



INCMNSZ

# PATOLOGÍA ARTERIAL

DOCUMENTO DE POSTURA

Dr. Carlos Arturo Hinojosa Becerril  
Dr. Rodrigo Lozano Corona  
Dr. Hugo Laparra Escareño  
Dr. José Ramón García Alva

Inter sistemas  
Inter sistemas  
Inter sistemas  
EDITORES



# ■ Patología arterial

DOCUMENTO DE POSTURA

Dr. Carlos Arturo Hinojosa Becerril  
Dr. Rodrigo Lozano Corona  
Dr. Hugo Laparra Escareño  
Dr. José Ramón García Alva

Derechos reservados © 2023, por: Dr. Carlos Arturo Hinojosa Becerril

Editado, producido y publicado por:



**Intersistemas, S.A. de C.V.**

Aguilar y Seljas 75  
Lomas de Chapultepec  
11000, Ciudad de México  
Tel. (5255) 5520 2073  
intersistemas@intersistemas.com.mx  
www.intersistemas.com.mx

**ADVERTENCIA**

Debido a los rápidos avances en las ciencias médicas, el diagnóstico, el tratamiento, el tipo de fármaco, la dosis, etc., deben verificarse en forma individual. El (los) autor(es) y los editores no se responsabilizan de ningún efecto adverso derivado de la aplicación de los conceptos vertidos en esta publicación, la cual queda a criterio exclusivo del lector.

## Patología arterial, primera edición

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en cualquier sistema de recuperación de datos inventado o por inventarse, ni transmitirse en forma alguna y por ningún medio electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, sin autorización escrita del titular de los derechos de autor.

ISBN 978-607-572-075-3



Reproducir esta obra en cualquier formato es ilegal. Infórmate en:  
info@cempro.org.mx

### Créditos de producción

M. en C. Vania Iris Bertrúdez Mendoza, M. en C. Gabriel González Loyola,  
Dra. Sara Alejandra Cerda Mendoza, Ing. Alejandro Bravo Valdez  
Cuidado de la edición

**LDG Edgar Romero Escobar**  
Jefe de Diseño y portada

**LDG Marcela Solís Mendoza**  
Formación de interiores

**Ana Cecilia Sánchez Pulido**  
Digitalización para *ebook*

# Editores

## **Carlos Arturo Hinojosa Becerril**

Jefe del servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Ciudad de México  
Miembro de la Academia Nacional de Medicina de México  
Integrante del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt  
[19, 58, 59]

## **Rodrigo Lozano Corona**

Médico adscrito al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Hospital Regional  
Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México  
Alumno de Doctorado en Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de México  
Integrante del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt  
[37, 49, 50, 56, 59]

## **Hugo Laparra Escareño**

Médico adscrito al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
Integrante del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt  
[6]

## **José Ramón García Alva**

Angiólogo egresado del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
Médico adscrito al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Hospital de Tláhuac (ISSSTE)  
Integrante del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt  
[38]

*[Los números entre corchetes refieren el capítulo escrito.]*

# Autores

## **Pedro Antonio Aguilar Orozco**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional de Morelia (ISSSTE). México  
[10]

## **Vladimir Alba Garduño**

Angiólogo adscrito al Hospital Ángeles México, CIMPEV (Centro Integral de Manejo y Prevención de Enfermedades Vasculares). Ciudad de México  
[32]

## **Leopoldo Alvarado Acosta**

Coronel médico cirujano. Hospital Central Militar, Ciudad de México  
[57]

## **Vicente Andrés Alvarado Vélez**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México  
[50]

### **Javier Eduardo Anaya Ayala**

Angiólogo adscrito al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.  
Ciudad de México  
[19, 49]

### **Juan Carlos Arámburo López**

Médico pasante del servicio social, servicio de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[19]

### **Luis Héctor Arzola Flores**

Angiólogo y cirujano vascular egresado del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[5, 58]

### **Claudia Ayala Becerril**

Médica pasante del servicio social egresada de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Región Ciudad de México  
[18]

### **Georgina Bezares Bravo**

Médica angióloga, cirujana vascular y endovascular, Hospital Amerimed de Cancún. México  
[34]

### **Luis O. Bobadilla Rosado**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[56]

### **Pamela Caballero Nava**

Residente de Angiología y cirugía vascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 (IMSS), Nuevo León. México  
[17]

### **Karla Grisel Caballero Rodarte**

Angióloga adscrita al servicio de Angiología y cirugía vascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 (IMSS), Nuevo León. México  
[17]

### **Ana Luisa Calixto Torres**

Angiología, cirugía vascular y endovascular, egresada de la Facultad de Medicina, UNAM y Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS). Práctica privada  
[40]

### **Luis Arturo Camacho García**

Angiólogo adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital General Fernando Quiroz (ISSSTE). Ciudad de México  
[35]

### **Elsa Shai Cano Villamil**

Angióloga y cirujana vascular egresada del Centro Médico Nacional La Raza (IMSS). Ciudad de México  
[26]

### **Verónica Carbajal Robles**

Jefa del servicio de Angiología del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México  
[3]

### **Miguel Gerardo Carrizales Vázquez**

Adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular de la UMAE No. 71 (IMSS), Torreón, Coahuila. México  
[22]

### **Teresa Margarita Casares Bran**

Médica especialista en Angiología, cirugía vascular y endovascular. Adscrita al Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Adscrita al Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza (ISSSTE). México  
[28]

### **Roberto Castañeda Gaxiola**

Angiólogo adscrito al Centro Médico ABC. Campus Santa Fe, Ciudad de México  
[43]

### **Emmanuel Contreras Jiménez**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[1, 6]

### **César Cuen Ojeda**

Angiólogo y cirujano vascular egresado del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[21]

### **Jesús Manuel de los Ríos Lozano**

Médico pasante del servicio social, servicio de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. Médico general por la Universidad Autónoma de Sinaloa  
[58]

### **Sué Tatiana Delgado Aguilar**

Angióloga y cirujana vascular y endovascular, egresada del Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS). Ciudad de México  
[45]

### **Roberta Demichelis Gómez**

Especialista en Medicina interna y Hematología adscrita al departamento de Hematología y oncología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[8]

### **Javier Duarte Acuña**

Residente de Angiología y cirugía vascular en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México  
[3]

### **Josefina Duque Goicochea**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México  
[39]

### **María Elizabeth Enríquez Vega**

Médica adscrita al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS). Ciudad de México

[26]

### **Ignacio Escotto Sánchez**

Especialidad en Angiología, cirugía vascular y endovascular. Profesor asociado del Curso de posgrado de Angiología, cirugía vascular y endovascular en el Hospital 20 de Noviembre (ISSSTE). Ciudad de México

[53]

### **Raquel Eugenia Espinosa Cárdenas**

Maestra en Ciencias médicas odontológicas y de la salud; Investigación clínica y experimental en salud y farmacología clínica por la Universidad Nacional Autónoma de México

[2]

### **Jaime Gerardo Estrada Guerrero**

Angiólogo en provascular. Centro de Angiología y terapia vascular. Tampico, Tamaulipas. México

[30, 41]

### **Wenceslao Fabián Mijangos**

Profesor invitado al curso de especialización en Angiología, cirugía vascular y endovascular del Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza (ISSSTE). Médico adscrito al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México

[7, 54]

### **Luis Fernando Flota Cervera**

Doctor y Maestro en ciencias, Universidad de Gotemburgo, Suecia; Biología molecular y microcirculación, Angiología y cirugía vascular, FACS (UCLA)

