

Neurotrauma y cuidados intensivos del cerebro

Neurotrauma y cuidados intensivos del cerebro

Jack Jallo

Profesor asociado
Departamento de Neurocirugía
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Christopher M. Loftus

Profesor y Jefe
Departamento de Neurocirugía
Assistant Dean for International Affiliations,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Jallo, Jack

Neurotrauma y cuidados intensivos del cerebro

Jack Jallo, Christopher M. Loftus

1a ed. - Buenos Aires: Journal, 2013.

512 p.; 20x28 cm.

ISBN 978-987-1259-79-3

1. Medicina Crítica. I. Título

CDD 616.028

Este libro es una traducción de la edición en idioma inglés de:

Neurotrauma and Critical Care of the Brain -Jack Jallo, Christopher M. Loftus- ISBN 978-1-60406-032-4

© MMIX by Thieme Medical Publishers, Inc.

Publicado por Ediciones Journal S.A en acuerdo con Thieme Medical Publishers, Inc.

Producción editorial: Ediciones Journal

Dirección editorial: Silvia Cañaverall

Departamento de arte: Verónica Lemos

Diagramación: Flavio Maddalena

Diseño de tapa: Le Voyer

Traducción: Andrea Jablón- Karina Pelech

Revisores científicos:

José Luis Do Pico: Médico especialista en Nefrología y en Terapia Intensiva. Fellow del Colegio Americano de Medicina Crítica. Jefe de la Unidad de Cuidados Críticos, Hospital Municipal de Necochea. Necochea, Argentina.

Sergio Giannasi: Médico especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Subjefe de servicio y coordinador de la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos, Hospital Italiano de Buenos Aires. Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Buenos Aires, Argentina.

© Ediciones Journal, 2013

Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina

ediciones@journal.com.ar | www.journal.com.ar

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 esta 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 cotejar 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 aquellos 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 China - Printed in China

Shangai iPrinting Co, Ltd

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Se imprimieron 1000 ejemplares

Índice

Colaboradores | IX

Prólogo | XV

Prefacio | XVII

I. Introducción | 1

1 Epidemiología | 1

Victor G. Coronado • David J. Thurman • Arlene I. Greenspan • Barbara M. Weissman

II. Principios científicos | 23

2 Fisiopatología | 23

M. Ross Bullock • Marinella Gugliotta

3 Biomarcadores y marcadores indirectos | 44

Sylvia Bele • Alexander Brawanski

4 Monitoreo no invasivo | 57

Michael Rubin • Wengui Yu • Mark A. Agostini • Christopher J. Madden • Ramón R. Díaz-Arrastía

