico. Se registran y representan gráficamente los valores del estudio.

tomatología y Genética.

Se logró un alto nivel de utilización, disminuyó el tiempo de obtener informes y otras salidas con mayor confiabilidad, organización y satisfacción de los usuarios finales, en relación con las historias clínicas impresas. El acceso multiusuario permitió acceder a un mismo registro de forma simultánea, lo que no puede lograrse con la historia clínica estándar.

La navegación a través de presentaciones en forma de formularios, facilitó la comunicación entre el investigador y la base de datos. De igual forma, la utilización de valores calculados, listas de edición y de los cuadros desplegable, permitió la disminución de errores en la introducción del dato primario. Al comparar los resultados por ambos métodos, se identificaron errores de cálculo realizados de forma manual, por lo que se apreció en la prueba realizada, que con el sistema automatizado se obtuvo resultados

más confiables, además de consumir menos tiempo de procesamiento.

Como dato importante se destaca el pequeño tamaño del archivo creado, 17,5 MB; a pesar de que se importaron o introdujeron los datos de, por ejemplo, 2.032 pacientes en hemodinámica, 1.072 expedientes para discusión de casos y 1.024 informes operatorios. Esta característica facilita el transporte y resguardo de todo el trabajo realizado.

Al evaluar las funciones del sistema, mediante encuestas a los usuarios de cada departamento y de la Red Cardiopediátrica Nacional, se obtuvieron las siguientes consideraciones:

- Funciones de la historia clínica, registrar o escribir informes y evoluciones, 95 % encontró que resulta útil o muy útil, especialmente en las discusiones de casos y los registros de hemodinámica (Figura 1), quirúrgicos, anestésicos y de perfusión (Figura 2),

**Figura 2.** Informe quirúrgico. Se describe el acto operatorio, se registran sus variables y se observa la representación gráfica de la técnica empleada.



Fecha de Ingreso 30/01/2011 Historia Clínica 10031662809

Fecha Ingreso UCI 1/3/2011 Signos de Alarma FC < 110 > 180 TAS > 80 < 60 TAD > 46 < 40 FR < 20 > 35

Sangrado Esperado 1-4 Horas (ml/hora.) 77 70 42 28

Edad 10  Días  Meses  Años

Factores de Riesgo  Presión Pulmonar > 75% Sistémica  Insuficiencia Cardíaca No Controlada  Cianosis, SaO2 < 75%  A. Lactico > 4 al Ingreso UCI  Síndrome Genético  Infección Activa  Ventilación Mecánica Previa  Hospitalización Previa > 7 días

Valoración Nutricional Peso Talla Inicial < 3

CEC Si Raza Blanco

Diagnósticos Comunicación Interventricular

Operación Corrección

Reintervención

Estado Al Egreso UCI Vivo Estadia UCI 1

Fecha	Ritmo Cardíaco	Inotrópicos	Ácido Láctico	Índice Cardíaco	Índice Extrac.	Dáv O2	R V S	Ind.O2 Tisular	Índice Omega
01/02/2011 17:46:28	Sinusal	No	1.2	2.7	34.4	5.8	27.4	100.0	3.2

**Figura 3.** Hoja de registros en la Unidad de Cuidados Intensivos con los datos generales, signos de alarma y variables hemodinámicas calculadas.

mientras que fue menor la aceptación en las salas de hospitalización. En estas últimas la labor es más "descriptiva" y puede convertirse en un duplicado electrónico de la historia clínica clásica.

- Funciones de documentación, registrar resultados fue considerado útil o muy útil en 99 % de los encuestados, pues la agilidad con que se pueden consultar es mucho mayor. La búsqueda instantánea de pacientes, según uno o varios criterios, es muy bien reconocida, ya que el proceso en la historia clínica en papel toma varios minutos o puede ser completamente imposible. Esto cobra mayor relevancia en las investigaciones.
- Funciones relacionadas con el cuidado preventivo y apoyo en la toma de decisiones, recibir advertencia sobre alarma en los signos vitales o posibles complicaciones como el sangrado en cuidados intensivos, fue encontrado útil o muy útil en el 100 % de los casos. De igual forma, lo fue la incorporación de guías de tratamiento, complejas fórmulas biomédicas y tablas o escalas, imposibles de memorizar o de difícil cálculo (**Figura 3**).
- Funciones de prescripción y pedidos, registrar me-

dicación preoperatoria por los anestesiólogos, fue considerada útil o muy útil en el 98 % de las encuestas. No se registraron o imprimieron otras prescripciones.

- Funciones relacionadas con las interconsultas y la interoperabilidad, la actualización del estado de los pacientes ingresados en tiempo real y su seguimiento al egreso fue considerado muy útil por el 100 % de los profesionales de otros centros de la Red Cardiodiagnóstica.
- Funciones administrativas, fue reflejado muy útil en 98 % la evaluación de escalas pronósticas internacionales, como el RASCH 1; así como la posibilidad de desarrollo de nacionales, como la escala de riesgo al ingreso de la Unidad de Cuidados Intensivos, para la toma de decisiones. Además de las facilidades de obtención de informes sobre número

de ingresos, morbilidad, mortalidad, tasas y otros. Asimismo, se definió de gran utilidad la creación y accesibilidad de los programas quirúrgicos e intervencionistas semanales para todo el equipo involucrado en el pre, intra y postoperatorio, a través de la web y los correos electrónicos que se generan (**Figura 4**).

Las principales deficiencias u objeciones son:

- Pérdida temporal o lentitud de acceso al servidor.
- Dificultades con la logística para la impresión de informes finales.

### DISCUSIÓN

Actualmente, las definiciones más aceptadas se refieren a la Informática Biomédica como la ciencia interdisciplinaria que estudia y busca usos efectivos de los datos, la información, y el conocimiento biomédico para la investigación científica, resolver problemas y tomar decisiones, motivada por mejorar la salud humana<sup>3</sup>. Esta definición refuerza el concepto de que la Informática estudia la información en el contexto de su interacción con las personas y, a su vez, de estas

CARDIOCENTRO PEDIÁTRICO "WILLIAM SOLER" PROGRAMA QUIRÚRGICO										CIRUGÍA		ORDENAR		Discusión Casos	
Fecha Oper...	Historia Clínica	Nombres	Apellidos	Pro...	Sala	Ed...	E...	Pe...	GS	CEC	Diagnóstico	Operación	Cirujano	Ayudantes	
lunes, 20/8/2012	00052268484			LH	CR	12	A	33.5	B+	Si	Disfunción protésica aórtica	REDO SVAo	Dr. Naranjo	Dr. Alexander	
martes, 21/8/2012	080228			CH	CR	2	A	13.0	O+	Si	Comunicación Interauricular Seno Venoso Vena Cava Superior	Corrección	Dr. Fernando	Dr. Alexander	
martes, 21/8/2012	12032860319			MTZ	T2	4	M	2.8	O+	No	CIV+PCA	Cerclaje Pulmonar y Ligadura de PCA	Dr. Bermudez	Dr. Naranjo	
miércoles, 22/8/2012	08032566806			MTZ	1 A	4	A	14.5	O+	Si	Comunicación Interauricular Ostium Secundum	Corrección	Dra. Katia	Dr. Alexander	
jueves, 23/8/2012	07031069412			GTM	1 B	5	A	14.0	A+	Si	Tetralogía Fallot	Corrección	Dr. Alexander	Dr. Selman	
viernes, 24/8/2012	12031368518			LTU	T2	4	M	4.8	O+	Si	Comunicación Interventricular	Cierre	Dr. Fernando	Dr. Naranjo	

Figura 4. Programación quirúrgica semanal con los detalles de los pacientes, el diagnóstico, la intervención y los cirujanos.

con la tecnología. Uno de sus componentes es la Informática Clínica, que estudia lo generado por la atención directa de pacientes, por ejemplo, el diseño y la implementación de registros clínicos electrónicos, sistemas de ayuda en la toma de decisiones y telemedicina.

Las bases de datos consisten en un conjunto de entradas pertenecientes a un mismo contexto. Es decir, una recopilación de registros que comparten características comunes y que son variables en el tiempo. Estas permiten almacenar una cantidad de información casi ilimitada; organizarla en la forma que más se ajuste al modo de trabajar y recuperarla sobre la base de criterios de selección especificados. Se crean formularios que hacen que introducir información sea realmente fácil, impiden la duplicidad, mejoran la integridad de los datos y su accesibilidad<sup>13</sup>.

La sustitución de la historia clínica tradicional por un REP responde a varias necesidades<sup>7-9</sup>:

- Resolver los dos problemas clásicos de los archivos, el almacenamiento de grandes volúmenes documentales y la seguridad frente a los riesgos de pérdida y deterioro.
- Permitir la transferencia rápida de la información sanitaria existente de un paciente a puntos lejanos

y garantizar que un único expediente pueda ser consultado simultáneamente por varios usuarios.

- Apoyar decisiones médico asistenciales, mediante la interacción con guías de buenas prácticas, protocolos y evidencias reconocidas.
- Poner a disposición esta información en forma eficiente a los educadores, investigadores y planificadores sanitarios.

Los atributos deseables del REP que se han respetado en el "DELFO" y se mencionan en la literatura son<sup>2,5,7-9,12</sup>:

- Contiene una lista de problemas o diagnósticos y de intervenciones terapéuticas.
- Alienta la medición y recogida sistemática del estado de salud y funcionalidad del paciente.
- Puede ser conectado con otros registros para conformar un expediente de salud.
- Mantiene la confidencialidad de los datos del paciente.
- Es accesible de forma oportuna a los involucrados en la atención directa al paciente.
- Permite la recuperación selectiva y la estructuración de la información.
- Está conectado a sistemas y bases de datos de

conocimiento, de literatura, bibliográficas o administrativas (locales y remotas).

- Apoya la recolección estructurada de los datos, usa un vocabulario definido y tiene módulos de ayuda y capacitación.
- Puede guiar a los proveedores e instituciones de salud a dirigir y evaluar la calidad y el costo de la atención.
- Es lo suficientemente flexible y expandible para apoyar futuras necesidades. Puede sustituir soluciones informáticas de países desarrollados, que son caras y necesitan una gran infraestructura tecnológica, por tanto, podría representar un ahorro económico para países en desarrollo.

Para que la integración del REP en el trabajo clínico diario tenga éxito no es suficiente con que oferte algún tipo de valor añadido al usuario, sino que este tiene que percibirlo como tal. El cambio no solo significa utilizar un nuevo programa o aplicación informática, sino un entrenamiento al personal, el cual puede tener una muy variada motivación frente al tema, que incluye inseguridad, resistencia al cambio y requiere de un tiempo de aceptación<sup>10</sup>. En la opinión de los autores del presente trabajo, el problema no es el tiempo que se utiliza para actualizar la base de datos, sino la funcionalidad y utilidad percibida por quién la utiliza.

Debe destacarse la importancia de colaborar en el proceso de diseño y concepción de la aplicación, unificar nomenclaturas y criterios. Es imprescindible no olvidar que la implementación debe hacerse construyendo, no imponiendo, que no debe ser unilateral sino multilateral, de forma secuencial y personalizada en cada servicio de un hospital<sup>7,11,14</sup>. Algunas expectativas se han visto minimizadas por una deficiente implantación, y sobre todo por un inexistente proceso de mejora e innovación, una vez introducida la tecnología<sup>9</sup>.

Las perspectivas en un futuro cercano de estas nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones son muchas. Entre ellas está obtener información de la incidencia y prevalencia de diferentes enfermedades, con menor coste y complejidad para las investigaciones epidemiológicas<sup>4,9,15</sup>.

Existe una propuesta metodológica, aun en ciernes, para evaluar la eficacia y efectividad de ensayos clínicos aleatorios de pacientes dentro de grandes bases de datos de comprobada calidad, como las de los paí-

ses escandinavos, con el objetivo de evitar las dificultades del diseño, costo y duración de los ensayos clínicos clásicos<sup>16</sup>.

Por otra parte, se argumenta que la generalización de la HCE, la receta electrónica y las experiencias de telemedicina y de ayudas informáticas a las decisiones clínicas, podrán disminuir la burocracia y modificar la calidad de la atención prestada también en la atención primaria, si permiten compartir información y avanzar en la integración asistencial entre niveles<sup>2,17</sup>.

La administración sanitaria debe poner todos los medios a su alcance para la correcta prestación del servicio público. Sin embargo, también debe moverse dentro de los límites de la racionalidad y procurar que toda innovación que se introduzca mejore realmente la situación anterior, sea sostenible económicamente y aceptada por la organización y la ciudadanía<sup>2,5</sup>. El Cardiocentro Pediátrico "William Soler", como centro rector y de referencia nacional de la Red Cardio pediátrica, con la experiencia profesional acumulada y el nivel tecnológico informatizado con que cuenta, ha desarrollado esta herramienta informática, como punto de partida para aplicar los múltiples beneficios que representa a cualquier nivel de atención sanitaria.

El "DELFO" es una herramienta informática multiusuario de fácil utilización, que posibilita de modo seguro, rápido, estable y eficiente, el registro, procesamiento y recuperación en tiempo real de los datos de los pacientes y su empleo en la práctica clínica. Se obtienen resultados más confiables y se aprecia un incremento en la productividad del trabajo. Su flexibilidad permite futuras modificaciones y expansiones que enriquezcan su funcionalidad.

A pesar de que en su diseño aún son incipientes los accesos a bancos de imágenes y las escalas pronósticas, su presencia abre el camino a la inserción de la telemedicina y de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones clínicas e inteligencia artificial. Ofrece además, oportunidades para la integración de datos epidemiológicos y ambientales, con datos clínicos.

La interrelación entre las diferentes disciplinas médicas que comprende, clínica, cirugía, anestesiología, cuidados intensivos, rehabilitación, abren un gran campo a la generalización, no solo para la especialidad en la que fue diseñada, sino para otras fuera del ámbito pediátrico. Con su puesta en práctica se integran y elevan la calidad de los procesos asistenciales, investigativos, docentes y gerenciales.

## CONCLUSIONES

El "DELFO" es una herramienta informática multiusuario de fácil utilización, que posibilita de modo seguro, rápido, estable y eficiente, el registro, procesamiento y recuperación en tiempo real de los datos de los pacientes y su empleo en la práctica clínica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez Mansolo AA, Martín Díaz O, Iglesias Dios JL, Hernández Cáceres JL. Registro electrónico de pacientes. Rev Cubana Educ Med Sup [Internet]. 1999 [citado 20 Jun 2014];13:46-55. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v13n1/ems07199.pdf>
2. Stusser Beltranena RJ, Rodríguez Díaz A. La informatización de la atención primaria de salud. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2006 [citado 14 Nov 2014];22:[aprox. 20 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&id=S0864-21252006000400012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0864-21252006000400012)
3. Capurro D, Soto M, Vivent M, Lopetegui M, Herskovic JR. Informática biomédica. Rev Méd Chile. 2011;139:1611-6.
4. Ordóñez CA, Botache WF, Pino LF, Badiel M, Tejada JW, Sanjuán J, *et al.* Experiencia en dos hospitales de tercer nivel de atención del suroccidente de Colombia en la aplicación del Registro Internacional de Trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma. Rev Colomb Cir. 2013;28:39-47.
5. Alonso Lanza JL. La historia clínica electrónica: ideas, experiencias y reflexiones. Acimed [Internet]. 2005 [citado 15 Jun 2014];13:[aprox. 20 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v13n5/aci02505.pdf>
6. Aguila A, Valenzuela P. Experiencia del registro electrónico de pacientes en un Servicio Universitario de Neonatología. Rev Méd Chile. 2005;133:241-5.
7. Rueda-Clausen CE. La historia clínica informatizada. Evaluación de los casos colombiano y español. MedUNAB. 2006;9:63-71.
8. Sánchez Mansolo AA, Iglesias Dios JL, Perdomo González G, Hernández Cáceres JL, Mendoza D. Historias clínicas electrónicas en Cuba, quimera o posibilidad real. Rev Cubana Inform Méd [Internet]. 2001 [citado 15 Jun 2014];1:[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://www.rcim.sld.cu/revista\\_1/articulos\\_pdf/r0100a05.pdf](http://www.rcim.sld.cu/revista_1/articulos_pdf/r0100a05.pdf)
9. Alfaro M, Bonis J, Bravo R, Fluiters E, Minué S. Nuevas tecnologías en atención primaria: personas, máquinas, historias y redes. Informe SESPAS 2012. Gac Sanit. 2012;26:107-12.
10. Alonso A, Iraburu M, Saldaña ML, de Pedro MT. Implantación de una historia clínica informatizada: encuesta sobre el grado de utilización y satisfacción en un hospital terciario. An Sist Sanit Navar. 2004;27:233-9.
11. Rodríguez Palma M, Vallejo Sánchez JM. Aplicaciones informáticas en la gestión asistencial de una residencia de mayores. Gerokomos. 2009;20:58-64.
12. Carrión Señor I, Fernández Alemán JL, Toval A. Gestión del control de acceso en historiales clínicos electrónicos: revisión sistemática de la literatura. Gac Sanit. 2012;26:463-8.
13. Regalado Miranda E, Fernández-Britto Rodríguez JE. ATECOM, registro computarizado de pacientes incluidos en investigaciones de aterosclerosis en la comunidad. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2010 [citado 15 Jun 2014];29:502-11. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v29n4/ibi10410.pdf>
14. Vigal Brey G, Trelles Martín A. Dos años de historia clínica electrónica. Experiencia en un hospital comarcal. Cir Esp. 2012;90:490-4.
15. Martín Martínez MA, Carmona Alférez R, Prado Galbarro FJ, Sarría Santamera A. Incidencia y prevalencia de diabetes en una población adulta de Madrid: estudio mediante la historia clínica informatizada en atención primaria. Gac Sanit. 2013;27:284-5.
16. Lauer MS, D'Agostino RB. The Randomized Registry Trial - The next disruptive technology in clinical research? N Engl J Med. 2013;369:1579-81.
17. Palomo L, Gené-Badia J, Rodríguez-Sendín JJ. La reforma de la atención primaria, entre el refugio del pasado y la aventura de la innovación. Informe SESPAS 2012. Gac Sanit. 2012;26:14-9.



## Complicaciones neurológicas postoperatorias en pacientes operados de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea

Dr. Alain Moré Duarte<sup>a</sup>✉, Dr. Leonel Fuentes Herrera<sup>b</sup>, Dra. Alina Ceballos Álvarez<sup>b</sup>, Dra. Leyslett Rodríguez González<sup>a</sup>, Dr. Mario Plasencia Pérez<sup>a</sup>, Lic. Yurién Zorrilla Linares<sup>b</sup>, Lic. Edixon Robaina Cabrera<sup>a</sup> y Lic. Ortelio Zamora Roche<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Cardiovascular.

<sup>b</sup> Unidad de Cuidados Intensivos.

Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 15 de mayo de 2014

Aceptado: 24 de julio de 2014

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

CEC: circulación extracorpórea

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ A More Duarte  
Cardiocentro Ernesto Che Guevara  
Cuba 610 e/ Barcelona y Cap. Velazco  
Santa Clara, CP 50200  
Villa Clara, Cuba. Correo electrónico:  
alain@cardiovc.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** La disfunción neurológica durante el postoperatorio de la cirugía cardiovascular, constituye una de las causas principales de invalidez por las posibles secuelas, luego de la instauración de esta complicación.

**Objetivo:** Caracterizar el comportamiento de las complicaciones neurológicas durante el postoperatorio de pacientes operados de cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea.

**Método:** Se realizó una investigación descriptiva longitudinal retrospectiva, con 39 pacientes ingresados en la sala de cuidados intensivos quirúrgicos del Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Santa Clara, Cuba, que presentaron disfunción neurológica en el postoperatorio inmediato; en el período de enero de 2011 a diciembre de 2013.

**Resultados:** Las disfunciones neurológicas fueron más frecuentes en el sexo masculino (74,3 %) y el grupo de edad entre 64-74 años. La revascularización miocárdica fue la cirugía de más incidencia. El hábito de fumar está presente en el 51,3 % de los pacientes y el 92,3 % padecían de hipertensión arterial. La mayoría de los pacientes se mantuvieron por más de 120 minutos en circulación extracorpórea, y predominó la complicación neurológica tipo II, fundamentalmente la desorientación en el 35,9 % de los casos.

**Conclusiones:** Predominaron los hombres de edad avanzada, fumadores e hipertensos, sometidos a revascularización miocárdica con circulación extracorpórea prolongada. La desorientación fue la complicación neurológica más frecuente.

**Palabras clave:** Disfunción neurológica, Complicaciones neurológicas, Cirugía cardíaca, Circulación extracorpórea

### **Postoperative neurological complications in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass**

### ABSTRACT

**Introduction:** Neurological dysfunction in the postoperative period of cardiovascular

surgery is one of the leading causes of disability, for the possible sequels after the onset of this complication.

**Objective:** To characterize the behavior of neurological complications in the post-operative period of patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

**Method:** A descriptive, longitudinal, retrospective study was conducted with 39 patients admitted to the surgical intensive care unit of the Cardiocentro Ernesto Che Guevara in Santa Clara, Cuba, who presented with neurological dysfunction in the immediate postoperative period, from January 2011 to December 2013.

**Results:** Neurological dysfunction was more frequent in males (74.3%) and the age group from 64 to 74 years. Myocardial revascularization was the most prevalent surgery. Smoking was present in 51.3% of patients and 92.3% suffered from hypertension. Most patients remained for more than 120 minutes with cardiopulmonary bypass. Type II neurological complications predominated, mainly disorientation in 35.9% of cases.

**Conclusions:** There was a predominance of males of advanced age, smokers, with hypertension, who underwent myocardial revascularization with prolonged cardiopulmonary bypass. Disorientation was the most common neurological complication.

**Key words:** Neurological dysfunction, Neurological complications, Cardiac surgery, Cardiopulmonary bypass

## INTRODUCCIÓN

La circulación extracorpórea (CEC), derivación cardiopulmonar o cardiorrespiratoria, ha sido uno de los procedimientos técnicos favorecedores del avance actual de la cirugía cardíaca; pero con independencia de sus bondades, es capaz también de producir efectos indeseables sobre los distintos órganos y sistemas, entre ellos los neurológicos, que constituyen algunas de las complicaciones más temidas por los equipos de salud que intervienen en operaciones del corazón, pues figuran entre las tres primeras causas de morbilidad y mortalidad en estos pacientes<sup>1</sup>. Los avances experimentados en las últimas décadas en cirugía cardíaca con CEC, han permitido disminuir progresivamente la mortalidad global en este tipo de operaciones, sin embargo, la incidencia de complicaciones neurológicas sigue siendo un reto para el equipo quirúrgico<sup>2</sup>.

La función principal del equipo médico encargado de evaluar y tratar a los pacientes que requieren cirugía cardíaca, es la adecuada valoración y prevención de estas complicaciones<sup>3</sup>. La génesis del déficit neurológico posquirúrgico se debe, por lo general, a un sufrimiento funcional o morfológico de las neuronas por factores relacionados con la cirugía (embolias o hipoperfusión), sobre una base a veces ya comprometida de sufrimiento cerebral crónico aterosclerótico. En este terreno, y en el perioperatorio se agregan

potenciadores del sufrimiento cerebral, como son: la hipo e hipertermia, la hiperglucemia y la respuesta inflamatoria sistémica, entre otros<sup>4</sup>.

El 60-80 % de las lesiones neurológicas tienen su origen durante el período intraoperatorio y la aparición de estas complicaciones prolongan de 2 a 4 veces la estancia en las Unidades de Terapia y en el Hospital, y aumenta la mortalidad de 5 a 10 veces, todo ello sin olvidar los costos económicos y sociales que estas provocan en los pacientes y sus familiares<sup>5</sup>.

Es vital, mientras se produce el despertar de la anestesia, valorar la presencia de déficit neurológicos focales o el retraso en dicho despertar pasado el tiempo adecuado<sup>6</sup>.

El objetivo de la investigación fue caracterizar el comportamiento de las complicaciones neurológicas durante el postoperatorio de estos pacientes, y para ello se tuvieron en cuenta la relación con los antecedentes patológicos personales, el tipo de cirugía realizada y el grado de afectación de la función neurológica, con el fin de trazar futuras estrategias que mejoren la calidad de nuestro trabajo.

## MÉTODO

### Población y tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo en la sala de cuidados intensivos quirúrgicos del Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Santa

Clara, Cuba. Del total de 576 pacientes operados de cirugía cardíaca con CEC, se seleccionó una muestra no probabilística que estuvo conformada por los 39 pacientes que presentaron disfunción neurológica posquirúrgica inmediata, en el período de enero de 2011 a diciembre de 2013. Se excluyeron las complicaciones tardías.

### Obtención de la información

Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de cada paciente, de los registros de ingresos hospitalarios del Departamento de Estadística del Hospital y del libro de registro de ingresos del Servicio de Terapia Intensiva, así como los modelos de perfusión del quirófano.

### Variables

Se evaluaron las variables edad, sexo, tipo de cirugía cardíaca realizada (todas con CEC), hábitos tóxicos, antecedentes patológicos personales, tiempo de CEC (se consideró más de 120 minutos una perfusión prolongada) y las complicaciones neurológicas encontradas.

Clasificación de la disfunción neurológica y frecuencia de aparición aceptada universalmente para el postoperatorio de cirugía cardiovascular<sup>7</sup>:

- Disfunción neurológica mayor o tipo I: estupor, coma aislado, isquemia cerebral transitoria, accidente vascular encefálico, muerte cerebral, lesiones medulares.
- Disfunción neurológica menor o tipo II: delirio, confusión mental, somnolencia, desorientación, agitación psicomotora, alteraciones cognoscitivas<sup>8</sup>.

### Análisis estadístico

Los datos fueron recogidos e introducidos en una base en Excel y procesados posteriormente mediante el paquete estadístico profesional SPSS versión 19.0 para

Windows.

Los resultados se resumieron en forma de tablas. La descripción de los datos fue a través del cálculo de las frecuencias absolutas y relativas como porcentajes. Se calcularon estadígrafos descriptivos como media y desviación estándar para variables cuantitativas, pruebas no paramétricas como Chi cuadrado de independencia para determinar relación entre las variables cualitativas y Chi cuadrado bondad de ajuste para comparar proporciones, de igual manera se determinaron el estadígrafo correspondiente ( $\chi^2$ ) y su significación asociada (p).

### RESULTADOS

En la **tabla 1** se muestra la distribución de pacientes por grupo de edad y sexo, donde se observa que la mayor cantidad se encuentra en el grupo de 64-74 años con 17 pacientes (43,6 %), mientras que 74,3 % corresponden al sexo masculino (29 pacientes). El pro-

**Tabla 1.** Distribución de pacientes por grupos de edad y sexo. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Villa Clara, Cuba, 2011-2013.

Grupos de edad	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
42 - 52	5	17,2	2	20,0	7	17,9
53 - 63	9	31,0	4	40,0	13	33,3
64 - 74	13	44,8	4	40,0	17	43,6
75 - 85	2	6,9	0	0	2	5,1
Total	29	74,3	10	25,7	39	100
Promedio de edad	62,4 ± 8,5		59,8 ± 9,1		61,7 ± 8,6	

Fuente: Historias clínicas

**Tabla 2.** Distribución de pacientes, según tipo de cirugía y sexo.

Tipo de Cirugía	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Revascularización miocárdica	10	34,5	2	20,0	12	30,8
Sustitución valvular aórtica	6	20,7	2	20,0	8	20,5
Sustitución valvular mitral	4	13,8	3	30,0	7	17,9
Sustitución valvular aórtica y mitral	4	13,8	2	20,0	6	15,4
Revascularización miocárdica y sustitución valvular aórtica	4	13,8	0	0	4	10,3
Revascularización miocárdica y sustitución valvular mitral	1	3,4	1	10,0	2	5,1
Total	29	100	10	100	39	100

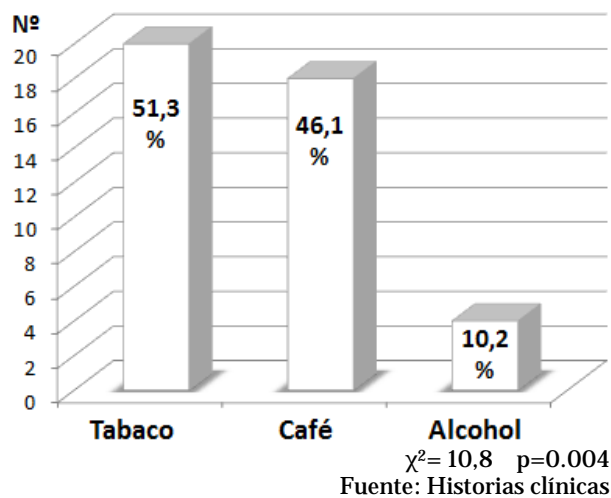
$\chi^2=21,5$  p=0.006



medio de edad general fue de  $61,7 \pm 8,6$  años, y de  $59,8 \pm 9,1$  y  $62,4 \pm 8,5$  para mujeres y hombres, respectivamente.

La revascularización miocárdica fue la operación de mayor frecuencia en el sexo masculino 10 (34,5 %) (Tabla 2) y en el cómputo general [12 pacientes (30,8 %)], entre ambas se encontraron diferencias estadísticas muy significativas ( $p=0.006$ ). Seguido de estos resultados, se ubicó la sustitución valvular aórtica (20,5 %). Ambas situaciones están en correspondencia con el predominio de la edad avanzada en la muestra estudiada.

El gráfico 1 muestra la distribución de pacientes según sus hábitos tóxicos, y se constata la mayor frecuencia en los pacientes fumadores, 20 (51,3 %), seguidos del consumo de café (46,1 %) y, en menor porcentaje, de alcohol (10,2 %); las diferencias estadísticas fueron muy significativas ( $p=0.004$ ).



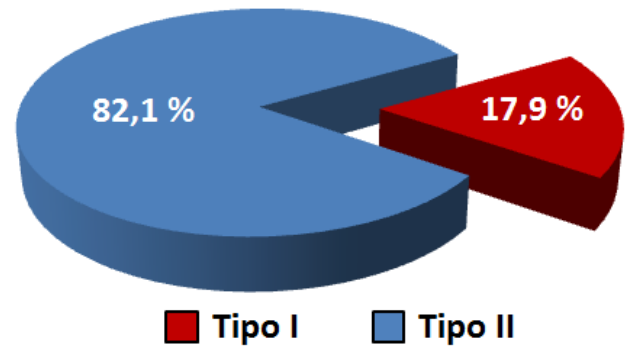
**Gráfico 1.** Hábitos tóxicos de los pacientes estudiados.

En el gráfico 2 se muestra la distribución de los pacientes según el tipo de complicación neurológica. La mayoría presentó disfunción menor o tipo II.

La hipertensión arterial (92,3 %) fue el antecedente patológico personal que con más frecuencia se encontró (Tabla 3), seguida de la cardiopatía isquémica (53,8 %) y la diabetes mellitus (46,1 %); donde también se encontraron diferencias estadísticas muy significativas.

La mayoría de los pacientes se mantuvo por más de 120 minutos con CEC, o sea, tuvieron un tiempo de

perfusión prolongado (Tabla 4). De ellos, 17 (47,2 %), pertenecían al grupo entre 64-74 años.



**Gráfico 2.** Distribución de pacientes, según el tipo de complicaciones neurológicas.

**Tabla 3.** Distribución de pacientes, según sus antecedentes patológicos personales.

Antecedentes patológicos personales	Nº	%
Hipertensión arterial	36	92,3
Cardiopatía isquémica	21	53,8
Diabetes mellitus	18	46,1
Otros	4	10,2

$\chi^2=13,2$   $p=0,001$

**Tabla 4.** Distribución de pacientes por grupos de edad, según el tiempo de CEC.

Grupo de edad	Tiempo de CEC (minutos)			
	$\leq 120$		$> 120$	
	Nº	%	Nº	%
42 - 52	1	33,3	6	16,7
53 - 63	2	66,7	11	30,5
64 - 74	0	0	17	47,2
75 - 85	0	0	2	5,6
Total	3	100	36	100

$\chi^2=12,5$   $p=0,006$

La tabla 5 muestra las complicaciones específicas (de tipos I y II), que fueron encontradas en el postoperatorio inmediato, donde la mayor frecuencia la obtuvo la desorientación [14 pacientes (35,9 %)], seguida

de la somnolencia (20,5 %) y la agitación psicomotora (17,9 %). La diferencia estadística fue altamente significativa ( $p=0.000$ ).

**Tabla 5.** Distribución general de las complicaciones encontradas en el postoperatorio inmediato.

Complicaciones	Nº	%
Desorientación	14	35,9
Somnolencia	8	20,5
Agitación psicomotora	7	17,9
Delirio	3	7,7
Accidente vascular encefálico	3	7,7
Estupor	2	5,1
Coma	1	2,6
Isquemia cerebral transitoria	1	2,6
Total	39	100

$\chi^2=32,7$   $p=0.000$

## DISCUSIÓN

Uno de los factores que se ha considerado que aumenta la incidencia de complicaciones neurológicas es la edad del paciente. Algunos estudios<sup>9-10</sup> refieren que sobre los 60 años las complicaciones aumentan de 4 a 5 veces. Las lesiones arterioescleróticas y ateromatosas cerebrovasculares y de los grandes vasos, especialmente de la aorta, y enfermedades, como la hipertensión arterial y la diabetes, son más frecuentes en pacientes de edad avanzada, lo que explicaría el aumento de las lesiones neurológicas en estos enfermos<sup>6-9</sup>.

Aunque el flujo sanguíneo y el consumo de oxígeno cerebrales disminuyen con la edad, aproximadamente 0,5 % al año, el mecanismo de autorregulación cerebral, en pacientes ancianos, se mantiene durante la CEC. Sin embargo, la irrigación de la sustancia gris disminuye con la edad, lo que puede predisponerles, con una reserva limitada cerebrovascular, a presentar episodios de isquemia cerebral durante la CEC<sup>11</sup>.

Un estudio realizado por Rubio *et al.*<sup>12</sup> en un hospital español, coincide con el nuestro en cuanto al promedio de edad; sin embargo, el sexo predominante fue el femenino. Asimismo, Smith *et al.*<sup>13</sup> encontraron que el sexo masculino representó el 53,7 %, lo cual sí

coincide con nuestros resultados.

La realización de cirugía coronaria en pacientes de edad cada vez más avanzada y con más afectación ateromatosa sistémica ha hecho aumentar la incidencia de lesiones neurológicas de origen embólico. Actualmente se acepta que la fragmentación de las placas de ateroma, durante la manipulación de la aorta y su posterior embolización en el cerebro, es la causa más frecuente de lesión cerebrovascular en los pacientes con enfermedad coronaria<sup>14</sup>. No obstante, esta aseveración no concuerda con los resultados de Balaguer *et al.*<sup>15</sup> quienes en una reciente publicación encontraron que las complicaciones neurológicas solo se presentaron en el 1,7 % de los pacientes con revascularización coronaria, en el 3,6 % de los operados de recambio valvular simple, en el 3,3 % de los pacientes intervenidos de ambas enfermedades (coronaria y valvular), y en el 6,7 % de los pacientes con recambio valvular múltiple, cifras en consonancia con series previas que indican un mayor número de complicaciones neurológicas en las cirugías de remplazo valvular que en las de revascularización coronaria<sup>15</sup>.

El tabaquismo es un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, aumenta su efecto nocivo, si se asocia con la hipertensión arterial, ya que hay evidencias que entre ambos factores existen indudables conexiones, que hacen que incluso se pueda postular que el hábito de fumar constituye un importante factor de riesgo para la enfermedades cerebrovasculares hipertensivas, al comprometer el control y el pronóstico del paciente hipertenso<sup>16</sup>.

El tabaco aumenta el riesgo coronario mediante la producción de dos efectos principales: aterogénicos (lesión endotelial, disminución del colesterol HDL, activación plaquetaria y liberación de ácidos grasos libres) y trombogénicos (activación plaquetaria, aumento del fibrinógeno, liberación de tromboxano y disminución de la producción de prostaciclina)<sup>17</sup>.

La hipertensión arterial es un factor predictivo de disfunción neurológica postoperatoria, de ahí que se tenga en cuenta que en los hipertensos la curva de autorregulación cerebral se desplaza hacia la derecha, por ello es necesario conseguir un flujo sanguíneo cerebral correcto<sup>18</sup>.

En el paciente geriátrico hipertenso se triplica el riesgo de muerte por enfermedades cerebrovasculares. La edad avanzada favorece el desarrollo y mantenimiento de la hipertensión sistólica<sup>19</sup>. Newman *et al.*<sup>20</sup>, en su estudio sobre lesiones del sistema nervioso

asociadas a la cirugía cardíaca, informaron un predominio del accidente vascular encefálico isquémico, y encontraron que la hipertensión arterial fue el factor de riesgo más frecuentemente asociado a la enfermedad cerebrovascular, seguida por las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus<sup>20</sup>.

En relación con el tipo de complicación neurológica nuestro estudio coincide con otros autores que plantean que es la complicación tipo II la más frecuente, principalmente encefalopatías y trastornos neuropsicológicos<sup>7-11,19-21</sup>.

