

# Cardio-Nefrología

Vinculación cardíaca, vascular y renal



# Cardio-Nefrología

Vinculación cardíaca, vascular y renal



**SAN** SOCIEDAD ARGENTINA  
DE NEFROLOGÍA



SOCIEDAD ARGENTINA  
DE CARDIOLOGÍA

**Alejandro Hershson**

**Felipe Inserra**

**Carlos Castellaro**

**Enrique Fairman**

**Héctor Gómez Santa María**

**Guillermo Rosa Diez**

EDICIONES  
**journal**

Cardio-Nefrología: Vinculación cardíaca, vascular y renal / Alejandro Hershson... [et al].  
1ª ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2024.  
462 p.; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-8452-68-5

1. Cardiología. 2. Nefrología. I. Hershson, Alejandro. II. Et al.  
CDD 616.1

© Ediciones Journal, 2024  
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina  
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.  
Diagramación: Helena Ribero Farfán  
Diseño de tapa: Le Voyer

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 Argentina - Printed in Argentina - 09/2023  
FP Impresora S.A., Florida oeste, Buenos Aires

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723  
Se imprimieron 1500 ejemplares

# Editores

## **Alejandro Hershson**

Médico cardiólogo. Jefe de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Profesor asociado del Departamento de Medicina, Universidad Favaloro. Expresidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. *Fellow* de la Sociedad Europea de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

## **Felipe Inserra**

Médico nefrólogo. Miembro del Comité de Salud Renal y de Hipertensión Arterial y Daño Vascular, Sociedad Argentina de Nefrología. Expresidente de la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Director de la Maestría en Mecánica Vascular e Hipertensión Arterial, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

## **Carlos Castellaro**

Médico nefrólogo. Máster en Hipertensión Arterial y Mecánica Vascular. Médico del Servicio de Nefrología, CEMIC. Profesor titular de Medicina y profesor de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, Instituto Universitario CEMIC. Subdirector de la Maestría en Hipertensión Arterial y Mecánica Vascular, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

## **Enrique Fairman**

Médico cardiólogo. Jefe de Insuficiencia Cardíaca, Clínica Bazterrica y Clínica Santa Isabel. Director del Módulo de Insuficiencia Cardíaca, Curso Superior de Cardiología, Sociedad Argentina de Cardiología. Subdirector de la Carrera de especialista en Cardiología, sede Clínica Santa Isabel, Universidad de Buenos Aires. Exdirector del Consejo de Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

## **Héctor Gómez Santa María**

Médico cardiólogo. Coordinador del Servicio de Cardiología, Sanatorio Finochietto. Staff del Servicio de Ecografía Cardiovascular, Sanatorio Finochietto. Director médico, Centro Médico Brown. Exdirector del Consejo de Emergencias Cardiovasculares y Cardiología Crítica, Sociedad Argentina de Cardiología. Proesorero y tesorero (2021-2022), Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

## **Guillermo Rosa Diez**

Médico especialista en Nefrología y Medio Interno. Máster en Efectividad Clínica. Doctor en Ciencias Biológicas. Director de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, sede Hospital Italiano de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. Expresidente de la Sociedad Argentina de Nefrología. Coordinador del Comité de Salud Renal, Sociedad Argentina de Nefrología. Editor en jefe de Nefrología Latinoamericana. Buenos Aires, Argentina.

# Coordinador editorial

**Guido Damianich**

Cardiólogo. Médico de planta, Sección Hipertensión Arterial, Clínica Monte Grande. Miembro del Consejo Argentino de Hipertensión Arterial, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

---

## Colaboradores

**Álvarez, José**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología Intervencionista, Hospital Británico. Docente hospitalario, Universidad Católica Argentina (UCA). Buenos Aires, Argentina.

**Belcastro, Fernando**

Cardiólogo. Coordinador del Programa de Medicina Vascular, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA). Director del Consejo de Medicina Vascular, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Berg, Gabriela**

Doctora en Bioquímica. Investigadora principal, CONICET. Profesora titular de Bioquímica Clínica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Bilbao, Jorge**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología Crítica, Hospital Universitario Austral. Profesor adjunto, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

**Blanco, Carlos Luis**

Nefrólogo. Jefe de la División Nefrología, Hospital Naval Pedro Mallo. Profesor asistente de la Carrera de especialista en Nefrología, Universidad Católica Argentina (UCA). Buenos Aires, Argentina.

**Brandani, Laura**

Cardióloga. Jefa de Prevención, Centro de Vida, Fundación Favaloro. Profesora de la Carrera de especialista en Cardiología, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Buchholz, Bruno**

Doctor en Medicina. Investigador adjunto, CONICET. Profesor adjunto de la Cátedra I de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Busnelli, Guido**

Cirujano cardiovascular. Residente avanzado en Cirugía Cardiovascular, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Caniffi, Carolina**

Especialista en Hipertensión Arterial. Investigadora, CONICET. Profesora adjunta de Fisiología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Castellaro, Carlos**

Nefrólogo. Máster en Hipertensión Arterial y Mecánica Vascular. Médico del Servicio de Nefrología, CEMIC. Profesor titular de Medicina y profesor de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, Instituto Universitario CEMIC. Subdirector de la Maestría en Hipertensión Arterial y Mecánica Vascular, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

**Choi, Marcelo R.**

Médico especialista en Nutrición e Hipertensión Arterial. Investigador independiente, CONICET. Profesor titular regular, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Corradino, Claudio**

Nefrólogo y geriatra. Director médico, Terapia Renal de Lobos. Buenos Aires, Argentina.

de la Fuente, Jorge Luis

Nefrólogo. Jefe del Servicio de Nefrología y del Programa de Trasplantes Renales, Hospital Privado Universitario de Córdoba. Profesor de la Carrera de Posgrado en Nefrología, Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba. Córdoba, Argentina.

De Rosa, Marcelo

Nefrólogo. Jefe de Nefrología y Medio Interno, Hospital de Clínicas José de San Martín. Buenos Aires, Argentina.

Deschle, Héctor A.

Cardiólogo. Coordinador del Área de Relaciones Internacionales, Sociedad Argentina de Cardiología. Codirector del Curso de Ecodoppler Cardíaco, SAC-UBA. Buenos Aires, Argentina.

Díaz, Carlos H.

Nefrólogo. Miembro del Programa de Trasplantes Renal y Pancreático, CEMIC. Director de la Carrera de Nefrología, Instituto Universitario CEMIC. Buenos Aires, Argentina.

Diez, Mirta

Cardióloga. Jefa del Programa de Insuficiencia Cardíaca y Trasplante, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA). Docente de posgrado, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

Dorado, Enrique

Nefrólogo. Jefe del Departamento de Nefrología, Instituto de Investigaciones Médicas Dr. A. Lanari. Director de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, sede Instituto de Investigaciones Médicas Dr. A. Lanari, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Elbert, Alicia

Nefróloga especialista en Diabetes. Directora del Centro de Enfermedades Renales e Hipertensión Arterial (CEREHA). Directora del Curso de Diabetes (2023), Sociedad Argentina de Nefrología. Buenos Aires, Argentina.

Elikir, Gerardo D.

Médico clínico. Médico en Swiss Medical Medicina Privada. Docente, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

Fábregues, Guillermo

Cardiólogo. Médico de planta, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Expresidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

Faingold, María Cristina

Endocrinóloga. Jefa del Servicio de Endocrinología, Unidad Asistencial Dr. César Milstein. Directora de la Carrera de especialista en Endocrinología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Ferder, León

Nefrólogo. Vicerrector académico, Universidad Maimónides. Profesor, Miller School of Medicine, University of Miami (Estados Unidos). Buenos Aires, Argentina.

Ferder, Marcelo

Médico. Coordinador Nacional de Informática Médica, Fresenius Medical Care Argentina. Buenos Aires, Argentina.

