

# **Cardiología, ejercicio y deportes**



# Cardiología, ejercicio y deportes

## Roberto Peidro

Médico cardiólogo.

Médico especialista en Medicina del Deporte.

Director del Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Favaloro.

Director del Centro Cardiológico Sala Salud.

Cardiólogo del Instituto de Medicina del Deporte y Rehabilitación,  
Futbolistas Argentinos Agremiados.

Presidente de la Fundación Cardiológica Argentina (2016-2017).

Director Médico de los Juegos Olímpicos de la Juventud (Buenos Aires 2018).

Miembro de la Comisión Médica de la Copa América 2011 (CONMEBOL,  
Argentina 2011).

Miembro del Cuerpo Médico de la Selección Argentina de Fútbol (Copa del  
Mundo, Estados Unidos 1994).

Ex Director del Departamento Médico de Fútbol, Club Atlético  
Independiente.

Buenos Aires, Argentina.

Peidro, Roberto

Cardiología, ejercicio y deportes / Roberto Peidro  
1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2022.  
448 p.; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-4922-96-0

1. Cardiología. 2. Deportes. I. Título.  
CDD 616.120796

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.

Diagramación: Vanina Pagani

Diseño de tapa: Le Voyer

© Ediciones Journal, 2022

Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina  
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

**IMPORTANTE:** se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que ésta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de verificar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquéllos de reciente lanzamiento al mercado.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina

Impreso en India - Printed in India, 01/2022

Replika Press Pvt Ltd, Haryana, 131028

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Se imprimieron 1500 ejemplares

A mis hijos, Marcela, Martina, Ramiro y Santiago.  
A mi esposa, colega y compañera, Graciela.  
A mis hermanos, Tato y Fernando.  
A Julieta, Magu y Fede.  
Y, para cuando puedan leerlo, a Eloísa y Antonio

Al Maestro Dr. René Favaloro, quien escribió el prólogo de nuestro primer libro,  
*Medicina, ejercicio y deportes.*  
Al Prof. Dr. Jorge Lerman, mi profesor de ejercicio y ergometría  
en el Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires.  
A Ediciones Journal y su grupo de profesionales, por el apoyo y colaboración constantes.  
A los deportistas y pacientes, que durante tantos años han acompañado mi carrera.

Y a la memoria del Dr. Arnaldo Angelino<sup>†</sup>,  
colega, amigo y compañero en tantas publicaciones sobre el ejercicio y el corazón.

**Roberto Peidro**



## Colaboradores

### **Anselmi, Juan Cruz**

Profesor especializado en Entrenamiento de Fútbol. Coordinador del Departamento de Entrenamiento de Fútbol Juvenil, Club Newell's Old Boys. Profesor de la Cátedra de Preparación Física, Asociación de Técnicos de Fútbol Argentino (ATFA). Buenos Aires, Argentina.

### **Asenjo, Alberto**

Especialista consultor en Cardiología y en Medicina del Deporte. Coordinador de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular, Hospital El Cruce. Docente del Curso de especialización en Cardiología, Universidad Nacional Jauretche. Ex Presidente del Comité de Cardiología del Ejercicio, Federación Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

### **Barja, Luis Dante**

Cardiólogo especialista en Electrofisiología y Arritmias. Jefe del Servicio de Arritmias, Hospital Universitario Austral y Clínica San Camilo. Director del Centro Multidisciplinario de Tratamiento en Fibrilación Auricular (FA). Ex Instructor Internacional de Buceo de la CMAS e Instructor DCOM SSI. Buenos Aires, Argentina.

### **Bortman, Guillermo**

Cardiólogo. Director de Trasplantes, IC e HTP, Sanatorio de la Trinidad Mitre y Hospital de Alta Complejidad Formosa. Director Médico, Club Atlético Boca Juniors. Buenos Aires, Argentina.

### **Brión, Graciela**

Cardióloga. Coordinadora de Rehabilitación Cardiovascular, Instituto de Medicina del Deporte y Rehabilitación de Futbolistas Argentinos Agremiados. Profesora y Jefa de Trabajos Prácticos, Facultad de Medicina, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

### **Bruzzese, Martín Fernando**

Especialista en Cardiología y en Medicina del Deporte. Médico en Futbolistas Argentinos Agremiados. Docente de la Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

### **Caruso, Nicolás**

Especialista en Cardiología y en Medicina del Deporte. Staff Médico, Club Atlético Boca Juniors. Departamento de Insuficiencia Cardíaca, Hipertensión Pulmonar y Trasplante Cardíaco, Sanatorio de la Trinidad Mitre. Buenos Aires, Argentina.