Presidente del Consejo Mexicano de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular, A. C. Profesor de posgrado y Angiología, Universidad Anáhuac-Mayab. Mérida, Yucatán. México

[51]

### **Iván de Jesús Gálvez Martínez**

Adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 71 (IMSS), Torreón, Coahuila. México

[22]

### **Jorge García Dávila**

Médico adscrito al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular, Hospital San Ángel Inn, Hospital Regional 02 (IMSS). Ciudad de México

[26]

### **José Ignacio García Lugo**

Residente de Angiología, cirugía vascular y endovascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[42]

### **Rodrigo Garza Herrera**

Angiólogo adscrito al Centro Multidisciplinario Healthy Steps. Morelia, Michoacán. México

[36]



### **Stefany González de Leo**

Médica adscrita al servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular. Centro Médico ABC, Campus Observatorio. Ciudad de México  
[35]

### **Daphne Nunille González Muñoz**

Especialidad en Angiología, cirugía vascular y endovascular, egresada de la Universidad de Guadalajara Profesora asociada del Curso de posgrado de Angiología, cirugía vascular y endovascular en el Hospital 20 de Noviembre (ISSSTE). Miembro de la Sociedad Mexicana de Angiología, del Comité Científico de la Sociedad de Cirujanos Vasculares de Habla Hispana y de la Society of Vascular Surgery  
Presidenta del Capítulo Mexicano de la Society of Vascular Surgery  
[53]

### **Aleyna Fabiola González Ruiz**

Angióloga adscrita al Hospital "Vida Mejor" ISSTECH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México  
[30]

### **Luis Ángel Guerrero Galindo**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México  
[48]

### **Manuel Guerrero Hernández**

Médico egresado de la Universidad Anáhuac México Norte, cursando el posgrado en Imagenología diagnóstica y terapéutica en el Hospital Médica Sur, y la alta especialidad en Radiología intervencionista en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán con reconocimiento por la Universidad Nacional Autónoma de México  
[12]

### **Amado Rafael Gutiérrez Carreño**

Exsecretario académico de la Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle  
Expresidente de la Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular. México  
[1]

### **Luis Gerardo Heredia Plaza**

Angiólogo y cirujano vascular y endovascular por la Universidad de Monterrey, egresado del Centro Médico Nacional del Noreste (IMSS) Hospital 34, Nuevo León. Médico adscrito del IMSS Hospital 34  
Profesor titular del curso de alta especialización "Actualización en cirugía endovascular"  
Certificado por el Consejo Mexicano de Angiología y Cirugía Vascular en el 2016  
[15]

### **Gabriel Ulises Hernández de Rubín**

Angiólogo adscrito al Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSSTE). Ciudad de México  
[24]

### **Dámaso Hernández López**

Profesor titular del curso de especialización en Angiología, cirugía vascular y endovascular del Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza (ISSSTE). Coordinador general del Departamento de Cirugía, Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza (ISSSTE). Ciudad de México  
[7, 54]



### **Minerva Irene Hernández Rejón**

Residente de Angiología, cirugía vascular y endovascular por la Universidad Nacional Autónoma de México con sede en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSSTE)

[25]

### **José Francisco Ibáñez Rodríguez**

Jefe del servicio de Angiología y cirugía vascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 (IMSS), Nuevo León. México

[16]

### **Rosa Luz Landín García**

Angióloga, cirujana vascular y endovascular. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE), Hospital Angeles Roma. Ciudad de México

[23]

### **Viridiana Rosario Lara González**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[4]

### **Miguel Abraham Lara Pérez**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[33]

### **Alejandro Loera Barragán**

Angiólogo en provascular. Centro de Angiología y terapia vascular. Tampico, Tamaulipas. México

[41]

### **Irma Patricia López Hernández**

Angióloga en provascular. Centro de Angiología y terapia vascular. Tampico, Tamaulipas. México

[41]

### **Enrique de Jesús López Mendoza**

Angiólogo, cirujano vascular y endovascular egresado de la Universidad de Monterrey, médico de base del Hospital General de Zona No. 6 Ciudad Valles, San Luis Potosí. Certificado por el Consejo Mexicano de Angiología y Cirugía Vascular en el 2022. México

[15]

### **Gabriel López Peña**

Angiólogo y cirujano vascular egresado del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México

[56]

### **Jorge Eduardo López Valdivia**

Médico especialista en Angiología, cirugía vascular y endovascular egresado del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Cirujano general por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua

[28]

### **Gerardo Lozano Balderas**

Especialista en Angiología y cirugía vascular, Hospital Zambrano Hellion. TecSALud. Monterrey, Nuevo León. México

[14]

### **Lizeth Luna Vargas**

Angióloga, cirujana vascular y endovascular egresada del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Cirujana general por el INCMN Salvador Zubirán. Ciudad de México [44]

### **Ricardo Javier Mancha Peña**

Angiólogo y cirujano vascular egresado de la Universidad de Guadalajara. Médico de base en el Hospital General de Zona No. 1. Miembro de la Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular. Certificado por el Consejo Mexicano de Angiología y Cirugía Vascular. México [47]

### **Flavio Manrique Maldonado**

Angiólogo adscrito al Hospital General de Tijuana  
Presidente del Colegio de Angiología del Noroeste, A.C. Baja California Norte. México [29]

### **Manuel Eduardo Marquina Ramírez**

Angiólogo adscrito al Centro Médico ABC. Campus Santa Fe, Ciudad de México [43]

### **Aldo Martín Chávez**

Mayor médico cirujano. Hospital Militar Regional El Ciprés de Ensenada, Baja California. México [57]

### **Tatzari Martínez Coria**

Médica residente de Angiología, servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional  
Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México [23, 37, 42, 47]

### **Gerardo Martínez Méndez**

Residente de primer año de Cirugía general, Hospital General Regional No. 12 Benito Juárez. Pasante de médico cirujano por la Universidad Marista de Mérida, en servicio social en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México [44]

### **José Ignacio Martínez Quesada**

Médico pasante del servicio social, servicio de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Médico cirujano por la Universidad Panamericana. Ciudad de México [58]

### **Miguel Ángel Mendoza Romo Ramírez**

Residencia en Cirugía general, Hospital General de Cancún Jesus Kumate Rodríguez. México [34]

### **Marycarmen Mendoza Silva**

Residente de Cirugía general del programa multicéntrico Monterrey. TecSalud, Monterrey, Nuevo León. México [14]

### **Angélica Kim Mercado Robles Martínez**

Médica pasante del servicio social egresada de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Región Ciudad de México [18]

### **Montserrat Wendolyn Miranda Ramírez**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México

[8, 56]

### **Claudia Elizabeth Mojica Rodríguez**

Angióloga adscrita al Antiguo Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde. Guadalajara, Jalisco. México

[46]

### **Yaneli Guadalupe Morales Ochoa**

Especialidad en Urgencias médico-quirúrgicas, Centro Médico ISSEMYM Arturo Montiel Rojas, Metepec, Estado de México. Adscrita al servicio de Urgencias médico-quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 8 Gilberto Flores Izquierdo (IMSS). México

[48]

### **Juan Carlos Moreno Rojas**

Profesor adjunto al curso de especialización en Angiología, cirugía vascular y endovascular del Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza (ISSSTE). Médico adscrito al servicio de Urgencias en Cirugía general del Hospital General Regional No. 2 Villa Coapa. Ciudad de México

[7, 54]

### **Salvador Moya Jiménez**

Angiólogo adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital General de Zona 2A Troncoso (IMSS). Ciudad de México