Fernández, Alberto

Cardiólogo. Jefe de Cardiología, Sanatorio Modelo Quilmes. Coordinador del Módulo de Insuficiencia Cardíaca, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Forcada, Pedro José

Cardiólogo. Jefe del Laboratorio Vascular No Invasivo, CardioArenales. Profesor adscripto, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Giunta, Gustavo

Cardiólogo. Coordinador de Lípidos y Aterosclerosis, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

Gómez Santa María, Héctor

Cardiólogo. Coordinador del Servicio de Cardiología, Sanatorio Finochietto. Staff del Servicio de Ecografía Cardiovascular, Sanatorio Finochietto. Director médico, Centro Médico Brown. Exdirector del Consejo de Emergencias Cardiovasculares y Cardiología Crítica, Sociedad Argentina de Cardiología. Protesorero y tesorero (2021-2022), Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Gonzalez, Miguel**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología e Investigación Clínica, Sanatorio Finochietto. Expresidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Grancelli, Hugo**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología, Sanatorio de la Trinidad Palermo. Buenos Aires, Argentina.

**Greloni, Gustavo**

Nefrólogo. Jefe de la Sección Nefrología Clínica, Hospital Italiano de Buenos Aires. Director de la Carrera de especialista en Nefrología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Guardia, Olga E.**

Nefróloga. Jefa de Pretrasplante Renal, ITAC. Directora del Consejo de Trasplantes y del Curso Superior de Trasplantes, ANBA. Buenos Aires, Argentina.

**Guetta, Javier**

Cardiólogo. Jefe de la Sección de Cardiología, CEMIC. Directores de la Carrera de especialista en Cardiología, Instituto Universitario CEMIC. Buenos Aires, Argentina.

**Harwicz, Paola**

Cardióloga. Jefa del Área de Cardiometabolismo, Centro Kynet. Coordinadora del Módulo de Obesidad, UCA-SAC. Buenos Aires, Argentina.

**Heguilén, Ricardo**

Nefrólogo. Jefe de la Unidad de Nefrología, Hospital General de Agudos Dr. Juan A. Fernández. Profesor adjunto de Medicina, Universidad del Salvador (USAL). Buenos Aires, Argentina.

**Hershson, Alejandro**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Profesor asociado del Departamento de Medicina, Universidad Favaloro. Expresidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. *Fellow* de la Sociedad Europea de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Inserra, Felipe**

Nefrólogo. Miembro del Comité de Salud Renal y de Hipertensión Arterial y Daño Vascular, Sociedad Argentina de Nefrología. Expresidente de la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Director de la Maestría en Mecánica Vascular e Hipertensión Arterial, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

**Klin, Pablo**

Cardiólogo. Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos Telemétricos, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Director de la Carrera de Doctorado en Medicina, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Kotowicz, Vadim**

Cirujano cardiovascular. Jefe del Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**La Greca, Daniel**

Cardiólogo. Jefe del Servicio de Cardiología, Hospital Churruca. Docente, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Lavenia, Gustavo**

Nefrólogo. Director médico, NEFROSUR. Docente de la Maestría en Mecánica Vascular e Hipertensión Arterial, Universidad Austral. Rosario, Argentina.

**Ledesma, María José**

Nefróloga. Médica de planta, Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

**Lescano, Adrián J.**

Cardiólogo. Jefe de Cardiología, Sanatorio de la Trinidad Quilmes y Centro Gallego. Profesor, Universidad del Salvador (USAL). Buenos Aires, Argentina.

**Majul, Claudio**

Cardiólogo. Presidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. Director médico, CEDEMIC. Buenos Aires, Argentina.

**Márquez, Diego**

Nefrólogo. Médico de planta, Servicio de Nefrología, Hospital San Bernardo. Salta, Argentina.



**Militello, Claudio**

Cardiólogo. Jefe de Electrofisiología, Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento. Profesor titular de Arritmología, Carrera de especialista en Cardiología, Universidad Abierta Interamericana (UAI). Buenos Aires, Argentina.

**Munín, Martín**

Cardiólogo. Médico de planta, Servicio de Ecodoppler Cardíaco, Diagnóstico Maipú. Buenos Aires, Argentina.

**Navarro Estrada, José Luis**

Cardiólogo. Jefe de la Unidad Coronaria, Hospital Italiano de Buenos Aires. Expresidente de la Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Negri, Armando**

Nefrólogo. Médico de planta, Instituto de Investigaciones Metabólicas. Profesor de Fisiología, Universidad del Salvador (USAL). Buenos Aires, Argentina.

**Nogueira, Juan Patricio**

Endocrinólogo. Presidente de la Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología (FASEN). Profesor titular de Metodología de la Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Formosa. Formosa, Argentina.

**Orias, Marcelo**

Nefrólogo. Profesor asociado de Medicina Interna, Yale University. Stamford, Estados Unidos.

**Peidro, Roberto**

Cardiólogo. Director del Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Perea, Joaquín**

Cardiólogo. Coordinador de la Unidad Coronaria, Sanatorio Güemes. Buenos Aires, Argentina.

**Pérez de Arenaza, Diego**

Cardiólogo. Jefe de la Sección de Imágenes, Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Profesor asociado del Departamento Académico de Medicina. Buenos Aires, Argentina.

**Pérez Terns, Paula**

Cardióloga. Jefa de la Unidad Coronaria, Sanatorio Dupuytren. Secretaria científica del Comité de Cardiometabolismo, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Raffaele, Pablo**

Nefrólogo. Jefe de la Unidad Renal, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Profesor titular de Nefrología, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Renedo, María Florencia**

Cardióloga. Subjefa del Servicio de Insuficiencia Cardíaca y Trasplante Cardíaco, Hospital Universitario Fundación Favaloro. Directora de la Diplomatura en Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Robaina Sindín, Javier**

Nefrólogo. Médico de planta, División Nefrología, Hospital de Clínicas José de San Martín. Buenos Aires, Argentina.

**Rodríguez, Pablo D.**

Cardiólogo. Jefe de la Clínica de Hipertensión Arterial, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA). Profesor titular de la Carrera de especialista en Hipertensión Arterial, Universidad Favaloro. Buenos Aires, Argentina.

**Rolandi, Florencia**

Cardióloga. Directora médica, Cuore Centro Médico Cardiovascular. Miembro titular, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Rosa Diez, Guillermo**

Especialista en Nefrología y Medio Interno. Máster en Efectividad Clínica. Doctor en Ciencias Biológicas. Director de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, sede Hospital Italiano de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. Expresidente de la Sociedad Argentina de Nefrología. Coordinador del Comité de Salud Renal, Sociedad Argentina de Nefrología. Editor en jefe de Nefrología Latinoamericana. Buenos Aires, Argentina.

**Sanabria, Hugo Daniel**

Cardiólogo. Jefe del Programa de Prevención Cardiovascular, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA). Exdirector del Consejo de Cardiometabolismo, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Sánchez, Ramiro**

Especialista en Hipertensión Arterial. Jefe de la Unidad Metabólica, Hospital Universitario Fundación Favalaro. Profesor de Medicina Interna, Universidad Favalaro. Buenos Aires, Argentina.

**Schiavone, Máximo Agustín**

Cardionefrólogo. Médico investigador, Sección de Nefrología, CEMIC. Médico investigador, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Charité. Berlín, Alemania.

**Sivak, Leonardo**

Nefrólogo. Investigador, Instituto de Investigaciones SMG. Docente adscripto de Medicina y Nefrología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Soler Pujol, Gervasio**

Nefrólogo. Jefe del Equipo de Trasplante Renal y Renopáncreas, CEMIC. Profesor asociado de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, Instituto Universitario CEMIC. Buenos Aires, Argentina.

**Sorasio, Guillermina**

Cardióloga. Médica de planta, Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Hospital Rivadavia y Sanatorio de la Trinidad Ramos Mejía. Secretaria científica del Consejo de Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Pulmonar, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Sosa Liprandi, María Inés**

Cardióloga. Jefa de la Unidad de Insuficiencia Cardíaca, Miocardiopatías e Hipertensión Pulmonar, Sanatorio Güemes. Miembro de la Unidad Docente Hospitalaria, Sanatorio Güemes. Buenos Aires, Argentina.