En un estudio realizado por Morlan *et al.*<sup>22</sup>, la disfunción neurológica fue hallada en el 7,7 % de los casos estudiados, las disfunciones neurológicas menores se detectaron en el 5,3 % de los operados, y las alteraciones neurológicas mayores se presentaron en el 2,5 % de los intervenidos bajo CEC como favorecedor de estos procesos<sup>22</sup>.

No existen datos concluyentes que determinen que la duración de la CEC influya en la evolución neurológica. El efecto del tiempo de CEC sobre la perfusión cerebral es motivo de controversia. En un estudio clínico del Servicio de Medicina Intensiva de un hospital universitario de Madrid, España, donde se describen las complicaciones neurológicas del postoperatorio inmediato y la evolución de una serie de pacientes tras cirugía cardíaca con un tiempo de CEC mayor de 120 minutos, el tiempo de CEC se correlacionó directamente con la aparición de infartos cerebrales tras la cirugía, al aparecer en el 49,9 % de los casos<sup>23</sup>.

Esa investigación arrojó que las complicaciones neurológicas que más se evidenciaron en las primeras horas fueron la desorientación, la somnolencia y el despertar agitado en las primeras horas. Los resultados de la Sociedad de Cirugía Torácica, indican una incidencia de complicaciones neurológicas de 3,3 %, principalmente el estado estuporoso que alterna, en ocasiones, con períodos de agitación y reflejos pupilares que pueden estar más lentificados.

Estos casos, que han recibido la denominación por algunos autores de encefalopatía post-CEC, han sido atribuidos al desarrollo de isquemia neuronal más o menos prolongada, que provoca una disfunción cerebral difusa de duración variable y que puede evolucionar hacia la regresión del cuadro y curación, o al deterioro cognitivo<sup>24</sup>.

## CONCLUSIONES

Las disfunciones neurológicas fueron más frecuentes

en el sexo masculino, en el grupo de edad entre 64-74 años, en pacientes fumadores, con antecedentes patológicos de hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y diabetes mellitus. El tipo de cirugía que con mayor frecuencia fue responsable de este trastorno neurológico fue la revascularización miocárdica, seguida de la sustitución valvular aórtica. Se observó un predominio de las complicaciones neurológicas tipo 2 (desorientación, somnolencia y agitación psicomotora), en las cuales el tiempo de CEC fue mayor de 120 minutos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Devlin JW, Roberts RJ, Fong JJ, Skrobik Y, Riker RR, Hill NS, *et al.* Efficacy and safety of quetiapine in critically ill patients with delirium: A prospective, multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Crit Care Med.* 2010;38:419-27.
2. Giakoumidakis K, Baltopoulos GI, Charitos C, Patarou E, Galanis P, Brokalaki H. Risk factors for prolonged stay in cardiac surgery intensive care units. *Nurs Crit Care.* 2011;16:243-51.
3. Gordon M. Complicaciones neurológicas en el postoperatorio de cirugía cardiovascular [Internet]. 5to. Congreso Virtual de Cardiología. Argentina; 2007. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/qcvc/llave/c051e/gordonm.php>
4. Liu YH, Wang DX, Li LH, Wu XM, Shan GJ, Su Y, *et al.* The effects of cardiopulmonary bypass on the number of cerebral microemboli and the incidence of cognitive dysfunction after coronary artery bypass graft surgery. *Anesth Analg.* 2009;109:1013-22.
5. Santos A, Pérez H, Valero A, Lage L, Borges YR. Factores preoperatorios relacionados con las complicaciones cardiovasculares de la cirugía de revascularización coronaria. *Gac Med Espirituana* [Internet]. 2010 [citado 6 Abr 2014];12:[aprox. 11 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.12.%283%29\\_06/p6.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.12.%283%29_06/p6.html)
6. Hogue CW, Palin CA, Arrowsmith JE. Cardiopulmonary bypass management and neurologic outcomes: An evidence-based appraisal of current practices. *Anesth Analg.* 2006;103:21-37.
7. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM, Bechamps M, Selnes OA, Baumgartner WA, *et al.* Encephalopathy and stroke after coronary artery bypass grafting: incidence, consequences, and prediction. *Arch*

- Neurol. 2012;59:1422-8.
8. Villalobos JA, García T, Reyna JL, Montes de Oca MA. Causas de delirium en adultos mayores postoperados de cirugía cardíaca. *Rev Mex Cardiol*. 2010;21:111-20.
  9. Zabala JA. Complicaciones neurológicas de la cirugía cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:1003-6.
  10. Ribera A, Ferreira-González I, Cascant P, Marsal JR, Romero B, Pedrol D, *et al*. Supervivencia, estado clínico y calidad de vida a los cinco años de la cirugía coronaria. Estudio ARCA. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:642-51.
  11. Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, Ivankovich AD. Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1992;104:1510-7.
  12. Pérez Vela J, Renes Carreño E, López Almodóvar L, Rubio Regidor M, Perales Rodríguez de Viguri N. Incidencia, perfil clínico y evolución de las complicaciones neurológicas en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Med Intensiva*. 2003;27:284-5. [Resumen].
  13. Smith MH, Wagenknecht LE, Legault C, Goff DC, Stump DA, Troost BT, *et al*. Age and other risk factors for neuropsychologic decline in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2000;14:428-32.
  14. Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, Breuer M, Böning A, Ursulescu A, *et al*. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med*. 2013;368:1189-98.
  15. Balaguer JM, Lilly KJ, Connelly G, McAdams M, Philie P, Cohn LH, *et al*. Estrategia para minimizar complicaciones neurológicas durante cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea. *Rev Argent Cir Cardiovasc* [Internet]. 2003-2004 [citado 15 Abr 2014];1:[aprox. 23 p.]. Disponible en: <http://www.caccv.org.ar/raccvanterior/Vol01N02/complicacionesneurológicas.htm>
  16. Lanas F, Avezum A, Bautista LE, Diaz R, Luna M, Islam S, *et al*. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American study. *Circulation*. 2007;115:1067-74.
  17. Selnes OA, Gottesman RF, Grega MA, Baumgartner WA, Zeger SL, McKhann GM. Cognitive and neurologic outcomes after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2012;366:250-7.
  18. Messerotti Benvenuti S, Zanatta P, Valfrè C, Polesel E, Palomba D. Preliminary evidence for reduced preoperative cerebral blood flow velocity as a risk factor for cognitive decline three months after cardiac surgery: an extension study. *Perfusion*. 2012;27:486-92.
  19. Álvarez-Aliaga A, Rodríguez-Blanco LH, Quesada-Vázquez J, López C. Factores de riesgo de la enfermedad cerebrovascular aguda hipertensiva. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2006 [citado 29 Abr 2014];45:[aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232006000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232006000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  20. Newman MF, Mathew JP, Grocott HP, Mackensen GB, Monk T, Welsh-Bohmer KA, *et al*. Central nervous system injury associated with cardiac surgery. *Lancet*. 2006;368:694-703.
  21. Rubio-Regidor M, Pérez-Vela JL, Escribá-Bárcena A, Corres-Peiretti MA, Renes-Carreño E, Gutiérrez-Rodríguez J, *et al*. Complicaciones neurológicas en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Med Intensiva*. 2007;31:241-50.
  22. Maimir Jané F. El péptido natriurético cerebral como factor pronóstico de complicaciones graves en el postoperatorio precoz de pacientes intervenidos de cirugía cardíaca [Tesis]. Universidad Complutense de Madrid, Madrid; 2011. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/13769/1/T33216.pdf>
  23. Suárez L, García de Loreanzo A, Suárez JR. Lesiones neurológicas durante la circulación extracorpórea: fisiopatología, monitorización y protección neurológica. *Med Intensiva*. 2002;26:292-303.
  24. Hammon JW, Stump DA, Butterworth JF, Moody DM, Rorie K, Deal DD, *et al*. Coronary artery bypass grafting with single cross-clamp results in fewer persistent neuropsychological deficits than multiple clamp or off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2007;84:1174-8.

## Epidemiología de los factores de riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular global en personas de 40 a 79 años en atención primaria

Dr. Carlos Acosta Batista✉, Dra. Gissel Herrera Izquierdo, Dr. Emilio Rivera Ledesma, Dra. Rosali Mullings Pérez y Dr. Rolando Martínez García

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad "Finlay-Albarrán". La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 10 de agosto de 2014  
Modificado: 20 de noviembre de 2014  
Aceptado: 14 de enero de 2015

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

**ECV:** enfermedades cardiovasculares  
**FRC:** factores de riesgo cardiovascular  
**IAM:** infarto agudo de miocardio  
**OMS:** Organización Mundial de la Salud  
**PAS:** presión arterial sistólica  
**PCVG:** riesgo cardiovascular global  
**SIH:** Sociedad Internacional de Hipertensión

### Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ C Acosta Batista

Facultad "Finlay-Albarrán"  
Ave. 25 e/ 150 y 150a N° 1500  
Rpto. Cubanacan. Playa CP 15001.  
La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

cabatista@infomed.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares actualmente constituyen la primera causa de muerte en los países desarrollados. El control de los factores de riesgo es un elemento imprescindible para su prevención. La mejor herramienta para establecer prioridades en prevención primaria cardiovascular es la estimación del riesgo.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de algunos factores de riesgo cardiovascular y el riesgo cardiovascular global.

**Método:** Se realizó una investigación observacional, descriptiva, transversal, en individuos con edades comprendidas entre 40 y 79 años pertenecientes a un área de salud urbana, en el período comprendido entre diciembre de 2011 y marzo de 2012. El universo estuvo constituido por 417 individuos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, y la muestra por 111 personas, seleccionadas por el método aleatorio simple.

**Resultados:** El perímetro promedio de la cintura y el índice cintura-cadera en las mujeres fueron de  $92,72 \pm 15,35$  y  $0,91 \pm 0,06$ , respectivamente. Los pacientes pertenecientes al grupo etario de 70-79 años tuvieron la mayor prevalencia de riesgo moderado-alto en la serie estudiada (94,4 %). La prevalencia de riesgo cardiovascular global moderado-alto en pacientes con diabetes mellitus e hipertensión arterial fue de 92,3 y 58,7 %, respectivamente.

**Conclusiones:** Existió una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y de riesgo cardiovascular moderado-alto en las personas mayores de 60 años, con diabetes mellitus e hipertensión arterial. Predominaron los pacientes con riesgo cardiovascular total bajo, del sexo femenino y con edades menores de 60 años.

**Palabras clave:** Epidemiología, Factores de riesgo, Riesgo cardiovascular, Atención primaria de salud

### **Epidemiology of cardiovascular risk factors and overall cardiovascular risk in people aged 40-79 years at primary health care**

### ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular disease is now the leading cause of death in developed



countries. The control of risk factors is an essential aspect for its prevention. The best tool for setting priorities in cardiovascular primary prevention is the risk estimate.

**Objective:** To determine the prevalence of some cardiovascular risk factors and overall cardiovascular risk.

**Method:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted in individuals aged 40 to 79 years belonging to an urban health area, from December 2011 to March 2012. The universe consisted of 417 individuals who met the inclusion and exclusion criteria, and the sample consisted of 111 subjects, selected by simple random method.

**Results:** The average waist circumference and waist-hip ratio in women were  $92.72 \pm 15.35$  and  $0.91 \pm 0.06$ , respectively. The patients in the age group from 70 to 79 years had the highest prevalence of moderate to high risk in the study series (94.4%). The prevalence of moderate to high global cardiovascular risk in patients with diabetes mellitus and hypertension was 92.3 and 58.7%, respectively.

**Conclusions:** There was a high prevalence of cardiovascular risk factors and moderate to high cardiovascular risk in subjects over 60 years of age, with diabetes mellitus and hypertension. There was a predominance of patients with low global cardiovascular risk, females and subjects under 60 years of age.

**Key words:** Epidemiology, Risk factors, Cardiovascular risk, Primary health care

---

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo, y constituye la causa del 30 % de todas las muertes que se producen cada año. Se estima que en 2010 fallecieron por estas causas 18,1 millones de personas, de las cuales el 80 % vivía en países de bajos y medianos ingresos. En 2007 ocurrieron en las Américas 1,5 millones de muertes por ECV, de los cuales 662.011 tuvieron una cardiopatía isquémica (299.415 mujeres y 362.596 hombres), y 336.809, una enfermedad cerebrovascular (183.689 mujeres y 153.120 hombres). En América Latina la situación es muy compleja pues alrededor de 40 % de las muertes se producen prematuramente, justo en el momento de mayor productividad de la vida, cuando el impacto económico y social es más sustantivo<sup>1,2</sup>.

En Cuba, las enfermedades del corazón constituyen la primera causa de muerte en ambos sexos, lo que se corresponde con 11,5 los años de vida potencialmente perdidos, como consecuencia de estas enfermedades, con una tasa de mortalidad por esta causa que se ha incrementado desde valores de 148,2 por 100.000 habitantes en 1970, hasta 211,8 en el año 2010<sup>3</sup>.

El control de los factores de riesgo cardiovascular (FRC) es un elemento imprescindible para la prevención primaria y secundaria de la ECV. Estos interactúan entre sí, de forma tal que la suma de varios de ellos tiene un efecto multiplicativo sobre el riesgo global, de

modo que los individuos con varios factores tienen un riesgo mayor de enfermedad cardiovascular que los que presentan un único factor. La mejor herramienta para establecer prioridades en prevención primaria cardiovascular es la estimación precisa del riesgo<sup>4-6</sup>.

Clásicamente se distinguen dos modos generales de estimar el riesgo cardiovascular global (RCVG) y es a través de métodos cualitativos y cuantitativos. La estimación cualitativa tiene en cuenta la presencia o ausencia de FRC para clasificar a los individuos en distintos niveles de riesgo. La estimación cuantitativa se realiza por medio de ecuaciones que, al considerar y ponderar la presencia y magnitud, o la ausencia de distintos FRC, arrojan una estimación numérica de la probabilidad de presentar un episodio en un período determinado<sup>7</sup>.

Estas tablas de riesgo son métodos simplificados de estimación, basados en funciones matemáticas que modelan el riesgo de los individuos de distintas cohortes de poblaciones seguidas, generalmente durante 10 años. Permiten estimar el exceso de riesgo del individuo respecto al promedio de la población a la que pertenece. Es decir, a partir de la información sobre la prevalencia de FRC en una muestra representativa de población, se establece un algoritmo matemático que permite obtener el porcentaje de participantes con cada combinación de factores, que desarrollarán un acontecimiento dentro de 10 años. La estimación llevada a escala individual, sustenta la toma de decisio-

nes y facilita la priorización de las actuaciones preventivas. El proceso de creación exige que los datos con los que se modelan las funciones sean representativos de la población cuyo riesgo se va a calcular<sup>8,9</sup>.

Las tablas de riesgo como las del proyecto *SCORE* están creadas para facilitar el cálculo del riesgo en personas aparentemente sanas. Estos individuos necesitan una evaluación exhaustiva de sus factores de riesgo y su tratamiento. En las guías, un riesgo de muerte por ECV a los 10 años de 5 % o más se consideró, de forma arbitraria, como un riesgo alto, lo cual implica una probabilidad de 95 % de no morir por ECV en 10 años. La nueva nomenclatura enunciada en las tablas de predicción del RCVG de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Internacional de Hipertensión (SIH) del 2008, permite estimar que todo aquel que tenga un riesgo de muerte por ECV a los 10 años de 10 % o más, tiene un riesgo aumentado<sup>10,11</sup>.

Es sumamente importante conocer los principales FRC y el riesgo cardiovascular de la población en estudio para realizar planes de prevención que reduzcan la morbilidad y mortalidad cardiovascular, sobre todo en los grupos de mayor riesgo. La OMS plantea que es necesario fomentar nuevas investigaciones epidemiológicas con relación a la influencia de los FRC y tratar de lograr su modificación<sup>12</sup>.

En el municipio Marianao, donde se encuentra enmarcada el área de estudio de la presente investigación, se registraron 340 defunciones de causa cardiovascular en el año 2010, de ahí que constituyera el infarto agudo de miocardio (IAM) la primera causa, con 135 fallecidos, lo que representa el 39,71 % del total<sup>13</sup>.

Por estas razones, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de algunos FRC y el RCVG en la muestra seleccionada. Con esta investigación se aumenta el conocimiento sobre esta temática y se identifica a un grupo de personas, supuestamente sanas –no dispensarizadas como de riesgo– que tienen FRC y riesgo aumentado de muerte por enfermedad cardiovascular en los próximos 10 años. El cálculo de este importante indicador se convierte en un arma poderosa en manos del Médico de la Familia, lo que le permite realizar una adecuada prevención y disminuir la morbilidad y mortalidad por esta causa.

## MÉTODO

Se realizó una investigación observacional, descriptiva, transversal, en el Consultorio Médico de Familia # 8

perteneciente al Policlínico “Carlos Manuel Portuondo” del municipio Marianao, provincia de La Habana, en el período comprendido entre diciembre de 2011 y marzo de 2012.

El universo de estudio estuvo constituido por los 417 individuos que cumplieron con los siguientes criterios.

### Criterios de inclusión

- Individuos con edades comprendidas entre 40 y 79 años, que se encontraran dispensarizados y recibieran atención médica en el consultorio antes citado.

### Criterios de exclusión

- Personas con antecedentes patológicos personales de IAM o *ictus*.

La muestra quedó constituida por 111 personas, la cual fue obtenida por muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple. Para determinar la cantidad de pacientes, se tuvo un nivel de confianza de 95 %; precisión de 8 % y una proporción esperada de 50 %.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, perímetro cintura, índice cintura-cadera, antecedentes patológicos personales, actividad física, tabaquismo, consumo de café y de alcohol, y riesgo cardiovascular total.

### Recolección de datos

Las historias de salud familiar constituyeron la fuente secundaria a partir de la cual se obtuvo el total de personas con edades comprendidas entre 40 y 79 años de edad. Los pacientes seleccionados se citaron al consultorio médico para proceder con la recogida de la información. En la planilla de recolección de datos fueron incluidos los esquemas de la Guía de bolsillo para la estimación y el tratamiento del riesgo cardiovascular de la OMS.

### Análisis de datos

Para la medición de las cifras de tensión arterial se tuvieron en cuenta las recomendaciones de la Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial<sup>14</sup>. Se realizaron algunas mensuraciones, como peso en kilogramos, talla en centímetros y perímetros de la cintura y la cadera; lo que permitió el cálculo de los índices de masa corporal y de cintura-cadera.

Para estimar el RCVG de cada persona, se tuvieron

en cuenta las instrucciones para la utilización de las tablas de predicción del riesgo de la OMS/SIH, las cuales indican la probabilidad de padecer un episodio cardiovascular grave, mortal o no (IAM o *ictus*) en un período de 10 años, al evaluar la edad, el sexo, la presión arterial, el consumo de tabaco y la presencia o ausencia de diabetes mellitus. Estas tablas están diseñadas para 14 subregiones epidemiológicas de la OMS, en este caso se emplearon las tablas AMR A, creadas para la subregión epidemiológica correspondiente a Canadá, Estados Unidos de América y Cuba<sup>11</sup>.

Una vez obtenida esta información, se procede a la estimación del riesgo cardiovascular para 10 años, de la siguiente manera:

- Paso 1. Se elige la tabla adecuada según la presencia o ausencia de diabetes.
- Paso 2. Se elige el cuadro del sexo en cuestión.
- Paso 3. Se elige el recuadro fumador o no fumador.
- Paso 4. Se elige el recuadro del grupo de edad (elegir 50 si la edad está comprendida entre 50 y 59 años, 60 para edades entre 60 y 69 años, y así sucesivamente).
- Paso 5. En el recuadro finalmente elegido, se localiza la celda más cercana al cruce de los niveles de presión arterial sistólica (PAS), en mmHg. En los valores intermedios se toma el valor inferior.

Se trabajó con el programa estadístico Epidat 3.0, donde se calcularon la tasa de prevalencia de la exposición de cada factor de riesgo en los individuos del estudio. Se calcularon la prevalencia de expuestos así como la razón de prevalencias y su intervalo de confianza al 95 % (IC 95 %).

#### Aspectos éticos

El estudio cumple con la II declaración de Helsinki y con la legislación vigente en Cuba. Se evaluaron las

historias de salud familiar y se llenó el formulario para la recogida de datos bajo el precepto de la confidencialidad y la garantía del mantenimiento de la información recopilada en completo anonimato. Los resultados de la investigación serán publicados solamente para el interés de la comunidad científica.

#### RESULTADOS

Se estudiaron 111 personas con edades comprendidas entre 40 y 79 años, para una mediana de 56 años, una

**Tabla 1.** Características de los individuos estudiados. Consultorio Médico # 8. Policlínico “Carlos Manuel Portuondo”. Marianao. La Habana. Diciembre 2011 - Marzo 2012.

Características de la población	Mujeres	Hombres	Población n=111
	n=66 (59,5%)	n=45 (40,5%)	
<b>Grupos de edad (años) [n(%)]</b>			
40-49	15 (13,5)	12 (10,8)	27 (24,3)
50-59	25 (22,5)	14 (12,6)	39 (35,1)
60-69	16 (14,4)	11 (9,9)	27 (24,3)
70-79	10 (9,1)	8 (7,2)	18 (16,3)
Promedio ± DE	57,61 ± 10,67	58,49 ± 11,87	57,96 ± 11,13
<b>Índice de masa corporal [n(%)]</b>			
Bajo peso	0 (0)	1 (0,9)	1 (0,9)
Normopeso	33 (29,8)	25 (22,5)	58 (52,3)
Sobrepeso	19 (17,1)	18 (16,2)	37 (33,3)
Obeso	13 (11,7)	2 (1,8)	15 (13,5)
<b>Mediciones (promedio ± DE)</b>			
Peso (kg)	66,27 ± 17,3	73,7 ± 11,36	69,27 ± 15,55
Talla (cm)	1,59 ± 0,07	1,72 ± 0,1	164,35 ± 10,45
PC (cm)	92,72 ± 15,35	91,56 ± 12,15	92,72 ± 15,35
ICC	0,91 ± 0,06	0,95 ± 0,07	0,91 ± 0,06
TAS (mmHg)	123,2 ± 19,84	124,4 ± 22,32	123,7 ± 20,79
<b>Actividad física [n(%)]</b>			
Sedentarismo	12 (10,8)	8 (7,2)	20 (18,0)
Activo	37 (33,3)	54 (48,7)	91 (82,0)
<b>Hábitos tóxicos [n(%)]</b>			
Tabaquismo	28 (25,2)	22 (19,8)	50 (45,0)
Café	51 (46,0)	38 (34,2)	89 (80,2)
Consumo de alcohol	4 (3,6)	12 (10,8)	16 (14,4)
<b>Antecedentes patológicos personales [n(%)]</b>			
Diabetes mellitus	10 (9,1)	3 (2,7)	13 (11,8)
HTA	32 (28,8)	14 (12,6)	46 (41,4)

Leyenda. DE: desviación estándar, HTA: hipertensión arterial, ICC: índice cintura-cadera, PC: perímetro cintura, TAS: tensión arterial sistólica.

media de 57,96 años y una desviación estándar de 11,13; la moda fue de 53 años. Predominaron las personas con edades comprendidas entre 50 y 59 años de edad, al igual que las del sexo femenino, lo que representa el 35,1 % y el 59,5 %, respectivamente (**Tabla 1**). El perímetro cintura promedio y el índice cintura-cadera en las mujeres fueron de  $92,72 \pm 15,35$  y  $0,91 \pm 0,06$ , respectivamente. La HTA fue el antece-

dente patológico personal más frecuente (46/111), y la mayoría de quienes la padecían eran mujeres (32/66).

El tabaquismo (45 %) fue el factor de riesgo más encontrado en la serie estudiada (**Tabla 2**). La prevalencia de RCVG moderado-alto en personas con diabetes mellitus fue de 92,3 %, con una razón de prevalencias de 3,48 (IC 95 %: 2,42-5,01), lo que permite aceptar la hipótesis de que existe asociación entre el factor

y el riesgo cardiovascular moderado-alto. Respecto al sobrepeso y la obesidad, las prevalencias fueron de 33,3 % y de 13,5 %, respectivamente. Asimismo, la prevalencia de HTA fue de 41,4 % en la serie estudiada, y de 58,7 % en las personas con riesgo moderado-alto, con una razón de prevalencias de 3,47 (IC 95 %: 1,92-6,26).

El índice cintura-cadera alterado fue el factor de riesgo cardiovascular más frecuente en las personas del sexo masculino con una prevalencia del 75,6 % (**Tabla 3**). Los pacientes que pertenecen al grupo etario de 70-79 años y los que padecían diabetes mellitus tuvieron la mayor prevalencia de riesgo moderado-alto entre los hombres (100 %), para una razón de prevalencias de 2,85 y 2,33, respectivamente.

En el caso de las personas del grupo etario de 70-79, presentaron una razón de prevalencias de 2,85 (IC 95 %: 1,84-4,41), lo que indica que la exposición aumenta el riesgo de tener un RCVG moderado-alto. Además la prevalencia de personas con HTA fue de 92,9 %, con una razón de prevalencia de 3,6 (IC 95 %: 1,95-6,65).

**Tabla 2.** Prevalencia de FRC y asociación con riesgo cardiovascular moderado-alto.

FRC	Prevalencia de exposición [n (%)]	Prevalencia de RCVG moderado-alto en expuestos [% (IC 95 %)]	RP	IC (95 %)
60-69	27 (24,3)	62,9 (42,9-83,03)	2,52	1,57- 4,03
70-79	18 (16,3)	94,4 (72,7-99,86)	4,18	2,82-6,19
Masculino	45 (40,5)	46,7 (30,98-62,35)	1,81	1,08-3,03
Sobrepeso	37 (33,3)	27 (11,37-42,69)	0,71	0,39-1,31
Obesidad	15 (13,5)	40 (16,34-67,71)	1,2	0,61-2,37
PC alterado	49 (44,1)	32,7 (18,5-46,8)	0,92	0,55-1,55
ICC alterado	45 (40,5)	37,8 (22,5-53,05)	1,19	0,71-1,99
Diabetes mellitus	13 (11,7)	92,3 (63,97-99,8)	3,48	2,42-5,01
HTA	46 (41,4)	58,7 (43,38-74,01)	3,47	1,92-6,26
Sedentarismo	20 (18,0)	45 (23,06-68,47)	1,41	0,8-2,5
Tabaquismo	50 (45,0)	34 (19,87-48,13)	0,99	0,59-1,66

FRC (Factores de riesgo cardiovascular), PC (Perímetro cintura), ICC (Índice Cintura-Cadera), HTA (Hipertensión arterial), RCVG (Riesgo cardiovascular global), RP (Razón de prevalencias)

**Tabla 3.** Prevalencia de FRC y asociación con riesgo cardiovascular moderado-alto en hombres.

FRC	Prevalencia de exposición [n (%)]	Prevalencia de RCVG moderado-alto en expuestos (%)	RP	IC (95 %)
60-69	11 (24,4)	87,5	2,66	1,58-4,48
70-79	8 (17,8)	100	2,85	1,84-4,41
Sobrepeso	18 (40,0)	38,9	0,75	0,38-1,49
Obesidad	2 (4,4)	50	1,08	0,26-4,46
PC alterado	11 (24,4)	36,4	0,73	0,31-1,70
ICC alterado	34 (75,6)	55,9	3,07 <sup>a</sup>	0,85-11,15
Diabetes mellitus	3 (6,7)	100	2,33	1,35-3,31
HTA	14 (31,1)	92,9	3,6	1,95-6,65
Sedentarismo	8 (17,8)	50	1,09	0,52-2,27
Tabaquismo	22 (48,9)	45,7	0,95	0,52-1,75

FRC (Factores de riesgo cardiovascular), PC (Perímetro cintura), ICC (Índice Cintura-Cadera), HTA (Hipertensión arterial), RCVG (Riesgo cardiovascular global), RP (Razón de prevalencias), a (ajustada)

El índice cintura-cadera y el perímetro de la cintura alterados, así como la HTA fueron los FRC más frecuentes en las pacientes del sexo femenino, con una prevalencia de 83,3 %, 57,6 % y 48,5 %, respectivamente (Tabla 4).

La mayor prevalencia de riesgo moderado-alto se observó en las mujeres pertenecientes al grupo etario de 70-79 años y a las que padecían diabetes mellitus, 90 % en ambos casos. Además, la razón de prevalencia de ambos factores de riesgo fue 6,3 (IC 95 %: 3,21-12,36).

**Tabla 4.** Prevalencia de FRC y asociación con riesgo cardiovascular moderado-alto en mujeres.

FRC	Prevalencia de exposición [n (%)]	Prevalencia de RCVG moderado-alto en expuestos (%)	RP	IC (95 %)
60-69	16 (24,2)	43,7	2,19	0,99-4,79
70-79	10 (15,1)	90	6,3	3,21-12,36
Sobrepeso	19 (28,8)	15,8	0,53	0,17-1,64
Obesidad	13 (19,7)	38,5	1,7	0,73-3,97
PC alterado	38 (57,6)	31,6	1,77	0,70-4,45
ICC alterado	55 (83,3)	30,9	7,5 <sup>a</sup>	0,48-116,28
Diabetes mellitus	10 (15,1)	90	6,3	3,21-12,36
HTA	32 (48,5)	43,7	4,96	1,57-15,65
Sedentarismo	12 (18,2)	41,7	1,87	0,81-4,32
Tabaquismo	28 (42,4)	25	0,95	0,41-2,19

FRC (factores de riesgo cardiovascular), PC (Perímetro de la cintura), ICC (Índice Cintura-Cadera), HTA (Hipertensión Arterial), RCVG (Riesgo cardiovascular global), RP (Razón de prevalencias), a (ajustada)

**Tabla 5.** Riesgo cardiovascular global según sexo.

Sexo	Riesgo cardiovascular global				Total	
	Moderado-Alto		Bajo		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Masculino	21	18,9	24	21,6	45	40,5
Femenino	17	15,3	49	44,1	66	59,5
Total	38	34,2	73	65,8	111	100

**Tabla 6.** Riesgo cardiovascular global según grupos de edad.

Grupos de edad	Riesgo cardiovascular global				Total	
	Moderado-Alto		Bajo		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
40 – 49	0	0	27	24,3	27	24,3
50 – 59	4	3,6	35	31,5	39	35,1
60 – 69	17	15,3	10	9	27	24,3
70 – 79	17	15,3	1	0,9	18	16,2
Total	38	34,2	73	65,8	111	100

Por su parte, la estimación del RCVG mostró que 34,2 % de la población estudiada tiene más de 10 % de probabilidades de sufrir un episodio coronario en los próximos 10 años, mientras que el 65,8 % tuvo un bajo riesgo (Tabla 5). Las personas mayores de 60 años fueron las de mayor riesgo (Tabla 6).

### DISCUSIÓN

La Cardiología, como otras tantas ramas de la medicina actual, ha dejado de ser una especialidad puramente curativa (es decir, de tratar a los pacientes una vez que tenían la enfermedad declarada) para convertirse en un ente notablemente preventivo<sup>15</sup>.

En la población estudiada se pudo constatar que predominaron las personas con edades comprendidas entre los 50 y 59 años; sin embargo, la prevalencia de RCVG fue elevada en las personas mayores de 60 años, lo que indica que este factor aumenta la probabilidad de tener un RCVG elevado. Estos resultados se corresponden con otras investigaciones realizadas, como la cohorte española de Cañón *et al.*<sup>16</sup>, y el proyecto EPICARDIAN<sup>17</sup>, en los cuales se observaron acontecimientos coronarios en personas de mayor edad. Además, dos estudios de riesgo cardiovascular realizados en nuestro país también revelaron que este aumentó proporcionalmente con la edad<sup>18,19</sup>. Estos resultados constituyen la traducción cuantitativa de los complejos mecanismos fisiopatológicos que relacionan el proceso del envejecimiento con las ECV, ya que, como es bien sabido, con la edad los vasos sanguíneos van perdiendo su elasticidad y se va favoreciendo el proceso



ateroesclerótico, lo cual repercute en el equilibrio estructura-función del lecho arterial coronario, e incrementa así el riesgo absoluto de padecer una ECV<sup>20-22</sup>.

Se pudo observar que con la edad se incrementó el riesgo moderado-alto; con la particularidad de que en los hombres los incrementa a partir de los 60 años; sin embargo, en las mujeres la edad incrementa la probabilidad de padecer un episodio cardiovascular grave a partir de los 70 años, con una alta significación estadística; este resultado se puede explicar si tenemos en cuenta que algunas investigaciones demuestran que las mujeres tienen una protección aterogénica por la constante secreción de estrógeno (hormona sexual) que las ayuda a protegerlas de las enfermedades del corazón, pero después de la menopausia, en 10 años aproximadamente, se vuelve a equilibrar el riesgo aterogénico con los hombres ya que las mujeres pierden la protección de las hormonas sexuales y por ello, después de esta etapa, la mujer queda más vulnerable a padecer enfermedad cardiovascular. Incluso, algunos estudios consideran que el riesgo cardiovascular en las mujeres mayores de 65 años es aproximadamente igual a los hombres cuando los otros factores de riesgo son similares<sup>4,23,24</sup>.

La prevalencia del grupo de las féminas fue mayor, pero la de las personas del sexo masculino con RCVG moderado-alto fue significativamente superior con respecto a las mujeres, con un nivel de significación del 5 %; lo que significa que el sexo masculino tiene un RCVG 2,52 veces mayor. Este resultado coincide con el estudio de Redruello *et al.*<sup>25</sup> en una población argentina, donde a pesar de que el número de mujeres fue superior a los hombres, estos presentaron mayor RCVG moderado-alto, con 44 % frente a 22 % de las féminas.

Sin embargo, esto difiere del estudio español ESODIAH<sup>26</sup>, en el cual no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos respecto al sexo; mientras coincide con diversos estudios como el publicado por Cerecero *et al.*<sup>27</sup> en México, donde la probabilidad promedio de desarrollar un episodio cardiovascular fue significativamente mayor en hombres que en mujeres; y con un estudio realizado en Bogotá, Colombia, donde sí se encontró una relación significativa entre el sexo masculino y el RCVG moderado-alto<sup>28</sup>. Estos resultados son contrapuestos a una reciente e interesante investigación a raíz de algunos estudios realizados por *Women's Cardiovascular Services*

de la Universidad de California<sup>29</sup>, en Estados Unidos, donde se refiere que las mujeres podrían tener más probabilidad de padecer de un episodio cardiovascular, especialmente a edades más tempranas, contrario a lo que se piensa, producto de algunas diferencias anatómico-fisiológicas bien documentadas y que contribuyen a que los factores de riesgo en estas sean mucho más potentes, como lo es el hecho de tener procesos ateroscleróticos más difusos, con placas más grandes y con más erosión que en los hombres.

En la presente investigación se observó una alta prevalencia de tabaquismo, similar al estudio de Sánchez *et al.*<sup>30</sup> en el 2006, donde en una población española de 216.914 personas se encontró una prevalencia de tabaquismo de 49,3 % (IC 95 %: 49,0-49,5). Sin embargo, la prevalencia de tabaquismo en nuestra población fue muy superior a la observada en el estudio CORSAIB<sup>31</sup>, donde se estudiaron a 1.685 personas y la prevalencia de tabaquismo fue de 27,5 % (IC 95 %: 25,4-29,7). A partir del resultado de la razón de prevalencias de este factor en nuestro estudio, se puede afirmar que la exposición al tabaquismo en nuestra serie no aumentó el riesgo de presentar un RCVG moderado-alto.

Este resultado no se corresponde con la mayoría de los estudios a escala nacional e internacional. Según Alonso Carballo y Garayalde León<sup>32</sup>, el tabaquismo fue uno de los FRC que predominó entre los pacientes infartados de la población que estudiaron. Otro ejemplo de esta realidad lo muestra el trabajo de Pendino<sup>33</sup>, donde se describe una investigación que relacionó los factores de riesgo clásicos (entre ellos el tabaquismo) con la mortalidad de causa cardiovascular, y llegaron a la conclusión de que este hábito estaba significativamente asociado al aumento de dicha mortalidad.

Por otra parte, la ingestión de cafeína fue el hábito tóxico que más prevalencia mostró en el estudio de Klatsky *et al.*<sup>34</sup>, fundamentalmente en relación con el bajo riesgo. Esta investigación reveló que este hábito por sí solo no se encuentra relacionado con la enfermedad coronaria, sino que es a través de su asociación con el hábito tabáquico que adquiere dimensiones de riesgo.

En cuanto al índice de masa corporal, este aspecto no mostró, en ninguna de sus variantes, significación estadística con relación al RCVG, a pesar de que se observó una elevada prevalencia de RCVG moderado-alto en personas obesas. En general, se observó una baja prevalencia de obesidad en la serie estudiada si

se compara con otros estudios, como el de López Suárez *et al.*<sup>35</sup> en Cádiz, donde se observó una prevalencia de 55 % (IC 95%: 51,6-58,4). Sin embargo, existen estudios nacionales donde la prevalencia de obesidad es similar a los resultados del presente trabajo, como el realizado en el municipio Boyeros de La Habana, donde se estudiaron a 733 personas y se encontró una prevalencia de obesidad de 11,86 %<sup>36</sup>; y el de Guanabo, también en la provincia de La Habana, donde se encontró una prevalencia de obesidad de 13,8 %<sup>37</sup>.