[48]

### **Edison Ernesto Núñez Ovaz**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[50]

### **Liza Ochoa Armendáriz**

Angióloga adscrita al Hospital General Tacuba (ISSSTE). Ciudad de México

[35]

### **Bianca Leticia Ochoa Ayón**

Residente de Angiología y cirugía vascular y endovascular en el ISSSTE, Morelia, Michoacán. México

[45]

### **Sandra Olivares Cruz**

Médica especialista en Angiología, cirugía vascular y endovascular egresada del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Médica adscrita al Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Editora en jefe del boletín SMACVE

[28]

### **Paulo César Olvera Hernández**

Especialidad de Angiología, cirugía vascular y endovascular, adscrito al Hospital Regional General 251, Metepec, Estado de México. *Fellowship* en Trasplante renal en Centro Médico Nacional de Occidente. México

[27]

### **Alex Ordóñez Eisenring**

Residente de Angiología, cirugía vascular y endovascular por la Universidad Nacional Autónoma de México con sede en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSSTE). Ciudad de México

[32]

### **José Aristeo Reyes Monroy**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE).  
Ciudad de México

[4]

### **Alfredo Reyes Rocha**

Residente en Angiología, cirugía vascular y endovascular en el Hospital de Alta Especialidad Morelia,  
Michoacán. México

[36]

### **Alberto Riojas Garza**

Residente de Cirugía general del programa multicéntrico Monterrey, Nuevo León. México

[14]

### **Jesús Herminio Rivera Bañuelos**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE).  
Ciudad de México

[33]

### **Rubén Rodríguez Cabrero**

Angiólogo adscrito al Hospital Regional Valentín Gómez Farías (ISSSTE), Zapopan, Jalisco. México

[47]

### **Neftalí Rodríguez Ramírez**

Angiólogo adscrito al Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSSTE). Ciudad de México

[32]

### **Juan Miguel Rodríguez Trejo**

Fundador y Jefe de servicio de Angiología, cirugía vascular y endovascular, Centro Médico Nacional  
20 de Noviembre (ISSSTE). Expresidente de la SMACVE

Coordinador del Programa Único de Especialidades Médicas (PUEM), UNAM

Profesor titular del curso de Angiología, cirugía vascular y endovascular de la UNAM

[25]

### **Ana Isabel Rodríguez Venegas**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional de Morelia, Michoacán (ISSSTE). México

[10]

### **Cynthia Teresa Rojas Gómez**

Angióloga adscrita al Hospital Ángeles Mocel y Hospital Médica Sur. Ciudad de México

[40]

### **Paola A. Rojas Guevara**

Angióloga y cirujana vascular adscrita al Hospital Español de México. Ciudad de México

[9]

### **José Armando Romero Cruz**

Jefe de sección de Cirugía cardiotorácica y vascular periférico. Hospital Central Militar. México

[52]

### **Larry Romero Espinosa**

Angiólogo adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López  
Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[37]

### **Christopher Rubén Castillo**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[8, 21]

### **Gustavo Rubio Argüello**

Angiólogo adscrito a la clínica vascular de Guadalajara, Hospital Puerta de Hierro y Hospital Ángeles del Carmen, Jalisco. México  
[31]

### **Vanessa Rubio Escudero**

Angióloga adscrita a la clínica vascular de Guadalajara, Hospital Puerta de Hierro y Hospital Ángeles del Carmen, Jalisco. México  
[31]

### **Turmalina Itzahayatl Salgado Hernández**

Especialista en Medicina interna y Medicina crítica  
[13]

### **Davinia Elizabeth Sámano Saucedo**

Especialista en Angiología y cirugía vascular. Hospital Ángeles Acoxta, Ciudad de México  
[13]

### **Lucía del Pilar Sánchez Garrido**

Angióloga adscrita al servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital Arcángeles, Poza Rica, Veracruz. México  
[30]

### **Nora Elena Sánchez Nicolat**

Angióloga, Cirujana vascular y endovascular. Adscrita al Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE) / Hospital San Ángel Inn Universidad. México  
[42]

### **Enrique Santillán Aguayo**

Angiólogo adscrito al servicio de la especialidad en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México  
[3]

### **Eros Efraín Santos Chávez**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[1, 5]

### **Cutberto Santoyo Llamas**

Médico radiólogo con especialidad en Radiología intervencionista, egresado del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Actualmente adscrito al Centro Médico ABC. Ciudad de México  
[12]

### **Héctor Segura Marín**

Residente de Cirugía vascular del Hospital Español de México. Ciudad de México  
[11]

### **Carlos Alberto Serrano Gavuzzo**

Angiólogo, cirujano vascular y endovascular; médico adscrito al Departamento de Angiología y cirugía vascular del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS). Hospital Ángeles México. Miembro activo de la SMACVE y del CMACVE. Ciudad de México

[55]

### **Roberto Carlos Serrato Auld**

Angiólogo adscrito al servicio de Angiología y cirugía vascular del Hospital de Especialidades Antonio Fraga Mouret, Centro Médico Nacional La Raza (IMSS). Ciudad de México

[2]

### **Manuel Ernesto Silerio Pérez-Corrales**

Residente de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México

[6]

### **Azucena Soto Carvajal**

Egresada de la Escuela de Medicina Ignacio Santos-Tecnológico de Monterrey (2005-2012). Especialidad en Anestesiología, UNAM. Hospital Médica Sur (2015-2018). Ciudad de México

[20]

### **María José Suárez Martínez**

Residente de Angiología y cirugía vascular y endovascular en el ISSSTE, Morelia, Michoacán. México

[45]

### **Isabel Toledo Rubio**

Residente de Angiología y cirugía vascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 (IMSS), Nuevo León. México

[17]

### **Adriana Torres Machorro**

Médica adscrita al Departamento de Cirugía del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Especialidad Cirugía general, Subespecialidad Angiología y cirugía vascular y endovascular, INCMNSZ. *Stagiaire associée*. Groupement Hospitalier du Territoire Grand Paris Nord-Est, Francia. Investigadora Nacional SNI nivel 1. México

[20]

### **Jorge Antonio Torres Martínez**

Angiólogo adscrito al Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos (ISSSTE). Ciudad de México

[23]

### **Gisela Margarita Vargas Méndez**

Residente de Cirugía vascular del Hospital Español de México. Ciudad de México

[11]

### **Iván Velázquez del Valle Lucero**

Médico adscrito al Departamento de Angiología y cirugía vascular en el Hospital General de Zona IV, No. 8, Ensenada, Baja California. Certificado por el Consejo Mexicano de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Miembro activo de SMACVE, egresado de la UMAE, Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS). México

[55]

### **Ana Teresa Verduzco Vázquez**

Médica pasante del servicio social, servicio de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[19, 49]

### **Carlos A Axel Vergara Ascencio**

Médico pasante del servicio social, servicio de Angiología y cirugía vascular del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México  
[1, 6, 37, 50]

### **Gabriel Alejandro Yáñez Hernández**

Angiólogo y cirujano vascular, Centro Multidisciplinario Healthy Steps, Morelia, Michoacán. México  
[36]

### **Abraham Ziga Martínez**

Angiólogo, cirujano vascular y endovascular, egresado del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Certificado por el Consejo Mexicano de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Socio activo de la SMACVE. Diplomado en Duplex Vascular, Universidad Anáhuac Mayab, Mérida, Yucatán (2018). México  
[40]