**Szejnfeld, Mario**

Cardiólogo. Director del Consejo de Stroke, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Thierer, Jorge**

Cardiólogo. Jefe de la Unidad de Insuficiencia Cardíaca, CEMIC. Coordinador de la Carrera de especialista en Cardiología, Instituto Universitario CEMIC. Buenos Aires, Argentina.

**Tomat, Analía**

Bioquímica. Investigadora independiente, CONICET. Profesora asociada de Fisiología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Trevisani, Horacio**

Nefrólogo. Director de STR Flores. Docente, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Varela, Carlos Federico**

Nefrólogo. Jefe de Nefrología Crítica, Servicio de Nefrología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Subdirector de la Carrera de especialista en Nefrología y Medio Interno, sede Hospital Italiano de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

**Vázquez, Fabiana**

Especialista en Medicina Interna, Nutrición y Diabetes. Médica de planta, Servicio de Endocrinología, Nutrición y Diabetes, Hospital Británico. Docente de grado y posgrado, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

**Villarreal, Ricardo**

Cardiólogo. Jefe de la Unidad Coronaria, Sanatorio Güemes. Coordinador del Módulo de Síndromes Coronarios Agudos, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina.

**Volberg, Verónica Inés**

Cardióloga. Jefa de Ecocardiografía y Doppler, Servicio de Cardiología, Hospital de Clínicas José de San Martín. Buenos Aires, Argentina.

**Waisman, Gabriel**

Especialista en Medicina Interna. Médico de planta, Instituto Cardiovascular Lezica. Profesor titular de Terapéutica, Maestría en Mecánica Vascular e Hipertensión Arterial, Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.

**Zaidel, Ezequiel**

Cardiólogo. Coordinador de la Unidad Coronaria, Insuficiencia Cardíaca e Hipertensión Arterial, Sanatorio Güemes. Jefe de trabajos prácticos de la Cátedra I de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

# Prefacio

El trabajo mancomunado entre cardiólogos, clínicos, diabetólogos, nefrólogos y médicos de atención primaria de la salud debe ser cotidiano y resultar beneficioso para los pacientes. Los intercambios de consultas y opiniones se han intensificado en los últimos años, y son cada vez más proactivos y complementarios, principalmente entre cardiólogos y nefrólogos, quienes poseen distintas miradas, a veces contrapuestas. Gracias a esto, los nefrólogos han podido comprender que la enfermedad cardiovascular está casi siempre presente en sus pacientes y que constituye un riesgo principal para ellos. De su presencia y del grado de compromiso, depende no solo la evolución de la enfermedad renal sino también su pronóstico vital. Asimismo, los cardiólogos han asumido la importancia y el riesgo, previamente subestimado, que la enfermedad renal tiene para sus pacientes. Por su impacto, esta representa no solamente el factor de riesgo más relevante, sino que también es un pronóstico determinante y fundamental. En la mayoría de los pacientes cardíacos, la enfermedad renal se presenta en forma silenciosa, lo que constituye un desafío adicional.

Resulta evidente la creciente prevalencia poblacional de la obesidad, la enfermedad hipertensiva, la diabetes mellitus y las dislipemias, así como su relevancia en el desarrollo de enfermedades renal y cardiovascular asociadas. Esto es un factor determinante para que los médicos clínicos, diabetólogos o quienes hagan la atención primaria y se ocupen de tratar a la mayoría de los pacientes con estas alteraciones, se involucren y cumplan un rol fundamental para enfrentar la problemática sanitaria. Esta obliga a que el problema sea visto desde una mirada más amplia, complementaria y no fragmentada como ha sido hasta no hace mucho tiempo. El escaso éxito en la prevención de los principales eventos vasculares, cardíacos y renales es una prueba fehaciente de que no se han logrado resultados satisfactorios.

El remodelado y las lesiones iniciales de las arterias suelen preceder y vincularse a las alteraciones en los riñones y el corazón afectando su funcionalidad. Esta es la razón por la que hemos incorporado a las arterias en esta tríada central de órganos lesionados. Las condiciones clínicas predisponentes mencionadas que, por lo general, están asociadas suelen producir afectaciones simultáneas en el corazón, las arterias y los riñones. La íntima relación entre estos tres órganos hace que la disfunción de uno repercuta sobre los otros dos, lo que nos desafía a profundizar conocimientos, tanto del vínculo fisiopatológico como de los síndromes clínicos que generan.

Al asumir estos hechos y con la iniciativa colaborativa de profesionales involucrados con esta problemática, el soporte de la Sociedad Argentina de Cardiología y la Sociedad Argentina de Nefrología, y de sus respectivas Comisiones Directivas, surgió la idea de

realizar un libro conjunto entre cardiólogos y nefrólogos, con el aporte imprescindible de médicos clínicos y diabetólogos (especialistas en lípidos), entre otros.

Una condición que quisimos resaltar en este libro es la de repensar los enfoques centrados en las especialidades para plantear una mirada que acompañe la necesidad de los pacientes. Son ellos quienes padecen la enfermedad en distintos órganos, sin discriminar de qué especialidad se trata. Por esto, la mayoría de los capítulos contienen la revisión pormenorizada de la información disponible con la opinión complementaria de las diferentes especialidades involucradas. La propuesta fue unir cardiólogos con nefrólogos, y clínicos con diabetólogos y especialistas en lípidos, para que los contenidos ofrezcan con el soporte adecuado una mirada equilibrada sobre la vinculación cardíaca-vascular-renal. Con esta nueva perspectiva, la intención fue la de poder abarcar los diferentes síndromes clínicos cardiovasculares y renales desde la fisiopatología para ofrecer estrategias diagnósticas y terapéuticas apropiadas.

Nueve secciones, 43 capítulos y 80 prestigiosos profesionales, todos referentes en sus áreas, abordan la vasta temática cardíaca-vascular-renal con una mirada compartida, ofreciéndole al lector una visión amplia y completa de los diferentes temas tratados. Es nuestro deseo que *Cardio-Nefrología: Vinculación cardíaca, vascular y renal* constituya una base conceptual, que sumada al entrenamiento profesional adecuado, permita facilitar que los pacientes reciban en su atención el beneficio de una mirada holística de su problemática. La Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) y la Sociedad Argentina de Nefrología (SAN) lo auspician para que sus asociados y los profesionales de la salud en general tengan acceso a información actualizada y puedan dar continuidad a sus actividades de educación médica permanente.

**Los editores**

# Prólogo

En el mes de marzo de 2021, entre la Sociedad Argentina de Nefrología (SAN), representada por su presidente, el Dr. Guillermo Rosa Diez, y la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC), representada por su presidente, el Dr. Alejandro Hershson, se celebró un Convenio Marco de Cooperación con el objetivo fundamental de promover en forma conjunta acciones de colaboración en actividades académicas, científicas y técnicas de interés común.

A efectos de cumplir dichos objetivos, se acordó mantener una interacción activa y recíproca entre ambas entidades y sus miembros, diseñando y desarrollando de común acuerdo programas de cooperación, asistencia técnica, capacitación científica, registros e investigaciones en las áreas de interés mutuo para ambas entidades.

*Cardio-Nefrología: Vinculación cardíaca, vascular y renal* es uno de esos proyectos, que hace dos años era solo un cúmulo de buenas intenciones y que, efectivamente, ha sido llevado a cabo en forma conjunta entre colegas pertenecientes a ambas sociedades. Los capítulos de este libro, redactados por profesionales de reconocida y destacada trayectoria, presentan un enfoque multidisciplinario actualizado, lo que lo convierte en una obra de consulta primordial para médicos de distintas especialidades.

Nuestras sinceras felicitaciones a los autores por la iniciativa y por la concreción de este formidable libro, en el que se ha logrado estrechar la interacción y comunicación entre ambas especialidades, poniendo especial énfasis en la prevención de los principales eventos vasculares, cardíacos y renales desde una mirada integradora, siempre con foco en el bienestar de nuestros pacientes.