Es interesante el estudio realizado por Oliveira *et al.*<sup>38</sup> en Brasil, donde el índice de masa corporal no constituyó un factor asociado al riesgo de IAM o a accidente cerebrovascular. Por el contrario, el estudio INTERHEART<sup>39</sup> señaló como principal factor de riesgo de la población latinoamericana, precisamente la obesidad, especialmente la abdominal, prevalente en la región en un 48,5 %. No obstante, es importante señalar que en el presente estudio la mayoría de las personas quedaron incluidas dentro del grupo de los normopeso, con muy pocos obesos, lo cual puede estar relacionado con la actividad física elevada de la mayoría de la población y sus hábitos higiénico-dietéticos que, según se exploró, son bastante saludables.

Por otra parte, dentro de los antecedentes patológicos personales, la hipertensión arterial fue la más frecuente. Este importante resultado concuerda con numerosos estudios como el proyecto chileno San Francisco<sup>38</sup> y la investigación del Policlínico "Turcios Lima"<sup>18</sup> en Pinar del Río; así como con los datos de prevalencia de hipertensión reflejados en la Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo en Cuba<sup>40</sup>. Está demostrado que la presión arterial elevada es un factor de riesgo de enfermedad cardio y cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, enfermedad vascular periférica e insuficiencia renal, tanto en hombres como en mujeres<sup>41</sup>.

Según los informes de varios estudios la diabetes mellitus ha aumentado de forma considerable su prevalencia<sup>42</sup>; sin embargo, en la investigación que ocupa este análisis, y en la de Pineda *et al.*<sup>43</sup>, la frecuencia de diabéticos fue relativamente baja. A pesar de ello, la prevalencia del RCVG moderado-alto en las personas con diabetes mellitus fue muy alta; incluso la enfermedad incrementa la posibilidad de presentar un RCVG moderado-alto unas 33,23 veces (OR=33,23; IC 95 %: 4,11-268,32). Estos datos coinciden con la mayoría de las últimas publicaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema<sup>16,18,32,33,44</sup>.

Además, según una cohorte británica del Grupo de Estudio Prospectivo de Diabetes<sup>45</sup>, se comprobó que al cabo de 10 años de seguimiento de este tipo de pacientes, el riesgo de IAM y de muerte por diabetes mellitus disminuye con el control glucémico. Por su parte, el INTERHEART<sup>39</sup> reveló que la diabetes tenía una baja influencia sobre el riesgo cardiovascular en la población latina, por la baja prevalencia detectada. No obstante, el presente estudio también tuvo una baja prevalencia y, sin embargo, se comportó de forma diferente con respecto al INTERHEART.

Es por ello, que el abordaje final del riesgo como parte de la prevención primaria cardiovascular debe ser a través de la estimación de los índices de riesgo cardiovascular, lo cual es una recomendación realizada por múltiples organismos y sociedades científicas que consideran esta estrategia como la más coste-efectiva, y que parte del análisis conjunto de varios factores de riesgo que inciden en un mismo individuo y en un mismo espacio de tiempo<sup>46</sup>. Varios estudios, como este que se presenta, se han pronunciado ya en este sentido, y han mostrado distintos resultados de RCVG que oscilan entre bajo y moderado riesgo. Por ejemplo, varias investigaciones<sup>16,18,19</sup> han revelado cifras de riesgo moderado; mientras que en los Estados Unidos, al utilizar la función de Framingham, se observó un 17 % de población adulta con alto riesgo de acontecimientos coronarios, mortales o no<sup>47</sup>.

En esta investigación, la estimación en general del RCVG arrojó que la población presentó mayoritariamente un bajo riesgo, lo que puede estar en relación con sus características anteriormente descritas; aunque también puede estar asociado a las limitaciones del estudio, que pueden ser: la inclusión de personas que estaban en tratamiento con hipolipemiantes o antihipertensivos, como es habitual en otros trabajos, lo cual implica un riesgo global sesgado frente a los individuos sin fármacos; así como la no inclusión de otras variables que constituyen FRC, como son los antecedentes familiares de cardiopatía coronaria o ataques apopléticos prematuros en familiares de primer grado (hombre < 55 años, mujer < 65 años); las concentraciones sanguíneas elevadas de triglicéridos y colesterol, proteína C-reactiva, fibrinógeno, homocisteína y apolipoproteína B o Lp(a); así como hiperglucemia en ayunas o intolerancia a la glucosa; microalbuminuria (aumenta el riesgo a 5 años de los diabéticos en un 5 % aproximadamente); frecuencia cardíaca aumentada; y el nivel socioeconómico, lo cual haría

demasiado complejo e interminable un estudio que puede realizarse por partes o etapas. De cualquier manera, el objetivo de este estudio a mediano y largo plazo, consiste en enriquecer los datos a partir de la solución de las limitaciones anteriormente expuestas, con vista a realizar un estudio más profundo de los perfiles de riesgo en esta población, para de esta forma contribuir (aunque ya de hecho lo está haciendo) al desarrollo de la medicina preventiva cardiovascular en la localidad y en el país.

### CONCLUSIONES

Se observó una alta prevalencia de FRC en la población estudiada. Aunque predominaron los pacientes con RCVG bajo, la prevalencia del RCVG moderado-alto fue más elevada en las personas mayores de 60 años, con diabetes mellitus e hipertensión arterial.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Terrasa S, Buena G, Guenzelovich T, Sigal T, Lago IV, Rubinstein F. Biomarcadores en la predicción del riesgo cardiovascular: ¿nuevos factores de riesgo? *Evid Act Pract Ambul.* 2011;14:12-7.
2. Ordúñez-García P, Campillo-Artero C, eds. Consulta regional: prioridades para la salud cardiovascular en las Américas. Mensajes claves para los decisores. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2011. p. 6-9.
3. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2010. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2011.
4. Concepción V, Ramos HL. Comportamiento de factores de riesgo cardiovascular en ancianos del consultorio "La Ciénaga". *CorSalud* [Internet]. 2012 [citado 20 Jul 2014];4:30-38. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2012/v4n1a12/frc.htm>
5. Liu J, Grundy S, Wang W, Smith S, Vega G, Wu Z, et al. Ten years risk of cardiovascular incidence related to diabetes, prediabetes and the metabolic syndrome. *Am Heart J.* 2007;153:552-8.
6. Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burrell G, Cifkova R, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14:e1-40.
7. Expert Panel on Detection. Evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. (Adult Treatment Panel III, or ATP III) executive summary of the third report of the national cholesterol education program (NCEP). *JAMA.* 2001;285:2486-97.
8. García FM, Maderuelo-Fernández JA, García-Ortiz A. Riesgo cardiovascular: concepto, estimación, usos y limitaciones. *AMF.* 2008;4:423-33.
9. Anderson KM, Odell PM, Wilson P, Kannel WF. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J.* 1990;121:293-8.
10. Conroy R, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J.* 2003;24:987-1003.
11. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las enfermedades cardiovasculares: guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular. Ginebra: OMS; 2008.
12. Jones AF, Walker J, Jewkes C, Game FL, Bartlett WA, Marshall T, et al. Comparative accuracy of cardiovascular risk prediction methods in primary care patients. *Heart.* 2001;85:37-43.
13. Armas NB, de la Noval R, Dueñas A, Castillo JC, Suárez R, Castillo A. Estimación del riesgo cardiovascular mediante tablas de la Organización Mundial de la Salud. Área de Salud "Héroes del Moncada". *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2014 [citado 20 Jul 2014];20:[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/357/539>
14. Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial. Hipertensión arterial. Guía para la prevención, diagnóstico y tratamiento. La Habana: Ciencias Médicas; 2008.
15. Jasart O. ¿Cómo predecir qué sujetos van a tener enfermedad cardiovascular en el futuro? [Internet]. Actualizaciones Cardio-Metabólicas II. *IntraMed*; 2008 [citado 25 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=53550>
16. Cañón L, Díaz N, Cruces E, Nieto T, Garrote T, Buitrago F. Capacidad predictiva, comparación y consecuencias clínicas de las tablas de Framingham-Wilson y REGICOR en personas atendidas en un centro de salud de Badajoz. *Rev Esp Salud Pública.* 2007;81:353-64.

17. Sánchez RG, Novella-Arribas B, Alonso-Arroyo M, Vega-Quiroga S, López-García I, Suárez-Fernández C, *et al.* El Proyecto EPICARDIAN: Un estudio de cohortes sobre enfermedades y factores de riesgo cardiovascular en ancianos españoles: Consideraciones metodológicas y principales hallazgos demográficos. *Rev Esp Salud Pública.* 2004;78:243-55.
18. García MM, Gort M, Urraca O, Tamargo TO. Categoría de riesgo cardiovascular en el Policlínico Universitario "Luis A. Turcios Lima". Pinar del Río. *Rev Ciencias Médicas [Internet].* 2013 [citado 20 Jul 2014];17:2-13. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v17n1/rpr02113.pdf>
19. Dueñas-Herrera A, Armas-Rojas NB, de la Noval-García R, Turcios-Tristá SE, Milián-Hernández A, Cabalé-Vilariño MB. Riesgo cardiovascular total en los trabajadores del Hotel "Meliá Cohiba". *Rev Cubana Endocrinol [Internet].* 2008 [citado 3 Jun 2014];19:[aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532008000100003&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532008000100003&script=sci_arttext)
20. Rubiera R, Lara A, Iván N, Palacio H, Vignier D. Síndrome coronario agudo. Caracterización clínico epidemiológica. A propósito de nuestro primer año. *Rev Cubana Med Int Emerg [Internet].* 2009 [citado 23 Jul 2014];8:1450-61. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8\\_3\\_09/mie07309.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8_3_09/mie07309.pdf)
21. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia mundial sobre alimentación saludable, actividad física y salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe 2006-2007. Washington, DC: OPS; 2006.
22. Howard G, Wagenknecht LE, Burke GL. Cigarette smoking and progression of atherosclerosis: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *JAMA.* 2005;279:119-24.
23. Cabrera JO, Pérez HP. Factores asociados a mortalidad intrahospitalaria en el infarto agudo del miocardio con supradesnivel del ST. *Rev Cubana Invest Biomed [Internet].* 2008 [citado 12 Jul 2014];27:[aprox. 4 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002008000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002008000100005)
24. Hera M, Morregat J, Arós F, Bosch X, Enero J. Reducción de la mortalidad por infarto agudo del miocardio en un periodo de 5 años. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:200-8.
25. Redruello MF, Calderón G, Masoli O, Mulassi A, Agüero R, La Bruna MC, *et al.* Prevalencia de factores de riesgo y riesgo cardiovascular global en la población de Tres Lomas. *Rev Argent Cardiol.* 2008;76:450-8.
26. Pintó X, Corbella E, Figueras R, Biarnés J, Ricart W, Morales C, *et al.* Factores predictivos del riesgo de enfermedad cardiovascular en los pacientes con diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia. Estudio ESODIAH. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:251-8.
27. Cerecero P, Hernández B, Aguirre D, Valdés R, Huitrón G. Estilos de vida asociados al riesgo cardiovascular global en trabajadores universitarios del Estado de México. *Salud Pública Méx.* 2009;51:465-73.
28. Mendivil C, Sierra I, Pérez C. Valoración del riesgo cardiovascular global y prevalencia de dislipidemias según los criterios del NCEP-ATP III en una población adulta de Bogotá, Colombia. *Clin Invest Arterioscl.* 2004;16:99-107.
29. Foody JM, Mieres JH, Redberg RF. Battle of the Sexes: Disparities in the care of men and women with cardiovascular disease. *Medscape Cardiology [Internet].* 2009 [citado 30 Jul 2014]:[aprox. 20 p.]. Disponible en: [http://www.medscape.org/viewarticle/703531\\_transcript](http://www.medscape.org/viewarticle/703531_transcript)
30. Sánchez MA, Román J, Calvo E, Gómez T, Ana Fernández A, Sáinz JC, *et al.* Prevalencia de factores de riesgo vascular en la población laboral española. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:421-30.
31. Rigo F, Guillem J, Llobera J, Rodríguez T, Borrás I, Fuentespina E. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en las Islas Baleares (estudio CORSAIB). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1411-9.
32. Alonso Carballo J, Garayalde León JA. Infarto agudo del miocardio. Comportamiento en la sala de terapia intensiva del "CDI Villas del Pilar". *Rev Portales-Medicos.com [Internet].* 2010 [citado 18 May 2014]; V:[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/2196/1/Infarto-agudo-del-miocardio-Comportamiento-en-la-sala-de-terapia-intensiva.html/print/2196>
33. Pendino GC. El corazón de la mujer anciana. [Internet]. Actualizaciones Cardio-Metabólicas. IntraMed; 2010 [citado 25 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=62421>
34. Klatsky AL, Koplik S, Kipp H, Friedman GD. The con-

- founded relation of coffee drinking to coronary artery disease. *Am J Cardiol* . 2008;101:825-7.
35. López Suárez A, Elvira J, Beltrán M, Alwakil M, Saucedo JM, Bascuñana A, *et al*. Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en mayores de 50 años de Sanlúcar de Barrameda. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:1150-8.
  36. González AM, Palma ME, Alonso MI, Fernández-Britto JE, Rivero M, Bent O. Perfil aterogénico y diferencias de género en una población mayor de 40 años. *Boyeros*. La Habana 2011. *Frateros* 2012, 19-22 Nov 2012. La Habana, Cuba; 2012.
  37. Hernández FF, Sanchez L, Peña M, Pérez K. Riesgo cardiovascular global en adultos del consultorio 18 del área de salud Guanabo, 2010-2011. *Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]*. 2012[citado 12 Jul 2014]; 11:429-36. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&id=S0864-03002012000400003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0864-03002012000400003)
  38. Oliveira R, Yugar JC, Carvalo AA, Cipullo JP, Moreno H, Vilela JF. La ausencia de descenso nocturno de la presión arterial se asocia a accidente cerebrovascular e infarto de miocardio. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94:75-81.
  39. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, *et al*. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364:937-52.
  40. García Pérez RM, Pérez González R, Landrove Rodríguez O. Calidad de vida e indicadores de salud. Cuba, 2001-2002. *Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]*. 2004[citado 12 Jul 2014];42:[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/hie/vol42\\_3\\_04/hig02304.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/hie/vol42_3_04/hig02304.htm)
  41. Kannel WB. Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. *JAMA*. 1996;275:1571-76.
  42. Domínguez E, Seuc A, Díaz O, Aldana D. Esperanza de vida saludable asociada a la diabetes en Cuba: años 1990 y 2003. *Rev Cubana Endocrinol [Internet]*. 2010[citado 20 Sep 2012];21:13-34. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532010000100002&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532010000100002&script=sci_arttext)
  43. Pineda M, Custardoy J, Andreu MT, Ortín JM, Cano JG, Medina E. Estudio de prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en un área de salud. *Aten Primaria*. 2002;30:207-13.
  44. Koch E, Otárola A, Manríquez L, Kirschbaum A, Paredes M, Silva C. Predictores de eventos cardiovasculares no fatales en una comunidad urbana en Chile: experiencia de seguimiento Proyecto San Francisco. *Rev Méd Chile*. 2005;133:1002-12.
  45. Holman RR, Matthews DR, on behalf of the UKPDS Group. UKPDS 30 year data - are there legacy effects of improved glucose and blood pressure control? / Veterans Affairs Diabetes Trial. 44th EASD Virtual Meeting [Internet]. Rome; September 2008 [citado 25 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.easdvirtualmeeting.org/resources/12203>
  46. Villar F, Maiques A, Brotons C, Torcal J, Banegas JR, Lorenzo A, *et al*. Recomendaciones preventivas cardiovasculares en atención primaria. Actualización 2005 del Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud (PAPPS). *Aten Primaria*. 2005;36:11-26.
  47. Braunwald E. Epilogue: what do clinicians expect from imagers? *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:101-3.



## Estimulación eléctrica programada del corazón en el síndrome de Brugada. Parte I: Una visión actual

### *Programmed electrical pacing of the heart in Brugada Syndrome. Part I: A current view*

Dra. Margarita Dorantes Sánchez✉ y Dr. Pham Trung Chinh

Servicio de Arritmias y Estimulación Eléctrica. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Palabras clave:** Estimulación eléctrica, Marcapasos, Síndrome de Brugada  
**Key words:** Electrical pacing, Pacemaker, Brugada Syndrome

#### UNA INTRODUCCIÓN NECESARIA

A 48 años de establecerse la estimulación eléctrica programada del corazón (EEPC) como procedimiento clínico, varias de sus indicaciones y conceptos han cambiado, y se han precisado algunas de sus limitaciones (si bien sigue siendo una herramienta fundamental de la arritmología). Sus bases fueron la electrofisiología experimental, la clínica y la electrocardiografía; después hubo cambios drásticos: de la arritmología clásica se pasó a la intervencionista, la visión diagnóstica dio paso a la terapéutica. Por otra parte, la EEPC, la cirugía de las arritmias y la fulguración con corriente directa, fueron los cimientos para el desarrollo del nuevo procedimiento curativo: la ablación con radiofrecuencia (ARF). Todo esto se vivió también en Cuba y la función del laboratorio clínico de electro-

fisiología cambió, de lo diagnóstico y artístico a lo terapéutico por excelencia. No obstante, existe una absoluta conexión en ambos sentidos: el entendimiento de los sustratos arrítmicos y su ablación; pues no puede haber divorcio entre la electrofisiología clínica y la electrotecnología, que se enriquecen mutuamente<sup>1-3</sup>.

En el 2007, Callans dijo: "*Many of us began practicing electrophysiology before its interventional era, when this field was intensely intellectual but less successful at protecting patients from future harm*", así se experimentó en nuestro Servicio<sup>3,4</sup>.

En una subespecialidad naciente, se produjeron rápidos cambios que la llevaron a convertirse en una gran subespecialidad que también se enfrentó desde entonces y hasta hoy, a grandes retos.

La EEPC practicada en el hombre de manera rutinaria, nació en 1967, simultáneamente en París (Coumel) y en Amsterdam (Durrer). Poco a poco la electrofisiología diagnóstica cedió el paso a la electrofisiología terapéutica con la ARF en 1987, hasta cambiar sus objetivos y establecer su real utilidad al estratificar riesgo, indicar pronóstico (incluidas las canalopatías), predecir muerte súbita (MS) cardíaca y acercarse al riesgo de arritmias ventriculares malignas (AVM)<sup>1-3</sup>.

✉ M Dorantes Sánchez

ICCCV

17 N° 702, Vedado, CP 10400

Plaza de la Revolución

La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [dorantes@infomed.sld.cu](mailto:dorantes@infomed.sld.cu)

Brugada dijo, al principio y con respecto a la EEPC, que el interés creció como una bola de nieve montaña abajo y luego, cambió la función del laboratorio de electrofisiología clínica. Como todo procedimiento novedoso, se fue viendo su gran utilidad pero también sus limitaciones, y si en un primer tiempo representaba la última palabra, se entendió luego que su valor no era absoluto y era necesario saber qué se podía o no esperar. Decía Brugada en los inicios: *“Problemas no en la técnica, sino en el modo de usarla y en las esperanzas a veces infundadas que podemos poner en ellas. Esperanzas deben existir siempre. Yo tengo aun muchas... Mi mayor esperanza es, sin embargo, ver a los médicos que usan esta técnica, darse cuenta de la realidad, de su valor y limitaciones. Esto sólo se conseguirá mirando de una manera muy realista las posibilidades y limitaciones”*<sup>5</sup>. Esto, dicho en otro momento histórico con respecto a la EEPC, puede aplicarse hoy a los nuevos problemas surgidos en cuanto a su verdadero papel en la estratificación de riesgo en los síndromes arritmogénicos hereditarios.

Ninguna otra subespecialidad cardiovascular ha sufrido transformaciones tan radicales como el estudio y el tratamiento de las arritmias.

La utilidad de la EEPC se extendió a tres vertientes fundamentales, a) la diagnóstica: taquicardias con QRS ancho, arritmias no documentadas, síncope de causa desconocida, episodios de MS, evaluación de la reserva del sistema His Purkinje, precisión del inicio y el mantenimiento de las arritmias, casos específicos de disfunción sinoauricular, valoración de la efectividad de algunos fármacos antiarrítmicos (FAA) y proarritmia; b) la pronóstica; y c) la terapéutica.

Dentro de los muchos y esquivos signos premonitorios de MS cardíaca, ninguno es despreciable pero tampoco absoluto, incluida la EEPC (en el laboratorio puede inducirse una arritmia no clínica o no reproducirse la clínica). La estratificación de riesgo y el cálculo pronóstico es muy difícil y a veces resulta imposible. En la actualidad se trata de conceder su verdadero lugar a la EEPC, la que emplea disparadores artificiales que pueden no corresponder con los clínicos y que no controla los elementos moduladores (el sistema nervioso autónomo)<sup>6-12</sup>.

Se profundiza en el triángulo de toda arritmia: el sustrato arritmico, el elemento disparador y el factor modulador, y se trata de insertar de manera integral en el proceso arritmogénico, sin olvidar la posible variabilidad de un estudio electrofisiológico a otro. Se

designaron nuevas funciones al laboratorio clínico y a la EEPC como marcador para la estratificación de riesgo en varias situaciones como: portadores asintomáticos de vías accesorias, predicción de las recidivas o el debut de AVM en las cardiopatías estructurales; más tarde su utilidad en sujetos con síndromes arritmogénicos hereditarios, según la inducibilidad de AVM en el laboratorio de electrofisiología y su relación con su presentación en el seguimiento clínico<sup>13-18</sup>.

Se intenta precisar su real utilidad en algunas canalopatías, la posibilidad de primeros episodios de AVM (sobre todo en sujetos asintomáticos), y de recidivas o de tormenta eléctrica en los sintomáticos.

El hecho de que durante tantos años se discuta y publique sobre este tema y las muchas opiniones contradictorias entre notables investigadores, indica que es problema aún no resuelto.

Por ejemplo, en la fibrilación ventricular idiopática (FVI) la contradicción es que en algunos sujetos reanimados de episodios de MS cardíaca, no se reproduzca la AVM clínica en el laboratorio, cuando el estudio serviría para predecir futuras recidivas y precisar la necesidad de asociar o no FAA al cardioversor desfibrilador automático implantable (CDAI)<sup>13,19</sup>. En otras canalopatías ha sido más difícil establecer su utilidad, dado el escaso número de estos pacientes (por ejemplo, síndrome de QT corto). En el síndrome de Brugada (SBr) existe mayor número de sujetos pero puede haber diversidad del cuadro clínico (reanimados de MS, con eventos sincopales o asintomáticos).

Wilde<sup>20</sup> ha empleado la EEPC en la estratificación de riesgo y predicción de sucesos futuros, en pacientes con diversas enfermedades cardíacas: la cardiopatía isquémica, la displasia arritmogénica de ventrículo derecho, la cardiomiopatía hipertrófica y las enfermedades eléctricas primarias. Mientras en la enfermedad isquémica, la inducibilidad de AVM en el laboratorio parece identificar pacientes de alto riesgo (aunque sin suficiente valor predictivo negativo), en otras enfermedades no se sostiene su prometedor potencial.

Se planteó que la inducibilidad de una AVM durante la EEPC permitía dividir los pacientes con síndromes arritmogénicos hereditarios en alto y bajo riesgo de presentarlas clínicamente (por primera vez o como recidivas), y se propuso como un estratificador de riesgo<sup>21</sup>. Sin embargo, y a lo largo del tiempo, otros han cuestionado este concepto<sup>22,23</sup>.

Algunas series y metaanálisis han informado que la inducibilidad en el SBr era significativamente más alta

en los pacientes con paro cardíaco (PC), que en los asintomáticos; lo cual concedía al hallazgo algún valor pronóstico. Surgía entonces la interrogante: ¿el valor de la EEPC es suficientemente grande para tomar una decisión clínica?, la respuesta según algunos, es no. Existen varias razones potenciales para la divergencia de opiniones que impactan el resultado final e incluyen variables en la EEPC: número de extraestímulos, intervalo mínimo de acoplamiento o refractariedad, sitio de estimulación (*ápex* y/o tracto de salida del ventrículo derecho) y amplitud del impulso eléctrico empleado<sup>21,24-28</sup>.

El papel de la EEPC para estratificar riesgo en los pacientes con síndromes arritmogénicos hereditarios es debatido. La FVI es más común de lo reconocido previamente, aparece en el 1% de los sobrevivientes de PC y más del 8% de la MS cardíaca. Los grandes problemas son que la AVM es el debut de la enfermedad en un paciente joven y saludable en apariencia, y que sólo se recupera el 5% de ellos. Es muy importante encontrar un protocolo para estratificar riesgo e identificar la alta peligrosidad; desafortunadamente, aún hoy no existe el predictor de un final desastroso. Se considera que 5 años después del PC, los pacientes con FVI tienen 30 % de riesgo de recurrencia del episodio, el resto está libre de síntomas en el seguimiento<sup>12</sup>.

En los pacientes del Registro Europeo (*Unexplained Cardiac Arrest Registry of Europe*, UCARE por sus siglas en inglés), sólo el 50 % de las AVM fueron inducibles por EEPC: taquicardia ventricular (TV) polimórfica sostenida o fibrilación ventricular (FV), con bajos valores predictivos positivos y negativos<sup>12</sup>.

¿Y en el SBr?

Stephenson<sup>18</sup> publicó un compendio de la utilidad de la EEPC en diversos síndromes arritmogénicos hereditarios, lo considera de pobre valor predictivo en el SBr, con algunos casos de ablación exitosa de TV y de focos disparadores de FV.

Existe una gran variabilidad fenotípica del SBr, desde los asintomáticos hasta aquellos con MS<sup>29</sup>. Por tanto, se impone estratificar el riesgo real, asunto muy controvertido hasta la actualidad. Sobre todo en los asintomáticos, el diagnóstico preclínico y la estratificación de riesgo son vitales para prevenir arritmias fatales<sup>30</sup>.

Algunos autores consideran que la EEPC no es útil ni resulta precisa para predecir el riesgo de MS en el SBr (registros de Priori y Eckardt)<sup>22,23</sup>, y no es útil o lo

es poco en los síndromes arritmogénicos hereditarios, en general. Priori<sup>22</sup>, Stephenson<sup>18</sup> y Ajiro<sup>14</sup>, informaron muy baja incidencia de episodios arritmicos graves, sobre todo en los asintomáticos, con bajo valor predictivo positivo de la EEPC y alto valor predictivo negativo; el estudio estaría indicado si existieran arritmias supraventriculares, pero la decisión de implantar un CDAI, es independiente del resultado de la EEPC.

Schimpf<sup>31</sup> estableció un vínculo entre la EEPC y la genética en las canalopatías cardíacas; los registros intracardíacos y la estimulación auricular y ventricular han contribuido al entendimiento de la electrofisiología cardíaca; los catéteres vinculan las señales endocárdicas con las estructuras anatómicas, y permiten entender la conducción a través del tejido miocárdico sano y enfermo, los mecanismos arritmogénicos y los tratamientos eléctricos. Si en un primer momento tuvo un papel preponderante para estratificar riesgo y se le concedió la mayor confiabilidad al tomar decisiones terapéuticas, todo ello tomó su nivel; no se niega su contribución pero no es algo absoluto ni siempre dice la última palabra. En todos los procedimientos novedosos, señala Brugada<sup>5</sup>, al principio existen fantasía, euforia, entusiasmo y esperanza; después, desilusión, decepción e incertidumbre a medida que se descubren sus limitaciones. Luego se llega al equilibrio en cuanto a lo que puede esperarse y lo que no debe esperarse, para finalmente lograr un acercamiento a la realidad.

El debate sobre la EEPC (su sensibilidad, su especificidad y los protocolos empleados) en el SBr, es una reencarnación contemporánea de las más tempranas discusiones en cuanto a su empleo después de un infarto miocárdico; en el primero, intenta identificar un sustrato arritmogénico en ausencia de anomalías estructurales o hemodinámicas, definir el riesgo arritmico específico e incluso guiar una terapia adecuada. Se trata de emplearla para establecer el riesgo de muerte en estos pacientes que han sobrevivido a un PC, pero se sabe que en las arritmias inciden distintos factores (sustrato, disparador y modulador), y que en la EEPC se cuenta con el primero de ellos, con un disparador artificial y se utiliza de manera limitada el modificador. El SBr es un trastorno molecular (no análogo al anatómico), y ello influye sobre la inducibilidad y la predicción de riesgo, más limitadas que en otras situaciones clínicas. El sustrato es constante pero el electrocardiograma y la electrofisiología son variables de modo espontáneo, quizás por efecto de los

modificadores y de los disparadores<sup>32</sup>.

En algunos SBr, la FV tiene un sustrato regional único sobre la capa epicárdica del tracto de salida anterior del ventrículo derecho. El bajo voltaje y los electrogramas fraccionados parecen contribuir a la heterogeneidad fisiológica (serían posible blanco para su ablación y sitios que pueden identificarse por técnicas de mapeo no invasivo\*). Se trata de una región sensible a la activación no uniforme, que puede modular las propiedades de la repolarización y resultar en mecanismos reentrantes. El SBr se asocia a anomalías de la repolarización, de la despolarización, así como de su propagación; las arritmias ventriculares pueden originarse en el tracto de salida, con mayor riesgo si se encuentra un patrón electrocardiográfico espontáneo o antecedentes de síncope<sup>12,15,22</sup>.

¿Se trata de un efecto modificador en un trastorno primariamente genético que se expresa regionalmente, semejante a lo que sucede en la cardiomiopatía hipertrófica?, ¿de una anomalía adquirida?, ¿de un modificador genético que interactúa con el defecto molecular primario? Es decir, existe una interacción entre lo molecular y lo anatómico, lo cual podría explicar la inconsistencia del valor predictivo de la EEPC, sobre todo si el componente anatómico fuera adquirido.

La evolución de algunos pacientes con SBr puede hacerse impredecible, sería importante conocer el valor real de la EEPC y de otros marcadores que pudieran predecir riesgo. Si se trata de pacientes con síncope o reanimados de episodios de MS, la conducta a seguir es clara y no habría que realizar EEPC para decidir la colocación de un CDAI (medida a adoptar incluso si el estudio se realizara y fuera negativo). Pero ¿qué hacer en los sujetos asintomáticos?, ¿realizar la EEPC y según el resultado colocar un CDAI? Esta decisión es discutible.

Priori<sup>22</sup> elaboró un esquema de estratificación de riesgo para cuantificar las posibilidades de MS cardíaca y decidir el empleo del CDAI, con énfasis en la historia natural de la enfermedad, y no encontró asociación entre la inducibilidad de AVM en el laboratorio y su ocurrencia espontánea posterior.

Gussak<sup>30</sup>, Eckardt<sup>33</sup> y Ajiro<sup>14</sup> les concedieron valor a los potenciales tardíos como marcadores no invasivos para estratificar riesgo en el SBr y los relacionaron con la inducibilidad de AVM durante la EEPC, y con el área de elevación del segmento ST (repolarización no homogénea). Los predictores no siempre son óptimos, se

han tomado en cuenta la historia familiar, las pruebas genéticas y farmacológicas, y la inducibilidad de arritmias en la EEPC<sup>30</sup>.

En el año 2005 hubo una controversia sobre este asunto, Brugada<sup>21</sup> de un lado: “*Patients with an asymptomatic Brugada electrocardiogram should undergo pharmacological and electrophysiological testing?*” Del otro, Priori: “*Should patients with an asymptomatic Brugada electrocardiogram undergo pharmacological and electrophysiological testing?*”, quien concluyó que: “*Management of patients with Brugada syndrome should not be based on programmed electrical stimulation*”.

Los trabajos de Brugada dan alto valor predictivo positivo a la EEPC (inducibilidad de AVM como marcador pronóstico), en cuanto a futuros episodios clínicos; en tanto Priori le concede bajo valor predictivo y encuentra menos sucesos en el seguimiento de los individuos asintomáticos. Se ha dicho que ante una canalopatía, para tomar decisiones, debe conocerse algo de clínica, de genética y tener mucho sentido común<sup>21</sup>.

Algunos investigadores<sup>16,24,26,34</sup> encuentran que la EEPC permite pronosticar riesgo en los asintomáticos a quienes se induce TV (una arritmia sostenida la consideran un fuerte marcador de riesgo), en tanto otros no señalan asociación entre la inducibilidad y la recurrencia de TV o FV en los sujetos sintomáticos y asintomáticos<sup>22,23</sup>.

#### Nota del Editor

\* **Invasivo**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es “invasivo/a”. Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruento**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresivo**, **penetrante**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar *invasivo/a* debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de procedimiento diagnóstico.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Foreword: Historical Perspectives. En: Josephson

- ME. Clinical Cardiac Electrophysiology: Techniques and interpretations. 4ta. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. xi-xv.
- Rankin AC, Quinn FR, Rae AP. Clinical cardiac electrophysiology. En: Macfarlane PW, van Oosterom A, Pahlm O, Kligfield P, Janse M, Camm J, eds. Comprehensive electrocardiology. London: Springer-Verlag; 2011. p. 1134, 1135, 1138, 1146, 1147.
  - Janse MJ, Rosen MR. History of arrhythmias. En: Kass RS, Clancy CE, eds. Basis and treatment of cardiac arrhythmias. Handbook of experimental pharmacology. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2006. p. 1-39.
  - Callans DJ. Patients with hemodynamically tolerated ventricular tachycardia require implantable cardioverter-defibrillators. *Circulation*. 2007;116:1196-203.
  - Brugada P. Estimulación eléctrica programada del corazón; indicaciones en el año 1986. Realidad y fantasía, incertidumbre y esperanza. *Rev Esp Cardiol*. 1986;39:327-31.
  - Castro J, Antzelevitch C, Tornés F, Dorantes M, Dorticós F, Zayas R, *et al*. Tpeak-Tend and Tpeak-Tend dispersion as risk factors for ventricular tachycardia/ventricular fibrillation in patients with the Brugada syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:1828-34.
  - Alemán-Fernández A, Dorantes-Sánchez M, Castro J, González L, Coto Y, Rodríguez M. Arritmias ventriculares malignas en pacientes con cardiodesfibrilador implantable: signos eléctricos premonitorios de recidivas. *CorSalud [Internet]*. 2014 [citado 12 May 2014];6:63-9. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2014/v6n1a14/marcadorestv.html>
  - Dorantes M. Signos eléctricos premonitorios de riesgo: ¿Cuál es el mejor? Controversia no terminada, en impetuoso crecimiento. *CorSalud [Internet]*. 2010 [citado 20 May 2014];2:[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2010/v2n1a10/signos.htm>
  - Dorantes M, Castro J, Tornés F, Quiñones MA, Zayas R, Dorticós F. Muerte súbita por causa eléctrica en sujetos sin enfermedad cardiaca estructural demostrable. Experiencia cubana. *Arch Cardiol Mex*. 2004;74:283-9.
  - Huikiri HV, Mäkikallio TH, Raatikainen P, Perkiömäki J, Castellanos A, Myerburg RJ. Prediction of sudden cardiac death. Appraisal of the studies and methods assessing the risk of sudden arrhythmic death. *Circulation*. 2003;108:110-5.
  - Nemec J, Shen WK. Invasive electrophysiologic testing: role in sudden death prediction. In: Gussak I, Antzelevitch C, eds. Electrical diseases of the heart. 2da. ed. London: Springer-Verlag; 2013. p. 271-87.
  - Priori SG, Aliot E, Blomstrom-Lundqvist C, Bossaert L, Breithardt G, Brugada P, *et al*. Task force on sudden cardiac death of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2001;22:1374-450.
  - Aizawa Y, Naitoh N, Washizuka T, Takahashi K, Uchiyama H, Shiba M, *et al*. Electrophysiological findings in idiopathic recurrent ventricular fibrillation: special reference to mode of induction, drug testing, and long-term outcomes. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1996;19:929-39.
  - Ajiro Y, Hagiwara N, Kasanuki H. Assessment of markers for identifying patients at risk for life-threatening arrhythmic events in Brugada syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2005;16:45-51.
  - Anderson KP. Programmed electrical stimulation for risk assessment in Brugada syndrome. Time to change the guidelines? *J Am Coll Cardiol*. 2012;59:46-8.
  - Brugada P, Geelen P, Brugada R, Mont L, Brugada J. Prognostic value of electrophysiologic investigations in Brugada syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2001;12:1004-7.
  - Priori SG, Wilde AA, Horie M, Cho Y, Behr ER, Berul C, *et al*. HRS/EHRA/APHRS Expert Consensus Statement on the diagnosis and management of patients with inherited primary arrhythmia syndromes. *Heart Rhythm* 2013;10:1932-63.
  - Stephenson EA, Berul CI. Electrophysiological interventions for inherited arrhythmia syndromes. *Circulation*. 2007;116:1062-80.
  - López A, Dorantes M. Fibrilación ventricular idiopática. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]*. 2013 [citado 20 May 2014];19:5-12. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/download/310/323>
  - Wilde AA, Viskin S. EP testing does not predict cardiac events in Brugada syndrome. *Heart Rhythm* 2011;8:1598-600.
  - Brugada P, Brugada R, Brugada J. Should patients with an asymptomatic Brugada electrocardiogram undergo pharmacological and electrophysiological



- testing? *Circulation*. 2005;112:279-92.
22. Priori SG, Napolitano C, Gasparini M, Pappone C, Della Bella P, Giordano U, *et al*. Natural history of Brugada syndrome. Insights for risk stratification and management. *Circulation*. 2002;105:1342-7.
23. Eckardt L, Probst V, Smits JP, Bahr ES, Wolpert C, Schimpf R, *et al*. Long-term prognosis of individuals with right precordial ST-segment-elevation Brugada syndrome. *Circulation*. 2005;111:257-63.
24. Antzelevitch C, Brugada P, Brugada J, Brugada R, eds. *El Síndrome de Brugada: del laboratorio a la clínica*. Barcelona: J&C Ediciones Médicas, S.L.; 2006.
25. Brugada J, Brugada R, Brugada P. Rebuttal to EP testing does not predict cardiac events in patients with Brugada syndrome. *Heart Rhythm*. 2011;8:1796.
26. Brugada J, Brugada R, Brugada P. Electrophysiologic testing predicts events in Brugada syndrome patients. *Heart Rhythm*. 2011;8:1595-7.
27. Brugada R, Roberts R. Brugada syndrome. Why are there multiple answers to a simple question? *Circulation*. 2001;104:3017-9.
28. Paul M, Gerss J, Schulze-Bahr E, Wichter T, Vahlhaus C, Wilde AA, *et al*. Role of programmed ventricular stimulation in patients with Brugada syndrome: a meta-analysis of worldwide published data. *Eur Heart J*. 2007;28:2126-33.
29. Benito B, Brugada J, Brugada R, Brugada P. Síndrome de Brugada. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1297-315.
30. Gussak I, Bjerregaard P, Hammill SC. Clinical diagnosis and risk stratification in patients with Brugada syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:1635-8.
31. Schimpf R, Borggrefe M. From ECG to mutation: programmed ventricular stimulation providing a link to genetics of cardiac channelopathies. *Heart Rhythm*. 2011;8:1553-4.
32. Myerburg RJ, Marchlinski FE, Scheinman MM. Controversy on electrophysiology testing in patients with Brugada syndrome. *Heart Rhythm*. 2011;8:1972-4.
33. Eckardt L, Bruns HJ, Paul M, Kirchhof P, Schulze-Bahr E, Wichter T, *et al*. Body surface area of ST elevation and the presence of late potentials correlate to the inducibility of ventricular tachyarrhythmias in Brugada syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2002;13:742-9.
34. Antzelevitch C, Brugada P, Brugada J, Brugada R. Brugada syndrome: from cell to bedside. *Curr Probl Cardiol*. 2005;30:9-54.