### **Casas, Adrián**

Doctor en Ciencias del Deporte. Profesor de Grado y Posgrado, Universidad Favaloro. Director de la especialización en Evaluación y Programación del Ejercicio y Profesor Titular de Fisiología aplicada a la Educación Física, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Buenos Aires, Argentina.

### **Cortés, Claudia Mariana**

Especialista en Cardiología Nuclear. Jefa del Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Directora del Curso de Cardiología Nuclear, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Cueto, Floreal Alejandro**

Cardiólogo. Ex Jefe de Electrofisiología Cardíaca, Hospital General de Agudos Carlos G. Durand. Ayudante de 1ª, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Díaz Babio, Gonzalo**

Especialista en Cardiología y en Medicina del Deporte. Coordinador de Cardiología del Deporte, Sanatorio Las Lomas. Buenos Aires, Argentina.

**Gant López, José**

Cardiólogo. Jefe de Electrofisiología Cardíaca, Hospital Alemán. Docente Auxiliar de Cardiología, Universidad del Salvador. Buenos Aires, Argentina.

**García Saldivia, Marianna**

Especialista en Cardiología y en Rehabilitación Cardíaca. Médico Adscripto a UMAE, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Ciudad de México, México.

**Gómez Monroy, Alejandro M.**

Especialista Consultor en Cardiología. Director del Centro de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular, Cardioactivo Salud. Director del Posgrado en Rehabilitación Cardiovascular (online), Cardioactivo Capacitaciones. Ex Jefe de Rehabilitación Cardiovascular, Hospital Interzonal Especializado en Agudos y Crónicos San Juan de Dios. Receptor del International Service Award of American College of Cardiology. Buenos Aires, Argentina.

**Grazioli, Gonzalo**

Cardiólogo. Staff de Cardiología, Aptima Centre Clinic. Barcelona, España.

**Hintze, Alejandra**

Especialista en Medicina del Deporte. Docente de Nutrición Deportiva en la Tecnicatura para Fútbol y Docente de la Diplomatura Superior para Handball, Instituto Superior del Deporte. Buenos Aires, Argentina.

**Ilarraza Lomelí, Hermes**

Cardiólogo. Jefe del Servicio de Rehabilitación Cardíaca, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Miembro Numerario, Academia Nacional de Medicina de México. Ciudad de México, México.

**Kweitel, Santiago**

Especialista en Pediatría y en Medicina del Deporte. Director de Deportología Pediátrica. Director de la Diplomatura en Medicina Deportiva Pediátrica, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Lara Vargas, Jorge A.**

Cardiólogo. Jefe Cardiológico del Servicio de RHC y Profesor Titular del RHC, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Ciudad de México, México.

**Leyva Valadez, Eduardo Alfonso**

Fisioterapeuta especialista en Rehabilitación Cardíaca. Fisioterapeuta Adscripto al Servicio de Medicina Física, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Profesor Adjunto del Curso de Alta Especialidad de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención. Ciudad de México, México.

**Mauro, Sergio**

Especialista en Cardiología, Medicina Deportiva y Nutrición Deportiva. Staff Médico, Club Atlético Independiente. Docente, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Mendoza Figueredo, Oscar**

Especialista en Cardiología y Deportología. Deportólogo, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA). Buenos Aires, Argentina.

**Motta, Domingo A.**

Especialista en Cardiología, Medicina del Deporte y Medicina Legal. Jefe de Cardiología y Medicina del Deporte, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Director del Curso de Cardiología del Deporte, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Mouche, Mario**

Licenciado en Alto Rendimiento Deportivo. Docente y Director Pedagógico de la Diplomatura en Deporte y Neurociencias, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Peidro, Fernando**

Profesor de Educación Física. Coordinador de Rehabilitación Cardiovascular, Instituto de Medicina del Deporte y Rehabilitación de Futbolistas Argentinos Agremiados. Buenos Aires, Argentina.



**Peidro, Roberto**

Médico cardiólogo. Médico especialista en Medicina del Deporte. Director del Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Favaloro. Director del Centro Cardiológico Sala Salud. Cardiólogo del Instituto de Medicina del Deporte y Rehabilitación, Futbolistas Argentinos Agremiados. Presidente de la Fundación Cardiológica Argentina (2016-2017). Director Médico de los Juegos Olímpicos de la Juventud (Buenos Aires 2018). Miembro de la Comisión Médica de la Copa América 2011 (CONMEBOL, Argentina 2011). Miembro del Cuerpo Médico de la Selección Argentina de Fútbol (Copa del Mundo, Estados Unidos 1994). Ex Director del Departamento Médico de Fútbol, Club Atlético Independiente. Buenos Aires, Argentina.