**Dr. Carlos Bonanno**  
Presidente SAN

**Dr. Claudio Majul**  
Presidente SAC



Editores .....	V
Colaboradores .....	VI
Prefacio .....	XI
Prólogo   Dr. Carlos Bonanno • Dr. Claudio Majul .....	XIII

## Sección 1 | Problemática cardíaca-vascular-renal

<b>1 La evolución del eje cardíaco-vascular-renal   Una mirada desde la medicina evolutiva.</b> .....	3
León Ferder • Marcelo Ferder	
Primeros pasos en la evolución del sistema cardíaco-vascular-renal. ....	4
Sistemas circulatorios abiertos y cerrados en el fenómeno evolutivo. ....	4
Evolución del corazón .....	5
Aparición del endotelio .....	7
Evolución del riñón.....	7
Características del sistema cardíaco-vascular-renal en el humano. ....	8
¿Cómo y por qué se desarrolla aterosclerosis en nuestro sistema cardíaco-vascular-renal?.....	9
Implicancias de la evolución sobre las enfermedades cardíacas-vasculares-renales. ....	10
<b>2 Fisiología cardíaca-vascular-renal</b> .....	14
Bruno Buchholz • Analía Tomat	
Sistema nervioso simpático .....	15
Sistema renina-angiotensina-aldosterona .....	16
Hormona antidiurética .....	17
Péptidos natriuréticos (PN) .....	18
Endotelina .....	19
Interacción cardiovascular y renal .....	19
Conclusiones .....	21
<b>3 Fisiopatología cardíaca-vascular-renal integrada</b> .....	22
Enrique Dorado • Bruno Buchholz	
Mecanismos desencadenantes de origen cardíaco .....	23
Mecanismos desencadenantes renales .....	29
Conclusiones .....	32
<b>4 Enfermedad vascular como nexo del daño cardiorrenal</b> .....	33
Carolina Caniffi • Gustavo Lavenia	
Enfermedad vascular como nexo del daño cardiorrenal: una mirada básica .....	35
Enfermedad vascular como nexo del daño cardiorrenal: una mirada clínica .....	37

## Sección 2 | Importancia de los factores nutricionales y culturales en el desarrollo de la enfermedad renal y cardiovascular

<b>5 El origen de las alteraciones metabólicas como parte del proceso de culturización   La urbanización y su rol en la obesidad.</b> .....	45
Fabiana Vázquez	
Urbanización y aumento progresivo del índice de masa corporal (IMC) .....	45
Daño cardíaco-vascular-renal por obesidad .....	50
<b>6 Las alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono y sus consecuencias</b> .....	52
María Cristina Faingold	
Fisiopatología .....	53
Nuevos conceptos .....	56

## XVI Cardio-Nefrología: Vinculación cardíaca, vascular y renal

<b>7</b>	<b>Las alteraciones del metabolismo de los lípidos y sus consecuencias</b> .....	60
	Gerardo D. Elikir • Gabriela Berg • Juan Patricio Nogueira	
	Metabolismo .....	60
	Hipercolesterolemias .....	62
	Hiperlipemias mixtas .....	65
	Hipolipemias .....	66
	Hipertrigliceridemias .....	67
	HDL-colesterol elevado .....	68
	HDL-colesterol disminuido .....	68
	Dislipemia asociada a patología renal .....	69
<b>8</b>	<b>Las alteraciones de la microbiota y sus consecuencias</b> .....	71
	Marcelo R. Choi	
	Impacto de la microbiota intestinal en la ERC .....	71
	La disbiosis intestinal como punto de partida en la enfermedad cardiovascular.....	76
<b>9</b>	<b>Las alteraciones de la ingesta de electrolitos y minerales y sus consecuencias</b> .....	80
	Marcelo R. Choi • Armando Negri	
	Ingesta de sodio y sus consecuencias .....	80
	Ingesta de potasio y sus consecuencias .....	82
	Homeostasis, ingesta y balance de calcio .....	84
	Homeostasis, ingesta y balance de fósforo .....	87
<b>10</b>	<b>Dislipidemia</b> .....	90
	Gustavo Giunta	
	ERC y metabolismo lipídico.....	91
	Tratamiento .....	91
	Guías de manejo.....	97
<b>11</b>	<b>Importancia de la actividad física</b> .....	100
	Roberto Peidro	
	Mecanismos del ejercicio físico en la prevención y el tratamiento de enfermedades que vinculan los sistemas cardíaco-vascular-renal .....	102
	Conclusiones .....	108
<b>12</b>	<b>Tabaquismo</b> .....	109
	María Inés Sosa Liprandi	
	Consumo de tabaco y enfermedad cardiovascular .....	109
	Consumo de tabaco y enfermedad renal .....	111

### Sección 3 | Evaluación funcional cardíaca-vascular-renal

<b>13</b>	<b>Marcadores de daño renal crónico en el contexto de enfermedad cardiovascular</b> .....	117
	Felipe Inserra	
	Desarrollo y definición de la ERC .....	117
	En quiénes y cómo buscar la ERC .....	118
	Prevalencia de la ERC en Argentina.....	118
	Prevalencia de la ERC en las poblaciones de alto riesgo .....	119
	Búsqueda sistemática de la ERC .....	120
	Evaluación de la función renal .....	121
	Evaluación de la pérdida proteica urinaria .....	124
	Nuevos marcadores pronósticos en la ERC .....	125
	Implicancia de la ERC como factor de riesgo cardiovascular .....	126
<b>14</b>	<b>Evaluación clínica del estado vascular en el paciente renal</b> .....	128
	Pedro Forcada	
	Patogénesis de la rigidez arterial en la ERC y la enfermedad renal terminal .....	129
	¿Cuál es el valor de cada técnica de evaluación vascular en el paciente renal?.....	130
	Conclusiones .....	133
<b>15</b>	<b>Evaluación clínica del estado cardíaco en el paciente renal</b> .....	135
	Ricardo Villarreal • Joaquín Perea	
	Anamnesis.....	135
	Examen físico.....	136
	Exámenes complementarios .....	137
	Conclusiones .....	138



**Sección 4 | Hipertensión arterial (Coordinador: Claudio Majul)**

<b>16 Rol del riñón en la fisiopatología de la hipertensión arterial   Significado y pronóstico</b> .....	141
Felipe Inserra	
Estudios de trasplante renal .....	142
Regulación renal del sodio y el balance hidroelectrolítico   Curva de diuresis por presión .....	144
Sistemas vasopresores vinculados a los riñones .....	147
Rol del sistema inmune renal en la HTA .....	148
Interacción entre los riñones y las arterias .....	149
Significación, pronóstico e implicancias clínicas de las alteraciones del sistema vasopresor, inmune y arterial renal .....	151
<b>17 Estrategias y abordaje según la situación y el escenario clínico</b> .....	155
<b>17.1 Paciente con hipertensión arterial sin compromiso renal conocido</b> .....	155
Laura Brandani • Guillermo Fábregues	
Daño renal precoz: ¿cómo detectarlo? .....	155
Pronóstico .....	156
Prevalencia .....	156
Otros factores a tener en cuenta en la prevención del daño renal en HTA .....	157
Herramientas para prevenir el daño renal en la HTA .....	159
Caso clínico .....	166
Conclusiones .....	167
<b>17.2 Paciente con hipertensión arterial e insuficiencia renal no dialítica</b> .....	168
Daniel La Greca • Carlos Castellaro	
HTA y riñón .....	168
Riñón e hipertensión arterial .....	171
<b>17.3 Paciente con nefropatía e hipertensión arterial resistente</b> .....	175
Diego Márquez • Pablo D. Rodríguez	
Definición de HTA resistente   Seudorresistencia vs. hipertensión resistente verdadera .....	175
Epidemiología y pronóstico de la hipertensión resistente en población general y en pacientes con ERC .....	175
Causas de hipertensión resistente   Rol de la ERC .....	176
Fisiopatología de la hipertensión resistente en pacientes con ERC .....	177
Tratamiento de la hipertensión resistente en pacientes con ERC .....	178
<b>17.4 Paciente en diálisis con hipertensión arterial</b> .....	182
Marcelo Orias • María José Ledesma	
¿Cómo definimos HTA en los pacientes con ERC-HD? .....	183
¿Cuál es el objetivo terapéutico del tratamiento de la HTA en esta población? .....	183
¿Cuáles son las estrategias terapéuticas que tenemos disponibles? .....	184
Conclusiones .....	187