## Experiencia del Instituto de Cardiología en la evaluación del paciente con dolor torácico agudo mediante técnicas de Cardiología Nuclear

### *Experience of the Institute of Cardiology in the assessment of patients with acute chest pain by Nuclear Cardiology techniques*

Dra.Cs. Amalia Peix González✉

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Palabras clave:** SPECT de perfusión miocárdica, Dolor torácico agudo, Isquemia miocárdica  
**Key words:** Myocardial perfusion SPECT, Acute chest pain, Myocardial ischemia

#### RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud reconoce que la enfermedad cardiovascular es la primera causa de mortalidad en adultos a nivel mundial, y constituye un tercio de todas las causas de muerte. El dolor torácico representa un 6 % de los motivos de visita a los servicios de emergencia. El diagnóstico adecuado de aquellos casos con electrocardiograma normal o no diagnóstico es por tanto esencial, pues permite una adecuada estratificación de riesgo y un tratamiento apropiado. Se examina la utilidad de diferentes técnicas de imagen para estudiar a estos pacientes en el contexto agudo, con énfasis en las técnicas de Cardiología Nuclear. Se presenta la experiencia del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, con la utilización de estas técnicas en el paciente con dolor torácico agudo.

#### ABSTRACT

The World Health Organization acknowledges that cardiovascular disease is the leading cause of death in adults worldwide, and one third of all causes of death. Chest pain accounts for 6% of all visits to emergency departments. Proper diagnosis of those cases with normal or nondiagnostic electrocardiogram is therefore essential, allowing adequate risk stratification and appropriate treatment. The usefulness of different imaging techniques to study these patients in the acute setting is assessed, with emphasis on Nuclear Cardiology techniques. The experience of the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery in Havana, Cuba, with regard to the use of these techniques in patients with acute chest pain, is reported.

✉ A Peix

Instituto de Cardiología  
17 N° 702, Vedado, CP 10400. Plaza de la Revolución.  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [peix@infomed.sld.cu](mailto:peix@infomed.sld.cu)

#### INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que la enfermedad cardiovascular es la primera causa de mortalidad en adultos, tanto en hombres como mujeres, a nivel mundial, y constituye aproximadamente

un tercio de todas las causas de muerte<sup>1</sup>. Resulta de interés señalar que la OMS estima que el 80 % de estas muertes ocurren en países en desarrollo, con recursos limitados para enfrentar el problema<sup>1</sup>.

En Cuba, las enfermedades del corazón constituyeron la primera causa de muerte hasta el año 2011, solo desplazadas por los tumores malignos a partir de 2012. No obstante, las cifras son aun muy similares<sup>2</sup>. Si se considera la suma de las enfermedades del corazón y la enfermedad cerebrovascular, como manifestaciones ambas de la enfermedad aterosclerótica, se convierte en la primera causa de muerte en el país y constituye un reflejo de la situación mundial.

El dolor torácico representa aproximadamente un 6 % de los motivos de visita a los servicios de emergencia (SE)<sup>3</sup>. Los síndromes coronarios agudos (SCA) comprenden un grupo de enfermedades, dentro de las que se encuentran el SCA, con y sin elevación del segmento ST, y la angina inestable<sup>4</sup>. Estos SCA causan dolor torácico agudo y son parte de las causas de dolor en los pacientes que acuden al SE. Lógicamente, aquellos pacientes con dolor anginoso típico, hallazgos electrocardiográficos de isquemia o elevación del segmento ST y enzimas cardíacas positivas, son ingresados y tratados adecuadamente como un SCA, pero este cuadro representa únicamente un 10 % de los pacientes que acuden al SE con dolor torácico<sup>5</sup>.

Luego que el paciente acude al SE pueden transcurrir varias horas antes de que las enzimas sean positivas en aquellos con un episodio coronario agudo, además de que también el electrocardiograma (ECG) puede ser normal en pacientes con infarto agudo de miocardio y angina inestable. De ahí que una identificación a tiempo y una conducta adecuada con aquellos pacientes que llegan al SE con un posible SCA, represente un problema importante a enfrentar por los médicos que reciben las urgencias, ya que puede ser difícil establecer el diagnóstico, lo que conlleva a que se interprete inadecuadamente como de causa cardíaca a un 50 % de los casos, así como que un 5 % sean dados de alta inapropiadamente por considerar que la causa no es cardíaca<sup>6</sup>. Esta situación puede conducir a un incremento de los costos de salud por ingresos innecesarios y, de forma más preocupante, a un incremento de episodios cardíacos en pacientes a quienes se les da de alta incorrectamente.

### **Técnicas de imagen disponibles en cardiología para el diagnóstico del paciente con dolor torácico agudo**

Además de la información obtenida de la historia clínica, del ECG y de las enzimas cardíacas disponibles para el diagnóstico de la causa del dolor torácico agudo, que en los casos típicos es perfectamente suficiente, diferentes técnicas de imagen en Cardiología se han utilizado en el paciente con dolor torácico que acude al SE, dentro de ellas: el ecocardiograma, la resonancia magnética nuclear (RMN), la tomografía axial computarizada cardíaca (TACC) y la tomografía de emisión de fotón único (SPECT, por sus siglas en inglés) sincronizada.

La ecocardiografía bidimensional muestra modestas sensibilidad (88 %) y especificidad (78 %) para la estratificación de riesgo en pacientes con dolor torácico agudo, y ECG normal o no diagnóstico<sup>7</sup>. Permite evaluar función ventricular global y trastornos regionales de la contractilidad, así como determinar la presencia de aneurismas ventriculares, pseudoaneurismas, derrames pericárdicos y disfunciones valvulares. Recientemente la ecocardiografía de contraste ha demostrado ser de mayor utilidad<sup>8</sup>.

Kwong *et al.*<sup>9</sup>, utilizando técnicas de RMN, obtuvieron una sensibilidad de 84 % y una especificidad de 85 % para detectar SCA, pero esto no es aun una opción práctica en SE puesto que es un estudio costoso, que no se encuentra ampliamente disponible.

Por otra parte, la TACC ha comenzado a utilizarse en los últimos años en el contexto de la evaluación del dolor torácico agudo<sup>10</sup>, donde se ha planteado el término de regla de la triple exclusión (*rule-out*), puesto que con el mismo estudio pueden descartarse tres causas de dolor torácico: coronaria, embolismo pulmonar o enfermedad aórtica aguda. Específicamente en el caso de la enfermedad coronaria obstructiva, debido a su elevada sensibilidad y sobre todo a su elevado valor predictivo negativo (VPN), la TACC tiene una muy baja tasa de estudios falsos negativos, útil en situaciones donde resulta crítico excluir una enfermedad coronaria significativa, como en el caso de los SCA<sup>11</sup>.

Un ejemplo de esto es el estudio ROMICAT (*Rule Out Myocardial Infarction using Computer Assisted Tomography*), donde se incluyeron 368 pacientes con riesgo bajo a intermedio de desarrollar episodios cardíacos adversos, que acudieron con dolor torácico agudo al SE<sup>10</sup>. Este estudio demostró que la presencia de coronarias normales en la angiografía mediante TACC obviaba la necesidad de exámenes adicionales y permitía dar un alta segura sin incremento de sucesos

adversos a corto plazo. Sin embargo, en el subgrupo de 150 pacientes a quienes se les realizó un SPECT de perfusión, la sensibilidad y el VPN fueron virtualmente idénticos a los de la TACC, pero hubo un incremento significativo en los valores de especificidad (96 vs. 54-87 %) y valor predictivo positivo (80 vs. 17-35 %) <sup>10</sup>.

Un reciente metaanálisis que incluyó 1.349 pacientes, llegó a la conclusión de que la TACC es un instrumento de alta predicción (sensibilidad de 95 % y especificidad de 87 %) en la exclusión de SCA en pacientes que acuden al SE con dolor torácico agudo, y probabilidad baja a intermedia de SCA <sup>12</sup>. No obstante, en el caso de la TACC es necesario tener en cuenta la necesidad de la utilización de contraste potencialmente nefrotóxico y la dosis de radiación que representa para el paciente.

Además de la angiografía mediante TACC, esta técnica también permite evaluar la presencia de calcio en las arterias coronarias. Se ha planteado que el *score* (puntaje) de calcio coronario (SCC) es un instrumento rápido y eficiente para hacer el despistaje de pacientes con dolor torácico agudo <sup>13</sup>, con una sensibilidad de 98-100 % y un elevado VPN para identificar pacientes con infarto agudo de miocardio, así como se han detectado muy bajas tasas de episodios cardíacos adversos en pacientes con SCC=0 <sup>13</sup>.

#### **UTILIDAD DE LAS TÉCNICAS DE CARDIOLOGÍA NUCLEAR EN LA EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DOLOR TORÁCICO AGUDO**

Es importante considerar, en el contexto del dolor torácico agudo, la eterna controversia entre el abordaje anatómico *versus* el funcional, en la estratificación de riesgo y el tratamiento de la enfermedad coronaria. La significación funcional de una estenosis coronaria no siempre es aparente, principalmente en el caso de estenosis que reducen la luz del vaso entre un 50-90 %. Por ejemplo, Gaemperli *et al.* <sup>14</sup> demostraron una correlación excelente entre la angiografía coronaria invasiva\* y la obtenida mediante TACC, pero ambas técnicas mostraron tener una pobre asociación con la presencia de isquemia en el SPECT de perfusión, ya que no necesariamente una estenosis  $\geq 50$  % produce isquemia.

Sin embargo, en múltiples ensayos que incluyeron a más de 100.000 pacientes, la presencia de isquemia como medida fisiológica evaluada en el SPECT de perfusión fue un predictor importante de episodios cardíacos, con valor independiente e incremental en

relación con variables clínicas e incluso anatómicas <sup>15</sup>. De esto se desprende que la medición fisiológica de la isquemia constituye un aspecto muy importante a tener en cuenta para evaluar el riesgo de sucesos cardíacos futuros, por lo que considerar únicamente la presencia de una estenosis coronaria resultaría una variable de terminación subóptima para la valoración del paciente en el contexto agudo, donde el problema fundamental está relacionado con el pronóstico y la determinación de si es necesario o no revascularizar.

Lo anterior justifica que pueda utilizarse un abordaje funcional alternativo con técnicas nucleares, específicamente el SPECT de perfusión en reposo. Sin embargo, esto no es nuevo, desde hace más de 30 años comenzaron a hacerse estudios con talio-201 <sup>16</sup>, pero debido a las características de aquellas gamma-cámaras (planares, con menos resolución de las imágenes) y del radioisótopo talio-201, con mayor dosis de radiación para el paciente, esos estudios no fueron realmente introducidos en la práctica.

Posteriormente, con el desarrollo de las cámaras tomográficas (SPECT) y de los radiofármacos que se marcan con tecnecio-99 metaestable (Tc-99m), como el metoxi-isobutil-isonitrilo (MIBI) o el tetrofosmín, estos estudios volvieron a tener valor y de hecho, pueden ofrecer información tanto de la perfusión miocárdica como de la función ventricular con el mismo examen. Como estos compuestos son captados por el miocardio en proporción al flujo sanguíneo, sin redistribución significativa, esto permite que los pacientes sean inyectados durante el dolor y que las imágenes sean adquiridas horas después, lo que no interfiere con que se tomen las medidas usuales en los SE. Las imágenes, una vez adquiridas y procesadas, son un reflejo de la zona en riesgo en el momento de la inyección del radiofármaco.

El SPECT de perfusión en reposo en el contexto del dolor torácico agudo predice la aparición de complicaciones cardíacas, con sensibilidades registradas entre 90 y 100 %, y VPN de 99 % <sup>17</sup>. Este elevado VPN permite determinar aquellos pacientes que requieren un tratamiento menos intensivo o que incluso pueden ser dados de alta, mientras que la elevada sensibilidad permite identificar aquellos que deben quedar ingresados en el hospital, con una relación costo-efectividad demostrada <sup>18</sup>.

En un estudio aleatorizado, que constituyó un hito en la evaluación del SPECT de perfusión en el contexto agudo (*Emergency Room Assessment of Sestamibi for*

*Evaluating Chest Pain,-ERASE-*), donde se incluyeron 2.172 pacientes y se comparó el tratamiento estándar vs. el tratamiento estándar más SPECT de perfusión en reposo con Tc-99m MIBI, se demostró una reducción de 14 % de los ingresos hospitalarios si se realizaba el SPECT, lo que proporcionó una evidencia para recomendarlo durante el dolor torácico agudo en el SE como indicación clase I<sup>18</sup>.

### Experiencia del Instituto de Cardiología

A continuación se muestra la experiencia del grupo de trabajo del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, en la utilización del SPECT de perfusión en pacientes con dolor torácico agudo y ECG normal o no diagnóstico.

Con el propósito de evaluar la factibilidad de la realización, en naciones en desarrollo, del SPECT en reposo en el contexto del dolor torácico agudo para descartar un SCA en pacientes con probabilidad baja a intermedia, de presentar una enfermedad coronaria, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), desarrolló un estudio multicéntrico: *"Diagnostic performance of gated-SPECT MPI at rest in patients presenting to the emergency room with chest pain and a normal or nondiagnostic ECG"*<sup>19</sup>, en el cual el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular participó por Cuba.

En dicho estudio se incluyeron 356 pacientes de 10 centros pertenecientes a ocho países, a quienes se les inyectó un radiofármaco tecneciado durante el episodio de dolor torácico agudo o dentro de las seis horas después de finalizado este. Se consideró como variable de respuesta primaria la compuesta de muerte, infarto de miocardio no fatal, angina recurrente y revascularización coronaria a 30 días de la inclusión en el estudio. Sesenta y nueve pacientes (19,4 %) tuvieron un SPECT de perfusión positivo (con defectos de perfusión) y 52 (14,6 %) tuvieron algún suceso cardíaco durante el seguimiento. El SPECT en reposo anormal fue la única variable que independientemente predijo la variable primaria [odd ratio/índice de probabilidad (OR): 8,19; intervalo de confianza (IC) de 95 %: 4,10-16,40; p=0.0001]. El SPECT en reposo mostró un VPN de 92,7 % para la variable primaria y de 99,3 % para muerte o infarto<sup>19</sup>.

En el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, como parte de dicha investigación, se diseñó un estudio con el propósito secundario de identificar si existía concordancia entre los resultados del SPECT de

perfusión y la presencia de calcio coronario en la TACC, en el paciente con dolor torácico agudo<sup>20</sup>. Se estudiaron 55 pacientes con dolor torácico agudo y ECG normal o no diagnóstico, los que fueron seguidos durante un año. De ellos, 16 (29 %) tuvieron un SPECT de perfusión en reposo anormal y en 11 (20 %), fue equívoca [score sumado en reposo (SSR) de perfusión  $\leq 3$ ].

Los resultados de este trabajo concuerdan con el rango informado por otros autores, que va desde un 46 %<sup>21</sup> hasta sólo 9 %<sup>22</sup> con SPECT de perfusión anormal.

Catalogar un resultado equívoco de perfusión como normal o anormal puede ser motivo de debate. En efecto, es difícil considerarlo como normal en el curso de un dolor torácico agudo y, consecuentemente, no ingresar al paciente (entre nuestros casos, por ejemplo, en dos pacientes con un resultado equívoco del SPECT, hubo necesidad de realizar una intervención coronaria percutánea (ICP) durante el primer mes luego del episodio inicial). Por ello, en nuestra experiencia, en aquellos casos con resultados equívocos con un SSR en 3, sobre todo si la inyección del radiofármaco se hizo en el transcurso del episodio de dolor, es aconsejable ingresar al paciente y continuar el estudio antes de su egreso.

Se observó una débil concordancia entre el SPECT de perfusión y el SCC (Coeficiente de concordancia de Kappa: 0,25). En 12 pacientes (23 %), se realizó una angiografía coronaria invasiva como resultado del SPECT positivo, lo que conllevó a una ICP en nueve casos (75 %). Un SPECT positivo (con resultado anormal o equívoco) se asoció con la ocurrencia de complicaciones en el seguimiento ( $\chi^2 = 19,961$ ,  $p < 0.0001$ ). El riesgo relativo (RR) para presentar estas complicaciones durante el primer año, en el caso de un paciente que acudía al SE con un dolor torácico agudo y ECG normal o no diagnóstico, con un SPECT de perfusión anormal, fue de 7,5 (IC 95 %: 2,8-19,2;  $p < 0.05$ ), pero en el caso de tener un SCC positivo, el RR fue de 1,77 (IC 95%: 0,69-4,56;  $p = \text{NS}$ )<sup>20</sup>.

Este estudio concluyó que los pacientes con dolor torácico agudo y ECG normal o no diagnóstico con un SPECT de perfusión en reposo normal tienen una muy baja probabilidad de presentar complicaciones cardíacas durante el primer año, mientras que el SCC no es útil para hacer la estratificación de riesgo.

Por ello, se insiste nuevamente en la controversia entre información anatómica vs. funcional, ya que el



estado anatómico de las arterias coronarias no se relaciona proporcionalmente con la isquemia miocárdica, puesto que esta está dada por una combinación de elementos que no incluyen únicamente a la anatomía, es decir, a la obstrucción de la luz coronaria, sino también las características de la placa aterosclerótica y el territorio miocárdico perfundido. En este sentido, el trabajo de Priest<sup>23</sup> puede servir de apoyo, ya que a pesar de que los autores abogan por una estrategia en dos etapas: TACC en primer lugar y SPECT de estrés sólo en aquellos con resultados indeterminados como una opción menos costosa, también reconocen que una TACC negativa estuvo asociada con una mayor tasa de complicaciones que en el caso del SPECT.

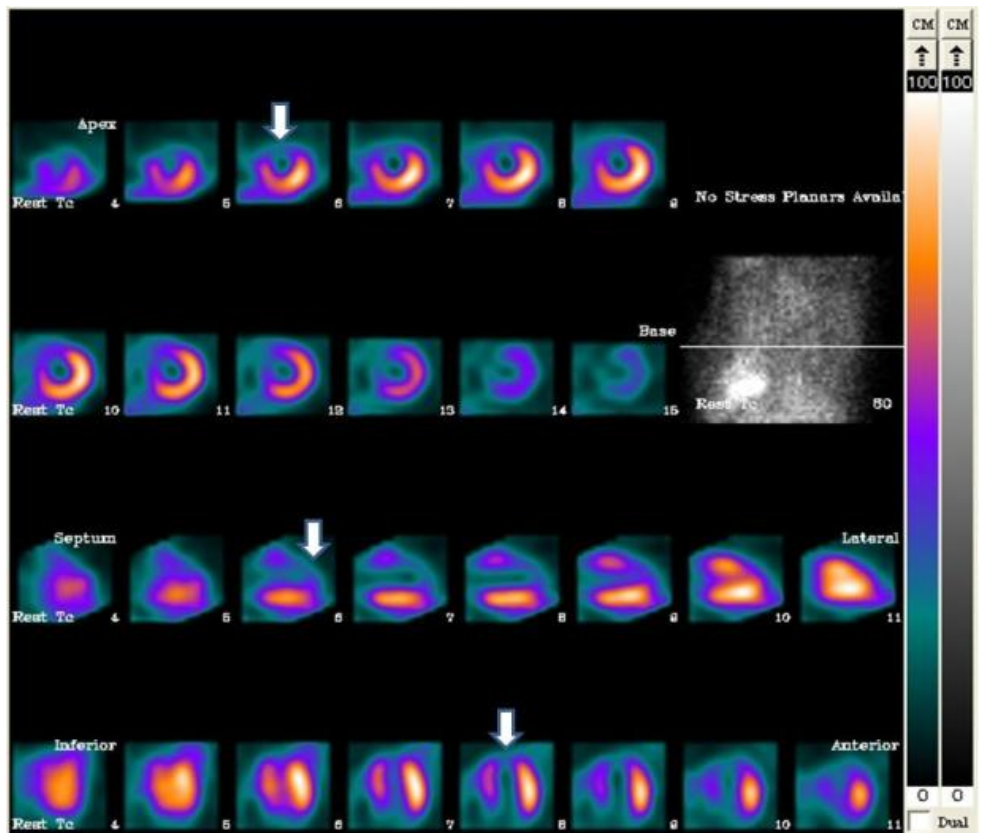
En la experiencia de nuestro grupo de trabajo, indudablemente el protocolo de SPECT en reposo, resulta de mayor utilidad en el caso de pacientes sin antecedentes de infarto miocárdico previo, ya que sólo se trata de un protocolo de perfusión en reposo, y si hubiera antecedente de infarto, podría existir un defecto de perfusión en la zona correspondiente al infarto, que obstaculizaría conocer si existe un reinfarto en esa zona.

Una de las causas de falsos positivos en el SPECT son los defectos de atenuación en los segmentos anterior e inferior debidos a atenuación mamaria (en la mujer) o diafragmática, respectivamente. Para hacer el diagnóstico diferencial con un defecto isquémico puede ayudar la evaluación de la contractilidad segmentaria de la pared y de su engrosamiento sistólico, que pueden alterarse en el episodio isquémico agudo y serían normales si se trata de un defecto de atenuación, o mejor aun aplicar corrección de atenuación durante el procesamiento de las imágenes.

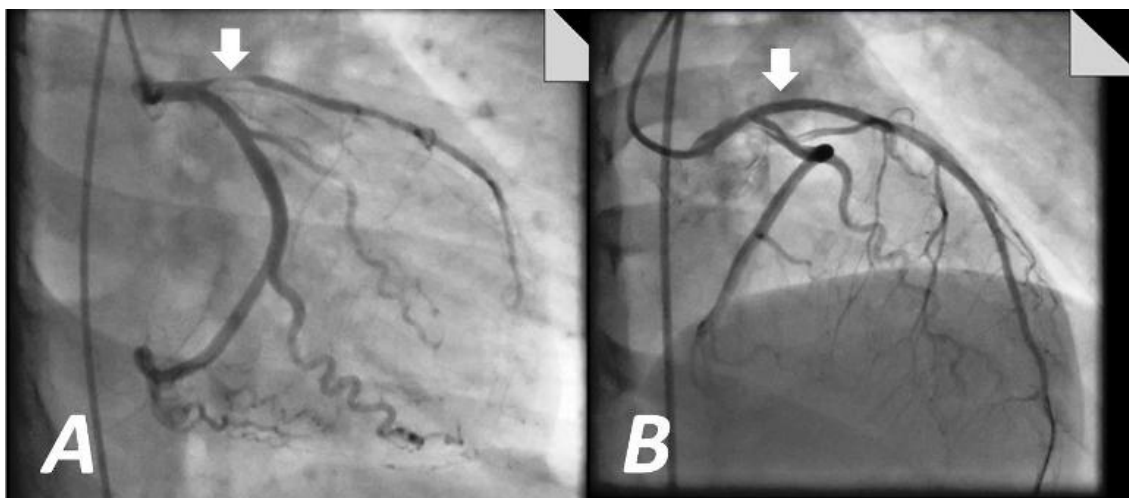
Otra posibilidad es el estudio SPECT con proto-

colo estrés-reposo, que puede utilizarse, según las preferencias y protocolos establecidos en el centro de que se trate, en aquellos pacientes que acuden con dolor torácico agudo, tienen un ECG no diagnóstico de isquemia y enzimas cardíacas negativas luego de 24 horas de su llegada al SE. Nabi *et al.*<sup>24</sup> en un estudio prospectivo observacional de 1.576 pacientes evaluados durante un período de seis meses, obtuvieron que las tasas de complicaciones fueron más elevadas en pacientes con SPECT anormal (40%) vs. normal (1,6%),  $p < 0.0001$ ; y concluyeron que la adición de los resultados del SPECT incrementaba significativamente la predicción de riesgo, por encima de las variables clínicas.

En nuestro servicio hemos incorporado el protocolo del SPECT de perfusión en reposo en pacientes que acuden al SE con un dolor torácico agudo con ECG normal o no diagnóstico, como parte de los protocolos habituales de trabajo, siempre y cuando se realice la inyección del radiofármaco en el curso del dolor o dentro de las seis horas luego del cese de este. Este



**Figura 1.** Paciente del sexo masculino que acudió al SE con un dolor torácico agudo que había cesado cuatro horas antes de la inyección del radiofármaco. En la imagen de perfusión en reposo se aprecia el defecto de captación en los segmentos anterior, apical y anteroseptal (flechas).



**Figura 2.** Imagen de angiografía coronaria invasiva. **A.** Se observa la arteria descendente anterior con una estenosis proximal de 90 % (flecha) **B.** Resultado luego de la intervención coronaria percutánea (flecha).

protocolo es fácilmente aplicable en aquellos centros que cuentan con servicio de Medicina Nuclear y que reciben pacientes en el SE. La **figura 1** muestra el caso de un paciente que acudió al SE con un dolor torácico agudo que había cesado cuatro horas antes de la inyección del radiofármaco. En la imagen de perfusión en reposo se aprecia el defecto de captación en los segmentos anterior, apical y anteroseptal. La **figura 2** muestra la arteria descendente anterior con una estenosis proximal de 90 % y su resultado luego de la ICP.

Es importante considerar algunos aspectos que deben tenerse en cuenta en el momento de interpretar los resultados del SPECT de perfusión en el contexto del dolor torácico agudo:

- Debido a los límites de resolución de la técnica SPECT, pequeñas zonas isquémicas (<5 % del ventrículo izquierdo) pueden no ser detectadas.
- Para obtener la mejor sensibilidad posible con el SPECT, los pacientes deben ser inyectados con el radiofármaco de preferencia durante el episodio de dolor o cerca del cese de este. No obstante, tanto en nuestro estudio como en el multicéntrico auspiciado por el OIEA se incluyeron pacientes hasta seis horas luego del cese del dolor y los resultados fueron adecuados. Lógicamente, a menor demora en el momento de inyección en relación con el dolor, mayor sensibilidad del SPECT de perfusión.
- Otra alternativa que puede resultar de utilidad en estos casos es combinar los resultados del SPECT con los de los marcadores seriados de necrosis.

Generalmente los servicios de Medicina Nuclear no ofrecen este servicio durante 24 horas, lo que restringe la disponibilidad de este protocolo a la jornada laboral. Sin embargo, Schaeffer *et al.*<sup>22</sup> demostraron que si el paciente llega en la madrugada, una inyección del radiofármaco en las primeras horas, con adquisición luego de las 6:00 am, cuando los tecnólogos de Medicina Nuclear llegan al hospital, puede ser una alternativa válida.

## CONCLUSIONES

En pacientes que acuden al servicio de emergencia con un dolor torácico agudo y que presentan un electrocardiograma normal o no diagnóstico, un SPECT de perfusión en reposo normal se relaciona con una muy baja probabilidad de complicaciones cardíacas durante el primer año, por lo que el SPECT en reposo resulta un protocolo de utilidad en el despistaje de un SCA en aquellos casos que no tienen un diagnóstico típico.

## Nota del Editor

\* **Invasiva**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es “invasivo/a”. Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruenta**, que provoca efu-

sión de sangre, también pueden ser **agresiva, penetrante**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar invasivo/a debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de procedimiento diagnóstico.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mendis S, Puska P, Norvving B, eds. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2011.
2. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2013 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas; 2014 [citado 10 Ago 2014]. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2014/05/anuario-2013-esp-e.pdf>
3. Kontos M. Myocardial perfusion imaging in the acute care setting. *J Nucl Cardiol*. 2007;14:S125-32.
4. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, *et al*. ACC/AHA Guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction: Executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients with Unstable Angina). *Circulation*. 2000;102:1193-209.
5. Lee TH, Goldman L. Evaluation of the patient with acute chest pain. *N Engl J Med*. 2000;342:1187-95.
6. Farkouh ME, Smars PA, Reeder GS, Zinsmeister AR, Evans RW, Meloy TD, *et al*. A clinical trial of a chest-pain observation unit for patients with unstable angina. Chest Pain Evaluation in the Emergency Room (CHEER) Investigators. *N Engl J Med*. 1998;339:1882-8.
7. Gani F, Jain D, Lahiri A. The role of cardiovascular imaging techniques in the assessment of patients with acute chest pain. *Nucl Med Commun*. 2007; 28:441-9.
8. Kaul S, Senior R, Firschke C, Wang XQ, Lindner J, Villanueva FS, *et al*. Incremental value of cardiac imaging in patients presenting to the emergency department with chest pain and without ST-segment elevation: a multicenter study. *Am Heart J*. 2004;148:129-36.
9. Kwong RY, Schussheim AE, Rekhraj S, Aletras AH, Geller N, Davis J, *et al*. Detecting acute coronary syndrome in the emergency department with cardiac magnetic resonance imaging. *Circulation*. 2003;107:531-7.
10. Hoffmann U, Bamberg F, Chae CU, Nichols JH, Rogers IS, Seneviratne SK, *et al*. Coronary computed tomography angiography for early triage of patients with acute chest pain. The ROMICAT (Rule Out Myocardial Infarction using Computer Assisted Tomography) Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53:1642-50.
11. Wilson SR, Min JK. The potential role for the use of cardiac computed tomography angiography for the acute chest pain patient in the emergency department. *J Nucl Cardiol*. 2011;18:168-76.
12. Samad Z, Hakeem A, Mahmood SS, Pieper K, Patel M, Simel DL, *et al*. A meta-analysis and systematic review of computed tomography angiography as a diagnostic triage tool for patients with chest pain presenting to the emergency department. *J Nucl Cardiol*. 2012;19:364-76.
13. Georgiou D, Budoff M, Kaufer E, Kennedy J, Lu B, Brundage B. Screening patients with chest pain in the emergency department using electron beam tomography: a follow-up study. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:105-10.
14. Gaemperli O, Schepis T, Valenta I, Van Der Voort PH, Bonnier HJ, Bartunek J, *et al*. Functionally relevant coronary artery disease: Comparison of 64 section CT angiography with myocardial perfusion SPECT. *Radiology*. 2008;248:414-23.
15. Shaw LJ, Iskandrian AE. Prognostic value of gated myocardial perfusion SPECT. *J Nucl Cardiol*. 2004; 11:171-85.
16. van der Wieken LR, Kan G, Belfer AJ, Visser CA, Jaarsma W, Lie KI, *et al*. Thallium-201 scanning to decide CCU admission in patients with non-diagnostic electrocardiograms. *Int J Cardiol*. 1983;4: 285-99.
17. Kontos MC, Tatum JL. Imaging in the evaluation of the patient with suspected acute coronary syndrome. *Cardiol Clin*. 2005;23:517-30.
18. Udelson JE, Beshansky JR, Ballin DS, Feldman JA, Griffith JL, Handler J, *et al*. Myocardial perfusion imaging for evaluation and triage of patients with suspected acute cardiac ischemia: A randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;288:2693-700.
19. Better N, Karthikeyan G, Vitola J, Fatima A, Peix A, Novak MD, *et al*. Performance of rest myocardial

- perfusion imaging in the management of acute chest pain in the emergency room in developing nations (PREMIER trial). *J Nucl Cardiol.* 2012;19:1146-53.
20. Peix A, Batista E, Cabrera LO, Rodríguez L, Padrón L, Saínz B, *et al.* Gated-SPECT myocardial perfusion imaging and coronary calcium score for evaluation of patients with acute chest pain and a normal or nondiagnostic electrocardiogram. *Coron Artery Dis.* 2012;23:438-44.
21. Varetto T, Cantalupi D, Altieri A, Orlandi C. Emergency room technetium-99m sestamibi imaging to rule out acute myocardial ischemic events in patients with nondiagnostic electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol.* 1993;22:1804-8.
22. Schaeffer M, Brennan T, Hughes J, Gibler W, Ger-son M. Resting radionuclide myocardial perfusion imaging in a chest pain center including an overnight delayed image acquisition protocol. *J Nucl Med Technol.* 2007;35:242-5.
23. Priest VL, Scuffham PA, Hachamovitch R, Marwick TH. Cost-effectiveness of coronary computed tomography and cardiac stress imaging in the emergency department: A decision analytic model comparing diagnostic strategies for chest pain in patients at low risk of acute coronary syndromes. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2011;4:549-56.
24. Nabi F, Chang SM, Xu J, Gigliotti E, Mahmarian JJ. Assessing risk in acute chest pain: The value of stress myocardial perfusion imaging in patients admitted through the emergency department. *J Nucl Cardiol.* 2012;19:233-43.

## Fase de convalecencia en la rehabilitación cardíaca. Protocolo de actuación

MSc. Susana Hernández García✉, Lic. José Á. Mustelier Oquendo, MSc. Dra. Elisabeth Prendes Lago y Dr.C. Eduardo Rivas Estany

Departamento de Ergometría y Rehabilitación. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 18 de marzo de 2014  
Aceptado: 10 de junio de 2014

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

#### Abreviaturas

**EA:** entrenamiento aeróbico  
**ER:** entrenamiento con resistencia  
**FC:** frecuencia cardíaca  
**FRC:** factores de riesgo cardiovascular  
**PRC:** péptido programas de rehabilitación cardíaca

Versiones On-Line:  
Español - Inglés

✉ S Hernández García  
Calle 6 Nº 408 Apto 204, e/ 17 y 19  
Vedado CP 10400. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
[susahg@infomed.sld.cu](mailto:susahg@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

La fase de convalecencia de la rehabilitación cardíaca tiene como propósito fundamental mejorar la capacidad funcional y fomentar un cambio del estilo de vida a través de todos los aspectos que integra la prevención secundaria fundamentalmente, en la incorporación a un programa de entrenamiento físico y en el control de los factores de riesgo cardiovascular, lo que favorece la reincorporación social y laboral de los enfermos. Con el objetivo de actualizar el protocolo de actuación de esta fase en nuestra institución se establecieron diferentes ejercicios con sus dosificaciones y recomendaciones para la rehabilitación de diferentes poblaciones, así como controles de la sesión de entrenamiento físico a tener en cuenta. Este protocolo permitirá aunar estrategias para mejorar la intervención fisioterapéutica en la fase de convalecencia del Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca en Cuba.