**Pérez de Arenaza, Diego**

Cardiólogo. Jefe de Imágenes, Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Profesor Adjunto de Fisiología, Escuela de Medicina, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Rius Suárez, María Dolores**

Fisioterapeuta especialista en Rehabilitación Cardíaca, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Profesora Titular del Diplomado de Fisioterapia en Rehabilitación Cardíaca, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

**San Dámaso, Esteban**

Cardiólogo. Staff de Cardiología del Deporte, Grupo Gamma y Centro de Ortopedia y Traumatología de Rosario. *Fellow* en Cardiología del Deporte, Hospital St. George de Londres. Rosario, Argentina.

**Venegas Pérez, Patricio**

Especialista en Cardiología y en Medicina del Deporte. Staff de Cardiología y Medicina del Deporte, Clínica Las Condes. Staff de Cardiología, Centro de Alto Rendimiento de Santiago. Santiago de Chile, Chile.

**Venegas Salvatierra, Tomás**

Médico cirujano. Medicina General, Centro de Salud Familiar y Comunitaria Alerce. Puerto Varas, Chile.

**Willig, Gabriel**

Kinesiólogo y fisiatra. Coordinador de la especialidad en Kinesiología Deportiva, Universidad Favaloro. Coordinador del Laboratorio de Investigaciones Biomecánicas, Cátedra de Anatomía Funcional y Biomecánica, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.



## Prólogo

Pensar en cardiología del deporte, no solo en Argentina sino en todo el mundo de habla hispana, nos lleva obligatoriamente a la figura del Dr. Roberto Peidro. Además de ser una referencia en esta subespecialidad, que en las últimas tres décadas se ha consolidado como un área diferenciada tanto de la cardiología como de la medicina del deporte, el Dr. Roberto Peidro reúne, entre muchas otras cualidades, la de haber sido deportista de competición. En la portería de cualquiera de los equipos de fútbol en los que jugó, le recuerdan como un arquero total, con reflejos increíbles para atajar penales y, a la vez, una caballerosidad que le llevó a ser elegido alguna temporada como el jugador más correcto de la competición. Seguramente su pasión por el fútbol convivía desde niño con un interés, innato en todo médico, por ayudar a los demás, lo que le llevaría a aprovechar todo su tiempo libre para estudiar Medicina y, posteriormente, especializarse en el cuidado de la salud cardiovascular de deportistas y personas aficionadas o no al deporte, de cualquier edad y condición.

Tuve la fortuna de coincidir con Roberto por primera vez en Santiago de Chile a finales de la década del 90 en unas jornadas organizadas por nuestro común amigo Patricio Venegas, cardiólogo chileno y también apasionado por la cardiología del deporte. Yo acababa de leer mi tesis doctoral sobre las características del corazón del deportista, tras 4 años y medio de valorar los corazones de algunos de los mejores deportistas de la época dorada del deporte español, bajo la tutela de la Dra. Araceli Boraita en la unidad de cardiología del Centro de Medicina del Deporte y del Centro de Alto Rendimiento de Madrid. Fue en esos años posteriores a los Juegos Olímpicos de Barcelona 92, también de mucha ilusión para los que iniciábamos nuestro camino en la medicina del deporte, cuando la Dra. Boraita, sin duda figura esencial en el desarrollo de la Cardiología del Deporte en España, me contagió su pasión por esta especialidad, que 26 años después aún conservo.

Tanto en ese primer encuentro como en ocasiones posteriores, en las que afortunadamente hemos podido seguir coincidiendo a uno y otro lado del Atlántico, siempre he percibido esa combinación ideal de cualidades que hacen de Roberto Peidro no solo un gran médico y cardiólogo con especial interés en el deporte, sino también un excelente ser humano. Su gran conocimiento y experiencia clínica, el afán por llevarlos a su práctica clínica diaria para ayudar tanto a deportistas como a pacientes y también sus ganas de transmitirlo en conferencias, artículos y libros, no solo con sencillez sino también con el gran sentido del humor que lo caracteriza. Por último, ese valor añadido que supone el haber sido deportista y que, desde mi punto de vista, es casi imprescindible para comprender el sentir del deportista/paciente, son de gran ayuda en la toma de decisiones con frecuencia complicadas.