**Sección 5 | Diabetes (Coordinadora: Alicia Elbert)**

<b>18 Epidemiología del eje cardíaco-renal-metabólico</b> .....	191
Paola Harwicz • Gabriel Waisman	
Epidemiología y fisiopatología .....	193
Obesidad y relación con el eje cardíaco-renal-metabólico .....	195
<b>19 Cómo interfiere la diabetes en el eje cardíaco-vascular-renal</b> .....	196
Alicia Elbert • Javier Robaina Sindín	
Hiperglucemia y endotelio .....	196
Hiperglucemia y riñón .....	203
Hiperglucemia y corazón .....	204
Conclusiones .....	206
<b>20 Protección cardíaca y renal en pacientes con diabetes tipo 2</b> .....	208
Ramiro Sánchez • Hugo Daniel Sanabria	
Manejo de los factores de riesgo cardiovascular en el paciente con diabetes .....	209
Manejo de la hiperglucemia .....	211
Nuevas líneas de investigación en terapéutica para la preservación de la función renal en pacientes con diabetes .....	220
Conclusiones .....	221

**Sección 6 | Enfermedad vascular y valvular en el paciente con nefropatía**

<b>21</b>	<b>Enfermedad coronaria crónica</b> .....	225
	Alejandro Hershson	
	Epidemiología.....	225
	Fisiopatología.....	226
	Factores de riesgos tradicionales y no tradicionales.....	226
	Presentación clínica.....	227
	Diagnóstico.....	228
	Pronóstico.....	228
	Tratamiento.....	229
<b>22</b>	<b>Insuficiencia renal y síndromes isquémicos agudos</b> .....	234
	José Luis Navarro Estrada • Florencia Rolandi	
	Frecuencia de la asociación.....	234
	Problemas diagnósticos.....	234
	Temas pronósticos.....	236
	Nefropatía por contraste.....	236
	Tratamiento.....	236
<b>23</b>	<b>Enfermedad arterial de miembros inferiores en el síndrome cardiorenal</b> .....	240
	Fernando Belcastro	
	Enfermedad arterial de miembros inferiores en el ambiente cardiorenal.....	241
	Cambios vasculares en el ambiente cardiorenal: disfunción endotelial vascular.....	242
	Relación entre la IC y la EAMI.....	243
	ERC y EAMI.....	245
<b>24</b>	<b>Enfermedad vascular renal</b> .....	247
	Leonardo Sivak • José Álvarez	
	Definiciones.....	247
	Mecanismos de enfermedad.....	248
	Enfermedad renovascular de causa aterosclerótica.....	249
	Displasia fibromuscular.....	253
	Imágenes en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad renovascular.....	257
<b>25</b>	<b>Enfermedad valvular en insuficiencia renal crónica</b> .....	260
	Héctor A. Deschle • Martín Munín	
	Enfermedad de válvula nativa.....	260
	Endocarditis.....	262
	Insuficiencia tricuspídea.....	262
	Tratamiento.....	263
	Conclusiones.....	268
<b>26</b>	<b>Hipertensión pulmonar en la enfermedad renal crónica</b> .....	269
	Adrián J. Lescano • Guillermina Sorasio	
	Prevalencia.....	269
	Fisiopatología de enfermedad renal y la hipertensión pulmonar.....	270
	Diagnóstico de HP en ERC.....	273
	Asociación pronóstica.....	275
	Estrategias terapéuticas en HP y ERC.....	276

**Sección 7 | Insuficiencia cardíaca (Coordinador: Hugo Grancelli)**

<b>27</b>	<b>Síndrome cardiorenal</b> .....	281
	Carlos Luis Blanco • Miguel Gonzalez	
	Mecanismos fisiopatológicos involucrados en el desarrollo del síndrome cardiorenal.....	282
	El desafío diagnóstico.....	285
	Síndrome cardiorenal tipo 1   Falla cardíaca aguda que genera falla renal aguda.....	286
	Síndrome cardiorenal tipo 2   Falla cardíaca crónica que genera falla renal crónica.....	287
	Síndrome cardiorenal tipo 3   Falla renal aguda que genera falla cardíaca aguda.....	287
	Síndrome cardiorenal tipo 4   Falla renal crónica que genera falla cardíaca crónica.....	287
	Síndrome cardiorenal secundario tipo 5.....	288
<b>28</b>	<b>Insuficiencia cardíaca descompensada</b> .....	289
	Alberto Fernández	
	¿Cómo definir el empeoramiento de la función renal en el paciente agudo?.....	290
	Trayectoria de la función renal en la IC aguda.....	293
	Mecanismos de resistencia a los diuréticos.....	294
	Breve reseña del tratamiento de la congestión.....	296
	Conclusiones.....	299

<b>29</b>	<b>Insuficiencia cardíaca crónica y disfunción renal</b> .....	301
	Jorge Thier	
	Evidencia proveniente de estudios aleatorizados .....	301
	Evidencia proveniente de estudios observacionales .....	303
	Metaanálisis .....	303
	El puntaje MAGGIC .....	304
	Biomarcadores de daño renal en pacientes con IC crónica.....	304
	La función renal como criterio de ingreso a los estudios de tratamiento en IC.....	305
	Empeoramiento de la función renal basal .....	306
	Efectos del tratamiento de la IC sobre la función renal .....	308
	Conclusiones .....	312
<b>30</b>	<b>Insuficiencia cardíaca en el paciente renal crónico   Importancia de la fibrosis cardíaca como factor pronóstico</b> ... 313	
	Diego Pérez de Arenaza • Máximo Agustín Schiavone	
	Tipos de fibrosis miocárdica .....	313
	Mecanismo de fibrosis del miocardio.....	314
	Mecanismo de la IC por fibrosis del miocardio.....	314
	Cardiomiopatía renal.....	315
	Técnicas de estudio de fibrosis miocárdica y valor pronóstico.....	316
	Imágenes cardíacas   Resonancia magnética cardíaca .....	316
	Opciones terapéuticas.....	318
	Conclusiones .....	319
<b>31</b>	<b>Enfermedades sistémicas infiltrativas con compromiso de ambos órganos</b> .....	320
	Verónica Inés Volberg • Carlos Federico Varela • Marcelo De Rosa	
	Amiloidosis.....	320
	Enfermedad de Fabry.....	332
	Conclusiones .....	335
<b>Sección 8   Trasplantes</b>		
<b>32</b>	<b>Trasplantes renal y renopancreático</b> .....	339
	Carlos H. Díaz • Gervasio Soler Pujol	
	Trasplante renal .....	339
	Trasplantes pancreático y renopancreático.....	344
	Resultados de los trasplantes pancreático y renopancreático .....	346
	Conclusiones .....	348
<b>33</b>	<b>Evaluación cardiovascular previa a un trasplante renal</b> .....	349
	Pablo Klin • Olga E. Guardia	
	Estrategia general en la evaluación CV pre-TR.....	355
	Cardiopatía isquémica.....	356
	IC.....	360
	Enfermedades de las válvulas cardíacas .....	362
	Arritmias y muerte súbita .....	364
	Enfermedad vascular pulmonar .....	365
	Enfermedad vascular periférica .....	365
	¿Qué condiciones del perioperatorio del TR debemos conocer como cardiólogos? .....	366
	Situación de los pacientes luego del trasplante renal.....	366
	Conclusiones .....	368
<b>34</b>	<b>Trasplante cardíaco y disfunción renal</b> .....	369
	Mirta Diez • Pablo Raffaele	
	Realidad del trasplante cardíaco .....	369
	¿Cuándo debemos derivar a un paciente a un centro con equipo de trasplante cardíaco?.....	370
	Disfunción renal antes del TxC   Relación entre la IC y la insuficiencia renal.....	372
	Insuficiencia renal en el posoperatorio de trasplante cardíaco .....	373
	Conclusiones .....	374
<b>35</b>	<b>Efectos adversos del tratamiento inmunosupresor en los trasplantes cardíaco y renal alejado</b> .....	375
	Jorge Luis de la Fuente • María Florencia Renedo	
	Inmunosupresión .....	376
	Drogas disponibles y sus principales efectos adversos .....	378
	Interacciones .....	382
	Conclusiones .....	382