**Palabras clave:** Rehabilitación cardíaca, Fase de convalecencia, Entrenamiento físico

### *Convalescent phase in cardiac rehabilitation: Action protocol*

### ABSTRACT

The main purpose of the convalescent phase of cardiac rehabilitation is to improve functional capacity and encourage a lifestyle change through all aspects of secondary prevention, mainly a fitness program and the control of cardiovascular risk factors, which favors the social rehabilitation and return to work of patients. In order to update the action protocol for this phase in our hospital, different exercises and their dosages were established, as well as recommendations for the rehabilitation of different populations and controls to be taken into account during physical training session. This protocol will allow the gathering of strategies in order to improve the convalescent phase physical therapy interventions in the National Program of Cardiac Rehabilitation in Cuba.

**Key words:** Cardiac rehabilitation, Convalescent phase, Physical training

### INTRODUCCIÓN

Desde que William Heberden<sup>1</sup> relacionó el alivio de los síntomas de angina al



esfuerzo de uno de sus pacientes con su trabajo como aserrador de madera en la campiña inglesa en el año 1802, comenzó a vislumbrarse una etapa, aunque no lineal, de atribuirse al movimiento físico beneficios para la recuperación del paciente con cardiopatía. Tras la experiencia de William Stokes en 1854<sup>2</sup>, y los resultados de los trabajos de Dock<sup>3</sup>, Levine y Lown<sup>4</sup>, y Morris<sup>5</sup> se continuó reconociendo estos beneficios y de igual forma, se subrayó lo perjudicial del reposo prolongado en cama en estos pacientes. Todo esto dio paso a la creación de las unidades especiales para el tratamiento del infarto agudo de miocardio y el desarrollo paulatino del concepto de movilización precoz y ambulancia temprana, alrededor de los años 1950, lo que favoreció la publicación de diversos boletines de la Organización Mundial de la Salud donde se aconsejaba el desarrollo de programas de ejercicios en el tratamiento de pacientes con cardiopatías, la misma organización que definió en 1969 el concepto de rehabilitación cardíaca<sup>6</sup>.

Tras la creación de los programas de rehabilitación cardíaca (PRC) se agregó al entrenamiento físico –su primer integrante y principal herramienta terapéutica–, un protocolo psicológico, la recomendación para la actividad sexual y el asesoramiento para la reincorporación laboral. Posteriormente en la década de 1990, comenzaron a crearse programas educativos nutricionales y de deshabituación tabáquica y se reafirmó la necesidad del control de los factores de riesgo cardiovascular (FRC)<sup>7,8</sup>.

Los pacientes con cardiopatía isquémica han sido los principales beneficiarios de los PRC; sin embargo, actualmente las indicaciones son más amplias y se incluyen enfermos con otras cardiopatías e incluso sujetos que solo presenten FRC<sup>8</sup>. El conocimiento de los beneficios del ejercicio físico avalado por los avances en las investigaciones acerca de la fisiología del ejercicio, fundamentalmente en los mecanismos de adaptación del aparato cardiovascular al esfuerzo, han permitido que se incluyan pacientes con enfermedades de alto riesgo como la insuficiencia cardíaca, las lesiones coronarias graves, entre otras, por lo que solo el aneurisma disecante de la aorta, las obstrucciones graves a la salida del ventrículo izquierdo, y la hipertensión pulmonar moderada-severa son consideradas contraindicaciones absolutas<sup>9,10</sup>.

En los inicios de estos programas, la modalidad de ejercicio mayormente utilizada fue la aeróbica, realizada con intensidades de leve a moderada, y predo-

minio del método continuo de entrenamiento. Actualmente se han agregado intensidades mayores de trabajo (de moderada a vigorosa), y junto al método interválico de entrenamiento, es considerado más eficaz, con mejores resultados en la capacidad funcional y otras variables pronósticas<sup>11-18</sup>.

Otra modalidad que ha sido aceptada con el tiempo es el entrenamiento con pesas o de fortalecimiento, también llamado con resistencia (ER), término ampliamente utilizado en la literatura médica en inglés. Este entrenamiento, al ser introducido con un mayor componente isotónico en su ejecución, permite que se realice con predominio del metabolismo aeróbico y se prescriba incluso (gracias al desarrollo tecnológico) en pacientes de alto riesgo, con la supervisión y la seguridad necesarias<sup>8,11-15,18-20</sup>.

El planteamiento multidisciplinario que lleva consigo la prevención secundaria dentro de los PRC, además de comprender cuidados médicos, prescripción de entrenamiento físico, modificación de los FRC, atención psicológica, consejos y educación, se le han agregado otros beneficios tales como la reducción del riesgo de muerte súbita o el reinfarto, y la capacidad de estabilizar el proceso aterosclerótico<sup>20</sup>, por lo que estos programas constituyen una base sólida para el mejoramiento del pronóstico y la supervivencia de pacientes con enfermedades cardiovasculares, considerados por la *American Heart Association*, la *American College of Cardiology* y la Sociedad Europea de Cardiología como indicación Clase IA, de acuerdo con su recomendación, utilidad, efectividad y nivel de evidencia<sup>13,21</sup>.

Sobre la base de los resultados investigativos, y a partir de las indicaciones y recomendaciones más recientes acerca de la intervención fisioterapéutica en pacientes con enfermedades cardiovasculares, se realiza este trabajo para actualizar el protocolo de actuación en la fase de convalecencia de los pacientes atendidos en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba.

### FASE DE CONVALECENCIA

La fase de convalecencia es la segunda de las tres que comprende la rehabilitación cardíaca, según señala la Organización Mundial de la Salud<sup>22</sup>. Comienza desde el alta hospitalaria y tiene una duración entre 8-12 semanas, aunque hay pacientes que requieren hasta 6 meses o más para alcanzar un incremento funcional óptimo<sup>8,11</sup>. Tiene como objetivos fundamentales, me-

jorar la capacidad funcional y fomentar un cambio del estilo de vida a través de todos los aspectos que integra la prevención secundaria, fundamentalmente en el control de los FRC, lo que favorece la reincorporación laboral y social de los enfermos<sup>11,12</sup>.

En nuestra institución, los pacientes incorporados a esta fase mantienen un régimen diurno ambulatorio que se generó en nuestro centro en la década de los ochenta del siglo pasado<sup>23</sup>, donde de manera integral se realizaban actividades que actualmente comprenden los PRC: entrenamiento físico, tratamiento psicológico, charlas educativas, consejos nutricionales, y orientación laboral<sup>6</sup>. Actualmente se perfecciona aún más este programa, y se le ha agregado una consulta de disfunción sexual y cursos antitabáquicos. Se dispone de un gimnasio independiente para atender a pacientes de alto riesgo, que garantiza el control y seguimiento más estricto sobre ellos y se dispone de un área de terapia ocupacional y de electroterapia, esta última para ayudar con cualquier dolencia que pudiera presentar algún paciente y lo limite a realizar los ejercicios programados.

El primer paso de este programa es la estratificación del riesgo cardiovascular por parte del cardiólogo rehabilitador mediante estudios ecocardiográficos, holter, prueba ergométrica u otro examen que se requiera. Luego, se envía al paciente al gimnasio donde el resto del equipo multidisciplinario, que incluye: fisiatra, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional y psicólogas, le realizan la anamnesis para conocer los antecedentes patológicos personales y familiares, las mediciones antropométricas, así como cuestionarios y pruebas psicológicas que garanticen la valoración general del paciente para determinar la presencia de otras enfermedades y cualquier afección osteomioarticular que pueda limitar la realización de los ejercicios para posteriormente, pautar de forma individual, junto a la remisión enviada por el cardiólogo rehabilitador, las sesiones de entrenamiento físico.

Al comenzar estas sesiones, se les enseña o refuerza la utilización de la toma de la frecuencia cardíaca (FC) y de la escala de Borg<sup>24</sup>, elemento imprescindible en el control del entrenamiento. Además se acuerda con el enfermo, el familiar y el equipo multidisciplinario, para una charla introductoria a la fase de convalecencia, la cual tiene como objetivo informar, explicar y orientar acerca de todos los aspectos integrantes de la prevención secundaria, así como la importancia de la adherencia al PRC.

El diseño del programa de entrenamiento físico, es el elemento más importante para lograr los beneficios fisiológicos óptimos en el paciente y que favorezcan el incremento de su capacidad funcional, por lo que este va a estar sustentado sobre los principios del entrenamiento físico para pacientes con enfermedades cardiovasculares<sup>8,21,25,26</sup>.

## PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO

### Individualización

Permite la prescripción de la sesión de entrenamiento de manera individual para cada paciente, para lo que es necesario saber la edad, enfermedad por la que es referido y los procedimientos realizados; la evaluación del sistema osteomioarticular, mediciones antropométricas, medicamentos indicados, así como los resultados de las valoraciones médicas (clínicas, ergométricas, ecocardiográficas, radioisótopos, y otras), útiles para la estratificación del riesgo del paciente. La individualización está estrechamente ligada a la FC de entrenamiento o también llamado "pulso de entrenamiento", que define la intensidad con que el paciente debe realizar la carga en los ejercicios aeróbicos<sup>8,10-14,19,25,26</sup>.

### Frecuencia

Tiene relación con el número de sesiones de entrenamiento aeróbico (EA), o bien con la frecuencia con la que se ofrecen los estímulos de la carga. La frecuencia ideal con que se deben realizar estas sesiones es de cinco veces a la semana, asociado a un incremento más rápido de la capacidad funcional, y tres veces como mínimo, siempre que sean sesiones alternas. Por su parte, el ER se sugiere de dos a tres veces por semana<sup>8,10-14,19,25,26</sup>.

### Duración

Hace referencia al tiempo en que se deben aplicar las cargas para obtener adaptaciones fisiológicas adecuadas. Para la sesión aeróbica se aconseja como mínimo 30 a 45 minutos, y para la de fortalecimiento de 15 a 20 minutos, para una duración total de 60 minutos<sup>8,10-14,25,26</sup>.

### Intensidad

Se podría definir como el grado o rigor con que se debe realizar el ejercicio. Para alcanzar incrementos de la capacidad aeróbica se debe realizar el entrenamiento con una intensidad entre 60-85 % de la capacidad fun-

cional del paciente<sup>8,10-14,19,25,26</sup>. En la práctica diaria la intensidad del ejercicio está determinada por el pulso de entrenamiento, que se establece por diferentes métodos en una prueba ergométrica: FC máxima, FC de reserva, consumo máximo de oxígeno a través de los gases espirados (ergo-espirometría), equivalentes metabólicos (METS) y por la escala de Borg<sup>24</sup>, la que evalúa la percepción subjetiva de esfuerzo. Se utiliza también la sustracción de la edad a una constante (220), solo en caso de no tener un ergómetro para individualizar la capacidad funcional del paciente<sup>10,26</sup>.

### Tipo de ejercicio

Refiere el ejercicio más efectivo a utilizar en estos programas. Aunque se utilizan varios tipos, el de mayor recomendación es el EA, ya que producen un aumento o mantenimiento de la función cardiorrespiratoria o de la capacidad funcional, expresada por el consumo máximo de oxígeno, elemento considerado un predictor de supervivencia<sup>8,10-14,18,19,24,25</sup>. El ER, que por tradición fue excluido, en la actualidad es ampliamente recomendado por incrementar la fuerza, la independencia, y el bienestar psicosocial del enfermo<sup>10-14,18,19,20,27</sup>.

Existen otros principios provenientes también del entrenamiento deportivo, que van dirigidos a iniciar, asegurar y dirigir la adaptación de la carga aplicada al paciente y resulta de gran importancia para diseñar y evaluar el progreso de la sesión de entrenamiento<sup>28,29</sup>. De ellos mencionaremos solo algunos:

- El estímulo eficaz de la carga: El estímulo de entrenamiento (carga) debe superar un cierto umbral de intensidad para poder iniciar una reacción de adaptación. En nuestro medio podríamos tomar como ejemplo, alcanzar el pulso de entrenamiento.
- El incremento progresivo y sistemático de la carga: Después de haberse producido un estímulo ocurre una adaptación que, una vez que sucede, aumenta el umbral y el nivel de tolerancia al ejercicio. A medida que el organismo va mejorando la capacidad de resistencia, los estímulos deberán seguir creciendo, por lo que el incremento y sistematicidad de ellos son esenciales para que no se produzca un descenso del rendimiento y se comiencen a perder los efectos adaptativos, lo que pone en práctica el «principio de la de acción inversa o reversibilidad de la carga».
- La relación óptima entre carga y recuperación: Se requiere un tiempo de recuperación después de

una carga de entrenamiento con el fin de tolerar la siguiente sesión, una carga similar. También es válido para la recuperación breve entre los ejercicios en una misma sesión. Carga y recuperación forman una unión, y el fundamento biológico de ello es el fenómeno de la supercompensación.

Los mecanismos de adaptación del aparato cardiovascular al esfuerzo son la base del efecto beneficioso del ejercicio. En cada sesión de entrenamiento se desencadenan mecanismos de adaptación, que constituyen la respuesta aguda al ejercicio, por tanto para lograr adaptaciones crónicas morfológicas, funcionales y metabólicas se deben tener en cuenta estos principios, que de ser aplicados convenientemente llevarían una adecuada supercompensación (estado de aumento del rendimiento físico), y a largo plazo, al llamado efecto entrenamiento «aumento en la capacidad de realizar trabajo con el mínimo gasto energético»<sup>29,30</sup>.

### ESTRUCTURA DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO FÍSICO

La sesión va a estar dividida en tres partes, cada una con un objetivo a cumplir:

- Parte inicial: Ejercicios de calentamiento
- Parte principal: Ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento
- Parte final: Ejercicios de estiramiento y respiratorios.

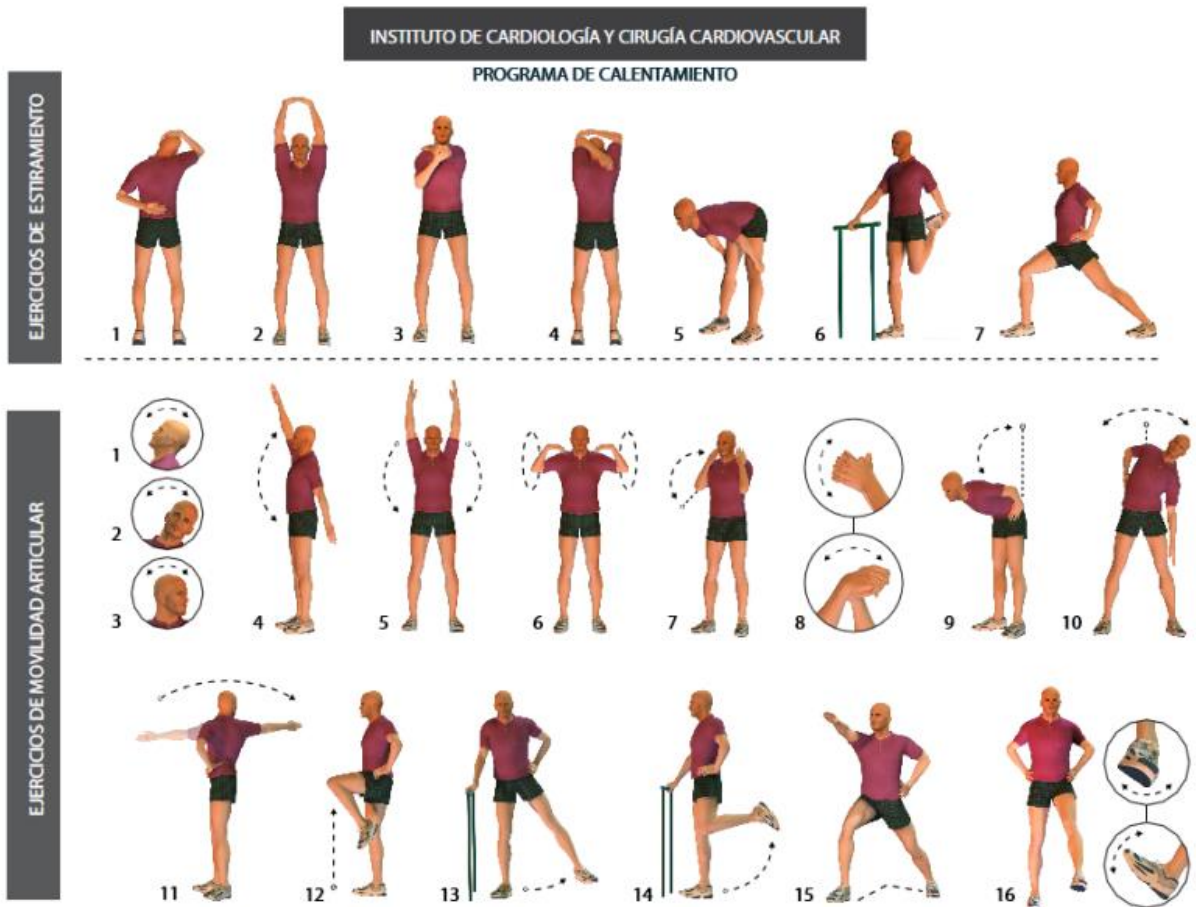
#### LA PARTE INICIAL

Tiene como objetivo preparar al sistema osteomioarticular, circulatorio, respiratorio y metabólico para que de modo progresivo el organismo esté dispuesto a realizar los ejercicios correspondientes a la parte siguiente del PRC. Comprende ejercicios de calentamiento (**Figura**) que incluyen los de estiramiento y de movilidad articular. Esta etapa tiene una duración total de 5 a 10 minutos.

Se realizan ejercicios de estiramientos estáticos libres, los que deben mantenerse entre 10 y 15 segundos en cada posición. Es importante realizarlos de forma lenta y progresiva, respetando siempre el umbral doloroso.

#### Ejercicios de estiramiento

Posición de bipedestación. Las piernas abiertas al ancho de los hombros, columna alineada, y vista al frente. Realizar en ambos segmentos corporales.



**Figura.** Ejercicios del programa de calentamiento.

- Musculatura lateral del cuello. Una mano inclina la cabeza lateralmente, mientras que el otro brazo se desplaza por detrás de la espalda en la misma dirección.
  - Flexores de los dedos, flexor del codo, del dorsal ancho y de los aductores. Entrelazar las manos con las palmas señalando hacia arriba y los codos en extensión.
  - Musculatura de la escápula, de los romboidales y de la porción posterior del deltoides. Elevar el codo flexionado a la altura de la barbilla y llevarlo con la otra mano lateralmente hacia atrás.
  - Estiramiento del pectoral mayor, del dorsal ancho y del extensor del codo. Colocar la palma de la mano sobre los omóplatos, a continuación tirar el codo detrás de la cabeza con la otra mano hacia el centro de la espalda.
  - Estiramiento de los extensores de la cadera y de los flexores de la rodilla. Flexión del tronco, manos en la parte posterior de las piernas.
  - Musculatura del recto anterior del muslo. Con apoyo en una sola pierna, flexionar al máximo la otra con tracción hacia atrás (sin arquear la espalda a nivel lumbar), y apretar el talón contra el glúteo.
  - Musculatura de la pantorrilla, en especial de los gemelos. Una pierna adelantada en semiflexión, la otra recta con apoyo total del pie. La tensión se regula moviendo la pelvis.
- Los ejercicios de movilidad articular se repiten 10 veces cada uno, y se combinan con la respiración diafragmática. Se utiliza como forma de calentamiento el activo libre general y como método el demostrativo-explicativo, con mando directo tradicional. Es importante realizar una adecuada demostración del ejercicio, por parte del fisioterapeuta, establecer la posición inicial del movimiento, llevar un conteo y realizar las correcciones necesarias para garantizar se realice el calentamiento adecuadamente.

### Ejercicios de movilidad articular

Los ejercicios de movilidad articular se repiten 10 veces cada uno, combinándolos con la respiración diafragmática.

Posición de bipedestación, piernas abiertas al ancho de los hombros, columna alineada y vista al frente.

1. Flexión y extensión del cuello.
2. Flexión lateral del cuello.
3. Rotación del cuello.
4. Flexión y extensión de hombros de forma alternada.
5. Abducción de la articulación de los hombros y regresar a la posición inicial.
6. Circunducción de hombros.
7. Flexión y extensión de los codos con pronosupinación de los antebrazos.
8. Flexión dorsal-palmar y desviación radial-cubital de la muñeca.
9. Flexión y extensión de tronco.
10. Flexión lateral de tronco de forma alternada.
11. Rotación de tronco de forma alternada.
12. Flexión de cadera con rodilla flexionada de forma alternada.
13. Abducción de cadera y regresar a la posición inicial.
14. Flexión y extensión de rodilla de forma alternada.
15. Triple flexión diagonal de forma alternada.
16. Flexión dorsal-plantar y lateral de los tobillos.

### PARTE PRINCIPAL

Tiene como objetivo mejorar la capacidad funcional del paciente. Es la parte más importante de la sesión, donde se ubican los ejercicios con más gasto energético y se aplican las mayores cargas de entrenamiento. Se realizan ejercicios que desarrollen la capacidad aeróbica (caminata, trote, escalón, bicicleta, escalador, estera, remo) y tienen una duración mínima de 30 minutos y hasta 45. También se ubican los ejercicios de fortalecimiento muscular (sentadillas, abdominales y ejercicios con pesas) con una duración 15 a 20 minutos. Estos ejercicios se consideran complementarios en la sesión.

### Entrenamiento aeróbico

- a) Entrenamiento continuo:**  
Modalidad que implica que el paciente se ejercite con

la misma intensidad de entrenamiento durante toda la sesión. Esta intensidad será la necesaria para que alcance el pulso de entrenamiento previamente establecido<sup>10-14,26,31</sup>. Puede hacerse por estaciones de trabajo (en varios equipos), o realizarse en un solo equipo cuando el paciente ya tolere mayor cantidad de carga. A continuación se comenta la dosificación y el progreso de varios de los ejercicios o equipos, con sus intensidades de trabajo (**Tabla 1**), que pueden ser utilizados en las sesiones de entrenamiento:

- **Caminata y bicicleta estática:** Comenzar con un tiempo de 3-5 minutos, mantenerlo durante las primeras 5 sesiones. Incrementar 1-2 minutos cada 3-5 sesiones de entrenamiento.
- **Trote, escalador, escalón, estera rodante y simulador de remo:** Comenzar con un tiempo de 1-2 minutos, mantenerlo durante las primeras 5 sesiones. Incrementar cada 3-5 sesiones de 1-2 minutos.
- **Caminata-Trote:** ciclo de 5 minutos: (4 minutos de marcha x 1 minuto de trote) o (3 minutos de marcha x 2 minutos de trote). Comenzar con un ciclo, mantenerlo durante las primeras 5 sesiones, aumentar cada 3-5 sesiones progresivamente según tolerabilidad del paciente.

- b) Entrenamiento a intervalos:** Modalidad donde el paciente se ejercita a diferentes intensidades (**Tabla 1**). Este modo de entrenar parece tener mayor ventaja sobre el continuo, ya que proporciona mayor número de estímulos al corazón y favorece los incrementos del volumen sistólico y el retorno venoso, sobre todo cuando se realiza a intensidad fuerte o vigorosa<sup>11</sup>, la cual se asocia a mejorías en la función endotelial<sup>32,33</sup> y en la remodelación del ventrículo izquierdo en pacientes con insuficiencia

**Tabla 1.** Intensidades de trabajo de las diferentes técnicas y equipos.

Ejercicio/ Implemento/ Técnica	Intensidad		
	Baja/Leve	Moderada	Alta/Fuerte
Caminata (metros/minutos)	70-80	80-90	90-100
Trote (metros/minutos)	100-110	110 – 120	120-130
Escalador (subidas por minuto)	30-40	41-50	Más de 50
Escalón* (subidas por minuto)	15-25	26-35	Más de 35
Entrenamiento a intervalos (%)	Menos de 60	60-85	86-95
Bicicleta estática	Velocidad de pedaleo de 50-60 rpm o 15-20 km/h		

\* La altura del implemento debe ser de 10 a 15 cm.



cardíaca<sup>33</sup>; además, favorece el incremento del control de la glucosa y de los marcadores de proteínas mitocondriales del músculo esquelético en pacientes con diabetes tipo 2<sup>34</sup>, estimula la disminución de la obesidad abdominal y la resistencia a la insulina<sup>33</sup>, y la obtención de grandes incrementos en el consumo máximo de oxígeno en comparación al ya tradicional modo continuo de entrenamiento<sup>32-37</sup>, por lo cual se sugiere su utilización en los PRC<sup>10-12,15</sup>.

Según las recomendaciones actuales<sup>12,14,17</sup>, se alternan series de intervalos con intensidades vigorosa y moderada, y se tiene en cuenta que la suma de los intervalos vigorosos tenga una duración máxima de hasta 20 minutos solo tres veces en la semana. Previo a iniciar las series, se debe realizar entre 5 y 10 minutos de intervalo a intensidad moderada como forma de calentamiento y siempre terminar, en la última serie, con un intervalo de similar intensidad.

#### Dosificación y progreso

- Período vigoroso: Comenzar con un tiempo de 10-20 segundos, mantenerlo durante las primeras 5 sesiones, aumentar de 10-15 segundos cada 3-5 sesiones.
- Período moderado: Comenzar y mantener una duración del intervalo moderado de 3 minutos durante toda la sesión. Solo se incrementarán los intervalos vigorosos.

Es importante señalar que los tiempos de trabajo en las series deben tener un relación máxima total de 40/60% (vigoroso/moderado), con un trabajo predominantemente aeróbico. Otras orientaciones son:

- Antes de comenzar el EA interválico se debe haber realizado y tolerado 20 minutos de la modalidad continua.
- La dosificación inicial y los incrementos de carga deben realizarse de manera individual y de forma progresiva.
- Los pacientes que realicen entrenamiento a intensidad vigorosa deberán ser estratificados adecuadamente, y tener en cuenta sobre todo, los resultados de la prueba ergométrica –para evitar respuestas clínicas o hemodinámicas inadecuadas–, y de la evaluación osteomioarticular –para evitar lesiones articulares o musculares–.

**c) Entrenamiento de fortalecimiento:** Los ejercicios fortalecedores cumplen el objetivo de fortalecer, tonificar y dar resistencia a la musculatura. Se puede realizar con y sin implementos.

- **Sin implementos:** Sentadillas y abdominales. Se realizan por tandas y repeticiones. Las sentadillas el paciente las realizará parado, con las piernas separadas y los brazos al frente con apoyo de las manos en la espalda. Se realizará semiflexión de las rodillas (90°), con el tronco recto y luego se regresa a la posición inicial. Los abdominales se realizan para fortalecer todos los músculos del abdomen (paredes anterior, posterior y lateral; oblicuos internos y externos, transversos, rectos y piramidales).

#### Dosificación y progreso

Comenzar entre 8-10 repeticiones, mantenerlo durante 5 sesiones, incrementar de 3-5 repeticiones cada 5 sesiones hasta llegar a 20. A partir de este número de repeticiones se dosificará en series o tandas que estará entre 2-4.

- **Con implementos:** Son los ejercicios realizados con mancuernas, discos y también podrían ser utilizados con equipos de musculación.

El tipo de fuerza a desarrollar en este entrenamiento es la resistencia a la fuerza, y la contracción muscular recomendada es la denominada isotónica donde existe desplazamiento articular y acortamiento de la fibra muscular, que a su vez puede ser concéntrica y excéntrica. Por el contrario la contracción muscular estática o isométrica que se caracteriza por realizarse de manera sostenida, sin cambios en la longitud de la fibra muscular ni en la articulación implicada en el esfuerzo, sí están contraindicadas en estos programas, pues puede generar una respuesta hemodinámica desproporcionada en estos pacientes<sup>20,38</sup>.

Hay dos elementos relacionados con la utilización del ER que han generado preocupación a la hora de implementarlo: uno es el modo de hallar la intensidad de la carga a trabajar, para lo cual se ha utilizado la realización de una contracción voluntaria máxima, aspecto que por una parte pudiera generar lesiones musculares en un organismo desentrenado o envejecido, y por otro, lo controversial, ya que exponer a un paciente con cardiopatía a tal esfuerzo puede estimular una respuesta hemodinámica exagerada y hasta

letal. Tal respuesta va a obedecer a la intensidad de la carga a realizar, es decir, el porcentaje empleado en la contracción voluntaria máxima, la magnitud de masa muscular involucrada, el número de repeticiones, y la duración de la ejecución<sup>20,38</sup>.

Según la literatura, trabajos con intensidades de 70-95% de una contracción voluntaria máxima pudieran generar una importante compresión de la fibra muscular sobre la arteria, lo que favorece un aumento en la poscarga, de la resistencia arterial periférica y, por consiguiente, de la presión arterial, sobre todo sistólica, además de generar arritmias e isquemias en estos pacientes<sup>38,39</sup>.

Estudios en que se ha utilizado el ER a intensidades de trabajo entre 40 y 60% de una contracción voluntaria máxima, y entre 15 y 20 repeticiones, la respuesta hemodinámica no ha excedido a los niveles alcanzados durante el EA y el remodelado adverso del ventrículo izquierdo no ha sido demostrado<sup>38</sup>. Además, se han constatado mejoría de la función endotelial y de la calidad de vida<sup>40</sup>, por lo que las recomendaciones actuales van dirigidas a trabajar a intensidades entre 30-60% y entre 15 a 25 repeticiones<sup>10,12,14,19,20,26</sup>.

Las contraindicaciones para este tipo de entrenamiento prácticamente han quedado reducidas de manera similar al de las del EA. Se considera importante realizar una adecuada estratificación de riesgo, y no estar descompensado de la enfermedad, además de tener una capacidad funcional  $\geq$  a 4 METS<sup>10,12,13,18,20</sup> y un consumo de oxígeno  $\geq$  10 ml/kg/minutos para pacientes con insuficiencia cardíaca compensada con disfunción sistólica del ventrículo izquierdo<sup>14,20</sup>. Para estos enfermos es importante realizar este entrenamiento, ya que a consecuencia de la perfusión reducida hacia los músculos y una utilización periférica anormal del oxígeno a nivel de las fibras musculares, desarrollan alteraciones en el músculo esquelético tanto a nivel metabólico como estructural que conducen a una pérdida progresiva de la fuerza y la resistencia musculares<sup>14,20,41</sup>.

### Dosificación y progreso

Dada la dificultad en realizar la prueba de 1 repetición voluntaria máxima para obtener la intensidad a trabajar, el facultativo se debe apoyar en la dosificación de las recomendaciones para pacientes con enfermedades cardiovasculares de la Federación Alemana de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular y de la *American Heart Association*<sup>20,38</sup>.

La intensidad de trabajo que se utiliza es el 60 y el 40 % de una contracción voluntaria máxima y se realizan de 15 a 20 repeticiones. Los grupos musculares que se trabajan son: bíceps, tríceps, deltoides, pectorales, cuádriceps e isquio-tibiales. El paciente comienza con el peso necesario para que realice 15 repeticiones (60 %). Gradualmente y a través de hasta 4 tandas, llega a ejecutar 20 repeticiones (40 %). Los incrementos de la carga se realizan en este orden, aumento de las repeticiones, tandas y por último el peso de trabajo<sup>42</sup>. Los tiempos de recuperación entre las series de ejercicios son de 30 a 60 segundos y entre grupos musculares de 60 a 90 segundos. El procedimiento organizativo que se utiliza es el circuito. Previo al comienzo del entrenamiento se da una explicación y demostración al paciente de la correcta técnica del levantamiento, se hace énfasis, en la correcta postura y el adecuado patrón de respiración (inhalar durante la relajación y exhalar durante la contracción), para evitar las maniobras de Valsalva<sup>20</sup>. Otras directrices son:

- Para iniciar al paciente con este entrenamiento, debe haber realizado cuatro semanas de EA bien tolerado.
- Pueden incorporarse otros grupos musculares que se considere, siempre que haya un trabajo de músculos agonistas y antagonistas.
- Se debe evitar el trabajo segmentario y promover el desarrollo global.
- Se debe dejar al menos 48 horas de descanso para el trabajo del mismo grupo muscular.
- Se debe esperar entre 8 y 10 semanas para incluir este entrenamiento en pacientes que se realizaron una cirugía cardíaca.
- Si se contara con máquinas de musculación pudiera trabajarse en una sola sesión los músculos de la parte superior y en otra, la parte inferior del cuerpo. A tal efecto se entrenaría 4 veces a la semana, siempre de manera similar en no menos de 48 horas de descanso del grupo muscular trabajado<sup>19,20,26</sup>.
- Para iniciar la sesión de ER el paciente debe tener valores de presión arterial normales <140 mmHg de presión arterial sistólica y <90 mmHg la diastólica<sup>43</sup>.
- Se interrumpe la sesión de ER si el paciente llega a 190 mmHg de presión arterial sistólica y a 110 mmHg de diastólica.

En sentido general, aunque se establece una dosificación inicial tanto para el EA y como el ER, estas pue-

den modificarse de acuerdo a la estratificación del riesgo, tolerancia y la evolución del paciente, así como incorporar otros ejercicios o equipos disponibles que desarrollen las capacidades físicas necesarias para mejorar la calidad de vida, objetivo primario de estos programas.

### Ejercicios respiratorios

Estos ejercicios (**Tabla 2**) ayudan a la reeducación respiratoria y tienen como objetivo fundamental mejorar la capacidad respiratoria, importante parámetro que se deteriora en pacientes con insuficiencia cardíaca y en los fumadores. Pueden realizarse combinados con los de calentamiento, al finalizar la sesión de entrenamiento o en caso necesario, realizar una pequeña sesión antes de la parte final, en este último caso, pueden seleccionarse 4 o 5 ejercicios y realizar 10 repeticiones 2 veces al día, siempre con la técnica de la respiración diafragmática: el paciente realiza una

inspiración lenta y profunda por la nariz, tratando rítmicamente de elevar el abdomen; a continuación expira por la boca con los labios entre abiertos, y comprueba cómo va descendiendo el abdomen. Es importante que el paciente mantenga durante toda la sesión de entrenamiento un buen patrón respiratorio, para garantizar una adecuada oxigenación y, en caso necesario, pudiera utilizarse equipos incentivadores para apoyar los ejercicios respiratorios propuestos.

### PARTE FINAL

También llamada vuelta a la calma, tiene como objetivo llevar al organismo de manera progresiva a la recuperación de todos los sistemas que intervinieron en la sesión de entrenamiento hasta lograr parámetros fisiológicos similares al de inicio. Tiene una duración aproximada de cinco minutos y se realizan ejercicios de estiramiento (similar a la etapa inicial) y respiratorios.

**Tabla 2.** Ejercicios respiratorios.

Fase de convalecencia en la rehabilitación cardíaca.	
<b>Posición acostado decúbito supino, piernas flexionada a 45°. Brazos al lado del cuerpo y columna vertebral alineada.</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flexión de ambos hombros hasta los 180° con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> <li>2. Realizar abducción de ambos hombros con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Brazos en abducción a 90°, llevar los brazos a la línea media del cuerpo con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> <li>4. Flexión de cadera con rodilla flexionada. Realizar la inspiración cuando llevamos la rodilla al pecho ayudado con las manos y la espiración cuando regresa a la posición inicial. Alternar el movimiento.</li> </ol>
<b>Posición de sedestación en una silla con respaldo, a una altura que le permita tener la rodilla flexionada a 90° con relación a la cadera y el piso. Los pies apoyados en suelo y columna vertebral alineada.</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flexión de ambos hombros al frente a 90° con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración</li> <li>2. Realizar abducción de ambos hombros a 90° con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Manos entrelazadas atrás del cuello. Con la inspiración llevar los codos hacia la línea media del cuerpo y con la espiración regresar a la posición inicial.</li> <li>4. Realizar elevación de ambos hombros con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> </ol>
<b>Posición de bipedestación. Columna vertebral alineada y vista al frente.</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar una caminata suave y flexionar ambos hombros hasta 180° con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> <li>2. Realizar una caminata suave, y abducir ambos hombros a 180° con la inspiración y regresarlos a la posición inicial con la espiración.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Realizar flexión lateral del tronco con la inspiración y regresar a la posición inicial con la espiración.</li> <li>4. Con apoyo, realizar la inspiración a la vez que elevamos los talones, regresamos a la posición inicial con la espiración.</li> </ol>

### Actividades complementarias

Se pueden incluir juegos con pelotas que no tengan carácter competitivo y sean de mediana duración, con modificación de la regla para evitar que la intensidad del juego esté por encima de las posibilidades de los pacientes. Algunos de los deportes que pueden ser utilizados son: voleibol, baloncesto, fútbol, *kickingball*, tenis de mesa<sup>25</sup>. Otra actividad es la danzaterapia, la que incorpora en una sesión de 30 minutos números musicales que pudieran considerarse como de intensidades leve y moderada, y permitan de manera inter-vállica llegar al pulso de entrenamiento. Esta actividad permite un gasto energético de manera diferente y conlleva a un disfrute y bienestar físico y psicológico. Estas actividades se pueden realizar 2 veces a la semana.

## CONTROLES DE LA SESIONES DE ENTRENAMIENTO

### Frecuencia cardíaca

Para comenzar la sesión de entrenamiento, la FC debe encontrarse en menos de 90 latidos por minuto y de igual manera para retirarse el paciente del gimnasio. En la parte principal de la sesión se debe alcanzar el pulso de entrenamiento preestablecido y mantenerlo en un rango de 10 latidos  $\pm$  10 entre el período de trabajo y en la recuperación activa.