# Contenido

Prólogo .....	XXXIII
<i>Miguel Ángel Mercado Díaz</i>	
Prefacio.....	XXXV
<i>Carlos Arturo Hinojosa Becerril, Rodrigo Lozano Corona</i>	
1. Antecedentes históricos de las enfermedades arteriales.....	1
<i>Amado Rafael Gutiérrez Carreño, Emmanuel Contreras Jiménez, Eros Efraín Santos Chávez, Carlos Acxel Vergara Ascencio</i>	
Introducción.....	1
Historia de la descripción de la anatomía arterial.....	3
Historia de los padecimientos arteriales y su manejo quirúrgico.....	9
Historia de los procedimientos mínimamente invasivos en patología arterial.....	13
Historia del entendimiento de la fisiología y hemodinámica arterial.....	14
Historia del descubrimiento y desarrollo de los fármacos usados en patología arterial .....	17
Conclusiones.....	17
2. Alteraciones congénitas del sistema arterial con implicaciones clínicas.....	21
<i>Roberto Carlos Serrato Auld, Raquel Eugenia Espinosa Cárdenas</i>	
Introducción.....	21
Angiogénesis y arteriogénesis.....	24
Cromosopatías en padecimientos arteriales.....	25
Malformaciones vasculares congénitas.....	27
Alteraciones embriológicas de la aorta y sus ramas.....	30
Alteraciones embriológicas en arterias de las extremidades inferiores.....	31
Terapia génica.....	32
Conclusiones.....	32
3. Anatomía del sistema arterial e implicaciones clínicas.....	35
<i>Enrique Santillán Aguayo, Javier Duarte Acuña, Verónica Carbajal Robles</i>	
Introducción.....	35
Anatomía arterial de la cavidad torácica.....	36
Anatomía arterial cervical.....	38
Anatomía arterial de las extremidades superiores.....	40
Anatomía arterial de la cavidad abdominal.....	43
Anatomía arterial de las extremidades inferiores.....	45
Arterias musculares, arteriolas y capilares.....	45

Variantes anatómicas con implicaciones clínicas .....	45
Conclusiones.....	49
4. Fisiología del sistema arterial con implicaciones clínicas .....	53
<i>Viridiana Rosario Lara González, José Aristeo Reyes Monroy</i>	
Introducción.....	53
Definición de flujo, velocidad y otros conceptos de importancia en la fisiología circulatoria.....	53
Presión arterial, flujo sanguíneo y mecanismos de resistencia.....	55
Patrones de flujo y mecanismos de regulación de la presión en el sistema arterial.....	55
Vasodilatación y vasoconstricción .....	57
Quimiorreceptores, barorreceptores y otros reguladores de la circulación arterial.....	57
Patrones de flujo arterial y sus alteraciones.....	63
Estados fisiológicos que alteran la circulación arterial.....	65
Estenosis arterial y sus repercusiones .....	65
Conclusiones.....	66
5. Biología de la pared arterial con implicaciones clínicas.....	67
<i>Luis Héctor Arzola Flores, Eros Efraín Santos Chávez</i>	
Introducción.....	67
Íntima.....	67
Capa media.....	68
Adventicia.....	69
Capilares.....	69
Diferencias funcionales entre la pared venosa y la pared arterial.....	70
Respuesta de la pared arterial al trauma.....	71
Remodelación arterial .....	72
Conclusiones.....	74
6. Hiperplasia intimal.....	77
<i>Manuel Ernesto Silerio Pérez-Corrales, Emmanuel Contreras Jiménez, Hugo Laparra Escareño, Carlos Acxel Vergara Ascencio</i>	
Introducción.....	77
Fisiopatología de la hiperplasia intimal .....	77
Hiperplasia intimal después de procedimientos vasculares abiertos.....	81
Hiperplasia intimal después de procedimientos endovasculares .....	83
Métodos para inhibir la hiperplasia intimal en la cirugía arterial .....	83
Métodos para inhibir la hiperplasia intimal en los accesos vasculares .....	87
Métodos para inhibir la hiperplasia intimal en los procedimientos endovasculares .....	87
Conclusiones.....	87
7. Aterosclerosis y otras arteriopatías degenerativas.....	91
<i>Dámaso Hernández López, Juan Carlos Moreno Rojas, Wenceslao Fabián Mijangos</i>	
Introducción.....	91
Epidemiología .....	92
Cambios histológicos arteriales en la aterosclerosis.....	94
Teorías sobre la aterogénesis .....	95
Factores de riesgo para el desarrollo de aterosclerosis.....	98

Lesiones inestables, complicaciones y métodos para identificarlas .....	100
Tratamiento de las dislipidemias.....	102
Resumen de recomendaciones para el monitoreo de dislipidemias.....	104
Tratamientos pleiotrópicos y expectativas futuras.....	105
Calcifilaxis/calcinosis de la capa media .....	107
Conclusiones.....	110
8. Coagulación: coagulopatía y hemorragia.....	113
<i>Christopher Rubén Castillo, Roberta Demichelis Gómez, Montserrat Wendolyn Miranda Ramírez</i>	
Introducción.....	113
Fisiología de la coagulación.....	113
Procoagulantes, anticoagulantes y fibrinolíticos endógenos .....	116
Control y finalización de la coagulación .....	116
Fisiopatología de la trombosísis .....	117
Fisiopatología de la hemorragia.....	118
Estados prohemorrágicos.....	120
Estados prohemorrágicos adquiridos.....	122
Estados procoagulantes (trombofilias).....	123
Trombofilias congénitas.....	123
Trombofilias adquiridas .....	125
Conclusiones.....	125
9. Isquemia-reperfusión .....	127
<i>Paola A. Rojas Guevara</i>	
Introducción.....	127
Cambios fisiopatológicos durante la isquemia .....	127
Cambios fisiopatológicos durante la reperfusión .....	128
Lesión mitocondrial y biomarcadores en la isquemia-reperfusión .....	128
Fisiopatología del síndrome compartimental .....	129
Fisiopatología de la isquemia intestinal .....	131
Lesión renal en isquemia-reperfusión .....	132
Vías potenciales para inhibir la lesión por isquemia-reperfusión.....	132
Conclusiones.....	133
10. Evaluación clínica y mediante métodos diagnósticos no invasivos .....	135
<i>Martha Estela Quiroz Villegas, Ana Isabel Rodríguez Venegas, Pedro Antonio Aguilar Orozco</i>	
Introducción.....	135
Historia clínica arterial .....	135
Medición de presiones e índices .....	138
Pletismografía.....	140
Presión transcutánea de oxígeno .....	140
Valor pronóstico del laboratorio vascular no invasivo.....	141
Perspectivas futuras.....	142
Conclusiones.....	144
11. Ultrasonido en el sistema arterial.....	147
<i>Venancio Pérez Damián, Gisela Margarita Vargas Méndez, Héctor Segura Marín</i>	