**Sección 9 | Otras situaciones clínicas de impacto cardiorrenal**

<b>36</b>	<b>Arritmias en el paciente renal   Muerte súbita</b> .....	385
	Claudio Militello	
	Bradiarritmias .....	386
	Fibrilación auricular .....	387
	Arritmia ventricular .....	387
	Alteración del medio interno y modalidad de diálisis .....	388
	Marcapasos .....	388
	Cardiodesfibriladores .....	389
	Conclusiones .....	389
<b>37</b>	<b>Cirugía cardiovascular e insuficiencia renal crónica</b> .....	391
	Vadim Kotowicz • Guido Busnelli	
	Enfermedad coronaria en pacientes con ERCA .....	391
	Diferentes técnicas de revascularización miocárdica   Cirugía con circulación extracorpórea (CEC) vs. sin CEC .....	392
	Enfermedad valvular en pacientes con ERC .....	393
<b>38</b>	<b>Lesión renal aguda vinculada a la cirugía cardiovascular</b> .....	395
	Horacio Trevisani • Guillermo Rosa Diez • Jorge Bilbao	
	Fisiopatología .....	396
	Evaluación de riesgo y diagnóstico .....	399
	Prevención de CCV-IRA .....	405
	Abordaje y tratamiento de la CCV-IRA .....	409
<b>39</b>	<b>Toma de decisiones en procedimientos con el uso de contraste</b> .....	416
	Gustavo Greloni • Mario Szejnfeld	
	Historia .....	416
	Características fisicoquímicas de las sustancias de contraste para uso intravenoso .....	417
	NIC .....	417
<b>40</b>	<b>Uso de fármacos cardiovasculares en el paciente con insuficiencia renal</b> .....	424
	Ezequiel Zaidel	
	Efectos directos de fármacos cardiovasculares en el riñón .....	424
	Uso de fármacos cardiovasculares de acuerdo al grado de disfunción renal .....	427
	Uso de fármacos cardiovasculares como tratamiento de la disfunción renal .....	431
	Conclusiones .....	432
<b>41</b>	<b>Manejo de los trastornos hidroelectrolíticos en el paciente renal</b> .....	433
	Ricardo Heguilén • Paula Pérez Terns	
	Nuevas estrategias   Nuevas perspectivas .....	438
<b>42</b>	<b>Complicaciones cardiovasculares en el paciente en diálisis</b> .....	442
	Carlos Castellaro • Javier Guetta	
	Hipotensión arterial e hipotensión intradiálisis .....	443
	HTA e hipertensión intradiálisis .....	444
	Complicaciones de accesos vasculares .....	446
	Síndrome coronario agudo (SCA) .....	447
	Arritmias .....	448
	Muerte súbita .....	448
	Conclusiones .....	449
<b>43</b>	<b>Función renal y cardíaca en el paciente adulto mayor</b> .....	450
	Claudio Corradino • Héctor Gómez Santa María	
	Cambios estructurales y funcionales del riñón senil .....	451
	Cambios estructurales y funcionales en el nivel cardiovascular vinculados con la edad .....	453
	Concepto de fragilidad .....	454
	Situaciones cardiovasculares más frecuentes en el adulto mayor .....	455
	Conclusiones .....	457
	<b>Índice de términos</b> .....	459

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

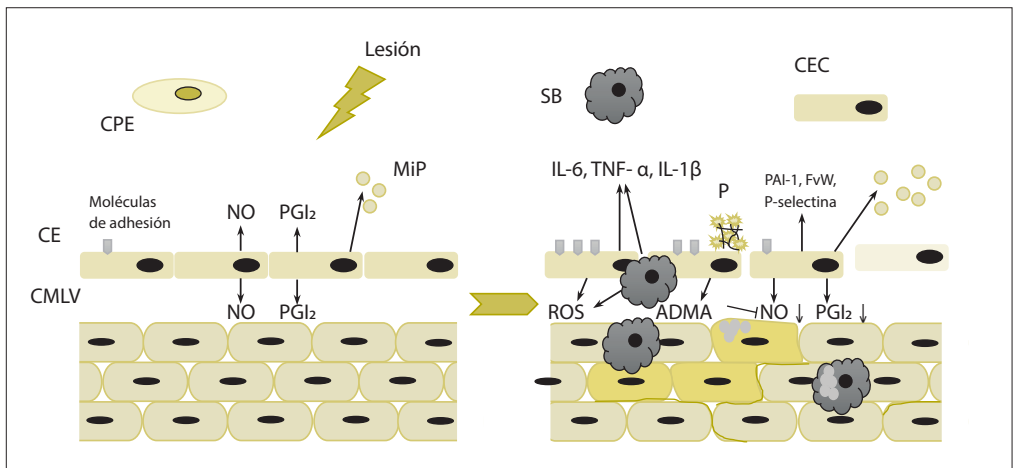


## Enfermedad vascular como nexa del daño cardiorenal: una mirada básica

La enfermedad vascular es un proceso crítico en el SCR. El cambio fenotípico de las CE que se produce en la DE contribuye al desarrollo de enfermedad y las alteraciones incluyen (Figura 4.1) menor biodisponibilidad de óxido nítrico (NO, por su sigla en inglés), el desbalance en el estrés oxidativo (EO) con aumento de las especies reactivas del oxígeno (ROS, por su sigla en inglés), el aumento en la expresión de factores proinflamatorios y protrombóticos, la disminución de factores vasodilatadores derivados del endotelio, entre otras.<sup>4</sup>