En nuestra sociedad actual existe una clara tendencia a que cada vez un mayor número de personas lleven una vida sedentaria, hecho que influye de forma determinante en la progresión de la pandemia de la obesidad y con ella de la prevalencia de hipertensión arterial

y diabetes tipo 2. Hoy en día, numerosas sociedades médicas propugnan la práctica de actividad física de forma regular como una de las medidas esenciales, tanto en la prevención como en el tratamiento de estos factores de riesgo cardiovascular. Por otro lado, esto ha influido de forma positiva en la sociedad llevando a que en las últimas dos décadas el número de practicantes de actividad física y deportiva haya aumentado de forma significativa. Tan solo unos pocos llegan a competir a alto nivel y a disponer de atención médica especializada, pero tanto para ellos como para los que practican deporte a nivel recreacional, que son la mayoría, los beneficios de la práctica de actividad física superan claramente a los riesgos. En cualquier caso, es preciso tener en cuenta que en ambos grupos encontraremos unos pocos portadores de alguna patología cardiovascular, y que alrededor de uno de cada trescientos deportistas jóvenes será de aquellos que se asocian a mayor riesgo de muerte súbita cardíaca. Hoy sabemos que muchos de esos individuos no solo no tendrán que abandonar su práctica deportiva habitual, sino que con un consejo adecuado (tipo de actividad, intensidad, frecuencia, duración, precauciones especiales, etc.) podrán seguir disfrutando y obteniendo los múltiples beneficios para la salud de la práctica de actividad física regular. Esto afecta también a los deportistas de alto nivel, profesionales o no, ya que en la actualidad disponemos de un mayor conocimiento que nos permite conceder la aptitud para la práctica deportiva de competición a individuos que padecen enfermedades como la miocardiopatía hipertrófica o el síndrome de QT largo, siempre y cuando cumplan criterios de bajo riesgo, pasen las revisiones periódicas exigidas y sigan las recomendaciones y el tratamiento prescrito. Esto supone un rayo de esperanza para algunos de esos deportistas para los que hasta hace muy poco la única alternativa era abandonar la competición. Hoy en día incluso se contempla que algunos de esos casos controvertidos puedan ser solucionados con una decisión compartida tras informar al deportista de los riesgos inherentes a su cardiopatía y deporte.

Todo ello ha sido posible gracias a la constancia y la pasión con las que el Dr. Peidro y otras figuras de la cardiología del deporte en distintas partes del mundo han trabajado en las últimas tres décadas. Gracias a todo ese trabajo, en la actualidad también somos mucho más precisos a la hora de detectar aquellas cardiopatías asociadas a un mayor riesgo de muerte súbita cardíaca durante la práctica deportiva o cuya progresión pudiera verse acelerada por la práctica de ejercicio de alta intensidad. Y esa mayor precisión implica también una mayor reducción de costes, tanto económico como de apartar innecesariamente de la práctica deportiva a individuos sin o con patología. Disponemos no solo de mejores métodos sino también de mayor número de profesionales con mejor formación. Muchas de las sociedades científicas de cardiología y medicina del deporte de todo el mundo, disponen de secciones y grupos de trabajo de cardiología del deporte que organizan reuniones y actividades de formación monográficas sobre cardiología del deporte, publican documentos de consenso con guías y recomendaciones actualizadas periódicamente sobre distintos aspectos de la cardiología del deporte, e incluso programas curriculares (Sociedad Europea de Cardiología y *American College of Cardiology*) sobre los conocimientos que debe reunir un especialista en cardiología del deporte. También existen programas de formación con titulación de grado máster en Cardiología del Deporte e, incluso, algún programa de acreditación de centros de Cardiología del Deporte.

Por todo lo anteriormente expuesto, creo que no hay duda de que el interés por la cardiología del deporte en el mundo es creciente y que por tanto esta obra viene a cubrir una demanda real. El hecho de haber dedicado una parte importante de mi vida a esta área, mi estima y admiración personal por Roberto Peidro y que el prólogo del primer libro lo escribiera una figura del nivel del Dr. Favalaro, hacen que mi contribución con estas líneas sea

para mí un verdadero placer y un honor. Espero y deseo que los lectores disfruten de esta obra y sean capaces de percibir y contagiarse de esa pasión que el Dr. Peidro y otros pioneros de la Cardiología del Deporte nos han transmitido durante décadas.

**Dr. Luis Serratosa**  
Madrid, España



El objetivo de este libro es ofrecer a médicos cardiólogos, especialistas en medicina del deporte y generalistas, así como profesores de educación física, kinesiólogos y estudiantes de ciencias del deporte, los conocimientos actuales y la experiencia profesional de los autores en los aspectos relacionados con el aparato cardiovascular, el ejercicio y el deporte. Asimismo, se presentan temas de actualidad en fisiología del ejercicio, entrenamiento, preparación para el deporte y su desarrollo en situaciones especiales.