Introducción.....	147
Generalidades.....	148
Evaluación en modo B.....	154
Técnicas de imágenes del flujo sanguíneo.....	156
Mediciones de mayor utilidad en el ultrasonido doppler arterial.....	160
Materiales y técnicas para realizar un ultrasonido arterial.....	161
Interpretación y sensibilidad del ultrasonido doppler en las extremidades inferiores.....	164
Interpretación y sensibilidad del ultrasonido doppler en la aorta y sus ramas.....	165
Interpretación y sensibilidad del ultrasonido doppler en la región cervical.....	167
Interpretación y sensibilidad del ultrasonido doppler en los injertos.....	171
El ultrasonido en el preoperatorio y en el posoperatorio.....	172
Conclusiones.....	173
12. Métodos diagnósticos invasivos.....	175
<i>Manuel Guerrero Hernández, Cutberto Santoyo Llamas</i>	
Introducción.....	175
Arteriografía.....	176
Arteriografía con CO <sub>2</sub> .....	178
Angiotomografía.....	178
Angiorresonancia magnética.....	180
Tomografía por emisión de positrones y tomografía por emisión de fotón único.....	183
Ultrasonido intravascular.....	186
Medición de presiones arteriales.....	186
Futuro de los métodos diagnósticos invasivos.....	187
Conclusiones.....	187
13. Evaluación perioperatoria.....	191
<i>Davinia Elizabeth Sámano Saucedo, Turmalina Itzahayatl Salgado Hernández</i>	
Introducción.....	191
Evaluación del riesgo preoperatorio.....	191
Evaluación preoperatoria en patologías específicas.....	193
Exámenes preoperatorios de rutina en México.....	193
Medicamentos utilizados en el perioperatorio.....	193
Aspectos éticos y consentimiento informado en cirugía vascular.....	205
Anestesia en cirugía vascular arterial.....	206
Monitoreo transoperatorio.....	208
Respuesta a la hemorragia y transfusión.....	208
Cuidados posoperatorios y tratamiento de las complicaciones posoperatorias.....	210
Readmisión hospitalaria en cirugía vascular.....	212
Conclusiones.....	213
14. Bases farmacológicas en patología arterial.....	215
<i>Gerardo Lozano Balderas, Marycarmen Mendoza Silva, Alberto Riojas Garza, Irving Augusto Palomares Ramos</i>	
Introducción.....	215
Anticoagulantes.....	215
Antiagregantes plaquetarios.....	217

Trombolíticos .....	218
Medicamentos para el tratamiento de las dislipidemias .....	219
Medicamentos que actúan en la capa muscular arterial y endotelio vascular .....	220
Medicamentos que actúan en la inervación vascular autónoma .....	221
Antihipertensivos de uso en cirugía vascular .....	223
Evidencia sobre indicaciones del tratamiento farmacológico en patología vascular .....	223
Poblaciones especiales .....	225
Conclusiones .....	226
15. Técnica quirúrgica en la patología arterial .....	229
<i>Luis Gerardo Heredia Plaza, Enrique de Jesús López Mendoza</i>	
Instrumental quirúrgico .....	229
Principios generales sobre la disección arterial y control vascular .....	232
Principios generales sobre suturas, agujas y anastomosis .....	233
Principales abordajes quirúrgicos cervicales y en las extremidades en la patología arterial .....	237
Principales abordajes quirúrgicos torácicos, toracoabdominales y abdominales .....	243
Exposición quirúrgica vascular en la cirugía espinal y de columna .....	249
Injertos autólogos, biológicos, protésicos y parches .....	250
Trombectomía/tromboemblectomía y endarterectomía .....	254
Cirugía laparoscópica y robótica en patología arterial .....	254
Conclusiones .....	254
16. Técnica endovascular en patología arterial .....	257
<i>José Francisco Ibáñez Rodríguez</i>	
Introducción .....	257
Sala de hemodinamia, quirófano y salas híbridas .....	258
Protección radiológica .....	259
Elección del acceso y técnicas de punción arterial .....	260
Guías y catéteres para procedimientos diagnósticos .....	261
Catéteres y guías para procedimientos terapéuticos .....	265
Balones de angioplastia .....	267
Balones impregnados con fármacos .....	267
Balones cortantes .....	268
Stents .....	268
Dispositivos de aterectomía y fragmentación de placas .....	269
Trombólisis dirigida por catéter y dispositivos de tromboemblectomía ..	270
Farmacoterapia y nefroprotección en cirugía endovascular .....	272
17. Complicaciones en el tratamiento de la patología arterial .....	277
<i>Karla Grisel Caballero Rodarte, Pamela Caballero Nava, Isabel Toledo Rubio</i>	
Introducción .....	277
Complicaciones cardíacas .....	277
Complicaciones respiratorias .....	279
Complicaciones renales .....	280
Complicaciones neurológicas .....	281
Complicaciones del injerto .....	281
Complicaciones locales .....	285

Complicaciones del tratamiento endovascular .....	286
Complicaciones intraarteriales .....	288
Nefropatía inducida por contraste .....	289
Seguimiento y pronóstico .....	289
Conclusiones.....	289
18. Epidemiología y fisiopatología de la enfermedad aneurismática arterial.....	293
<i>Laura Jael del Carmen Ortiz López, Angélica Kim Mercado Robles Martínez, Claudia Ayala Becerril</i>	
Introducción.....	293
Epidemiología de los aneurismas .....	293
Etiología de los aneurismas .....	296
Conclusiones.....	301
19. Tratamiento de los aneurismas aórticos abdominales.....	303
<i>Carlos Arturo Hinojosa Becerril, Javier Eduardo Anaya Ayala, Juan Carlos Arámburo López, Ana Teresa Verduzco Vázquez</i>	
Introducción.....	303
Tratamiento médico y evaluación preoperatoria .....	304
Tratamiento electivo.....	307
Tratamiento de aneurismas complejos (yuxtarenal y pararenal).....	312
Complicaciones de la exclusión de un aneurisma .....	314
Seguimiento y pronóstico .....	317
Conclusiones.....	318
20. Aneurismas torácicos.....	321
<i>Adriana Torres Machorro, Elena Pacheco Perea, Azucena Soto Carvajal</i>	
Introducción.....	321
Definición.....	322
Clasificación según la anatomía de la aorta .....	322
Diagnóstico.....	324
Tratamiento del aneurisma torácico .....	325
Desenlace posquirúrgico.....	336
Patologías asociadas al AAT .....	337
Conclusiones .....	338
21. Aneurismas toracoabdominales.....	341
<i>César Cuen Ojeda, Christopher Rubén Castillo</i>	
Introducción.....	341
Definición, clasificación y factores de riesgo .....	341
Cuadro clínico y diagnóstico.....	343
Tratamiento endovascular.....	344
Tratamiento abierto .....	346
Protocolos de protección medular .....	350
Complicaciones y su tratamiento .....	351
Seguimiento y pronóstico .....	352
Conclusiones.....	353

22. Disección aórtica .....	355
<i>Óscar Erasmo Reyes Aguirre, Miguel Gerardo Carrizales Vázquez, Iván de Jesús Gálvez Martínez</i>	
Introducción .....	355
Definición, clasificación y factores de riesgo .....	356
Cuadro clínico y diagnóstico .....	359
Tratamiento médico e indicaciones de tratamiento invasivo .....	361
Tratamiento abierto .....	362
Tratamiento endovascular .....	362
Disección aórtica iatrogénica .....	364
Complicaciones y su tratamiento .....	364
Seguimiento y pronóstico .....	365
Conclusiones .....	366
23. Síndromes aórticos agudos .....	369
<i>Jorge Antonio Torres Martínez, Rosa Luz Landín García, Tatzari Martínez Coria</i>	
Introducción .....	369
Epidemiología .....	370
Factores de riesgo .....	370
Clasificaciones .....	371
Cuadro clínico .....	373
Diagnóstico .....	374
Tratamiento inicial .....	374
Tratamiento conservador .....	375
Tratamiento invasivo .....	376
Tratamiento del aneurisma aórtico roto .....	376
Conclusiones .....	377
24. Aneurismas periféricos .....	379
<i>Gabriel Ulises Hernández de Rubin</i>	
Introducción .....	379
Aneurismas de las extremidades inferiores .....	379
Aneurismas de la arteria femoral profunda .....	382
Aneurismas de las extremidades superiores .....	384
Aneurismas de las arterias viscerales .....	385
Aneurismas de la arteria hepática .....	389
Aneurismas de la arteria mesentérica superior .....	389
Aneurismas de las arterias gástrica y gastroepiploicas .....	390
25. Enfermedad cerebrovascular .....	393
<i>Juan Miguel Rodríguez Trejo, Antonio Oropeza Orozco, Minerva Irene Hernández Rejón</i>	
Introducción .....	393
Epidemiología .....	393
Diagnóstico de enfermedad carotídea .....	394
Decisión de tratamiento de la enfermedad carotídea .....	396
Endarterectomía carotídea .....	398
Stenting carotídeo .....	400
Protocolos de monitoreo transquirúrgico .....	402
Complicaciones del tratamiento abierto y endovascular .....	403