### Escala de Borg de 6 a 20

Método de percepción subjetivo del esfuerzo: el paciente debe realizar sus ejercicios y percibir el esfuerzo de leve a moderado (rango en la Escala de Borg de 12-14)<sup>10,12</sup> y en el EA a intervalos con intensidades de hasta 95 % de la FC máxima debe percibir el esfuerzo hasta muy intenso (rango en la Escala de Borg de 17)<sup>10</sup>. Este método además de ser efectivo y seguro en el control de la intensidad del esfuerzo resulta muy útil en pacientes con arritmias, incompetencia cronotrópica o implante de marcapasos a demanda o con frecuencia fija<sup>10,44</sup>.

### Presión arterial

Para comenzar la sesión de entrenamiento idealmente la presión arterial debe encontrarse en valores normales <140 mmHg de sistólica y < 90 mmHg de diastólica<sup>43</sup>. Cifras mayores a 200 mmHg de sistólica o 110 mmHg de diastólica, o ambas, constituyen una contraindicación para el ejercicio<sup>8</sup>.

### Electrocardiograma

Se suspende la sesión de entrenamiento si se produce un desplazamiento negativo mayor de 2 mm del segmento ST con respecto al basal y cuando aparezcan algunas de las formas de taquiarritmia y bradiarritmias u otras arritmias ventriculares graves.

**Observación y supervisión de la sesión:** Es clave identificar cualquier intolerancia a la carga aplicada, pues aunque se tenga un equipo de vigilancia telemétrica, debe haber un personal experimentado con conocimiento en la teoría y metodología del entrenamiento físico, en electrocardiograma, y adiestrado en maniobras de reanimación cardiopulmonar.

**Suspensión o no iniciación de la sesión:** Se aplicará esta negativa si el paciente presenta síntomas clínicos de angina de pecho, sudoración, disnea, cambios de coloración de la piel asociado a un cuadro de hipotensión (hipoperfusión periférica), fiebre, gripe o estado físico no óptimo para realizar ejercicio físico. Se aplazará la sesión en diabéticos que presenten cifras de glicemia < de 4,4 mmol/l (80 mg/dl) según Hernández Rodríguez y Licea Puig<sup>45</sup> o cifras de glicemia > a 16,6 mmol/l (300 mg/dl), según criterios del I Consenso Corazón y Diabetes<sup>46</sup>.

## POBLACIONES ESPECIALES

Aunque el programa de entrenamiento físico puede utilizarse para todas las enfermedades cardiovasculares, se puntualizan aspectos a tener en cuenta en algunas poblaciones.

### Entrenamiento físico a umbrales isquémicos

La inducción de preconditionamiento isquémico por ejercicio físico es reconocido por la *American Heart Association* desde hace algunos años, como un mecanismo cardioprotector potente de utilidad dentro de los PRC, en pacientes con enfermedad coronaria avanzada sin opciones de revascularización, y en quienes la realización de entrenamiento a umbrales isquémicos incrementa la tolerabilidad miocárdica para enfrentarse a ulteriores situaciones de estrés isquémico prolongado, con la consiguiente reducción del daño miocárdico y el riesgo de sufrir taquiarritmias ventriculares letales. A partir de evidencias científicas se considera segura la implementación de esta modalidad, que debe ser individualizada y con vigilancia telemétrica

estricta, para que, durante una sesión de entrenamiento aeróbico progresiva de 30 a 60 minutos, el paciente alcance el umbral isquémico y lo mantenga durante períodos > 90 segundos y < 5 minutos<sup>47</sup>. Este entrenamiento se realiza a intervalos de intensidad de leve a moderado progresivamente. El umbral isquémico está en relación con la FC en que aparece isquemia clínica o electrocardiográfica (descenso del segmento ST > 1 mm). Es importante que el paciente que se entrena a umbrales isquémicos no se ejercite bajo condiciones de temperaturas bajas, usualmente < 8°C<sup>10</sup>.

### **Cirugía coronaria, valvular, congénita y trasplante cardíaco**

Siempre que exista estabilidad del esternón, se puede reforzar con ejercicios de flexibilización del tórax y de estiramiento específicos de los músculos implicados, (pectorales, intercostales, entre otros) para lograr un mayor ángulo articular. Es frecuente que los pacientes con recambio valvular presenten fibrilación auricular, por lo que es útil controlar la intensidad del entrenamiento con la escala de Borg<sup>12</sup>.

Para los pacientes con trasplante cardíaco los períodos de calentamiento y de vuelta a la calma deben ser superiores al estándar normal para buscar un mayor acondicionamiento. Dada la disminución de la masa muscular que se puede observar en ellos, es necesario tratar con ejercicios suaves, que se combinan con la respiración diafragmática, mediante el uso preferiblemente del EA a intervalos con elevación progresiva de la intensidad, e incorporarle el ER para ayudar con la debilidad muscular. El control de la sesión, será mediante la Escala de Borg, ya que después del trasplante de corazón la falta de inervación no permite que la FC sea útil como medida de la intensidad del trabajo físico. Es recomendado que el paciente perciba el esfuerzo en rangos de 11-13 y de 13-15 progresivamente<sup>48</sup>. Por otro lado, se debe tener en cuenta que los posibles episodios de isquemia miocárdica que pudieran aparecer, no se manifiestan como dolor anginoso, sino como disnea de esfuerzo<sup>48</sup>.

### **Enfermedad vascular periférica**

La enfermedad vascular periférica es otra de las manifestaciones de la aterosclerosis sistémica. Su síntoma más frecuente es la claudicación intermitente y debido a la limitación que esta impone, muchos pacientes desarrollan una progresiva discapacidad. Los mejores resultados se han alcanzado con entrenamiento al lí-

mite de la tolerancia del dolor, realizados por el método a intervalos con intensidades de leve a moderado de forma progresiva<sup>10,12</sup>.

### **Marcapasos o desfibriladores automáticos implantados**

La implantación de marcapasos o desfibriladores automáticos tienen el objetivo de mantener la conducción cardíaca apropiada o prevenir la aparición de arritmias malignas. Es necesario conocer el tipo de dispositivo y sus características, así como si la FC es dependiente del ritmo del marcapasos o no. En caso de ser dependiente, se debe utilizar la escala de Borg para controlar la intensidad del ejercicio. En pacientes con desfibriladores automáticos implantados es necesario conocer la frecuencia de sobreestimulación y descarga programadas para tener la precaución de entrenarlos entre 10 a 20 latidos por debajo de esta<sup>12</sup>.

### **Insuficiencia cardíaca crónica**

Se recomienda la inclusión de pacientes clínicamente estables con clase funcional II-III de la *New York Heart Association* y seguir de cerca las contraindicaciones absolutas y relativas<sup>14</sup>. Se sabe que la intolerancia al ejercicio tiene un origen multifactorial y que tanto el deterioro de la función ventricular como, principalmente, las alteraciones hemodinámicas, neurohormonales y metabólicas sistémicas tiene un papel determinante en el deterioro de la capacidad funcional<sup>49</sup>. Para este grupo de pacientes está indicado, bajo estrecha supervisión, EA a intervalos de intensidad leve-moderada y moderada-vigorosa, además de ER y ejercicios respiratorios<sup>12,14</sup>.

### **Trastornos metabólicos**

#### **Obesidad**

Ha aumentado en proporciones epidémicas en los últimos años y es uno de los FRC con mayor presencia en los PRC, sobre todo en términos de obesidad abdominal<sup>50</sup>. Estudios epidemiológicos han demostrado que la obesidad es un importante factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluidas la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca, la fibrilación auricular, las arritmias ventriculares y la muerte súbita. También se considera factor causal de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemia<sup>51</sup>. Se recomienda que los pacientes mantengan un índice de masa corporal < 25 kg/m<sup>2</sup><sup>51</sup> y valores de circunferencia abdominal < 88 cm en mujeres y < 102 cm en hombres,



según criterios de la *American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute (Adult Treatment Panel III)*<sup>52</sup>. Otro criterio que puede utilizarse es el de la *International Diabetes Association*<sup>53</sup> establecidos por etnias para las poblaciones de América Central y del Sur en valores < 80 cm en mujeres y < 90 cm en hombres. Las recomendaciones terapéuticas van dirigidas fundamentalmente a la pérdida de peso mediante la disminución del contenido calórico en la dieta y el entrenamiento físico. La realización de 30 minutos de EA son válidos, pero no suficientes para prevenir la ganancia y recuperación de peso corporal. Para este objetivo se requieren de 60 y 90 minutos diarios de EA de moderada intensidad o menor cantidad con vigorosa intensidad<sup>54</sup>. Se aconseja una pérdida de peso de 0,5-1,0 kg semanales con el objetivo de perder entre el 5-10 % del peso corporal en 6-12 meses<sup>13</sup>. Es recomendado también, el uso del ER para potenciar la reducción del peso corporal, con mayor preservación de la masa magra, lo que favorece una mejor composición corporal<sup>20,27,38</sup>. Por otro lado, la ganancia de masa muscular es un determinante básico para el incremento del metabolismo basal<sup>20,27,38</sup>.

### Diabetes mellitus

La diabetes mellitus presenta una alta prevalencia en los pacientes con cardiopatías ya que constituye un importante factor de riesgo *per se* para la aparición y progresión de la coronariopatía, además de asociarse con otros FRC, sobre todo con la obesidad. La diabetes tipo 2 es la más frecuente y la que más se beneficia del tratamiento integral de los PRC<sup>50</sup>.

El ejercicio físico mejora la sensibilidad a la insulina y previene o mejora el control de la diabetes<sup>55</sup>. Se recomienda realizar EA de intensidad moderado de 3 a 5 veces a la semana; la duración de la sesión debe ser de 30 a 45 minutos<sup>45,46</sup>. El músculo esquelético es considerado el tejido primario para el metabolismo de la glucosa y los triglicéridos<sup>20,27</sup>, por lo que la *American Heart Association* considera al ER con indicación clase IA<sup>55</sup> lo que hace imprescindible su inclusión en el tratamiento de esta población.

Aspectos a tener en cuenta en el diabético cuando realiza entrenamiento físico<sup>45</sup>:

- Determinar la glucosa sanguínea antes y después del ejercicio. Aplazar la sesión, si presentan cifras de glicemia < de 4,4 mmol/l (80 mg/dl)<sup>45</sup> o cifras de glicemia > 16,6 mmol/l (300 mg/dl)<sup>46</sup>.

- Identificar el momento que es necesario modificar la ingestión de alimentos o la dosis de insulina.
- Aprender cuál es la respuesta glucémica ante diferentes condiciones del ejercicio.
- Disponibilidad de alimentos (carbohidratos) durante y al finalizar el ejercicio.
- El día que se realiza la sesión del ejercicio la inyección de insulina no debe ser administrada en el miembro que será ejercitado, para prevenir la aceleración en la absorción de ésta.
- Hidratación adecuada.

### Síndrome metabólico

El síndrome metabólico interrelaciona a múltiples factores de riesgo de origen metabólico que promueven directamente el desarrollo de enfermedad aterosclerótica cardio y cerebrovascular, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial, con una disminución en la supervivencia, en particular por el incremento de 5 veces la mortalidad cardiovascular<sup>56</sup>. Es propiciado por la combinación de factores genéticos y ambientales asociados al estilo de vida, en los que la obesidad abdominal y la insulinoresistencia se consideran los componentes patogénicos fundamentales. Se ha establecido por diferentes organizaciones<sup>57</sup> que la cifra elevada de circunferencia abdominal no es un factor indispensable para el diagnóstico de esta enfermedad, la cual estará definida para cada población y país a partir de estudios propios, que establezcan su relación con el riesgo adicional para la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus tipo 2, por lo que es diagnosticada cuando se presenten 3 de los 5 criterios: triglicéridos  $\geq$  150 mg/dL, HDL colesterol reducido < 40 mg/dL para hombres y < 50 mg/dL para mujeres, presión arterial sistémica elevada (sistólica  $\geq$  130 mmHg y diastólica  $\geq$  85 mmHg o ambas), glucosa en ayunas  $\geq$  100 mg/dL, y circunferencia abdominal aumentada (definición específica por población y país). La conducta terapéutica de esta enfermedad es similar al de la obesidad: disminución del contenido calórico en la dieta y la realización de entrenamiento físico, ambos pilares han demostrado ser eficientes para reducir la capacidad patogénica del síndrome metabólico<sup>58</sup>.

### CHARLAS EDUCATIVAS

El objetivo de las charlas educativas no solo es informar al paciente y al familiar sobre la enfermedad y su tratamiento, sino que plantea modificar su comportamiento hacia la adquisición de nuevos hábitos de

vida. Estas contienen temas de interés que ayuden a dar soluciones y alternativas relacionadas con la nutrición, el ejercicio, el tabaquismo, la reincorporación laboral, la actividad sexual, actividades deportivas, entre otras, para lograr una adecuada adherencia al PRC.

### TERAPIA OCUPACIONAL

Además del entrenamiento físico habitual, la terapia ocupacional ayuda a los pacientes a adaptarse mejor a sus actividades de la vida diaria, donde se incluye el trabajo. Su objetivo es enseñar a realizar cada tarea de la forma más ergonómica posible y detectar aquellas actividades que puedan constituir un riesgo; en ese caso, realizar las adecuaciones posibles, u orientar o aconsejar un cambio de trabajo, en caso necesario. Esta terapia debe ser también individualizada y proporciona una información complementaria a la aportada por la prueba de esfuerzo<sup>59</sup>. Aunque en nuestro centro existe un área dedicada a esta terapia aún en desarrollo, la experiencia en ella es todavía limitada.

### INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA

La inclusión de la intervención psicológica dentro de los PRC surge de la importancia y la relevancia que los problemas psicosociales tienen en el bienestar físico. Estos factores pueden alterar el curso de una enfermedad por exacerbación o retraso en la recuperación médica, intervenir en el tratamiento, ser un factor de riesgo para la salud y precipitar o aumentar los síntomas a través de respuestas fisiológicas inadecuadas<sup>60</sup>.

Los objetivos principales del trabajo psicológico son: diagnosticar y tratar los estados emocionales negativos, principalmente la ansiedad y la depresión, presentes con frecuencia en estos pacientes; dotar al paciente de herramientas psicológicas que le permitan controlar el estrés, la ira y la hostilidad, la personalidad tipo A y tipo D, así como erradicar el tabaquismo y tratar las disfunciones sexuales.

El diseño de estas estrategias de intervención consta de las siguientes actividades: relajación psicomuscular, basada en el entrenamiento autógeno de Shultz<sup>61</sup>; las consultas individualizadas, la psicoterapia de grupo y los cursos de cesación tabáquica.

### FASE DE MANTENIMIENTO

Es la fase que sigue a la de convalecencia<sup>22</sup>, conocida también como rehabilitación cardíaca prolongada. Tiene como objetivo consolidar y mantener la modifi-

cación de los hábitos de conducta alcanzados en la etapa anterior. Se debe continuar realizando entrenamiento físico en un área de salud en la comunidad o en centros deportivos para la cual podremos utilizar el protocolo de entrenamiento físico que aquí se describe, además de continuar con los otros aspectos, tratamiento médico, control del peso corporal, cesación tabáquica, nutrición adecuada y llevar una vida lo menos estresante posible. La adherencia a los PRC garantiza un mejor pronóstico y una supervivencia a largo plazo, lo que garantiza una mejor calidad de vida.

### CONCLUSIONES

Los PRC son considerados hoy en día la mejor herramienta de la prevención secundaria debido al beneficio en el incremento de la supervivencia y la calidad de vida tras un accidente cardiovascular. Una adecuada intervención fisioterapéutica sustenta muchos de esos resultados, por lo que actualizar el protocolo de actuación de la fase de convalecencia del Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca en Cuba, permitirá una un trabajo más unificado y con mejores resultados.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heberden W. Commentaries on the History and Cure of Disease. Philadelphia: Ed. Barrington & Geo D. Haswell; 1845.
2. Stokes W. The Disease of the Heart and Aorta. Dublin: Hodges & Smith; 1854.
3. Dock W. The evil sequelae of complete bed rest. JAMA. 1944;125:1083-5.
4. Levine SA, Lown B. "Armchair" treatment of acute coronary thrombosis. J Am Med Assoc. 1952;148:1365-9.
5. Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet. 1953;265:1053-7.
6. Rivas E. Programas multifactoriales de rehabilitación cardíaca. Importancia de los aspectos educacionales y modificación de conducta. En: Velasco JA, Maureira JJ, eds. Rehabilitación del paciente cardíaco. Barcelona: Ediciones Doyma; 1993. p. 30-36.
7. Portuondo MT, Marugán P, Martínez T. La enfermería en rehabilitación cardíaca. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 291-9.
8. Rivas-Estany E. El ejercicio físico en la prevención y

- la rehabilitación cardiovascular. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2011 [citado 10 Feb 2014];17(Supl 1):S23-9. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/download/189/129>
9. Maroto-Montero JM, Prados C. Rehabilitación cardiaca. Historia. Indicaciones. Protocolos. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 1-16.
  10. Ilarraza H, Quiroga P. Planificación del entrenamiento físico. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 253-71.
  11. Rivas-Estany E. Entrenamiento con ejercicios en rehabilitación cardíaca. En: García Porrero E, ed. Rehabilitación cardíaca. España: León (Sanofi); 2011.
  12. Arranz H, Villahoz C. La intervención fisioterapéutica en el programa de rehabilitación cardiaca. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 301-18
  13. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2007;115:2675-82.
  14. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail*. 2011;13:347-57.
  15. Kwan G, Balady GJ. Cardiac Rehabilitation 2012: Advancing the field through emerging science. *Circulation*. 2012;125:e369-73.
  16. Mampuya WM. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2012;2:38-49.
  17. Gaesser GA, Angadi SS. High-intensity interval training for health and fitness: can less be more? *J Appl Physiol*. 2011;111:1540-1.
  18. Corrà U, Piepoli MF, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, Verschuren M, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J*. 2010;31:1967-74.
  19. American College of Sports Medicine. Exercise prescription for patients with cardiac disease. En: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, eds. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8va ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 207-24.
  20. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2007;116:572-84.
  21. Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, Franklin BA, Gordon NF, Thomas RJ, et al. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2011;124:2951-60.
  22. WHO Working Group: A program for the physical rehabilitation of patients with acute myocardial infarction. Freiburg (March 4-6), 1968.
  23. Rivas Estany E, Ponce de León O. Rehabilitación cardíaca integral: conceptos, objetivos y formas de aplicación. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 1988; 2:29-41.
  24. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:377-81.
  25. Hernández R, Núñez I, Agramante S, Aguilar E, Ponce E. Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes con enfermedades cardiovasculares. Folleto para las Área Terapéuticas en Cuba. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. CD-ROM. 2005.
  26. American College of Sports Medicine. General principles of exercise prescription. En: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, eds. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8va ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 152-82.
  27. Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease.

- Circulation. 2006;113:2642-50.
28. Zintl F. Entrenamiento de la Resistencia. Fundamentos, métodos, y dirección del entrenamiento. Barcelona: Martínez Roca; 1991. p. 1-26.
  29. Bennassar M, Campomar MA, Forcades J, Galdón O, Gatica P, Gerona T. Fundamentos del entrenamiento deportivo. En: Bennassar M, Campomar MA, Forcades J, Galdón O, Gatica P, Gerona T, eds. Manual de Educación Física y Deportes. Barcelona: Océano; 2006. p. 447-60.
  30. Morales MF, Calderón PJ, Benito E, Lorenzo L. Fisiología del Ejercicio. En: Maroto-Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 229-52.
  31. Artigao R. Planificación del entrenamiento físico. En: Maroto JM, de Pablo C, Artigao R, Morales M, eds. Rehabilitación Cardíaca. Barcelona: Olalla; 1999. p. 271-86.
  32. Tjønnna A, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, *et al.* Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008;118:346-54.
  33. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo Ø, Haram PM, *et al.* Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007;115:3086-94.
  34. Little JP, Gillen JB, Percival ME, Safdar A, Tarnopolsky MA, Punthakee Z, *et al.* Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol*. 2011;111:1554-60.
  35. Moholdt T, Aamot IL, Granøien I, Gjerde L, Myklebust G, Walderhaug L, *et al.* Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2012;26:33-44.
  36. Kemi OJ, Wisloff U. High-intensity aerobic exercise training improves the heart in health and disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2010;30:2-11.
  37. Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, Hoff J, Slørdahl SA. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2004;11: 216-22.
  38. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S, *et al.* Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2004;11: 352-61.
  39. Dingwall H, Ferrier K, Semple J. Exercise prescription in cardiac rehabilitation. In: Thow M, ed. Exercise Leadership in Cardiac Rehabilitation. West Sussex, England: Whurr Publishers Ltd; 2006. p. 97-131.
  40. Vona M, Codeluppi GM, Iannino T, Ferrari E, Bogousslavsky J, von Segesser LK. Effects of different types of exercise training followed by detraining on endothelium-dependent dilation in patients with recent myocardial infarction. *Circulation*. 2009;119: 1601-8.
  41. Piepoli MF, Guazzi M, Boriani G, Ciccoira M, Corrà U, Dalla Libera L, *et al.* Exercise intolerance in chronic heart failure: mechanisms and therapies. Part I. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17:637-42.
  42. Hernández S, Mustelier JA, González R, Rivas E, Rodríguez L, Álvarez JA. Introducción del entrenamiento de resistencia en el Programa de Rehabilitación Cardiovascular. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2012 [citado 20 Feb 2014]; 18:24-30. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/185/220>
  43. Mancía G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, *et al.* Guías de práctica clínica para el tratamiento de la hipertensión arterial 2007. *Rev Esp Cardiol*. 2007; 60:968.e1-94.
  44. Ilarraza H, Rius MD. Rehabilitación de pacientes operados de recambio valvular y de cardiopatías congénitas. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 358-74.
  45. Hernández J, Licea ME. Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. *Rev Cubana Endocrinol* [Internet]. 2010 [citado 12 Feb 2014];21: 182-201. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/end/v21n2/end06210.pdf>
  46. Rivas-Estany E, Barrera JD, Rogés R, Nuez M, Álvarez-Gómez JA, Fernández F. Consenso corazón y diabetes: Ejercicios físicos en pacientes diabéticos con enfermedades cardiovasculares. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2011 [citado 12

- Mar 2014];17:328-34. Disponible en:  
<http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/98/146>
47. Álvarez-Gómez JA, Hernández-García S. Cardioprotección endógena en la rehabilitación cardiovascular. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2011 [citado 10 Mar 2014];17:58-64. Disponible en:  
<http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/193/133>
  48. Piña I. Rehabilitación en el trasplante cardiaco. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Panamericana; 2011. p. 389-95.
  49. Rivas-Estany E, Sixto-Fernández S, Barrera-Sarduy J, Hernández-García S, González-Guerra R, Stusser-Beltranena R. Efectos del entrenamiento físico de larga duración sobre la función y remodelación del ventrículo izquierdo en pacientes con infarto miocárdico de pared anterior. *Arch Cardiol Mex*. 2013; 83:167-73.
  50. Garreta R, García F. Importancia del estudio y actuación sobre patologías asociadas a la rehabilitación cardiaca. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, ed. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Panamericana; 2011. p. 327-41.
  51. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesidad y Corazón. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:140-9.
  52. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285:2486-97.
  53. Zimmet P, Alberti KG, Serrano M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58: 1371-6.
  54. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev*. 2003;4:101-14.
  55. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: Impact on cardiovascular risk: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2009;119:3244-62.
  56. Laclaustra M, Bergua M, Pascual I, Casasnovas JA. Síndrome Metabólico. Concepto y fisiopatología. *Rev Esp Cardiol*. 2005;5:3D-10D.
  57. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120:1640-5.
  58. Álvarez JA. El síndrome metabólico y el entrenamiento físico como pilar importante de su tratamiento. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2010 [citado 20 Feb 2014];16:51-63. Disponible en:  
<http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/140/86>
  59. Sainz I. Terapia ocupacional. En: Maroto JM, de Pablo C, Artiago R, Morales M, eds. *Rehabilitación Cardiaca*. Barcelona: Olalla; 1999. p. 336-44.
  60. Alonso A, Carcedo C. Pautas de estudio y tratamiento psicológicos. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Panamericana; 2011. p. 273-89.
  61. Geissmann P, Durand de Bousingen R. Los métodos de relajación. Madrid: Guadarrama; 1972.



## Revascularización arterial total con arteria mamaria interna izquierda

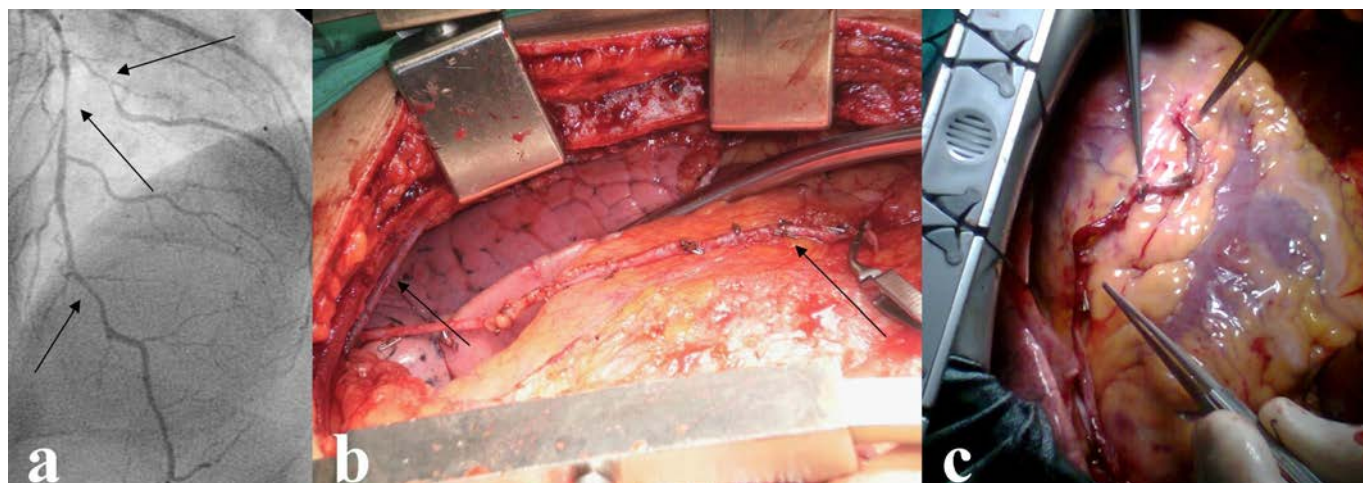
### Total arterial revascularization with left internal mammary artery

MSc. Dr. Carlos M. Osorio Gómez, Dr.C. Francisco J. Vázquez Roque<sup>✉</sup> y MSc. Dr. Yuri Medrano Plana

Servicio de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

**Palabras Clave:** Revascularización miocárdica quirúrgica, Injertos arteriales, Arteria mamaria  
**Key words:** Surgical myocardial revascularization, Arterial grafts, Mammary artery



Paciente masculino de 65 años de edad, con antecedentes de diabetes mellitus insulino-dependiente, hi-

pertensión arterial, cardiopatía isquémica y hábito de fumar, al que se le realiza un estudio coronariográfico y se evidencian lesiones proximal y distal de la arteria descendente anterior y proximal en su ramo diagonal (**Panel A**, flechas). Se decide realizar cirugía de revascularización coronaria a corazón latiendo sin el uso de circulación extracorpórea. Se disecó, de forma esquelonizada, la arteria mamaria interna izquierda (AMII),

✉ FJ Vázquez Roque  
Cardiocentro Ernesto Che Guevara  
Cuba 610, e/ Barcelona y Capitán Velasco. Santa Clara, CP 50200. Villa Clara, Cuba  
Correo electrónico: javier@cardiovc.sld.cu

para obtener su máxima longitud y preservar la irrigación esternal (**Panel B**, la flecha izquierda muestra la vena mamaria conservada y la flecha derecha la AMII esqueletonizada). Se realizaron los injertos secuenciales con la AMI: primero anastomosis latero-lateral a la primera arteria diagonal y luego a saltos, también latero-lateral, al segmento medio de la arteria descen-

dente anterior; por último, se efectuó la anastomosis término-lateral al segmento distal de la descendente anterior, con lo cual se logró la revascularización arterial completa con el uso de la AMII (**Panel C**, las pinzas muestran el sitio de los tres injertos secuenciales). Seis meses después el paciente mantenía una evolución satisfactoria.

## **Truncus bicaroticus y arteria subclavia derecha aberrante en lactante de 8 meses**

### **Truncus bicaroticus and aberrant right subclavian artery in an 8-month-old infant**

Dra. Leidelén Esquivel Sosa<sup>a</sup>✉, Dra. Juana M. Portal Orozco<sup>a</sup> y Dr. Rafael A. Ibáñez Azán<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Pediátrico "José Luis Miranda". Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>b</sup> Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

**Palabras Clave:** Truncus bicaroticus, Arteria subclavia aberrante, Malformaciones congénitas

**Key words:** Truncus bicaroticus, Aberrant subclavian artery, Congenital abnormalities

Paciente masculino de 8 meses de edad, producto de un embarazo normal con parto eutócico, peso adecuado al nacer y lactancia materna exclusiva hasta los 4 meses. Al iniciar la lactancia artificial comienza con dificultad respiratoria durante la alimentación y regurgitaciones importantes.

Al examen físico no se encuentran alteraciones. Se indica estudio contrastado y se observa un esófago de calibre normal, con imagen radiotransparente lineal y oblicua en el segmento tráqueo-aórtico del esófago, sin producir dilatación superior a esta (**Figura 1**).

Se realiza tomografía axial computadorizada tras la administración de contraste yodado y, tras la reconstrucción multiplanar, se demuestra la presencia de un tronco común para ambas carótidas, y de una subclavia derecha aberrante asociada que cruza posterior al



**Figura 1.**

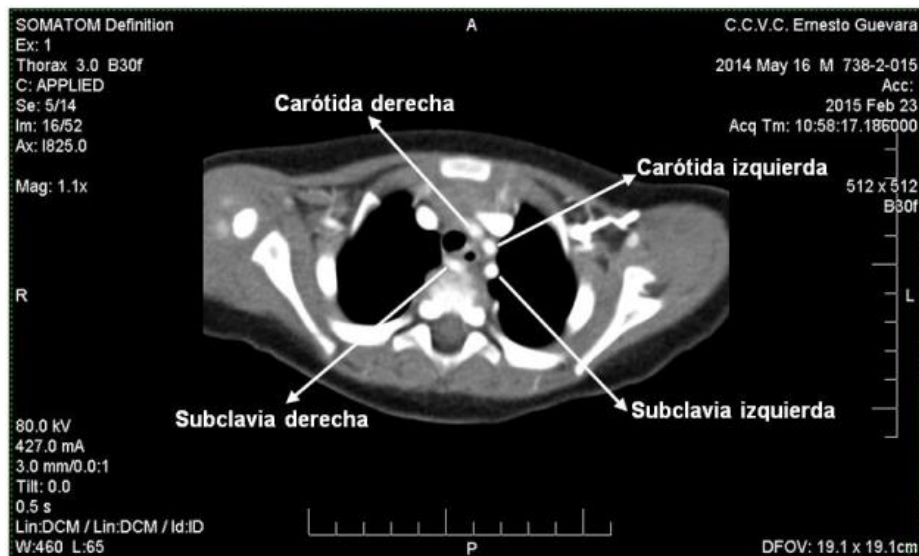
✉ L Esquivel Sosa  
Calle 1ra, e/ Unión y Río, Reparto  
Ramón Ruíz del Sol. Santa Clara, CP 50200  
Villa Clara, Cuba  
Correo electrónico: [leidelen@hped.vcl.sld.cu](mailto:leidelen@hped.vcl.sld.cu)

esófago y la tráquea, mientras la subclavia izquierda es normal (**Figuras 2 y 3**). El paciente es trasladado al Servicio de Cardiología Pediátrica y posteriormente remitido al centro de referencia nacional.

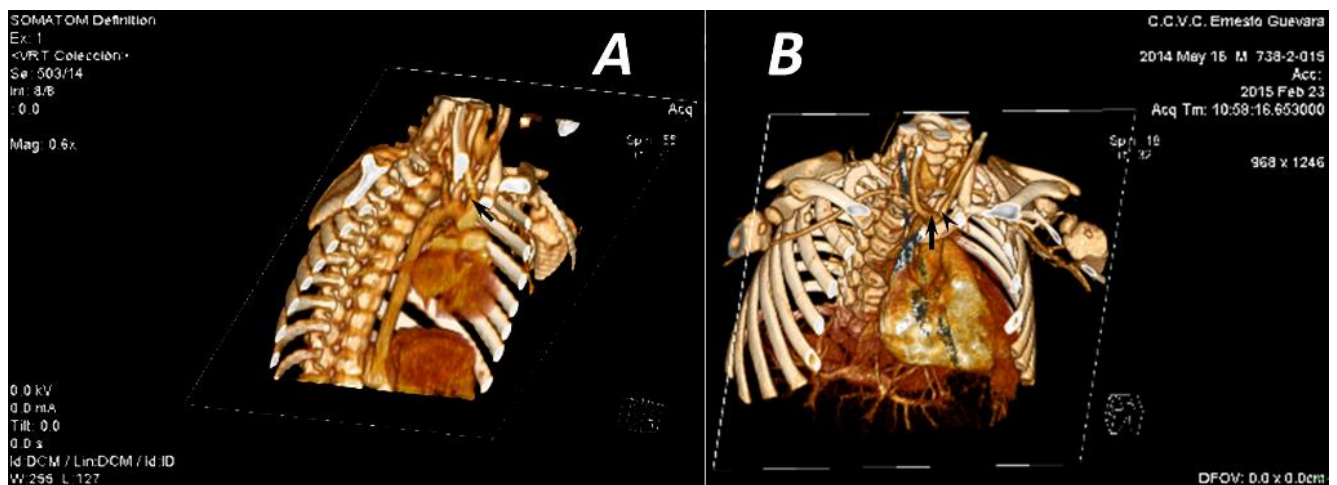
Este tipo de anomalía es conocida como tronco carotídeo común o *truncus bicaroticus*, presente en menos del 0,2 % de la población. El origen de las arterias carótidas comunes es a partir de un solo tronco común, y se plantea que puede salir directamente del arco aórtico, o como rama de la arteria innominada. Algunos autores plantean que es debido a un crecimiento insuficiente del *septum* intercarotídeo durante

la vida embrionaria.

Existe una asociación entre el *truncus bicaroticus* y la arteria subclavia derecha aberrante; pues esta última está presente en 0,5-2 % de la población y se plantea que más del 20 % presentan también un tronco carotídeo común. Además, pueden asociarse otras anomalías como el *ductus* torácico derecho, la coartación aórtica, el arco aórtico derecho, el nervio laríngeo inferior no recurrente y el reemplazo de la arteria vertebral derecha o izquierda. La más frecuentemente asociada es la presencia de un divertículo de Kommerell.



**Figura 2.**



**Figura 3.**

## Diagnóstico ecocardiográfico de tronco arterioso común en un paciente adulto

MSc. Dra. Giselle Serrano Ricardo<sup>a</sup>✉, Dr. C. Adel E. González Morejón<sup>a</sup>, MSc. Dra. Eutivides Aguilera Sánchez<sup>b</sup>, MSc. Dra. María T. Consuegra Chuairey<sup>b</sup>, MSc. Dra. Dayamí Bacallao Carril<sup>b</sup> y MSc. Dra. Mariela Céspedes Almira<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ecocardiografía.

<sup>b</sup> Departamento de Rehabilitación Cardiovascular.

Cardiocentro Pediátrico "William Soler". La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 21 de octubre de 2014

Aceptado: 17 de noviembre de 2014

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ G Serrano Ricardo

Cardiocentro Pediátrico William Soler  
Ave. 100 y Perla, Alta Habana,  
Boyeros, CP 10800. La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

giselleserrano@infomed.sld.cu

### RESUMEN

El tronco arterioso común es una cardiopatía congénita troncoconal poco frecuente. Sólo 25 % de los pacientes sin reparación quirúrgica sobreviven el primer año de vida, la mayor parte fallece durante los primeros tres meses. Se ha registrado la existencia de pacientes sin corrección quirúrgica que sobreviven hasta la edad adulta, pero no es lo usual. En este artículo se presenta un paciente de 24 años de edad con diagnóstico previo de hipertensión pulmonar primaria. En ecocardiograma transtorácico se diagnostica un tronco arterioso común tipo I, en evolución natural, con disfunción sistodiastólica de ambos ventrículos e insuficiencia moderada de las válvulas tricúspide y troncal. Existe contraindicación para tratamiento quirúrgico. Se inicia tratamiento médico. A dos años de seguimiento clínico y ecocardiográfico el paciente muestra buen estado general. El diagnóstico de cardiopatías congénitas complejas no es exclusivo de edades pediátricas. La ecocardiografía transtorácica es útil para realizar un diagnóstico certero sin necesidad de emplear otros medios diagnósticos.