La práctica deportiva ha crecido en forma exponencial en los últimos años. La participación en diferentes actividades recreativas y atléticas incluye a poblaciones de todas las edades. Este aumento de personas activas es una muy buena noticia en términos de fomento de la salud y prevención de distintos tipos de enfermedades.

Los ejercicios y deportes pueden ser practicados por personas sanas, así como por poblaciones con enfermedades cardiovasculares, ortopédicas, neurológicas, oncológicas o de cualquier otro tipo. La programación de ejercicios requiere un conocimiento profundo de todos los aspectos relacionados con la fisiología del ejercicio y el entrenamiento. Los efectos de un programa de ejercicios para la prevención y rehabilitación de enfermedades cardiovasculares están ampliamente desarrollados a lo largo de esta obra.

El aparato cardiovascular cumple un papel central en el desarrollo de las actividades físicas. Sus modificaciones agudas y crónicas generadas por el ejercicio deben ser conocidas por todos los profesionales del deporte. Una población activa, involucrada en la práctica de ejercicios y deportes, implica una menor carga de enfermedad. Sin embargo, muchas actividades, sobre todo intensas y de gran volumen, pueden perjudicar o empeorar la evolución de ciertas patologías cardíacas. La evaluación cardiovascular del deportista cobra importancia para detectar esas cardiopatías y prevenir eventos adversos agudos y progresiones no deseadas de esas enfermedades.

El ejercicio es utilizado como apremio físico para la evaluación cardiovascular. La prueba ergométrica convencional tiene sus orígenes en las primeras décadas del siglo XX y continúa brindando aportes al diagnóstico y evaluación de personas sanas y con patologías diversas. A ella se han sumado los estudios con imágenes y las evaluaciones respiratorias ante el esfuerzo. En la segunda sección de este libro se muestran los exámenes médicos que utilizan el ejercicio como elemento para el estudio de individuos sanos o con sospecha de enfermedad. Asimismo, se presentan los métodos diagnósticos y evaluativos indicados para la evaluación de personas involucradas en el ejercicio y el deporte.

La cardiología del deporte, al menos hasta el momento, no está reconocida en forma oficial en Argentina como una subespecialidad. Sin embargo, no escapa al conocimiento de los médicos que el atleta tiene modificaciones especiales en su aparato cardiovascular. El corazón del deportista es una entidad que merece una atención especial y se detalla en uno de los capítulos del libro.

El cardiólogo del deporte cumple sus funciones en la evaluación del deportista, en el acompañamiento del proceso de entrenamiento, en la programación de ejercicios para la salud y la rehabilitación cardiovascular, y en la detección de cardiopatías e indicación de conductas posteriores. Por otra parte, todos los profesionales del deporte deben estar preparados para la detección de eventuales síntomas o signos que promuevan una sospecha de patología cardiovascular. El deportista con factores de riesgo, síntomas sospechosos o hallazgos de cardiopatía en exámenes complementarios es una preocupación central del cardiólogo del deporte. La primera sección de la segunda parte del libro se ocupa en forma extensa de estas situaciones y, a través de la presentación de casos clínicos, ofrece sugerencias y recomendaciones sobre conductas ante atletas con cardiopatías.

El desarrollo del deporte en situaciones especiales como la altura, la inmersión y las temperaturas extremas son temas que inquietan a médicos y entrenadores. Se encuentran en el libro capítulos especiales sobre esta temática, así como sobre la práctica deportiva en mujeres y en niños.

La última sección hace referencia a la preparación general del deportista en términos de entrenamiento, nutrición, cualidades especiales y prevención de lesiones, así como la aplicación de nuevas tecnologías para mejorar el rendimiento y la salud.

Los autores de los diferentes capítulos que han colaborado en el desarrollo de esta obra son personalidades internacionales del deporte con amplia experiencia en los temas tratados. Mi agradecimiento especial a todos ellos, que han compartido sus conocimientos para fomentar la educación de estudiantes y profesionales, y conducir al bienestar y la salud de los deportistas.