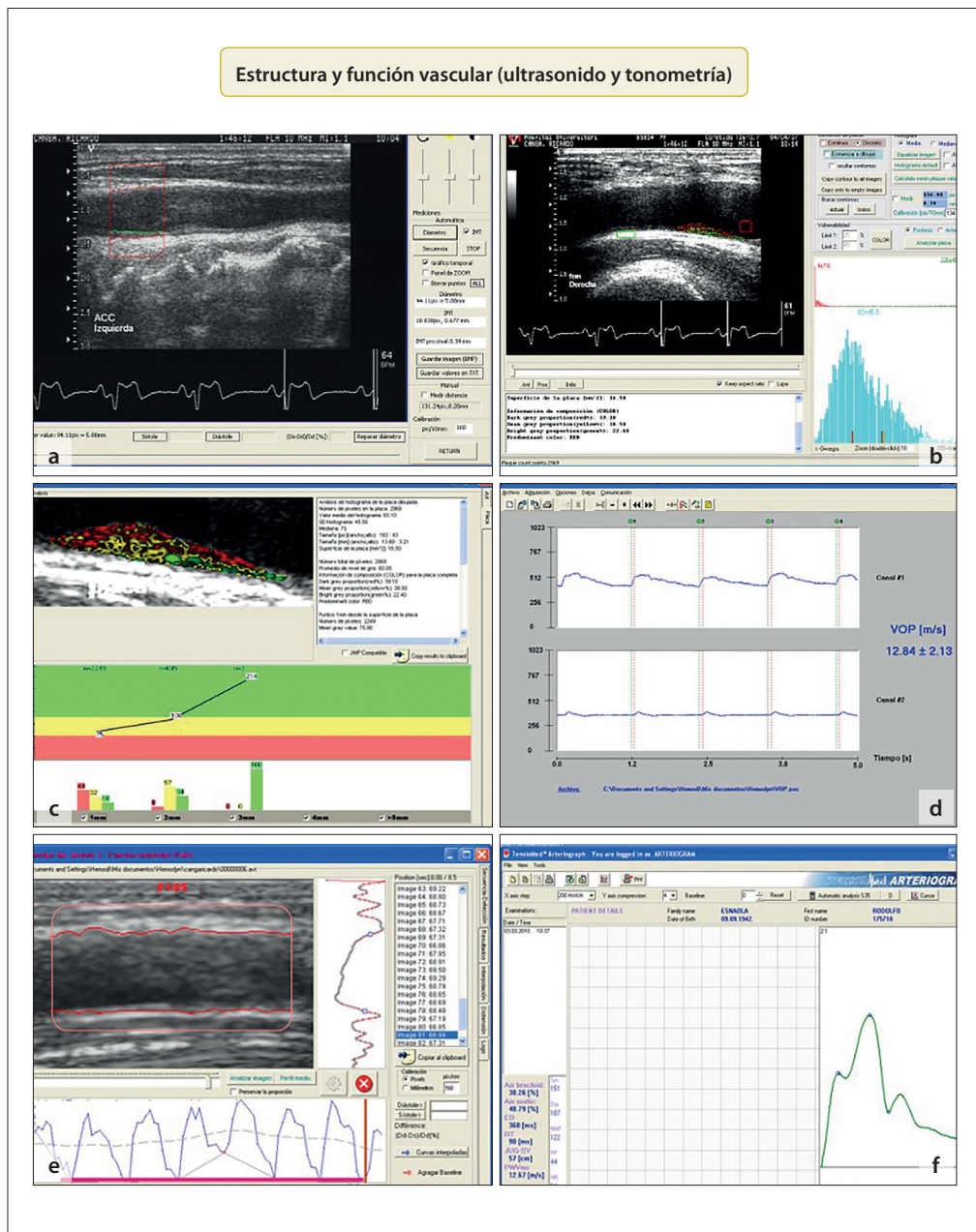
Los eventos tempranos que activan la CE pueden ser de carácter reversible y representan alteraciones que resultan en un reordenamiento morfológico, como un aumento del tamaño celular y de las organelas citoplasmáticas, o nuevas funciones inducibles, pero sin pérdida de la integridad endotelial. Este fenotipo activado puede regresar al fenotipo inactivo, o quiescente, luego de que se resuelve la lesión. Sin embargo, si el proceso de activación no se controla, puede progresar al daño celular irreversible, con senescencia, fragmentación endotelial, separación endotelial de la capa íntima<sup>5</sup> y muerte celular mediante procesos de apoptosis o necrosis.

Por otra parte, los cambios fenotípicos se acompañan de cambios en la capacidad de recambio de las CE. El estrés genotóxico, oxidativo y metabólico al que se ven sometidas las CE conduce a una reparación inadecuada del ADN, lo que resulta en su daño,<sup>6,7</sup> esencial en la senescencia endotelial. Existe entonces una capacidad deficiente para llevar adelante los procesos de proliferación, supervivencia celular, apoptosis o autofagia de forma adecuada,



**Figura 4.1** Fenotipo de la pared vascular en condiciones fisiológicas y ante la presencia de lesión. El cambio que se produce en la expresión de los factores endoteliales modula la composición de la pared vascular, tanto las células que la componen como la matriz extracelular. El cambio del perfil de sustancias vasoactivas modula la aparición de diversos procesos como la adhesión, activación y agregación plaquetaria, o la migración de leucocitos hacia la capa media de la pared vascular. CE: célula endotelial; CPE: célula progenitora endotelial; CEC: célula endotelial circulante; MiP: micropartículas; CMLV: célula de músculo liso vascular; NO: óxido nítrico; PGI<sub>2</sub>: prostaciclina; ROS: especies reactivas del oxígeno; ADMA: dimetilarginina asimétrica; SB: célula sanguínea de la serie blanca; IL-6: interleuquina 6; IL-1β: interleuquina 1β; TNF-α: factor de necrosis tumoral alfa; P: plaquetas.

la arteria como órgano blanco, podrían mejorarse estas deficiencias y llegar a una prevención más eficaz y eficiente de la enfermedad vascular y renal (Figura 14.1 a-c, f).<sup>29-31</sup>

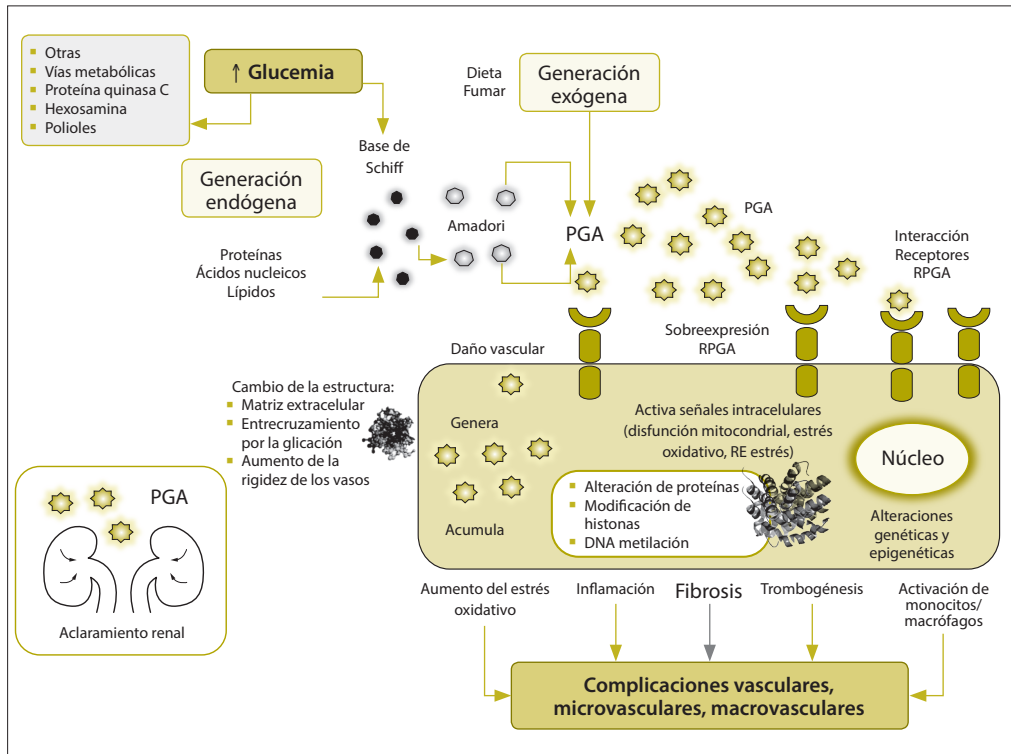


**Figura 14.1** Imágenes de técnicas utilizadas en el laboratorio vascular no invasivo. **a** Espesor íntima media (EIM). **b-c** Análisis de placas. **d** Velocidad de la onda del pulso (VOP). **e** Función endotelial. **f** Presión aórtica central (PAC) por oscilometría. ►

Amadori sufren otras reacciones irreversibles (oxidación, deshidratación y degradación) y originan compuestos altamente estables. Hay también otras vías que pueden generar PGA, como la autooxidación de la glucosa y la peroxidación de los lípidos, que originan derivados dicarbónicos a partir de un incremento del estrés oxidativo (Figura 19.2).<sup>15,16</sup>

Los productos glicoxal o metilglicoxal son ejemplos de compuestos de  $\alpha$ -dicarbonilo<sup>17</sup> que junto con una enorme variedad de productos son muy utilizados como marcadores de glicación en varias enfermedades crónicas.<sup>18</sup> No podemos dejar de mencionar que existen PGA exógenos que provienen de diferentes alimentos o líquidos; su presencia y nivel dependen del procesamiento y del tipo de cocción al que son sometidos.<sup>19</sup> Hay estudios que sugieren que si se realiza una dieta de buena calidad, aumentando la ingesta de frutas, verduras, frutos secos y semillas, y si se modifica el método de cocción, quizás se podría disminuir la carga que se generase al ingerirlos. Sin embargo, no hay evidencias claras en la actualidad con respecto a su rol.<sup>20,21</sup>