**Palabras clave:** Cardiopatía congénita del adulto, Tronco arterioso común, Ecocardiografía

### *Echocardiographic diagnosis of persistent truncus arteriosus in an adult patient*

### ABSTRACT

Persistent truncus arteriosus is a rare form of congenital heart disease. Without surgical repair, only 25% of patients survive the first year of life, and most die during the first three months. The existence of patients who survive to adulthood without surgical correction has been reported, but it is unusual. The case of a 24-year-old male patient, with a previous diagnosis of primary pulmonary hypertension, is reported here. Transthoracic echocardiography showed a persistent truncus arteriosus, type I, in its natural course, with systolic-diastolic dysfunction of both ventricles and moderate insufficiency of the tricuspid and truncal valves. Surgical treatment was contra-



indicated; therefore, medical treatment started. The patient showed a good general condition at two years of clinical and echocardiographic follow-up. The diagnosis of complex congenital heart disease is not unique to pediatric patients. Transthoracic echocardiography is useful for making an accurate diagnosis without using other diagnostic techniques.

**Key words:** Congenital heart disease in adults, Persistent truncus arteriosus, Echocardiography

## INTRODUCCIÓN

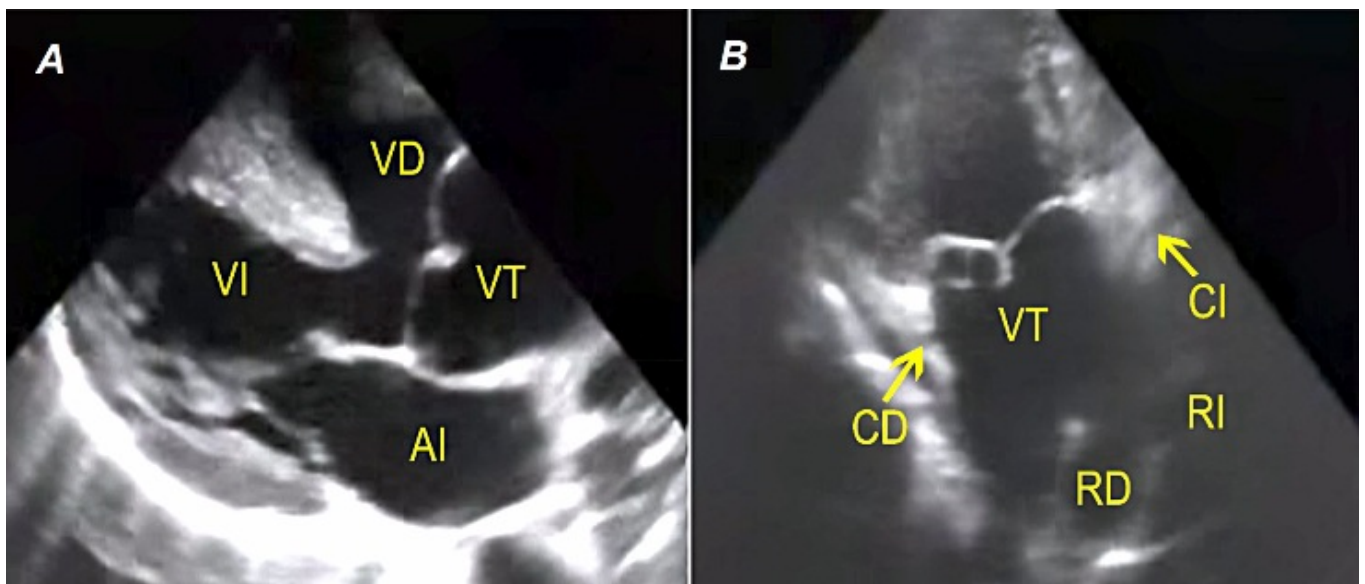
El tronco arterioso común es una cardiopatía congénita troncoconal rara, que representa aproximadamente de 1 a 5 % de todas las cardiopatías congénitas<sup>1</sup>. Se caracteriza por ser un tronco arterial único que emerge del corazón y que da origen a la circulación sistémica, pulmonar y coronaria<sup>2</sup>. La clasificación de Collett y Edwards<sup>3</sup> ha sido la más utilizada y describe cuatro tipos. En el tipo I, una corta arteria pulmonar principal se origina en el tronco común y da origen a ambas ramas pulmonares. La corrección quirúrgica se acomete durante la niñez y excepcionalmente en la vida adulta. Sólo el 25 % de los pacientes sin reparación quirúrgica sobreviven el primer año de vida, la mayor parte fallece durante los primeros tres meses. Se

conoce de la existencia de pacientes sin corrección del tronco arterioso que sobreviven hasta la edad adulta, pero no es lo usual. La ecocardiografía transtorácica es el método no invasivo\* de elección para el diagnóstico<sup>4,5</sup>.

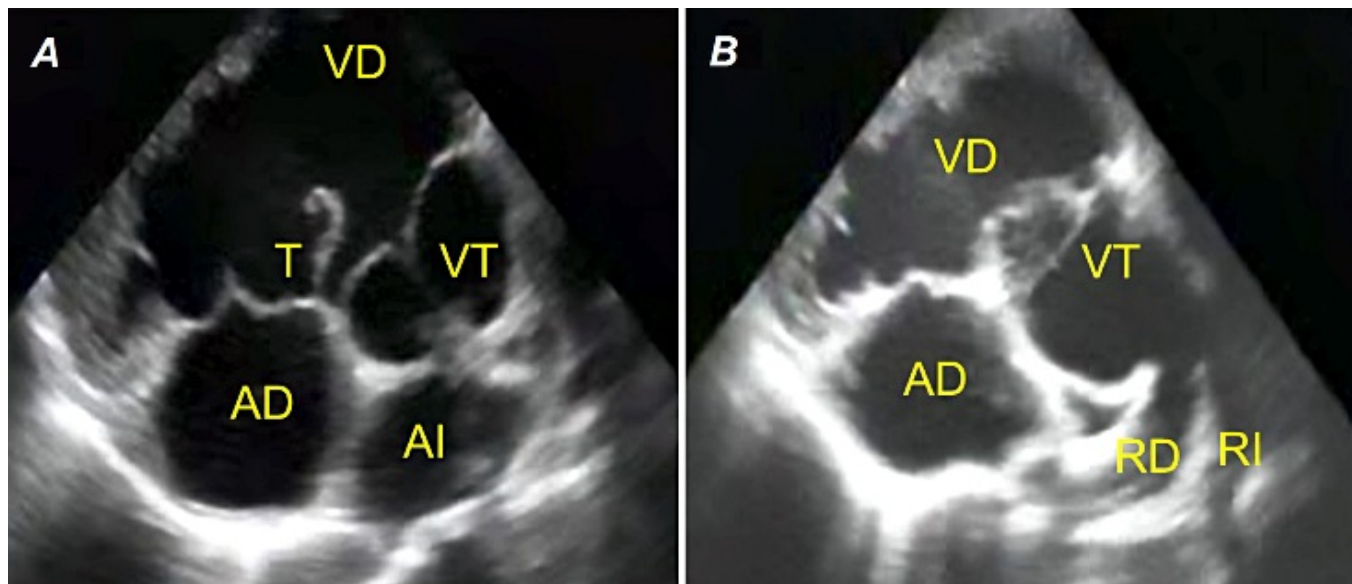
## CASO CLÍNICO

Paciente masculino, de 24 años de edad, que acude al centro con diagnóstico de hipertensión pulmonar probablemente primaria.

El enfermo refirió disnea a los esfuerzos de moderada intensidad. Durante la inspección se detectó un precordio hiperdinámico, dedos en palillo de tambor y cianosis. La frecuencia respiratoria fue 26 por minuto. A la auscultación se detectó un soplo continuo III/VI en



**Figura 1. A.** Vista de eje largo paraesternal, donde se visualiza el vaso troncal cabalgando sobre la comunicación interventricular conoventricular amplia. **B.** (Tronco arterioso tipo I) Ramas pulmonares que se originan de la pared posterolateral izquierda del vaso troncal mediante un corto TAP, arterias coronarias derecha e izquierda que emergen de los senos homónimos. AI: aurícula izquierda, CD: arteria coronaria derecha, CI: arteria coronaria izquierda, RD: rama pulmonar derecha, RI: rama pulmonar izquierda, VD: ventrículo derecho, VI: ventrículo izquierdo, VT: vaso troncal.



**Figura 2.** A. Vista de eje corto paraesternal alto, donde se visualiza el vaso troncal, ventrículo derecho dilatado y tejido tricuspídeo accesorio. B. Tronco arterioso tipo I. AD: aurícula derecha, AI: aurícula izquierda, RD: rama pulmonar derecha, RI: rama pulmonar izquierda, T: tejido tricuspídeo accesorio, VD: ventrículo derecho, VT: vaso troncal.

base cardíaca, acompañado de frémito y frecuencia cardíaca de 78 latidos por minuto. La saturación arterial de oxígeno fue de 68 %. Los pulsos arteriales periféricos eran saltones. El electrocardiograma mostró hipertrofia biventricular y el telecardiograma, cardiomegalia grave.

En el ecocardiograma transtorácico bidimensional se precisó *situs solitus* con concordancia aurículo-ventricular, dilatación moderada de ambos ventrículos y cabalgamiento del vaso troncal sobre la cresta del tabique interventricular, donde se localiza una comunicación interventricular conoventricular amplia (**Figura 1A**). Se identificó un tronco arterioso tipo I, de donde emergen la circulación coronaria y ambas ramas pulmonares desde un tronco pulmonar corto (**Figuras 1B y 2B**). Se detectó tejido tricuspídeo accesorio e insuficiencia moderada de las válvulas tricuspídea y troncal (**Figura 2A**). Existía disfunción sistólica biventricular grave. Se precisaron múltiples colaterales sistémico-pulmonares, y presiones pulmonares elevadas, lo que contraindicó la reconstrucción quirúrgica. Se comenzó tratamiento médico con sildenafil, carvedilol y espirolactona en dosis habituales.

Luego de dos años de seguimiento clínico, el paciente presenta buen estado general, y en ecocardiogramas evolutivos se ha constatado recuperación de la función sistólica biventricular, con regresión de los

diámetros ventriculares iniciales.

#### COMENTARIO

El paciente que se presenta demuestra la importancia de la ecocardiografía transtorácica para los pacientes adultos con cardiopatías congénitas complejas. Hasta donde se conoce, no está descrita la sobrevida prolongada de los pacientes con tronco arterioso común sin corrección quirúrgica. El cuadro clínico es poco específico en esta etapa de la vida y frecuentemente, predominan los hallazgos clínicos de hipertensión pulmonar secundaria a la cardiopatía congénita. Los hallazgos electrocardiográficos y radiológicos también son poco específicos, por lo que la ecocardiografía transtorácica bidimensional es crucial para el diagnóstico positivo. Se utilizan las vistas de eje largo paraesternal y eje corto paraesternal alto<sup>4,5</sup> (**Figuras 1 y 2**).

Es imprescindible un índice de sospecha elevado cuando se evalúa un paciente adulto con cianosis, ya que la edad no es un factor excluyente del diagnóstico de cardiopatías congénitas complejas. Se considera que la ecocardiografía transtorácica es útil para realizar un diagnóstico certero sin necesidad de emplear otros medios diagnósticos.

#### Nota del Editor

\* **Invasivo**, este término viene del inglés *invasive*, cuya tra-

ducción directa es “invasivo/a”. Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruento**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresivo, penetrante**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar invasivo/a debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de técnica diagnóstica.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hoffman JI, Kaplan S, Liberthson RR. Prevalence of congenital heart disease. *Am Heart J.* 2004;147:425-39.
2. Calder L, Van Praagh R, Van Praagh S, Sears WP, Paul MH. Truncus arteriosus communis: clinical, angiocardigraphic and pathologic findings in 100 patients. *Am Heart J.*1976;92:23-8.
3. Collett RW, Edwards JE. Persistent truncus arteriosus: a classification according to anatomic types. *Surg Clin North Am.* 1949;29:1245-70.
4. Hinojosa CC. Tronco arterioso, revisión de 8 años. *Rev Per Cardiol.* 2004;29:111-5.
5. Espinola N, Muñoz L, González R, Kuri M. Tronco arterioso común en adultos. *Arch Cardiol Mex.* 2008;78:210-6.

## Coartación aórtica crítica en paciente con hipertensión arterial refractaria

MSc. Dr. Hiram Tápanes Daumy<sup>a</sup>✉, Dr. Francisco Díaz Ramírez<sup>b</sup>, Dr. Reinaldo Núñez Martínez<sup>c</sup> y Dra. Maylin Peña Fernández<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología Clínica. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". La Habana, Cuba.

<sup>b</sup> Servicio de Hemodinámica. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". La Habana, Cuba.

<sup>c</sup> Hospital "Ciro Redondo". Artemisa, Cuba.

<sup>d</sup> Departamento de Imagenología. Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez". La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 15 de julio de 2014

Aceptado: 18 de septiembre de 2014

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

CoAo: coartación aórtica

HTA: hipertensión arterial

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ H Tápanes Daumy

Ave. 43 Nº 1418, esquina a Calle 18

Playa, CP 11900

La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

hiramtapanes@infomed.sld.cu

### RESUMEN

La hipertensión arterial idiopática en el adulto es frecuente y en algunos pacientes suele considerarse resistente o refractaria al tratamiento. En esos casos casi siempre se asocia a algún proceso patológico que dificulta su control, a pesar de los cambios en el estilo de vida y el uso adecuado de fármacos. En este artículo se presenta una paciente adulta con hipertensión refractaria debido a una coartación aórtica. Se muestran las imágenes tomográficas y angiográficas.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, Tratamiento, Coartación aórtica

### *Severe aortic coarctation in a patient with refractory hypertension*

### ABSTRACT

Idiopathic hypertension is common in adults, and some patients are considered resistant or refractory to treatment. In such cases it is often associated with a pathological process which hinders its control, in spite of changes in lifestyle and the proper use of drugs. This article is about an adult female patient with refractory hypertension due to aortic coarctation. CT scan and angiographic images are shown.

**Key words:** Hypertension, Treatment, Aortic coarctation

### INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) sistémica en el adulto se define en base al promedio de dos o más lecturas apropiadamente, medidas en dos o más visitas, y de acuerdo a los valores aceptados internacionalmente que aparecen en el séptimo informe de HTA (*JNC 7 Report*)<sup>1</sup>.

La HTA suele considerarse como resistente o refractaria al tratamiento cuando un plan terapéutico que ha incluido medidas de estilo de vida y la pres-



cripción de al menos 3 fármacos (incluido un diurético), a dosis suficientes, no ha logrado reducir la presión arterial sistólica y diastólica hasta las cifras recomendadas, por debajo de 140/90 mmHg. Según esta definición, la prevalencia de la hipertensión resistente es alta; y se estima en algunos estudios hasta en 8 % el total de pacientes a los que se prescribieron cuatro fármacos o más sin alcanzar control de la HTA<sup>2</sup>.

En este artículo se presenta el caso de una paciente adulta con HTA refractaria debido a una coartación aórtica (CoAo).

### CASO CLÍNICO

Se trata de una paciente de 25 años de edad, con antecedentes de HTA sistémica desde los 17 años, tratada con atenolol (100 mg/día), hidroclorotiazida (25 mg/día) y enalapril (40mg/día), a lo cual se le agregó amlodipino, debido a la refractariedad constatada en los últimos meses.

Clínicamente la paciente se quejaba de episodios de cefalea occipital, zumbidos de oídos, precordialgias ocasionales, además de claudicación intermitente a la marcha, por lo que además se interconsultó con especialistas de Angiología, por la sospecha de una enfermedad arterial periférica.

Al examen físico se encontraron pulsos femorales y tibiales posteriores levemente tardíos, soplo sistólico eyectivo aórtico III/VI sin llegar a ser interescapular, con una marcada hipertensión de los miembros superiores de 180/100 mmHg (a pesar de los 4 fármacos hi-

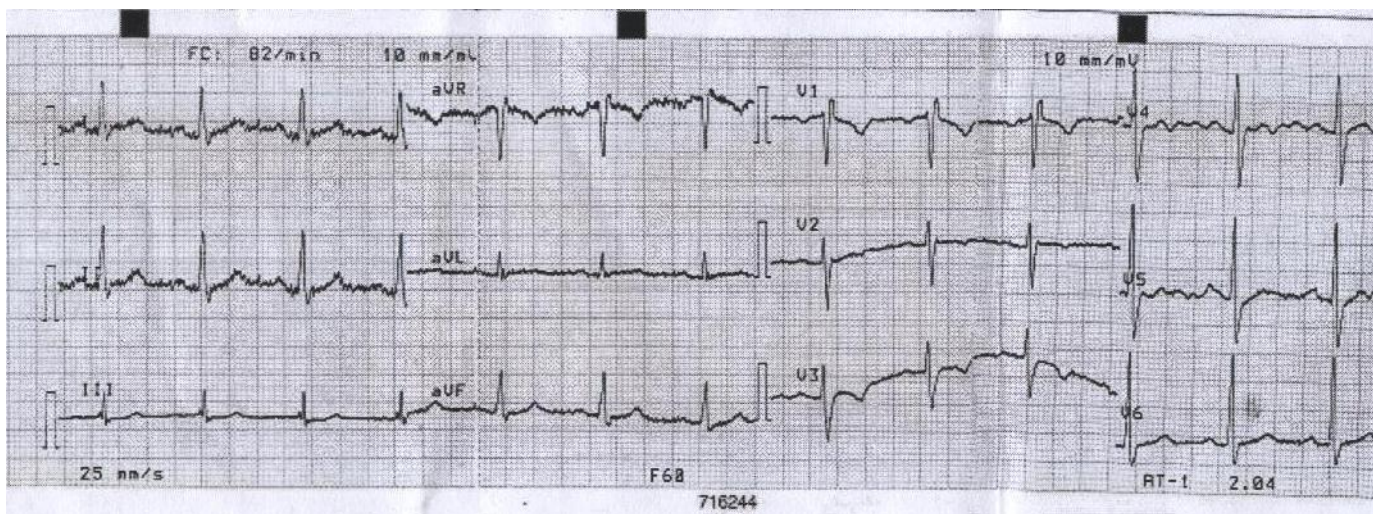
potensores), que a su vez contrastaba con tensión arterial de normal a baja en los miembros inferiores, con cifras de 90/60 mmHg, y un gradiente que superaba ampliamente los 20 mmHg entre miembros superiores e inferiores.

El hemograma, la hemoquímica, el ionograma y la gasometría fueron normales. El electrocardiograma no mostró signos de hipertrofia o sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo (**Figura 1**). En el ecocardiograma transtorácico se constató la presencia de un flujo continuo en la aorta abdominal y una hipertrofia septal moderada, que unido a los datos clínicos, la aparición temprana y la refractariedad de la HTA, hizo sospechar la coartación aórtica, por lo que se realizó una angiogramografía (**Figura 2**) que permitió confirmar el diagnóstico y definir la zona coartada, muy estrecha y circunscrita, con un aneurisma grande poscoartación.

Se intentó tratamiento percutáneo, pero fue imposible implantar el *stent*. En la angiografía se visualizó un vaso prácticamente interrumpido, con el aneurisma poscoartación descrito (**Figura 3**). Se optó entonces por el tratamiento quirúrgico con el que se obtuvo un resultado satisfactorio. Actualmente, la paciente nulípara y en plena etapa fértil espera el tiempo pertinente para planificar su primer embarazo, con un solo fármaco antihipertensivo como terapia de mantenimiento.

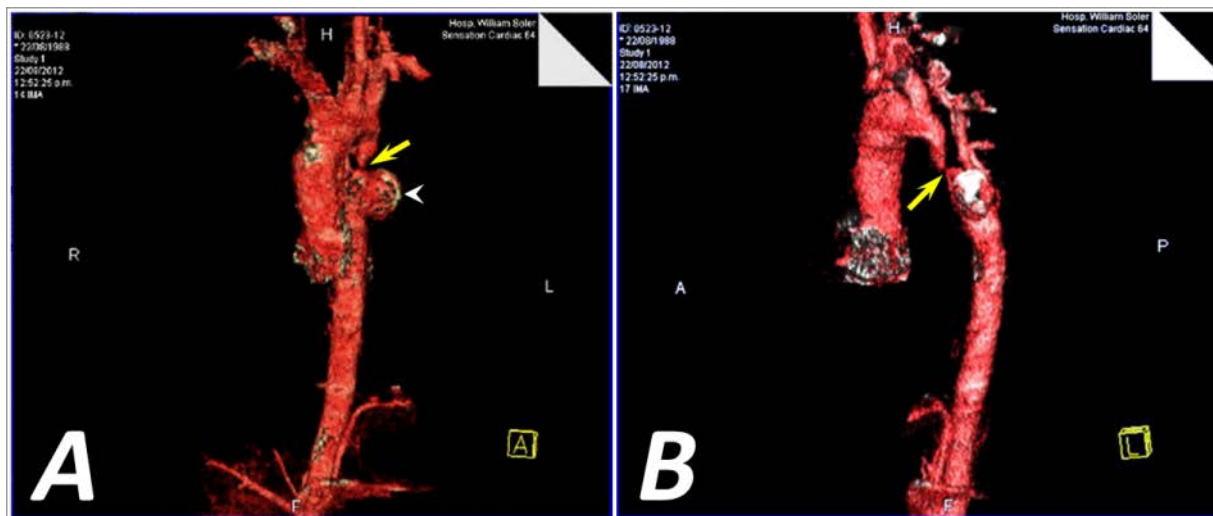
### COMENTARIO

En la clasificación etiológica de la HTA refractaria se



**Figura 1.** Electrocardiograma de 12 derivaciones. Ritmo sinusal, eje eléctrico y frecuencia cardíaca normales. No se evidencian los clásicos signos de hipertrofia y sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo que acompañan a la CoAo.





**Figura 2.** Vistas angiотомográficas de la aorta (reconstrucción VRT), que muestran CoAo con pequeño segmento hipoplásico previo a zona coartada, que termina en una imagen en “punta de lápiz” (flechas), seguida de un aneurisma sacular calcificado poscoartación (cabeza de flecha). Vistas ántero-posterior (A) y oblicua anterior izquierda (B).

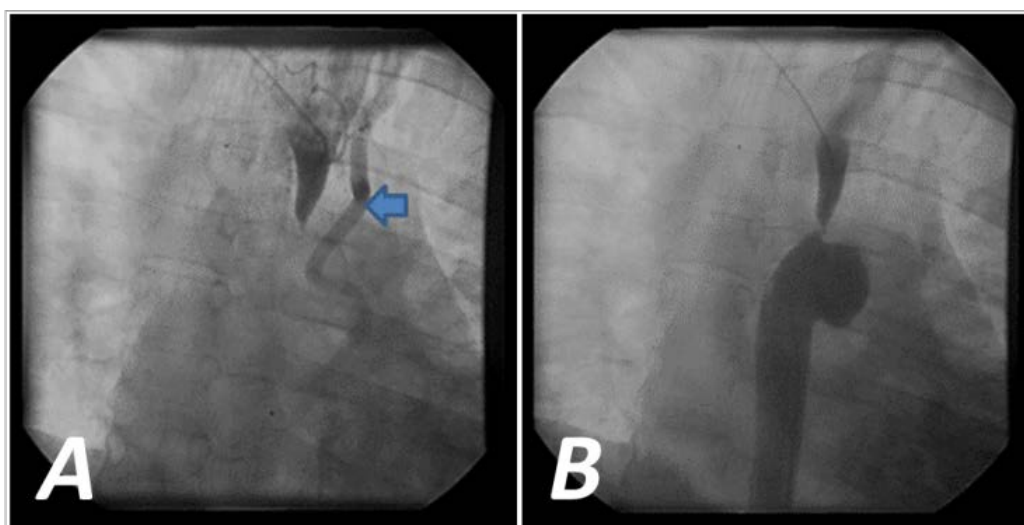
definen causas de hipertensión resistente y de falsa hipertensión resistente (Tabla 1)<sup>2</sup>.

La presencia de HTA refractaria en un adulto joven impone descartar las causas secundarias, con esta perspectiva se estudió a la paciente; se comenzó por el pesquiasaje de las afecciones vásculo-renales que resultan ser las más frecuentes, en especial la displasia fibromuscular que suele presentarse en mujeres jóvenes entre la tercera y quinta décadas de la vida.

El término CoAo se refiere a un estrechamiento de la arteria aorta que causa una obstrucción al flujo sanguíneo<sup>3-5</sup>. Típicamente se localiza en la aorta torácica descendente, distal al origen de la arteria subclavia izquierda. La mayoría de las CoAo se localizan en la zona de la pared posterior de la aorta opuesta a la inserción del conducto arterioso (*ductus*), y se clasifican, según su relación, como: pre-

ductales, yuxtaductales y posductales.

La CoAo supone entre el 3 y el 10 % de todas las malformaciones congénitas, su prevalencia se estima en 2,09 por cada 10 mil nacidos vivos y ocupa el octavo lugar por orden de frecuencia entre las cardiopatías congénitas, se puede ver aislada o asociada a un sin-número de noxas de las cuales las más frecuentes son: la aorta bivalva o bicúspide, la comunicación interventricular y el síndrome de Turner<sup>3-5</sup>. La mayoría de las



**Figura 3. A.** Angiografía que muestra la interrupción total del flujo aórtico a nivel del istmo. La flecha señala la gran rama colateral que corresponde a la arteria mamaria interna izquierda. **B.** Inyección de contraste de forma simultánea, mediante dos catéteres, en el istmo aórtico y en su porción descendente. Se visualiza la CoAo crítica y el aneurisma poscoartación.

**Tabla 1.** Clasificación etiológica de la HTA refractaria.

Causas de HTA resistente	Causas de falsa HTA resistente
Mala adhesión al plan terapéutico	
Falta de modificación del estilo de vida <sup>a</sup>	
Consumo continuado de sustancias que elevan la tensión arterial <sup>b</sup>	Hipertensión aislada de la consulta
Apnea obstructiva durante el sueño	Diámetro de manguito inadecuado
Causa secundaria no sospechada <sup>c</sup>	Pseudohipertensión arterial
Lesiones de órganos irreversibles o escasamente reversibles	
Sobrecarga de volumen <sup>d</sup>	

<sup>a</sup> Aumento de peso y consumo intenso de alcohol (borracheras intermitentes)

<sup>b</sup> Regaliz, cocaína, glucocorticoides, antiinflamatorios no esteroideos

<sup>c</sup> Coartación aórtica, causas vasculorenales, hiperaldosteronismo

<sup>d</sup> Tratamiento diurético insuficiente, insuficiencia renal progresiva, gran consumo de sodio, hiperaldosteronismo

veces aparecen como casos aislados que responden al patrón de herencia multifactorial descrito para la mayoría de las cardiopatías congénitas, pero también se han descrito casos familiares con herencia mendeliana<sup>6</sup>.

La presentación clínica de la CoAo tiene un amplio espectro, y se comporta como una enfermedad con alta letalidad en el neonato, con insuficiencia cardíaca refractaria, por ser una cardiopatía dependiente del conducto arterioso que puede llevar a la insuficiencia ventricular derecha o biventricular. En el lactante y el escolar es muy poco florida, prácticamente asintomática; y en los adolescentes, ya aparecen los primeros signos clínicos propios del adulto<sup>7</sup>.

En esa etapa de la vida aparecen síntomas como cefalea occipital, epistaxis ocasionales, debilidad en los miembros inferiores, que rara vez puede llegar a la claudicación de la marcha, y también otros por la refractariedad de la HTA, como el tinnitus, el mareo o la rubicundez facial. Si hay hipertrofia ventricular izquierda bien establecida pueden aparecer disnea y angor a los esfuerzos.

En el examen físico se presenta ausencia o disminución en la amplitud de los pulsos en miembros inferiores; HTA en miembros superiores con gradiente de presiones de 20 mmHg o más, en relación con los miembros inferiores; soplo sistólico eyectivo aórtico e interescapular, y si hubiera presencia de colaterales importantes de tipo aorto-bronquiales o aorto-pulmonares pueden auscultarse soplos continuos dorsales<sup>8</sup>. En el electrocardiograma se describen clásicamente

los signos de hipertrofia ventricular izquierda, con grado variable de sensibilidad y especificidad<sup>8</sup>.

Los síntomas y signos clínicos se complementan con el telecardiograma en el que se visualiza el signo del 3 por la configuración adoptada por la aorta torácica con dilatación pre- y poscoartación, y la aparición de muescas costales entre la segunda y novena costillas (signo de Roesler), que evidencian el desarrollo de circulación colateral a través de las arterias intercostales y mamaria o torácica interna<sup>8</sup>.

El ecocardiograma es una herramienta diagnóstica de extraordinario valor, que permite localizar el sitio y dimensión de la CoAo, calcular los gradientes de presión transcoartación pico y medio, evaluar la repercusión de la obstrucción en la función sisto-diólica del ventrículo izquierdo, la magnitud del segmento hipoplásico que la acompaña, y precisar la asociación con otras cardiopatías.

La angiotomografía computarizada se considera la referencia principal en la evaluación de las estructuras vasculares extracardíacas, pues permite, evaluar el sitio de coartación, el grado de hipoplasia aórtica, la magnitud la dilatación pre y post-estenótica, y el número de colaterales aorto-pulmonares; pero tiene como inconveniente la exposición a contraste yodado y a las radiaciones ionizantes. La resonancia magnética cardíaca es un complementario en pleno auge en la Cardiología contemporánea, libre de radiaciones, da una información anatómica detallada y en algunos centros, se usa de manera rutinaria, aunque tiene como inconveniente su elevado costo<sup>9</sup>.

El tratamiento definitivo de la CoAo puede realizarse por cirugía reparadora del defecto o por intervencionismo percutáneo, mediante el cual solamente se dilata la lesión o además se coloca un *stent*. La elección de una de estas técnicas depende del peso del paciente, de la anatomía del sitio de la CoAo, del grado de hipoplasia del cayado aórtico y de la zona precoartación<sup>7,8</sup>.

Las complicaciones más frecuentes son: la recoar-

tación del sitio abordado; la HTA sistémica residual, sobre todo en los abordados en edades avanzadas; el aneurisma aórtico verdadero posterior a la cirugía; la paraplejía por daño de las arterias espinales, y la disección aórtica tardía, luego de la reparación<sup>8</sup>.

La recoartación aórtica se ha informado entre el 7 y 60 % de los casos, la paraplejía por isquemia medular es rara (0,4 %), la incidencia de aneurisma verdadero se estima entre 2 y 27 %, mientras la disección tardía es una complicación sumamente rara.

Tras la reparación quirúrgica la mortalidad se estima en 1 %<sup>8</sup>.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, *et al.* The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289:2560-72.
2. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, *et al.* 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013;34:2159-219.
3. Rosenthal E. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. En: Moller JH, Hoffman JIE, eds. *Pediatric Cardiovascular Medicine*. 2da. ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2012. p. 436-58.
4. Beekman RH. Coarctation of the aorta. En: Adams FH, Emmanouilides GC, Riemenschneider TA, eds. *Moss' Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents*. 5ta. ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p. 1111-33.
5. Rudolph AM. Aortic arch obstruction. En: Rudolph AM, ed. *Congenital diseases of the heart: Clinical-Physiological considerations*. 3ra. Ed. New York: Wiley-Blackwell; 2009.
6. Stoll C, Alembik Y, Dott B. Familial coarctation of the aorta in three generations. *Ann Genet*. 1999; 42:174-6.
7. García Guereta L. Coartación de aorta e interrupción del arco aórtico. En: Zabala Arguelles JI, ed. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Cardiología pediátrica [Internet]*. Málaga: Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas; 2005. [citado 31 Ene 2015]:[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxmbG9yZXNyXZlcmFtZmNhcmRpb2xvZ2lhfGd4OjlxYjk4ZDA1YmM0MDBkNTc>
8. Webb GD, Smallhorn JF, Therrien J, Redington AN. Cardiopatías congénitas En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. Braunwald. *Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular*. 9na ed. Barcelona: Elsevier; 2013. p. 1429-87.
9. Godart F, Labrot G, Devos P, McFadden E, Rey C, Beregi JP. Coarctation of the aorta: comparison of aortic dimensions between conventional MR imaging, 3D MR angiography, and conventional angiography. *Eur Radiol*. 2002;12:2034-39.

## Resultado de la trombosis del *stent* entre *stents* liberadores de fármacos de segunda y primera generación: ¡Es el momento de aclarar!

### *Outcome of stent thrombosis following second- versus first-generation drug-eluting stents: it is time to SORT OUT!*

Dr.C. Wail Nammass 

Departamento de Cardiología. Facultad de Medicina de la Universidad de Ain Shams. Abbassia, El Cairo, Egipto.

Recibido: 20 de diciembre de 2014

**Palabras clave:** SORT OUT IV, trombosis del *stent*, *stent* liberadores de fármacos, everolimus, sirolimus

Aceptado: 07 de enero de 2015

**Key words:** SORT OUT IV, stent thrombosis, drug-eluting stents, everolimus, sirolimus

#### Sr. Editor:

Con gran interés leí el artículo "2-Year Patient-Related Versus Stent-Related Outcomes: The SORT OUT IV (Scandinavian Organization for Randomized Trials With Clinical Outcome IV) Trial" [Resultados relacionados con el paciente frente a resultados relacionados con el *stent* a los 2 años: Ensayo SORT OUT IV (Organización Escandinava para Ensayos Aleatorios con Resultado Clínico IV)], de los autores Jensen *et al.*<sup>1</sup>. Un punto muy interesante que señalan los autores es la discriminación del resultado "relacionado con el *stent*", específico del dispositivo, frente al resultado de base amplia "orientado al paciente" que abarca naturalmente muchos episodios no relacionados con el procedimiento (o el dispositivo) utilizado, tales como la revascularización de la lesión o el vaso no relacionados con el infarto de miocardio. En dicho informe, casi dos tercios de los resultados orientados al paciente no estaban relacionados con el dispositivo utilizado en ninguno de los grupos de *stents*, comparado con casi la mitad de dicho resultado similarmente no relacionado con la endoprótesis utilizada en un informe del seguimiento a 2 años en el ensayo RESOLUTE All-Comers<sup>2</sup>. Los autores concluyeron que "El *stent* liberador de everolimus (SLE) demostró ser no inferior al liberador de sirolimus (SLS) para los pacientes tratados con intervención coronaria percutánea, acompañado de una menor tasa de trombosis definitiva del *stent*"<sup>1</sup>.

Sin embargo, una mirada más detallada a las tasas de ocurrencia (y presentación clínica) de la trombosis del *stent* (TS), en los dos grupos de endoprótesis, daría lugar a la siguiente inquietud. Aunque la tasa de TS definitiva (con la definición estricta de que se requiere básicamente confirmación angiográfica o necrópsica) a los 2 años de seguimiento fue menor con el SLE, comparado con el SLS, (*hazard ratio* [HR] 0,23), la tasa de TS probable (con la definición más sensible pero menos específica) en el mismo punto del tiempo fue mayor con SLE (HR 1,74), y la tasa de TS posible (con la definición aún más amplia) a los 2 años fue igualmente superior con SLE (HR 1,83).

Dado que a todos los casos que se presentaron con isquemia aguda en la zona del *stent* se les realizó una angiografía coronaria temprana (como lo reconocen los autores), todos los casos de TS probable y posible deben haberse presentado con muerte cardíaca inexplicada en los primeros 30 días, y más allá de los 30 días, respectivamente, de acuerdo con las definiciones del Consorcio de Investigación Académica<sup>3</sup>. Esto podría tener alguna relación con la tasa de mortalidad cardíaca más alta a los 2 años de seguimiento, que se observa con el SLE frente al SLS (HR 1,24). Además, el análisis de la situación clínica que siguió al episodio de TS (Tabla 4<sup>1</sup>) reveló que todos los casos que tuvieron una TS definitiva se presentaron con infarto agudo de miocardio, mientras que todos los casos de TS proba-

ble se presentaron con muerte cardíaca.

En este sentido, fue significativo que durante el primer año de seguimiento, 7 de los 9 casos de TS definida o probable (77,8 %) en el grupo SLE, murieron a causa del episodio, en comparación con sólo 4 de los 13 casos con TS definitiva o probable (30,8 %) en el grupo SLS. Supuestamente, en ausencia de necropsia, casos que murieron a causa de TS no fueron confirmados, y por lo tanto se clasificaron, de acuerdo con el momento de la ocurrencia, como TS “probable” o “posible” en lugar de TS “definitiva”.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jensen LO, Thayssen P, Christiansen EH, Tilsted HH,

Maeng M, Hansen KN, *et al.* 2-year patient-related versus stent-related outcomes: The SORT OUT IV (Scandinavian Organization for Randomized Trials With Clinical Outcome IV) Trial. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:1140-7.


2. Silber S, Windecker S, Vranckx P, Serruys PW. Unrestricted randomized use of two new generation drug-eluting coronary stents: 2-year patient-related versus stent-related outcomes from the RESOLUTE All Comers trial. *Lancet* 2011;377:1241-7.

3. Cutlip DE, Windecker S, Mehran R, Boam A, Cohen DJ, van Es GA, *et al.* Clinical end points in coronary stent trials: a case for standardized definitions. *Circulation* 2007;115:2344-51.