Seguimiento y pronóstico.....	404
Conclusiones.....	404
<b>26. Tumor del cuerpo carotídeo .....</b>	<b>407</b>
<i>Maria Elizabeth Enriquez Vega, Jorge García Dávila, Elsa Shai Cano Villamil</i>	
Introducción.....	407
Hipersensibilidad del cuerpo carotídeo.....	407
Epidemiología y etiología.....	408
Presentación clínica.....	409
Clasificaciones y mediciones pronósticas.....	409
Diagnóstico y protocolo de estudio.....	411
Tratamiento del tumor del cuerpo carotídeo.....	413
Métodos adyuvantes previos al tratamiento quirúrgico .....	415
Seguimiento y pronóstico.....	416
Maligndad, recurrencia y otras eventualidades posquirúrgicas .....	416
Conclusiones.....	417
<b>27. Aneurisma de la arteria carótida extracraneal.....</b>	<b>421</b>
<i>Paulo César Olvera Hernández</i>	
Introducción.....	421
Definición y etiología.....	421
Cuadro clínico.....	422
Diagnóstico.....	423
Tratamiento conservador .....	424
Tratamiento quirúrgico .....	424
Tratamiento endovascular.....	425
Conclusiones.....	427
<b>28. Otras patologías de la carótida.....</b>	<b>429</b>
<i>Sandra Olivares Cruz, Teresa Margarita Casares Bran, Jorge Eduardo López Valdivia</i>	
Introducción.....	429
Síndrome del seno carotídeo .....	429
Disección carotídea .....	430
<i>Kinking</i> y <i>coils</i> carotídeos .....	431
Vasculitis con afectación carotídea .....	433
Fístulas arteriovenosas a nivel cervical.....	436
Enfermedad de Moyamoya.....	437
Conclusiones.....	439
<b>29. Patología de la arteria vertebral .....</b>	<b>443</b>
<i>Flavio Manrique Maldonado</i>	
Introducción.....	443
Anatomía de la arteria vertebral .....	443
Mecanismos de isquemia en la enfermedad vertebral.....	445
Síndrome de robo de la subclavia .....	445
Distribución de la enfermedad vertebral y estudios de gabinete.....	447
Tratamiento médico de la patología vertebral sintomática y asintomática .....	447
Tratamiento quirúrgico de la enfermedad vertebral .....	448
Tratamiento endovascular de la enfermedad vertebral.....	449
Conclusiones.....	450

30. Patología de los troncos supraaórticos .....	453
<i>Aleyna Fabiola González Ruiz, Jaime Gerardo Estrada Guerrero, Lucía del Pilar Sánchez Garrido</i>	
Introducción.....	453
Variantes anatómicas .....	453
Enfermedad de la arteria braquiocefálica .....	454
Enfermedad de la arteria subclavia .....	455
Tratamiento de la patología de los troncos supraaórticos.....	458
Pronóstico y seguimiento.....	463
Conclusiones.....	463
31. Isquemia aguda de las extremidades.....	467
<i>Vanessa Rubio Escudero, Gustavo Rubio Argüello</i>	
Introducción.....	467
Epidemiología.....	467
Etiología y fisiopatología de la isquemia aguda .....	467
Presentación clínica .....	468
Clasificación de la isquemia aguda .....	470
Diagnóstico: laboratorios, biomarcadores de isquemia y estudio de imagen.....	471
Tratamiento inicial de la isquemia aguda.....	473
Tratamiento quirúrgico de la isquemia aguda.....	474
Tratamiento endovascular de la isquemia aguda .....	476
Predictores de morbimortalidad .....	479
Aneurismas poplíteos.....	479
Complicaciones.....	480
Tratamiento posoperatorio, seguimiento y pronóstico .....	482
Covid-19 .....	482
32. Síndrome compartimental de las extremidades .....	485
<i>Neftali Rodríguez Ramírez, Vladimir Alba Garduño, Alex Ordóñez Eisenring</i>	
Introducción.....	485
Fisiopatología.....	485
Clasificación.....	485
Diagnóstico.....	488
Lesiones asociadas a la presentación del síndrome compartimental .....	488
Tratamiento por sitio anatómico.....	489
33. Embolización ateromatosa .....	495
<i>Jesús Herminio Rivera Bañuelos, Miguel Abraham Lara Pérez</i>	
Introducción.....	495
Histología.....	495
Epidemiología y factores de riesgo .....	496
Cuadro clínico .....	496
Diagnóstico .....	501
Tratamiento .....	503
Seguimiento y pronóstico .....	505
Conclusiones.....	506

34. Enfermedad arterial crónica de la extremidad inferior .....	509
<i>Georgina Bezares Bravo, Miguel Ángel Mendoza Romo Ramírez</i>	
Introducción.....	509
Epidemiología .....	509
Etiología y factores de riesgo .....	510
Fisiopatología.....	512
Diagnóstico .....	514
Clasificación.....	517
Tratamiento .....	523
Conclusiones.....	526
35. Enfermedad aortoiliaca.....	529
<i>Liza Ochoa Armendáriz, Stefany González de Leo, Luis Arturo Camacho García</i>	
Introducción.....	529
Epidemiología .....	529
Oclusión aortoiliaca.....	529
Clasificación.....	530
Valoración diagnóstica y tratamiento médico de la enfermedad aortoiliaca .....	531
Indicaciones quirúrgicas y planeación de la intervención.....	533
Tratamiento quirúrgico abierto de la enfermedad aortoiliaca.....	533
Tratamiento endovascular e híbrido de la enfermedad aortoiliaca .....	535
Conclusiones.....	539
36. Enfermedad poplítea.....	543
<i>Rodrigo Garza Herrera, Alfredo Reyes Rocha, Gabriel Alejandro Yáñez Hernández</i>	
Introducción.....	543
Epidemiología .....	543
Clasificación.....	544
Valoración diagnóstica.....	544
Tratamiento conservador .....	545
Indicaciones quirúrgicas y planeación de la intervención.....	546
Tratamiento quirúrgico abierto .....	547
Tratamiento endovascular e híbrido.....	548
Complicaciones del tratamiento invasivo.....	550
Medicamentos posintervención, seguimiento y pronóstico.....	551
37. Enfermedad arterial de vasos tibiales y enfermedad inframaleolar .....	555
<i>Rodrigo Lozano Corona, Tatzari Martínez Coria, Larry Romero Espinosa, Carlos Acxel Vergara Ascencio</i>	
Introducción.....	555
Epidemiología .....	556
Factores de riesgo .....	557
Cuadro clínico .....	558
Clasificación de la enfermedad infrapoplítea.....	563
Tratamiento .....	565
Indicaciones de revascularización y planeación de la intervención .....	565
Tratamiento quirúrgico abierto .....	567
Tratamiento endovascular.....	568
Comparación entre la revascularización abierta vs. endovascular.....	570
Complicaciones del tratamiento de revascularización .....	571