El fenómeno de acumulación de los PGA, que en la DM se produce principalmente por los niveles persistentemente elevados de glucosa, también se puede relacionar con el envejecimiento.<sup>22</sup> Los PGA alteran la matriz extracelular de los tejidos y afectan sus propiedades mecánicas; un ejemplo de ello es el aumento del entrecruzamiento del colágeno que genera modificaciones de sus propiedades, con alteración de su elasticidad y aumento de la rigidez



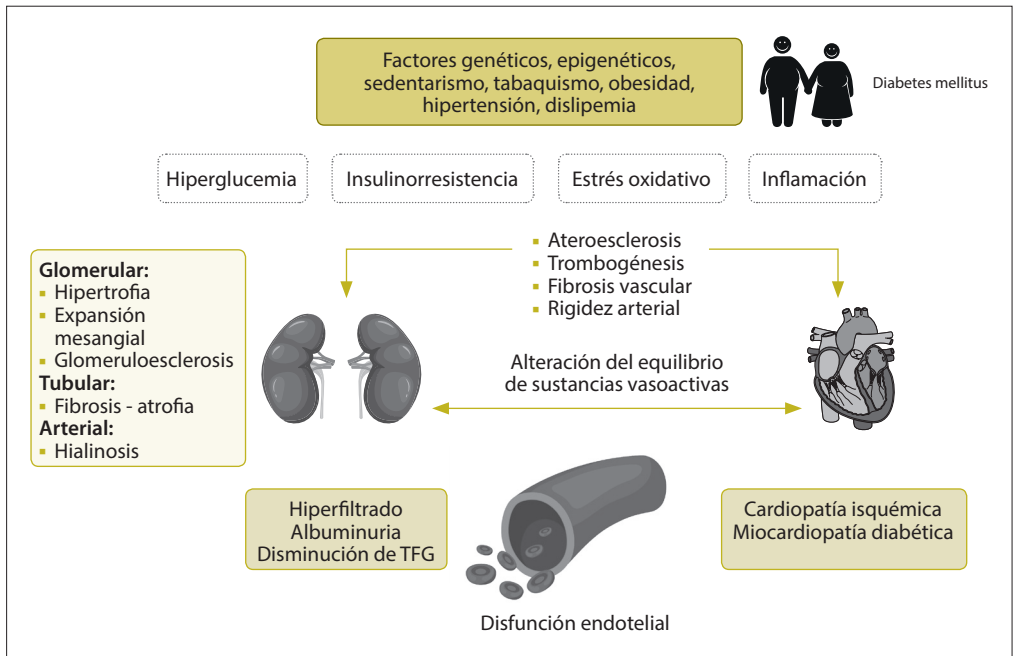
**Figura 19.2** Productos de glicación avanzada. PGA: productos de glicación avanzados; RPGA: receptores de los productos de glicación avanzada; RE: sistema retículo-endoplásmico.<sup>15,23</sup>



Hemos desarrollado algunos de los complejos mecanismos que promueven y generan el daño en el endotelio, el corazón y el riñón, y sus características particulares según el órgano involucrado.

Si bien algunos de los mecanismos aún son desconocidos, resulta claro que la fisiopatología de los efectos de la DM sobre el eje cardíaco-vascular-renal comparte no solo una mayor formación de PGA, la activación de los RAGE, la activación inapropiada del SRAA, el estrés oxidativo, la inflamación, la fibrosis etc., sino que además se desarrolla un círculo vicioso mutuo de retroalimentaciones entre los órganos lesionados que favorece la progresión del daño (Figura 19.4).<sup>76,77</sup>

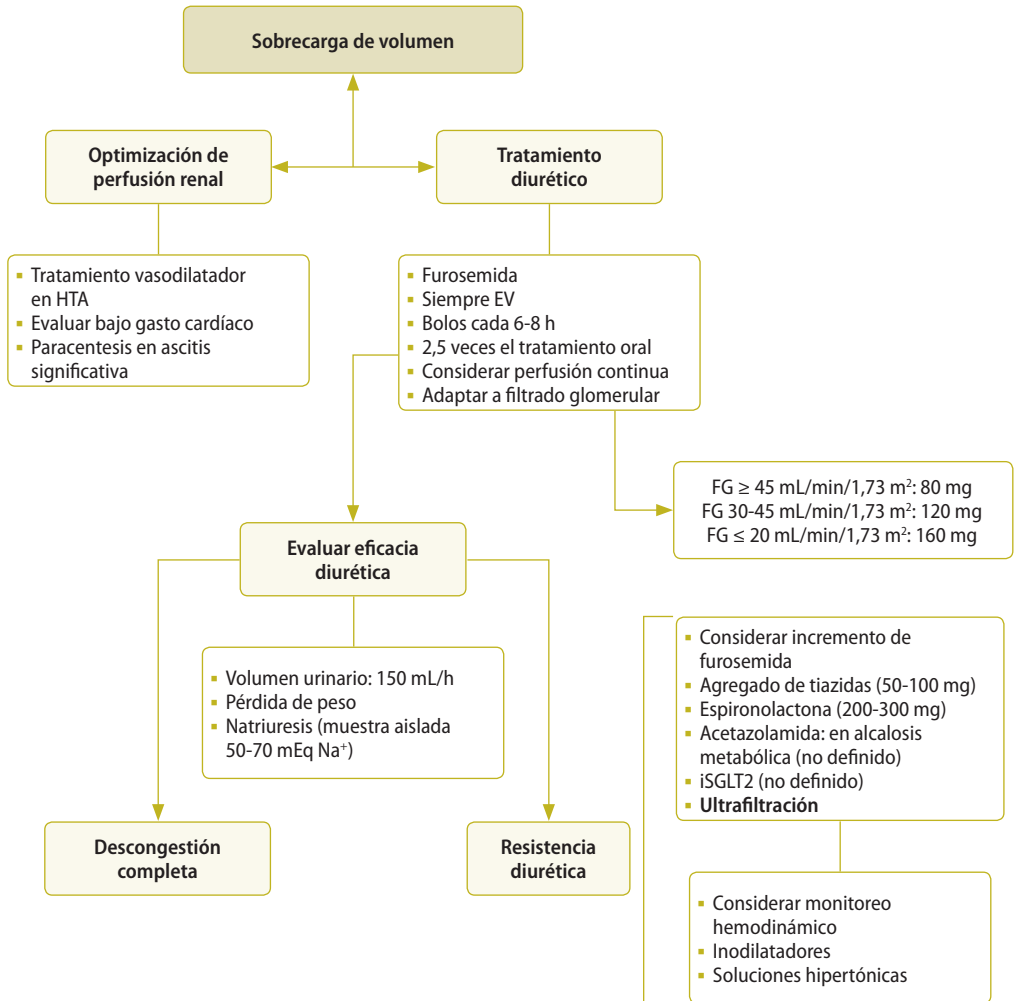
El entendimiento de la fisiopatología del síndrome cardíaco-renal-metabólico desencadenado en los pacientes con DM permite jerarquizar la importancia de encarar el tratamiento precozmente, para realizar la elección adecuada de las nuevas terapéuticas disponibles en la actualidad (v. Capítulo 20).



**Figura 19.4** Alteraciones del endotelio, del riñón y del corazón. TFG: tasa de filtrado glomerular.





**Algoritmo 28.2** Tratamiento de la congestión y resistencia diurética

HTA: hipertensión arterial; EV: endovenosa; FG: filtrado glomerular;  
 Modificado y adaptado de: Verbrugge y cols.<sup>43</sup>

**Conclusiones**

El EFR en los pacientes con IC aguda se presenta en alrededor del 30% de los casos. Siempre debemos tener en cuenta, al momento del ingreso, el antecedente de insuficiencia renal crónica (60% de los pacientes) y la dosis de diuréticos previa a la internación, modificadores claros de la evolución y pronóstico de esta población.

El mecanismo fundamental de descompensación cardíaca y deterioro de la función renal es la congestión venosa, pero no debemos perder de vista la tensión arterial durante la internación, ya que un descenso significativo impacta negativamente en el cuadro cardíaco y renal.