**Roberto Peidro**



Colaboradores.....	VII
Prólogo.....	XI
Prefacio.....	XV
<b>Sección 1 • Ejercicio y salud cardiovascular</b> .....	1
<b>Fisiología</b> .....	3
1 Fisiología del ejercicio. Contracción muscular y aspectos cardiovasculares   Roberto Peidro.....	3
2 Definiciones y clasificaciones   Roberto Peidro • Fernando Peidro.....	21
<b>Métodos diagnósticos y evaluativos para el ejercicio y el deporte</b> .....	25
3 La prueba ergométrica graduada   Graciela Brión • Roberto Peidro.....	25
4 La prueba de esfuerzo cardiopulmonar. Evaluación directa de capacidad y potencia aeróbicas   Alberto Asenjo • Martín Fernando Bruzzese • Domingo A. Motta.....	55
5 Ecocardiograma Doppler y ecocardiograma estrés de ejercicio   Gonzalo Grazioli.....	65
6 Estudios de medicina nuclear   Claudia Mariana Cortés.....	71
7 Resonancia magnética cardíaca y tomografía en atletas   Diego Pérez de Arenaza.....	79
<b>Ejercicio y deportes en la prevención y tratamiento de enfermedad cardiovascular</b> .....	89
8 Ejercicio y deportes en la prevención de enfermedad cardiovascular   Roberto Peidro.....	89
9 Ejercicio y deportes en prevención y tratamiento de la obesidad   Adrián Casas.....	104
10 Ejercicio, endotelio y envejecimiento   Alejandro M. Gómez Monroy.....	117
11 Rehabilitación cardiovascular.....	126
11.1 Nuevos conceptos en rehabilitación cardiovascular   Roberto Peidro.....	126
11.2 Ejercicios para el paciente infartado de miocardio   Marianna García Saldivia María Dolores Rius Suárez • Hermes Ilarraza Lomelí.....	128
11.3 Rehabilitación en la insuficiencia cardíaca   Graciela Brión.....	137
11.4 Ejercicio como tratamiento de la arteriopatía periférica   Roberto Peidro.....	149
11.5 Ejercicio de rehabilitación cardiovascular en el paciente revascularizado   Alejandro M. Gómez Monroy.....	152
11.6 Ejercicio en el tratamiento de enfermedades broncopulmonares   Martín Fernando Bruzzese.....	157
11.7 Rehabilitación después del trasplante cardíaco   Jorge A. Lara Vargas Eduardo Alfonso Leyva Valadez • Hermes Ilarraza Lomelí.....	162
<b>Sección 2 • Los deportes y el corazón</b> .....	167
12 El corazón del deportista   Roberto Peidro.....	169
13 Muerte súbita: prevalencia y prevención. El examen cardiovascular preparticipativo   Roberto Peidro.....	193
14 Impacto del ejercicio extremo sobre el corazón   Patricio Venegas Pérez Tomás Venegas Salvatierra.....	202
15 Síncope en el deportista   Roberto Peidro.....	213
16 Arritmias en el deporte   José Gant López • Floreal Alejandro Cueto.....	223

17	El deportista con hipertensión arterial   Roberto Peidro .....	245
18	Recomendaciones para la práctica deportiva en personas con enfermedades cardiovasculares .....	250
18.1	Aspectos generales y casos clínicos   Roberto Peidro .....	250
18.2	Casos clínicos: dilatación aórtica   Oscar Mendoza Figueredo .....	289
18.3	Casos clínicos: bicúspide aórtica y fístula coronaria   Gonzalo Díaz Babio .....	293
18.4	Casos clínicos: displasia arritmogénica del ventrículo derecho y QT largo   Esteban San Dámaso .....	297
<b>Sección 3 • El deporte en situaciones y poblaciones especiales .....</b>		<b>303</b>
19	Altitud y deporte   Alberto Asenjo .....	305
20	El deporte de inmersión   Luis Dante Barja .....	319
21	El deporte en temperaturas extremas   Sergio Mauro .....	335
22	Dopaje y drogas en el deporte. Aspectos cardiovasculares   Roberto Peidro .....	343
23	El deporte competitivo en personas con trasplante cardíaco   Guillermo Bortman Nicolás Caruso .....	350
24	El deporte en la mujer   Alejandra Hintze .....	355
25	El deporte en el niño y el adolescente   Santiago Kweitel .....	366
<b>Sección 4 • Evaluaciones y preparación del deportista .....</b>		<b>375</b>
26	Evaluaciones y pautas de entrenamiento para el deporte de alto rendimiento   Adrián Casas .....	377
27	Biomecánica. Prevención de lesiones   Gabriel Willig .....	389
28	Proceso de entrenamiento del fútbol infantil y juvenil   Juan Cruz Anselmi .....	400
29	Aspectos de la tecnología en el deporte   Sergio Mauro .....	411
30	Aspectos generales de la nutrición deportiva   Sergio Mauro .....	417
<b>Sección 5 • Miscelánea .....</b>		<b>435</b>
31	Reflexiones sobre el deporte y las neurociencias   Mario Mouche - Roberto Peidro .....	437
32	COVID-19 y deportes   Roberto Peidro .....	441
Índice de términos .....		445

Acceda al eBook para consultar la lista de bibliografía.  
Consulte las indicaciones en la retirada de tapa.