---

## Reunión de la Red Cardio-Quirúrgica Central

### *Meeting of the Central Network of Cardiology and Cardiac Surgery*

MSc. Dr. Raúl Dueñas Fernández, MSc. Dr. Jesús A. Satorre Ygualada , MSc. Dra. Nérida Rodríguez Oliva y MSc. Dr. Francisco L. Moreno-Martínez; en representación de la Red Cardio-Quirúrgica Central de Cuba

Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, Villa Clara, Cuba y Red Cardio-Quirúrgica Central de Cuba

Recibido: 31 de enero de 2015

Aceptado: 05 de febrero de 2015

**Palabras clave:** Reunión, Red de Salud, Gestión de salud, Cardiología, Cirugía cardíaca

**Key words:** Meeting, Health network, Health administration, Cardiology, Heart surgery

---

#### Sr. Editor:

Durante los días 29 y 30 del pasado mes de enero se desarrolló, en el Salón de Protocolo del Complejo Turístico Arcoiris de la ciudad de Santa Clara, la Reunión Científico-Methodológica de la Red Cardio-Quirúrgica Central de Cuba (**Figura**), correspondiente al primer semestre del año 2015.

El Dr. Jesús A. Satorre Ygualada dio la bienvenida oficial a los participantes, agradeció la presencia del Director Nacional de Medicamentos y Tecnologías Médicas y de la Jefa de Departamento de Servicios Farmacéuticos, ambos del Ministerio de Salud Pública, así como de directivos provinciales; resaltó además el trabajo de los Centros Diagnósticos como coprotagonistas de los éxitos alcanzados por el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”.

El Dr. Raúl Dueñas Fernández se refirió a la historia de la Red Cardio-Quirúrgica Central, nombre otorgado

por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en ocasión de un análisis que hizo en el año 2003, con el objetivo de alcanzar igual desarrollo de la Cardiología en todo el país, y abordó otros temas de interés general.

Esta red atiende una población aproximada de 2,9 millones de habitantes de las provincias de Camagüey, Ciego de Ávila, Sancti Spíritus, Cienfuegos y Villa Clara<sup>1</sup>; además de cualquier ciudadano de cualquier rincón del país que desee atenderse en esta institución.

El Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, único hospital en Cuba que cuenta con Servicios de Cirugía Cardíaca y Vasculard<sup>2</sup>, con una supervivencia quirúrgica histórica de más de 95 %, cumple 30 años en 2016. El Dr. Dueñas anunció las venideras celebraciones.

Posteriormente se debatieron las principales dificultades a enfrentar y las estrategias para el trabajo en los próximos meses; se hizo hincapié en la necesidad





**Figura. A.** Sesión plenaria. **B.** Algunos de los integrantes de la Red Cardio-Quirúrgica Central.

de trabajar unidos por el bien de la sociedad pues cada año aumentan las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades del corazón en esta región del país<sup>3</sup> y por ello, cada provincia debe luchar por mejorar las condiciones para prevenir, diagnosticar y tratar adecuadamente este tipo de enfermedades.

Una vez que el director terminó su alocución, cada uno de los representantes de los Centros Diagnósticos explicó con detalles las condiciones de trabajo y sus necesidades apremiantes.

Fueron de consenso general:

a) La idea de que la comunicación es muy importante, por lo que la red informática cumple un importante papel en la atención y seguimiento continuos del paciente, para lograr su reintegro a la comunidad.

En este sentido se comentó la utilidad de la telemedicina, principalmente para la transmisión de imágenes (de ecocardiograma, tomografía y angiografía), desde el Cardiocentro hacia los Centros Diagnósticos, y viceversa.

- b) La importancia de la rehabilitación cardiovascular.
- c) La necesidad de proyectar la capacitación a toda la red, trabajar en el mejoramiento del equipamiento y la sostenibilidad de los servicios de calidad para el pueblo.

El Dr. Emilio Delgado Iznaga mostró su satisfacción de participar en esta reunión y conocer la historia del Cardiocentro así como su integración tan hermosa y necesaria a la Red Cardio-Quirúrgica Central. Además, planteó que el Sistema Nacional de Salud siente orgullo de contar con un subsistema con total integración como el nuestro.

Finalmente el Dr. Satorre hizo una panorámica del evento y promovió “Cardiovilla 2015”, el cónclave de la familia cardiológica del centro del país, a efectuarse entre el 8 y 10 de octubre venideros.

La satisfacción por el deber cumplido y la planificación de estrategias de trabajo futuro fueron el colofón de la reunión, donde se tomaron los siguientes acuerdos:

1. Fortalecer la integración de la Red Cardio-Quirúrgica Central, mediante la comunicación organizacional efectiva, las visitas mensuales programadas, los entrenamientos y capacitaciones, y la detección de necesidades de aprendizaje, entre otros aspectos.
2. Firmar en acto solemne en cada hospital el nuevo convenio de integración territorial, que tome en consideración los aspectos comunes de la red y las particulares de cada provincia.
3. Realizar semanas de trabajo específicas para cada provincia con el objetivo de disminuir la lista de espera, en dependencia de la sostenibilidad de los insumos.
4. Apoyar la cirugía vascular mayor en las provincias

mediante las visitas de asesoramiento de los expertos del Cardiocentro y el entrenamiento, en esta institución, de los especialistas designados por los Centros Diagnósticos.

5. Discutir en los comités científicos y consejos de dirección de cada hospital los protocolos de actuación ante el paciente cardiópata grave necesitado de ventilación artificial mecánica.
6. Realizar la solicitud de equipamientos e insumos necesarios con proyecciones actuales y futuras para el buen desarrollo de la actividad cardiológica asistencial en cada territorio.
7. Analizar, de conjunto con las Direcciones Provinciales de Salud, la proyección comunitaria de la especialidad, según necesidades y posibilidades de recursos humanos.
8. Fortalecer la labor investigativa y el trabajo mancomunado con las Universidades Médicas sobre las necesidades de aprendizaje y los cursos de posgrado, de conjunto con el Cardiocentro de Villa Clara.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Oliva N, Apolinaire Pennini JJ, Alegret Rodríguez M, Moreno-Martínez FL. Sobrevida de pacientes sometidos a revascularización miocárdica quirúrgica. *CorSalud* [Internet]. 2009 [citado 31 Ene 2015];1:[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/cors/sumario/2009/v1n1a09/sobrevida.htm>
2. San Blas JA, Moro Rodríguez RT, Rodríguez Ríos Y. Tratamiento quirúrgico de la insuficiencia vasculocerebral de causa extracraneal. *CorSalud* [Internet]. 2011 [citado 31 Ene 2015];3:282[Resumen]. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2011/v3n4a11/resumen.htm>
3. David R. Abreu Reyes DR, García Garcés H, Alonso Mariño AL, García Pérez A, Martínez Torres M, Hernández Maldonado RM. Comportamiento clínico de pacientes fallecidos por infarto agudo de miocardio con confirmación necrópsica. *CorSalud* [Internet]. 2014 [citado 31 Ene 2015];6:298-307. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2014/v6n4a14/iam-necro.html>

#### Anexo. Participantes.

**Representantes, por provincias y hospitales, de la Red Cardio-Quirúrgica Central, que asistieron a la**

#### reunión

- Cardiocentro “Ernesto Che Guevara” (Centro Rector): MSc. Dr. Raúl Dueñas Fernández (Director General), MSc. Dr. Jesús A. Satorre Ygualada (Vicedirector Primero y Presidente del Capítulo de Villa Clara de la Sociedad Cubana de Cardiología), MSc. Dr. Orlando de la C. Marchena Moré (Jefe de Logística Médica), MSc. Dra. Nérida Rodríguez Oliva (Jefa del Departamento de Epidemiología Hospitalaria), MSc. Dr. Rosendo Ibargollín Hernández (Vicedirector de Cardiología Intervencionista), Dr. Rubén T. Moro Rodríguez (Jefe de Servicio de Cirugía Vascul ar), Dr. Francisco L. Moreno Martínez (Editor Jefe de la Revista *CorSalud*), Dra. Ana María Correa (Laboratorio Clínico), Dr. Luis M. Reyes Hernández (Cardiólogo).
- Hospital “Arnaldo Milián Castro” (Villa Clara): Dr. Casimiro Montero Hernández (Cardiólogo).
- Hospital “Celestino Hernández Robau” (Villa Clara): Dr. Luis A. Rodríguez López (Jefe de Servicio de Cardiología).
- Hospital “Gustavo Aldereguía Lima” (Cienfuegos): Dr. Yanier Coll Muñoz (Director Médico), Dr. Brandy Viera Valdés (Jefe de Servicio de Cardiología).
- Hospital “Camilo Cienfuegos” (Sancti Spíritus): Dr. Manuel Lage Meneses (Jefe de Servicio de Cardiología), Dr. Alexander Santos Pérez (Cardiólogo).
- Hospital “Antonio Luaces Iraola” (Ciego de Ávila): Dr. Roberto Melo Sánchez (Jefe de Servicio de Cardiología).
- Hospital “Roberto Rodríguez Fernández” (Morón, Ciego de Ávila): Dr. Leonel Hernández Cruz (Jefe de Servicio de Cardiología).
- Cardiocentro del Hospital “Manuel Ascunce Domech” (Camagüey): Dra. Elizabeth Sellén Sanchén (Jefa del Grupo Provincial de Cardiología), Dr. Ángel E. Miranda Frago (Jefe de Servicio de Cardiología).

#### Invitados

- Dr. Emilio Delgado Iznaga (Director Nacional de Medicamentos y Tecnologías Médicas, Ministerio de Salud Pública - Nivel Central).
- Lic. Mailin Beltrán Delgado (Jefa de Departamento Servicios Farmacéuticos, Ministerio de Salud Pública - Nivel Central).
- Dr. Justo Rodríguez López (Vicedirector de Salud - Asistencia Médica, Dirección Provincial de Salud de Villa Clara).

- Dr. Alexander Martínez Pérez (Jefe de Departamento de Urgencias Médicas, Dirección Provincial de Salud de Villa Clara).

## Proarritmia: Un fenómeno a identificar, responsabilidad del clínico que prescribe fármacos antiarrítmicos

### *Proarrhythmia, a phenomenon which the clinician who prescribes antiarrhythmic drugs must identify*

MSc. Dr. Elibet Chávez González<sup>a</sup>✉ y Dr. Alain Alonso Herrera<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Electrofisiología Cardíaca y Estimulación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

<sup>b</sup> Hospital Militar “Cmdte. Manuel Fajardo”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: 05 de agosto de 2014

Aceptado: 09 de septiembre de 2014

**Palabras clave:** Alternancia eléctrica, Alternancia del ST, Propafenona, Riesgo

**Key words:** Electrical alternans, ST alternans, Propafenone, Risk

#### Sr. Editor:

La interpretación básica de los fenómenos electrofisiológicos en diferentes contextos clínicos y terapéuticos, con fármacos antiarrítmicos u otros, ha llevado a los investigadores a la búsqueda de la posible comprensión e interpretación del movimiento de los iones y las alteraciones de sus canales en la membrana del miocito cardíaco, lo que ha conducido al reconocimiento de riesgos en diferentes expresiones fenotípicas del electrocardiograma.

Hemos leído con detenimiento el artículo del Doctor Rizo Rivera<sup>1</sup>, quien demuestra, en una misma paciente, dos fenómenos (alternancia del segmento ST y aparición de un patrón de Brugada), inducidos por una dosis de 600 miligramos de propafenona, administrada para realizar la cardioversión farmacológica de un episodio de fibrilación atrial.

Los mecanismos de alternancia del segmento ST han sido bien descritos de forma sucinta por Rizo Rivera<sup>1</sup>, por lo cual no merece realizarse una profundización en el tema. Sí se pretende recordar que existen condiciones clínicas frecuentes que conllevan a la elevación y alternancia del segmento ST, y que tienen que hacernos sospechar el riesgo de arritmias ventriculares malignas, por lo que el cardiólogo clínico siempre debe estar alerta. Una de estas podría ser la cardiopatía isquémica aguda, en la cual la hipótesis actual de los mecanismos de producción del supradesnivel del segmento ST está bien explicada<sup>2</sup>. El riesgo de muerte

súbita se ve incrementado en los pacientes que sufren cardiopatía isquémica aguda, que por alteraciones regionales de la repolarización ventricular muestran una mayor heterogeneidad, y se manifiesta con alternancia de la onda T y la aparición de arritmias ventriculares malignas que ponen en peligro la vida del paciente<sup>3</sup>.

El conocimiento y la búsqueda de patrones errados en las membranas o en los canales que llevan a la aparición del Síndrome de Brugada aun no se detienen, ya son trece las alteraciones genéticas que pueden expresar este patrón electrocardiográfico, bien reconocido por su asociación a la muerte súbita<sup>4</sup>. Se considera que la aparición de este patrón, de forma fortuita en un paciente a quien se le administra un fármaco clase IC, debe ser objeto de seguimiento del cardiólogo clínico, pues pueden ser alteraciones genéticas que se expresen y conlleven a alteraciones clínicas en otros momentos de la vida<sup>5</sup>.

No se pretende explicar las alteraciones electrofisiológicas que se relacionan con las alteraciones de la repolarización ventricular y pueden llevar a la muerte súbita, pues están bien explicadas en las referencias utilizadas en esta carta. Nuestro objetivo, al mismo tiempo de transmitir una felicitación al Dr. Rizo Rivera por la identificación de dos patrones electrocardiográficos de riesgo en una paciente, con la administración de un solo fármaco antiarrítmico es además, hacer un llamado al uso adecuado de estos medicamentos, y una vez que sea necesario utilizarlos, llevar el

control electrocardiográfico con la consiguiente medición de cada onda, segmento e intervalo del electrocardiograma, así como interpretar los cambios que en ellos puedan producirse, pues constituyen una muestra de la predisposición del paciente a posibles riesgos arrítmicos (proarritmogenia).

El conocimiento de la fisiología de la despolarización y repolarización cardíacas, la farmacocinética y los efectos adversos de los fármacos antiarrítmicos, nos permiten usarlos adecuadamente. Estos fenómenos electrocardiográficos, secundarios al uso de este tipo de fármacos, como bien expone Rizo Rivera<sup>1</sup>, pueden manifestarse con el uso de los de clase IC, por lo que es de vital importancia conocer el estado hidroelectrolítico del paciente; debido a que los trastornos electrolíticos pueden producir alteraciones electrocardiográficas más pronunciadas y la aparición de arritmias graves<sup>6</sup>. Es responsabilidad del clínico que prescribe estos fármacos proteger a sus pacientes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rizo Rivera GO. Alternancia del ST inducido por propafenona. Fenómeno uso-dependencia de frecuencia demostrado en la práctica clínica. CorSalud [Internet]. 2014 [citado 19 jul 2014];6:266-70. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2014/v6n3a14/propafenona.html>
2. Carmona Puerta R, Rizo Rivera GO, Chávez González E. Mecanismos electrofisiológicos de la elevación del segmento ST durante el infarto agudo de miocardio. Hipótesis actual. CorSalud [Internet]. 2010 [citado 19 jul 2014];2:247-53. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2010/v2n4a10/mecanismos.htm>
3. Nearing BD, Verrier RL. Progressive increases in complexity of T-wave oscillations herald ischemia-induced ventricular fibrillation. Circ Res. 2002;91:727-32.
4. Brugada P, Brugada R, Campuzano O, Sarquella-Brugada G, Brugada P, Brugada V, et al. Brugada Syndrome 1992-2012: Twenty Years of Scientific Progress. En: Zipes DP, Jalife J, Eds. Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside. 6ta. Ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. p. 925-33.
5. Lanzotti ME, Diangelo S, Salerno-Urriarte JA, Marazzi R, de Ponti R, Citta N, et al. Patrón electrocardiográfico tipo Brugada luego de la administración oral de propafenona para el tratamiento de paroxismos de fibrilación auricular. Rev Fed Arg Cardiol. 2008;37:61-9.
6. Darbar D. Standard antiarrhythmic drugs. En: Zipes DP, Jalife J, Eds. Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside. 5ta. Ed. Philadelphia: WB Saunders, 2009; 959-73.

---

## Nueva estrategia metodológica para desarrollar índices predictivos en la atención primaria de salud y su impacto en la especialidad de Cardiología

### *New methodological strategy to develop predictive indexes in primary health care and its impact on the specialty of cardiology*

Dra. Vielka González Ferrer<sup>a</sup>✉, Dr. C. Milagros Alegret Rodríguez<sup>b</sup>, Dra. Yainedy González Ferrer<sup>c</sup> y Dr. Jorge Vargas Yzquierdo<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Villa Clara, Cuba.

<sup>b</sup> Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Villa Clara, Cuba.

<sup>c</sup> Clínica "Celia Sánchez Manduley". Villa Clara, Cuba.

<sup>d</sup> Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.



**Sr. Editor:**

La clasificación en Salud Pública consiste en segmentar a la población en diferentes subgrupos en los que sus miembros comparten características comunes que influyen en un determinado comportamiento relacionado con la salud. Para realizar esta tarea, existen herramientas que no son más que modelos matemáticos en los que intervienen las características o variables observadas como asociadas a cierto suceso. En base a esto, se calcula la probabilidad de que en situaciones similares, ocurra dicho suceso. Estos modelos, llamados en salud índices predictivos, son aplicables a grupos poblacionales con el fin de identificar individuos que cumplan cierta condición y poder poner en práctica acciones específicas de salud.

Su utilidad es amplia en el ámbito sanitario, en especial en cardiología preventiva y muchas otras especialidades. Por ejemplo, pueden ayudar en la planificación de recursos, al identificar los sujetos necesitados de determinados servicios de salud; por otra parte, pueden focalizar intervenciones preventivas hacia sujetos que tengan un riesgo relativamente alto de tener o desarrollar una enfermedad.

Por tanto, los índices predictivos son herramientas de gran utilidad como apoyo en la toma de decisiones en este sector. Esto hace que los bioestadísticos presen especial interés al desarrollo de métodos que permitan solucionar los problemas de clasificación.

Tradicionalmente, estos problemas han sido resueltos por medio de diferentes técnicas estadísticas, pero en ocasiones no se tiene en cuenta la factibilidad de los modelos obtenidos en términos de sencillez y comprensión por parte de los decisores, que son las personas que ayudan en el proceso de construcción del modelo y tienen la responsabilidad de aceptarlo o no para su puesta en práctica. De manera que su responsabilidad por la decisión final, los fuerza a entender los rasgos generales de la metodología empleada, así como la calidad de los resultados de su aplicación.

Estos instrumentos, además de tener una justificación práctica, es decir, que midan un resultado importante, deben ser fáciles de usar y de analizar<sup>1</sup>.

En Villa Clara se ha probado una nueva estrategia metodológica para el desarrollo de índices predictivos

en diferentes situaciones que tributan a las Ciencias de la Salud<sup>2,3</sup>, y se han obtenido muy buenos resultados.

Esta nueva metodología se basa en las características del estadígrafo V de *Cramer*, coeficiente de asociación para variables nominales, el cual indica su fuerza de asociación. Por lo que, ante un problema de clasificación que implique un grupo de factores asociados a cierta variable de respuesta, como puede ser “el riesgo de enfermar”, proporciona una buena estimación del aporte de cada una de ellas a este resultado<sup>4</sup>. Los valores de este estadígrafo varían entre 0 y 1, y expresan mayor fuerza de asociación mientras más cercanos estén a la unidad<sup>5-7</sup>. Por consiguiente, pueden emplearse de manera comparativa, para establecer la contribución de cada variable a la respuesta o clasificación multivariante.

Por ejemplo, puesto que las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en Cuba y en países desarrollados, el perfeccionamiento de modelos de predicción de riesgo de padecer este tipo de enfermedades supone un interés particular para intentar conocer los posibles mecanismos que afectan el aumento del riesgo, y para poder intervenir precozmente, mediante campañas preventivas o, en su momento, con medidas terapéuticas<sup>8</sup>.

De manera que en el ámbito de los modelos de riesgo cardiovascular, el conocimiento de los factores que influyen en que se presente un suceso de este tipo, así como la magnitud de dicha influencia, propiciará establecer medidas preventivas o terapéuticas.

Por otra parte, los valores de la V de *Cramer*, pueden ser usados aditivamente para establecer el criterio de «máxima contribución» y consecuentemente, la porción que presenta cada caso con la combinatoria de variables contribuyentes. O sea, la suma de los valores de este estadígrafo, calculados para las variables identificadas como asociadas al episodio de interés – supongamos que sea “el riesgo de padecer una enfermedad coronaria” –, proporcionará el valor máximo del riesgo que tienen los pacientes de esa población de presentar tal episodio. Este valor, será útil para establecer comparaciones entre riesgos individuales (al calcularse con las variables presentes en cada individuo) y lo que es más importante, entre el riesgo



individual y el riesgo máximo. De esta manera, cada paciente puede ser clasificado en uno de los grupos preestablecidos, como pueden ser, “bajo riesgo” y “alto riesgo”, previa identificación de un valor que defina la pertenencia a uno u otro grupo de la variable de respuesta (punto de corte).

Con los valores predichos por el modelo, se pueden construir curvas *receiver operating characteristic* (característica operativa del receptor) con el objetivo de conocer su capacidad discriminadora y compararla con la de otros clasificadores probabilísticos.

Los resultados referentes a la discriminación de los modelos obtenidos mediante esta metodología, han sido iguales o superiores a los de otros modelos basados en métodos más complejos, como la regresión logística y el análisis discriminante.

No obstante, se aconseja que ante cada problema de clasificación, se apliquen los métodos disponibles y se seleccione el que mejor se desempeñe, con el debido análisis de factibilidad y comprensión por parte de los decisores.

Los profesionales de hoy día deben asumir una posición científicamente crítica con relación a las tecnologías sanitarias de manera general, y en particular, a los modelos matemáticos, los que deben ser empleados con extrema cautela y sapiencia<sup>9</sup>, pues se trata de modelos transitorios, sujetos a verificación y perfeccionamiento<sup>8</sup>.

En este sentido, el desarrollo de una metodología estadística sencilla, además de servir para la creación de modelos autóctonos, puede facilitar la necesaria evaluación de los ya existentes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Freitas AA. Comprehensible classification models - a position paper. ACM SIGKDD Explorations [Internet]. 2013 [citado 24 Nov 2014];15:[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.cs.kent.ac.uk/people/staff/aaf/pub\\_papers.dir/SIGKDD-Explorations-2013-as-published.pdf](http://www.cs.kent.ac.uk/people/staff/aaf/pub_papers.dir/SIGKDD-Explorations-2013-as-published.pdf)
2. Moreno Arias A. Validación de índice de necesidad y prioridad de tratamiento ortodóntico [Tesis]. Santa Clara: Universidad Médica de Villa Clara; 2014.
3. Pérez Oropesa AL. Modelo de predicción de riesgo de caries dental en niños de la escuela “Antonio Maceo” [Tesis]. Santa Clara: Universidad Médica de Villa Clara; 2011.
4. González Ferrer V. Análisis crítico de curvas ROC en la construcción de escalas diagnósticas. [Tesis]. Santa Clara: Universidad Médica de Villa Clara; 2010.
5. Aguilera del Pino AM. Tablas de contingencia bidimensionales. Madrid: La Muralla; 2001.
6. Molinero LM. Asociación de variables cualitativas nominales y ordinales. En: Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial. Bioestadística [Internet]. España; 2004. [citado 24 Nov 2010]:[aprox. 6 p.]. Disponible en: [www.seh-lelha.org/asociacion.htm](http://www.seh-lelha.org/asociacion.htm)
7. Molinero LM. Métodos estadísticos de clasificación. En: Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial. Bioestadística [Internet]. España; 2002. [citado 24 Nov 2010]:[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/clasifica.htm>
8. Molinero LM. Modelos para el cálculo de la probabilidad de riesgo cardiovascular. Estudio Framingham. Proyecto SCORE. En: Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial. Bioestadística [Internet]. España; 2003. [citado 24 Nov 2010]:[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/modelries.htm>
9. González Ferrer V. Aspectos críticos del empleo en salud de modelos estadísticos de clasificación. Rev Méd Electrón [Internet]. 2014 [citado 12 Nov 2014];36:[aprox. 13 p.]. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/supl1%202014/tema07.htm>

---

## La fisioterapia respiratoria, un cuidado más en el paciente operado del corazón

*Respiratory physical therapy: an additional care for patients who undergo heart surgery*

MSc. Lic. Jesús Gómez Rodríguez✉, MSc. Lic. Beatriz Rodríguez Ventura, Lic. Zulema Zulueta López y Lic. Yolexis Carmentate Ruíz

Servicio de Atención al Paciente Grave. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

Recibido: 06 de junio de 2014

**Palabras clave:** Rehabilitación cardíaca, Cirugía cardíaca, Fisioterapia respiratoria, Enfermería

Aceptado: 15 de julio de 2014

**Key words:** Cardiac rehabilitation, Cardiac surgery, Respiratory physiotherapy, Nursing

**Sr. Editor:**

Hemos leído con gran interés el artículo de Hernández *et al.*<sup>1</sup> acerca de la rehabilitación cardíaca en la cirugía cardiovascular, publicado en esta revista y, por el interés del tema, nos motivamos a emitir nuestra experiencia.

La fisioterapia respiratoria (FTR) es una subespecialidad de la Fisioterapia, dedicada a la prevención, tratamiento y estabilización de las disfunciones o alteraciones respiratorias, cuyo objetivo general es mejorar la ventilación regional pulmonar, el intercambio de gases, la función de los músculos respiratorios, la disnea, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud<sup>2</sup>. Está constituida por una serie de técnicas y procedimientos especializados de valoración diagnóstica funcional del sistema respiratorio, y por técnicas de intervención terapéutica de desobstrucción de las vías aéreas, de reeducación respiratoria y de readaptación al esfuerzo.

Desde el año 2000, en la Unidad de Cuidados Intensivos Postoperatorios del Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, se inició una nueva etapa en la atención de enfermería al paciente operado de cirugía cardíaca. Nuestro grupo gerencial, creado en abril de 1999, confeccionó un manual sobre “Acciones de Enfermería en la Cirugía Cardíaca”, en el que se incluyeron una serie de procedimientos y cuidados de suma importancia, como las técnicas de FTR.

**Definición**

FTR es el conjunto de técnicas destinadas a mejorar la dinámica respiratoria del paciente, en este caso, operado de cirugía cardíaca. El término fisioterapia hace referencia al empleo de las fuerzas naturales, luz, calor, aire, agua, ejercicios, entre otros, en el tratamiento de las enfermedades<sup>3-5</sup>.

La indicación de esta FTR debe estar dirigida a dos vertientes: profiláctica y terapéutica. En los pacientes que necesitan cirugía cardíaca es muy importante la fase de aprendizaje previo a la operación. Como esta

se programa con antelación, se consigue una mayor y eficiente colaboración que permite un período de entrenamiento para su correcta realización en el período postoperatorio<sup>6,7</sup>.

Tras la retirada de la ventilación mecánica, la FTR es una pieza clave dentro de los cuidados y procedimientos a realizar, pues las complicaciones respiratorias son frecuentes después de las intervenciones quirúrgicas torácicas, debido a que se perturba la dinámica respiratoria desde el punto de vista mecánico. Así, pueden aparecer atelectasias y neumopatías inflamatorias, entre otras, debido a la obstrucción bronquial por acúmulo de secreciones e hipomovilidad diafragmática y de la pared torácica, debido al dolor<sup>8</sup>.

Como bien plantean Hernández *et al.*<sup>1</sup>, el ingreso previo a la cirugía permite educar al paciente, quien posteriormente podrá colaborar en la realización de los ejercicios pasivos o activos. De forma general, la FTR contribuye a<sup>7-9</sup>:

- Relajar los músculos que intervienen en la respiración.
- Eliminar las formas incoordinadas e ineficaces de actividad muscular respiratoria.
- Disminuir la frecuencia y el trabajo respiratorios.
- Respirar lentamente de forma relajada y rítmica.
- Disminuir las necesidades de O<sub>2</sub>.

La inspiración a través de la nariz permite la filtración, humidificación y calentamiento del aire, por lo que tendremos que comprobar la permeabilidad de las fosas nasales y, en caso de obstrucción parcial o total, hacer una completa limpieza con suero fisiológico<sup>7</sup>.

Por otro lado, la oxigenoterapia es también importante en la recuperación de estos pacientes, ya que mantiene unos niveles adecuados de O<sub>2</sub> en sangre para suplir las necesidades coronarias y orgánicas, y prevenir las consecuencias de la hipoxemia<sup>10</sup>.

En nuestra unidad se utilizan los siguientes procedimientos para realizar una correcta FTR tras la extu-

bación:

## **EJERCICIOS RESPIRATORIOS PASIVOS<sup>1,8,11</sup>**

### **1. Nebulización**

El objetivo es fluidificar las secreciones y facilitar su expulsión. Se utiliza la oxigenoterapia humidificada, a través de dos sistemas: a) mascarilla (*ventimask*), con fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>) hasta 0,5 y b) boquilla, con regulador de la concentración y la presión de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub> hasta 99 %). En estos casos el CPAP –modalidad de ventilación no invasiva\*– es la técnica más usada en la FTR, con buenos resultados; además, el empleo de humidificadores favorece la humidificación de las secreciones, para una mejor expectoración.

### **2. Tos asistida**

Se define como una expulsión violenta del aire de los pulmones, como respuesta a la irritación de fibras sensitivas del aparato respiratorio. Si no existe acto reflejo espontáneo, hay que estimularla con el objetivo de expulsar las secreciones traqueo-bronquiales. Para ello es importante mantener una posición adecuada al momento de toser: cabeza flexionada ligeramente hacia delante, hombros hacia delante y brazos relajados, no apoyados. Se realiza una inspiración lenta y profunda por la nariz, y se expulsa el aire por la boca, intermitentemente, en 2-3 golpes, que se repiten hasta conseguir una tos productiva.

### **3. Percusión y vibración**

Están contraindicadas en las primeras horas del posoperatorio inmediato de cirugía cardíaca. Se reserva para pacientes con problemas pulmonares, retención de abundantes secreciones, una vez pasado un período razonable de tiempo y en dependencia de su estado puntual y su evolución. El objetivo es desprender las secreciones de los bronquios periféricos y facilitar su desplazamiento a otros de mayor calibre hasta la tráquea. Se realizan espiraciones lentas que se hacen coincidir con la vibración (mediante las manos o un aparato mecánico), de forma rítmica y relativamente rápida. Se debe comenzar en las bases pulmonares.

### **4. Drenaje postural**

Es la eliminación pasiva, por acción de la gravedad, de las secreciones de los bronquios de pequeño calibre a otros de mayor tamaño, hasta la tráquea. Se utilizan las posiciones de decúbito lateral derecho o izquierdo, que se seleccionarán en dependencia de las necesi-

dades del drenaje, en la cual el paciente estará, como mínimo, 10 minutos. Se debe evitar el esfuerzo del paciente e intentar acompañar la posición a una buena oxigenación humidificada, y a la tos para incrementar el resultado. Si se asocia la percusión al drenaje postural, la técnica será aun más efectiva; aunque se debe recordar que, en las primeras horas, la percusión está contraindicada.

## **EJERCICIOS RESPIRATORIOS ACTIVOS<sup>1,12-13</sup>**

Los ejercicios que se explican son los que se realizan en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara” tras la cirugía cardíaca. Hay una serie de premisas a tener en cuenta: la posición del paciente debe ser la adecuada, idealmente debe estar sentado; la explicación y las órdenes deben ser simples, acompañadas de demostraciones; y si el paciente ha ingerido alimentos, se debe esperar por lo menos una hora y media antes de iniciar los ejercicios.

### **1- Ejercicios respiratorios contra resistencia**

La respiración normal, profunda, espontánea y automática es sustituida –tras las cirugías abdominal o torácica–, por una respiración superficial, en un esfuerzo por reducir el dolor, lo que provoca la acumulación de secreciones. Con este tipo de ejercicios se favorece la recuperación del patrón respiratorio normal y se previenen complicaciones.

**a) Llenado de bolsa:** Se le da al paciente una bolsa engomada o un guante conectado a un tramo de goma (boquilla) para que lo insufla de forma gradual e intermitente.

**b) Juego de bolas:** Es un sistema compuesto por una boquilla conectado a un juego de bolas, cada una en un canal, en número de tres, y cada una de ellas representa un esfuerzo inspiratorio cada vez mayor, es decir, con más dificultad. Se instruye al paciente para que al colocar la boquilla del sistema en la boca, aspire a través de ella, e intente, en primer lugar, elevar la primera bola del sistema, hasta conseguir elevar la tercera.

### **2- Incentivado de tos y expectoración**

Se instruye al paciente de la forma en que debe toser y expectorar, según el procedimiento previamente explicado, para que los realice de forma activa.

### 3- Otros ejercicios y técnicas

- a) Respiración torácica o costal:** En posición semi-sentado, en decúbito supino, con la cabeza apoyada, las manos sobre las costillas inferiores, a nivel axilar, y haciendo una leve presión, se le indica al paciente que realice inspiraciones profundas, mientras se ejerce una limitada presión. Posteriormente se acentúa esta presión para facilitar la espiración completa.
- b) Respiración diafragmática o abdominal:** Con el paciente recostado cómodamente, el personal de enfermería coloca una de sus manos en la pared abdominal para indicar los movimientos, en dependencia de la respiración del paciente. Durante la inspiración se relaja el abdomen para favorecer el descenso del diafragma y en la espiración, se contrae, para retraer la pared abdominal y elevar el diafragma.
- c) Respiración con los labios apretados:** El objetivo es adiestrar los músculos respiratorios, prolongar la espiración y disminuir la cantidad de aire atrapado y la resistencia de las vías aéreas. Se indica al paciente inhalar a través de la nariz y exhalar, lenta y uniformemente, con los labios apretados, mientras los músculos se contraen.
- d) Espirómetro incentivo:** Previene la aparición de atelectasia postoperatoria. Se denomina incentivo porque se puede aumentar progresivamente la cantidad de aire que debe inspirar y anima al paciente a progresar cada día.

Los cuidados de enfermería, en especial la correcta FTR, minimizan las complicaciones respiratorias tras la cirugía cardíaca<sup>7,8,13,14</sup>. Es preciso instruir al paciente, antes de la intervención quirúrgica, en las técnicas de FTR a realizar después de la operación, para lograr un mayor dominio, corrección y efectividad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hernández S, Prendes E, Mustelier JA, Rivas E. Fase hospitalaria de la rehabilitación cardíaca. Protocolo para la cirugía cardíaca. CorSalud [Internet]. 2014 [citado 14 May 2014];6:246-56. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2014/v6n3a14/rehab-ccv.html>
- Marmisa G. Fisioterapia respiratoria. En: Esteban de la Torre A, Martín Arribas C, Eds. Manual de Cuidados Intensivos para Enfermería. 3ra Ed. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1996. p. 199-208.
- Bartlett RH. Prevention and treatment of atelectasis. En: Peters RM, Toledo J, Eds. Vol. VIII of International Trends in General Thoracic Surgery. New York: Mosby; 1993. p. 329-341.
- Ubben JF, Lance MD, Buhre WF, Schreiber JU. Clinical strategies to prevent pulmonary complications in cardiac surgery: An overview. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2015;29:481-90.
- Coll R, Boque R, Pachá MA. Resultados de un protocolo de rehabilitación respiratoria para pacientes sometidos a cirugía abdominal alta. Rehabilitación. 2008;42:182-6.
- García-Delgado M, Navarrete-Sánchez I, Colmenero M. Preventing and managing perioperative pulmonary complications following cardiac surgery. Curr Opin Anaesthesiol. 2014;27:146-52.
- Varela Simó G, Jiménez López MF. Cirugía torácica: protocolos clínicos y guía para residentes. Madrid: Jarpyo; 1996.
- Rincón Salas JJ, Novoa Lago E, Sánchez E, Hortal Iglesias J. Manejo de las complicaciones postoperatorias de la cirugía cardíaca en cuidados intensivos. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter. 2013;XXVII: 172-8.
- Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Hornbake ER, Lawrence VA, Smetana GW, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing non-cardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2006; 144:575-80.
- Sasseron AB, Figueiredo LC, Trova K, Cardoso AL, Lima NM, Olmos SC, et al. Does the pain disturb the respiratory function after open heart surgery? Rev Bras Cir Cardiovasc. 2009;24:490-6.
- Romig MC, Dorman T. Opening our eyes to postoperative pulmonary complications. Crit Care Med. 2011;39:2198-9.
- Ji Q, Mei Y, Wang X, Feng J, Cai J, Ding W. Risk factors for pulmonary complications following cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. Int J Med Sci. 2013;10:1578-83.
- Carmona Simarro JV. Cirugía cardíaca: Cuidados iniciales de enfermería en el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Rev Cubana Enfermer. 2002; 18:72-7.
- Frutos R. Eficacia de la fisioterapia respiratoria preoperatoria en la prevención de complicaciones pulmonares en cirugía cardíaca pediátrica. REDUCA

[Internet]. 2011 [citado 14 May 2014];3:802-27.  
Disponible en:

<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/880/895>