Medicamentos posintervención, seguimiento y pronóstico.....	572
Conclusiones.....	573
38. Pie diabético .....	575
<i>José Ramón García Alva, David Fernando Pinal García</i>	
Introducción.....	575
Isquemia crítica.....	576
Epidemiología y fisiopatología del pie diabético .....	576
Escalas para estadificación de riesgo y de gravedad del pie diabético .....	577
Tratamiento antibiótico.....	578
Control metabólico.....	580
Impacto de los equipos multidisciplinarios en pie diabético .....	582
Impacto de los dispositivos de descarga en pie diabético .....	582
Conclusiones.....	583
39. Amputaciones del miembro inferior.....	585
<i>Josefina Duque Goicochea, Ricky Luis Pérez Lucas</i>	
Introducción.....	585
Indicaciones para amputación .....	585
Selección del nivel de amputación.....	586
Impacto de la referencia tardía y la amputación del miembro inferior .....	587
Técnicas de amputación menor de miembro inferior .....	587
Técnicas de amputación mayor de miembro inferior .....	588
Rehabilitación en pacientes con amputación de miembro inferior.....	588
Prótesis y ortesis para pacientes con amputación por patología arterial..	589
Conclusiones.....	590
40. Cuidado de heridas en patología arterial.....	593
<i>Cynthia Teresa Rojas Gómez, Ana Luisa Calixto Torres, Abraham Ziga Martínez</i>	
Introducción.....	593
Cicatrización normal y sus alteraciones.....	593
Fisiopatología de las heridas y ulceraciones arteriales .....	594
Estrategias de abordaje .....	594
Medicamentos orales para la cicatrización de heridas.....	595
Medicamentos tópicos para la cicatrización de heridas .....	596
Sistemas de desbridamiento .....	596
Sistemas de presión negativa y otras tecnologías.....	596
Dispositivos de descarga.....	598
Métodos de descarga alternativos .....	599
Cámara hiperbárica en úlceras arteriales o por pie diabético .....	600
Datos de mal pronóstico y complicación de las heridas.....	600
Conclusiones.....	600
41. Patologías no ateromatosas de la extremidad inferior .....	603
<i>Jaime Gerardo Estrada Guerrero, Alejandro Loera Barragán, Irma Patricia López Hernández</i>	
Introducción.....	603
Síndrome de atrapamiento poplíteo .....	604

Enfermedad quística adventicial.....	608
Otras patologías no ateromatosas de la extremidad inferior.....	611
<b>42. Enfermedad arterial de las extremidades superiores.....</b>	<b>625</b>
<i>Nora Elena Sánchez Nicolat, Tatzari Martínez Coria, José Ignacio García Lugo</i>	
Introducción.....	625
Epidemiología.....	626
Etiología.....	627
Fisiopatología.....	629
Parálisis isquémica de Volkmann.....	630
Evaluación diagnóstica.....	632
Tratamiento conservador.....	632
Tratamiento invasivo.....	633
Seguimiento y pronóstico.....	633
Conclusiones.....	633
<b>43. Síndrome del opérculo torácico arterial.....</b>	<b>635</b>
<i>Roberto Castañeda Gaxiola, Manuel Eduardo Marquina Ramírez, Paola Prieto Olivares</i>	
Introducción.....	635
Anatomía y fisiología.....	636
Epidemiología y factores de riesgo.....	641
Cuadro clínico.....	642
Diagnóstico.....	642
Tratamiento conservador.....	644
Tratamiento invasivo.....	644
Seguimiento y pronóstico.....	647
Conclusiones.....	647
<b>44. Enfermedad renovascular.....</b>	<b>651</b>
<i>Lizeth Luna Vargas, Gerardo Martínez Méndez</i>	
Introducción.....	651
Epidemiología y etiología.....	652
Fisiopatología.....	653
Cuadro clínico.....	653
Diagnóstico.....	655
Tratamiento de la enfermedad renovascular.....	658
Conclusiones.....	661
<b>45. Otras patologías de la arteria renal.....</b>	<b>663</b>
<i>Sué Tatiana Delgado Aguilar, Bianca Leticia Ochoa Ayón, María José Suárez Martínez</i>	
Introducción.....	663
Trombosis de la arteria renal.....	663
Tratamiento.....	664
Disección de la arteria renal.....	665
Seudoaneurisma de la arteria renal.....	667
Malformaciones arteriovenosas de la arteria renal.....	668
Conclusiones.....	670

46. Enfermedad mesentérica crónica.....	673
<i>Claudia Elizabeth Mojica Rodriguez</i>	
Introducción.....	673
Epidemiología.....	673
Fisiopatología y cuadro clínico.....	673
Diagnóstico.....	676
Tratamiento inicial e indicaciones para revascularización.....	677
Tratamiento quirúrgico.....	678
Tratamiento endovascular.....	681
Síndrome del ligamento arcuato medio.....	682
Complicaciones.....	686
Seguimiento y pronóstico.....	686
Conclusiones.....	687
47. Enfermedad mesentérica aguda.....	689
<i>Rubén Rodríguez Cabrero, Ricardo Javier Mancha Peña, Tatzari Martínez Coria, Delfino Pérez Ugarte</i>	
Introducción.....	689
Epidemiología.....	689
Etiología.....	689
Cuadro clínico.....	691
Diagnóstico.....	692
Tratamiento inicial e indicaciones para revascularización.....	693
Tratamiento quirúrgico.....	694
Tratamiento endovascular.....	696
Diseción de la arteria mesentérica.....	696
Complicaciones.....	697
Seguimiento y pronóstico.....	697
Conclusiones.....	698
48. Arteritis de células gigantes.....	701
<i>Salvador Moya Jiménez, Yaneli Guadalupe Morales Ochoa, Luis Ángel Guerrero Galindo</i>	
Introducción.....	701
Epidemiología.....	701
Etiología.....	701
Cuadro clínico.....	703
Examen físico.....	706
Hallazgos de laboratorio y estudios diagnósticos.....	707
Tratamiento.....	709
Conclusiones.....	710
49. Arteritis de Takayasu.....	713
<i>Javier Eduardo Anaya Ayala, Ana Teresa Verduzco Vázquez, Rodrigo Lozano Corona</i>	
Introducción.....	713
Clasificación de las vasculitis.....	713
Vasculitis de grandes vasos.....	714
Generalidades de la arteritis de Takayasu.....	714
Epidemiología.....	714
Patogenia.....	715