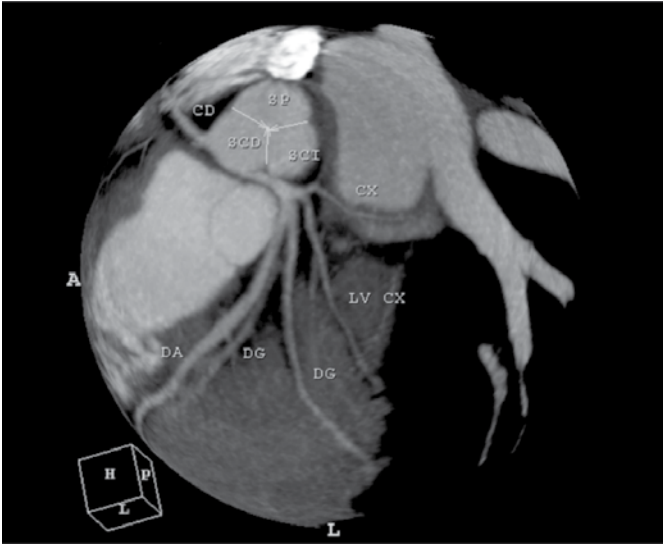
un protocolo incremental en rampa, con etapas de uno a dos minutos de duración y aumentos de la potencia, que se determinará según el ciclista, con el fin de llegar al agotamiento no más allá de los 12 min de esfuerzo. En caso de no contar con potenciómetro, puede emplearse un rodillo convencional y realizar la prueba con cadencia de pedaleo fija, y lograr aumentos de la carga cambiando la multiplicación (bajar con el cambio de la bicicleta a un piñón más chico) cada uno a dos minutos. En caso de llegar a la multiplicación más larga, con el ciclista con resto físico, se aumenta la cadencia de pedaleo hasta el total agotamiento.

**Otros ergómetros.** Para algunos deportes, como el remo, canotaje, natación, existen ergómetros específicos que permiten reproducir el gesto deportivo y, de esta manera, transferir con mayor precisión los datos al entrenamiento.

También es factible la realización de la prueba de  $VO_2$  con analizadores de gases portátiles utilizando algunas pruebas de campo específicas diseñadas, primariamente, para estimar en forma indirecta el  $VO_2$ . Por medio de estas pruebas se puede planificar en forma más específica las cargas de trabajo. Un ejemplo de ello es la estimación de la velocidad aeróbica máxima (VAM) (Figura 4.1).<sup>4</sup>



**Figura 4.1** Prueba de  $VO_2$  con analizador portátil. Prueba Yoyo en fútbol.



**Figura 18.1.10** Tomografía computarizada multicorte. Tronco de coronaria izquierda desde seno coronario derecho con trayecto anterior entre la aorta y el tronco de arteria pulmonar.

En una sola oportunidad pudo demostrarse isquemia en estudios de ejercicio. Sin embargo, la presencia de una anomalía de este tipo constituye el sustrato anatómico para el desencadenamiento de muerte súbita durante el esfuerzo o recuperación. Es importante diferenciar un curso intravascular como en este caso, de un curso intraseptal, donde el trayecto del tronco pasa en forma más inferior dentro del *septum* y tendría una evolución más benigna.

Se indicó el tratamiento quirúrgico que se realizó sin complicaciones mediante la resección parietal, visualización y posterior reaproximación del trayecto resecado (*unroofing*). De esta manera, se produjo desplazamiento del origen del tronco de coronaria izquierda (Figura 18.1.11). El paciente se reincorporó al deporte después de 6 meses de la cirugía.



**Figura 18.1.11** Tomografía computarizada multicorte posquirúrgica. Se observa el desplazamiento del trayecto resecado con tronco de coronaria izquierdo en recorrido normal. (V. Figura a color en eBook).

por minuto (según programación). Ecocardiograma Doppler normal. Ergometría máxima con ritmo propio alcanzando una frecuencia cardíaca de 162 latidos por minuto.