Manifestaciones clínicas.....	717
Diagnóstico y tratamiento .....	719
Tratamiento farmacológico .....	724
Revascularización (cirugía abierta y tratamiento endovascular).....	724
Conclusiones.....	725
50. Otras vasculitis .....	727
<i>Rodrigo Lozano Corona, Edison Ernesto Núñez Ovaez,</i>	
<i>Vicente Andrés Alvarado Vélez, Carlos Acxel Vergara Ascencio</i>	
Introducción.....	727
Características histológicas y clasificación de las vasculitis.....	727
Vasculitis asociadas a alteraciones del tejido conectivo .....	740
Conclusiones.....	748
51. Enfermedad de Buerger (tromboangitis obliterante).....	753
<i>Luis Fernando Flota Cervera</i>	
Introducción.....	753
Epidemiología.....	753
Fisiopatología.....	754
Diagnóstico.....	755
Otras manifestaciones .....	757
Pruebas diagnósticas y laboratorio vascular .....	757
Laboratorio vascular, doppler arterial segmentario.....	757
Diagnóstico diferencial .....	760
Tratamiento .....	761
Conclusión .....	762
52. Fenómeno de Raynaud .....	765
<i>José Armando Romero Cruz, Ivette Ortiz Murcio</i>	
Introducción .....	765
Epidemiología .....	765
Etiología .....	766
Anormalidades vasculares .....	767
Anormalidades neurológicas .....	768
Mecanismos centrales .....	769
Anormalidades intravasculares .....	769
Otros factores .....	770
Cuadro clínico .....	770
Diagnóstico .....	773
Tratamiento médico .....	774
Tratamiento invasivo .....	775
Seguimiento y pronóstico .....	776
Conclusiones .....	776
53. Fibrodisplasia muscular	
<i>Ignacio Escotto Sánchez, Daphne Nunille González Muñoz</i>	
Introducción .....	779
Epidemiología .....	779
Cuadro clínico .....	781
Clasificación microscópica .....	781



Displasia fibromuscular de arteria renal .....	782
Denervación renal .....	787
Fibrod displasia cerebral .....	788
54. Trauma arterial cervical .....	793
<i>Wenceslao Fabián Mijangos, Dámaso Hernández López, Juan Carlos Moreno Rojas</i>	
Introducción .....	793
Epidemiología .....	793
Anatomía relevante .....	795
Trauma penetrante .....	795
Trauma contuso .....	796
Evaluación clínica y diagnóstica .....	796
Tratamiento inicial y toma de decisiones .....	797
Tratamiento quirúrgico .....	800
Tratamiento endovascular .....	801
Resultados, seguimiento y pronóstico .....	802
Conclusiones .....	802
55. Trauma arterial torácico .....	805
<i>Carlos Alberto Serrano Gavuzzo , Iván Velázquez del Valle Lucero</i>	
Introducción .....	805
Epidemiología .....	805
Anatomía relevante .....	806
Trauma penetrante .....	808
Trauma .....	810
Evaluación clínica y diagnóstica .....	810
Tratamiento inicial y toma de decisiones .....	813
Tratamiento quirúrgico .....	813
Tratamiento endovascular .....	815
Resultados, seguimiento y pronóstico .....	816
Conclusiones .....	817
56. Trauma arterial abdominal .....	819
<i>Gabriel López Peña, Rodrigo Lozano Corona, Luis O. Bobadilla Rosado, Montserrat Wendolyn Miranda Ramírez</i>	
Introducción .....	819
Epidemiología .....	819
Trauma penetrante .....	820
Trauma contuso o cerrado .....	820
Evaluación clínica y diagnóstica .....	821
Tratamiento .....	823
Resultados, seguimiento y pronóstico .....	828
Conclusiones .....	829
57. Trauma arterial de extremidades inferiores .....	831
<i>Leopoldo Alvarado Acosta, Aldo Martín Chávez</i>	
Introducción .....	831
Epidemiología .....	832
Anatomía relevante .....	833

Trauma penetrante y contuso .....	834
Evaluación clínica y diagnóstica .....	834
Tratamiento inicial y toma de decisiones .....	837
Tratamiento quirúrgico .....	837
Cirugía endovascular .....	839
Seguimiento y protocolo .....	839
Resultados .....	840
Conclusiones .....	841
58. Covid-19 y patología vascular .....	843
<i>Luis Héctor Arzola Flores, Jesús Manuel de los Ríos Lozano,</i> <i>José Ignacio Martínez Quesada, Carlos Arturo Hinojosa Becerril</i>	
Introducción .....	844
La cirugía vascular durante la pandemia por SARS-CoV-2 .....	844
Epidemiología de los trastornos vasculares secundarios a infección por SARS-CoV-2 .....	845
Fisiopatología del estado de hipercoagulación en la infección por SARS-CoV-2 .....	845
Insuficiencia arterial aguda en pacientes con Covid-19 .....	845
Etiología y factores de riesgo .....	846
Cuadro clínico y diagnóstico .....	847
Tratamiento, seguimiento y pronóstico .....	847
Tromboembolismo venoso en pacientes con Covid .....	849
Factores de riesgo y profilaxis .....	849
Cuadro clínico y diagnóstico .....	850
Tratamiento, seguimiento y pronóstico .....	851
Conclusiones .....	852
59. Taller de resultados del consenso de postura mexicano sobre patología arterial .....	855
<i>Carlos Arturo Hinojosa Becerril, Rodrigo Lozano Corona</i>	
Objetivo del taller .....	855
Métodos .....	855
Resultados .....	857
Agrupación de propuestas para su difusión y cumplimiento .....	864
Discusión .....	885
Conclusión .....	886
Índice .....	889

# 37. Enfermedad arterial de vasos tibiales y enfermedad inframaleolar

Rodrigo Lozano Corona

Tatzari Martínez Coria

Larry Romero Espinosa

Carlos Acxel Vergara Ascencio

## Introducción

La circulación infrapoplítea inicia en la arteria poplíteo terminal y su división entre arteria tibial anterior y tronco tibioperoneo, la cual se bifurca en la arteria peronea y la arteria tibial posterior. La arteria tibial anterior nace en un ángulo de 90° en el segmento 3 de la arteria poplíteo, aunque existen marcadas variaciones anatómicas en su origen (para más información a este respecto, invitamos al lector a consultar la bibliografía sugerida).<sup>1</sup> Por su parte, las arterias tibial posterior y peronea nacen del tronco tibioperoneo para continuar de manera lateral hacia el borde de la tibia.

Los vasos tibiales tienen un diámetro aproximado de 3.5 a 4 mm cerca de su nacimiento que se reduce hasta 2 o 2.5 mm a nivel maleolar. Son arterias sometidas a fuerzas de extensión, flexión y rotación, principalmente a nivel de la rodilla y el tobillo.

Estos vasos son de un calibre similar a las arterias coronarias y, como estas, susceptibles al depósito de colesterol y posterior calcificación. Además de cuestiones físicas (mayor presión hidrostática determinada por la actividad física y la fuerza gravitatoria), los cambios en la pared arterial se ven influidos por diferentes hormonas en el proceso del envejecimiento. Una de las hormonas involucradas es la angiotensina II que favorece la formación de colágeno; la remodelación de la matriz celular aumenta la producción de óxido nítrico y disminuye la síntesis de elastina en la pared vascular. La calcificación arterial está asociada de manera independiente al aumento del riesgo de enfermedades y complicaciones cardiovasculares. Además, en pacientes de edad avanzada se ha visto un aumento de la presencia de calcificación de la íntima y engrosamiento de la pared arterial de forma generalizada.<sup>2</sup>

Estos cambios en el engrosamiento de la pared arterial y en el envejecimiento vascular se encuentran aumentados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 debido al estrés metabólico y oxidativo, secundarios a la hiperglucemia. Por lo anterior, la mayoría de los pacientes portadores de enfermedad ateromatosa en los vasos tibiales son portadores de diabetes.

Por otra parte, los vasos pedales o inframaleolares son frecuentemente menos afectados por la aterosclerosis, aunque esta casuística no está bien establecida.<sup>3</sup> Su importancia radica en que son los vasos de salida potenciales para revascularizar los pies y perfundir las heridas que se encuentran en ellos (Figura 37.1).<sup>4</sup>