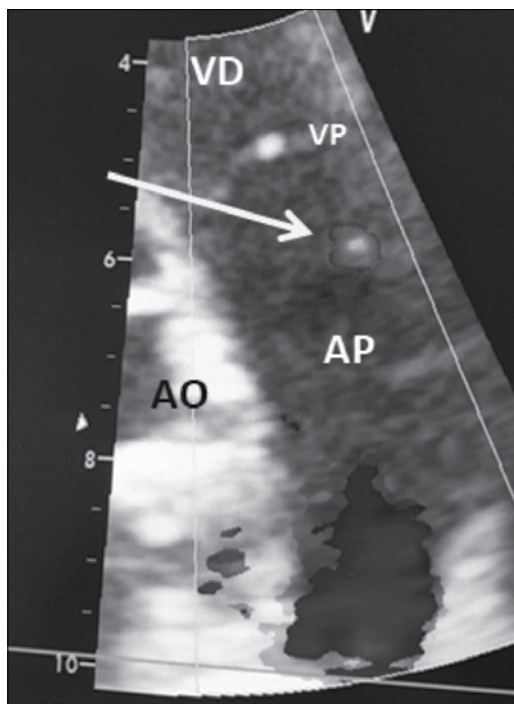
Ante estas circunstancias y sin que se detectara dependencia del marcapasos, se decidió diseñar y construir un protector pectoral para evitar golpes por colisión en la zona de implante (Figuras 18.1.17 y 18.1.18). El futbolista volvió a la práctica activa y profesional de fútbol sin efectos adversos a un año de seguimiento.



**Figura 18.1.17** Protector del marcapasos a modo de "salvavidas".



**Figura 18.1.18** Cubierta del protector.

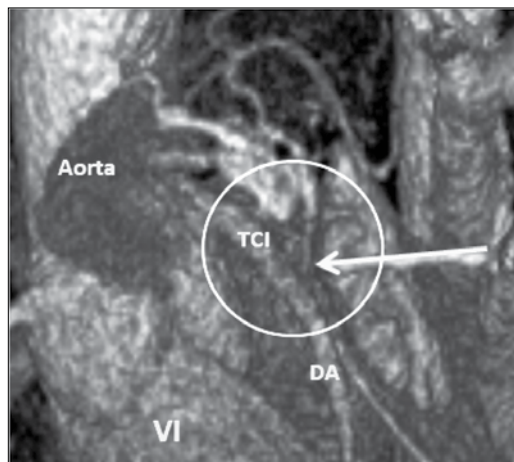


**Figura 18.3.2** Imagen de ecocardiograma Doppler transtorácico. Eje corto grandes vasos, donde se observa en la arteria pulmonar (AP), a 4 mm del plano de la válvula pulmonar (VP), un pequeño flujo color (flecha) que corresponde a la desembocadura de la fistula. VD: ventrículo derecho; AO: aorta. (V. Figura a color en eBook).

fistuloso que parte desde tronco de coronaria izquierda y arteria bronquial hacia la arteria pulmonar, presenta escasos milímetros de extensión, trayecto tortuoso y pequeño diámetro (Figuras 18.3.3 y 18.3.4). Se discute con el equipo médico, se revisa la bibliografía y se decide que, frente a este hallazgo, sin la presencia de síntomas y con el resto de los estudios cardiológicos normales, puede continuar con la actividad deportiva habitual bajo seguimiento periódico por la especialidad.

### I Discusión

La fistula coronaria (FC) consiste en una comunicación anormal entre una arteria coronaria y una cámara cardíaca o los grandes vasos. Es una patología relativamente poco



**Figura 18.3.3** Reconstrucción tridimensional de tomografía cardíaca. Se observa distal al tronco de coronaria izquierda (TCI) el origen de la fistula (flecha). Luego de algunos mm en su trayecto se anastomosa con una pequeña rama bronquial, forma un ovillo vascular para dirigirse a la arteria pulmonar. DA: arteria descendente anterior; VI: ventrículo izquierdo. (V. Figura a color en eBook).

(Tablas 20.3-20.5). Las complicaciones de la oxigenoterapia hiperbárica son de muy baja incidencia tanto pulmonares como del sistema nervioso central, y se destacan las convulsiones y retinopatía, sobre todo por la combinación  $O_2$ -aire en tiempos inadecuados.<sup>21</sup> Hay trabajos actuales que recomiendan la administración de esta terapia, aunque sea tardía, incluso después de las 48 h.<sup>22</sup>

### Conceptos resaltados

- Ante la sospecha de una EDI:
  - $O_2$  100%.
  - Hidratación.
  - Traslado a cámara hiperbárica.



Figura 20.4 Cámaras hiperbáricas múltiples (a) e individuales (b-c).

Tabla 20.3 Tabla de recompresión 6 para EDI tipo I

Profundidad (metros)	Tiempo (minutos)	Gas respirado	Tiempo total
18	20	Oxígeno	0:20
18	5	Aire	0:25
18	20	Oxígeno	0:45
18	5	Aire	0:50
18	20	Oxígeno	1:10
18	5	Aire	1:15
18-9	30	Oxígeno	1:45
9	15	Aire	2:00
9	60	Oxígeno	3:00
9	15	Aire	3:15
9	60	Oxígeno	4:15
9-0	30	Oxígeno	4:45