5 Monitoreo del cerebro: presiones, flujos y transductores para el tejido cerebral | 72

Marek Czosnyka • Peter Hutchinson • Peter J. Kirkpatrick • John D. Pickard

6 Sistemas de clasificación | 96

Marjorie C. Wang • Thomas A. Gennarelli

7 Introducción al diagnóstico por imágenes de la lesión cerebral | 108

Beverly L. Hershey • Scott H. Faro • Pallav N. Shah • Erin O'Connor

8 Tratamiento endovascular | 157

Jeffrey P. Kochan

III. Tratamiento | 187

9 Lesión cerebral leve | 187

Vincent J. Miele • Julian E. Bailes

10 Lesión cerebral moderada | 224

Shelly D. Timmons • John S. Winestone

11 Lesión cerebral grave | 236

Joshua E. Heller • Andrew I. R. Maas

12 Heridas de guerra penetrantes | 256

Rocco A. Armonda • Randy S. Bell • Samuel Critides • Alexander H. Vo

13 Tratamiento científico quirúrgico | 273

Randall M. Chesnut

14 Lesión cerebral pediátrica | 296

John Ragheb • Ryan S. Trombly

IV. Cuidados críticos | 313

15 Cuidados críticos neurológicos | 313

Opeolu M. Adeoye • Lori A. Shuttera

16 Cuidados críticos pulmonares | 331

Ubaldo Martin • Sheila Weaver • Gerard J. Criner

17 Cuidado crítico cardiovascular | 355

Mustapha A. Ezzeddine • Adnan I. Qureshi

18 Nutrición | 365

Toshihiko Yanagawa • Rani Nasser

19 Infección | 382

Gregory Mayro • Rafik Samuel • Bennett Lorber

20 Líquidos | 400

Jim Hitt • Jack Jallo

V. Evolución | 417

21 Rehabilitación | 417

Shane D. McNamee • Treven C. Pickett • Sharon M. Benedict • David X. Cifu

22 Pronóstico | 438

Rosalyn Nguyen • Ross D. Zafonte • Heechin Chae

VI. Factores socioeconómicos | 459

23 Ética: elecciones de vida y muerte | 457

Paul J. Ford • Abhishek Deshpande

24 Cuestiones medicolegales | 469

Frederick Levy • Nisha C. Wagle

25 Costos de la lesión cerebral traumática y rentabilidad sobre la inversión en cascos en los Estados Unidos | 483

Ted R. Miller • Eduard Zaloshnja • Delia Hendrie

Índice de términos | 501

Colaboradores

Adeoye, Opeolu M.

Profesor Adjunto
Departamento de Emergencias Médicas y
Neurocirugía
University of Cincinnati School of Medicine,
Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

Agostini, Mark A.

Profesor Adjunto
Departamento de Neurología,
University of Texas Southwestern Medical Center
Dallas, Texas, Estados Unidos.

Armonda, Rocco A.

Director,
Neurovascular Surgery and Interventional
Neuroradiology Service
National Capital Neurosurgery Consortium
National Naval Medical Center
Walter Reed Army Medical Center
Bethesda, Maryland
Departamento de Radiología,
Washington Hospital Center,
Washington D.C., Estados Unidos.

Bailes, Julian E.

Jefe
Departamento de Neurocirugía,
West Virginia University School of Medicine,
Robert C. Byrd Health Sciences Center,
Morgantown, West Virginia, Estados Unidos.

Bele, Sylvia

Clínica de Neurocirugía
University of Regensburg
University Hospital Regensburg
Regensburg, Alemania.

Bell, Randy S.

Jefe de residentes
National Capital Neurosurgery Consortium,
National Naval Medical Center,
Bethesda, Maryland, Estados Unidos.

Benedict, Sharon M.

Profesora adjunta
Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Profesora clínica asociada
Departamento de Psiquiatría
Virginia Commonwealth University School of
Medicine,
Polytrauma Rehabilitation Center,
Hunter Holmes McGuire Richmond VA Medical
Center
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Brawanski, Alexander

Profesor
Clinic of Neurosurgery
University of Regensburg
University Hospital Regensburg
Regensburg, Alemania.

Bullock, M. Ross

Profesor
Neurological Surgery
Director
Clinical Neurotrauma
Miller School of Medicine University of Miami
Miami, Florida
Department of Neurosurgery
Virginia Commonwealth University School of
Medicine
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Chae, Heechin

Instructor

Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Harvard Medical School

Director médico,

Spaulding Rehabilitation Hospital

Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

Chesnut, Randall M.

Profesor,

Departamento de Cirugía Neurológica,
University of Washington School of Medicine,

Harborview Medical Center,

Seattle, Washington, Estados Unidos.

Cifu, David X.

Profesor y Jefe

Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Virginia Commonwealth University School of
Medicine

Director médico

Virginia Commonwealth University Medical Center
and Rehabilitation and Research Center,
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Coronado, Victor G.

Oficial Médico

National Center for Injury Prevention and Control,
Centers for Disease Control and Prevention,
Atlanta, Georgia, Estados Unidos.

Criner, Gerard J.

Profesor y Jefe

Department of Medicine, Section of Pulmonary and
Critical Care Medicine,

Temple University School of Medicine,

Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Critides, Samuel

Asistente de Neurocirugía

National Capital Neurosurgery Consortium,
National Naval Medical Center,

Walter Reed Army Medical Center,

Bethesda, Maryland, Estados Unidos.

Czosnyka, Marek

Departamento de neurociencias clínicas

University of Cambridge

Neurosurgical Unit

Addenbrooke's Hospital

Cambridge, Reino Unido.

Deshpande, Abhishek

Departamento de Cirugía neurológica

Cleveland Clinic,

Cleveland, Ohio

School of Biomedical Sciences,

Kent State University,

Kent, Ohio, Estados Unidos.

Diaz-Arrastia, Ramon R.

Profesor,

Department of Neurology,

University of Texas Southwestern Medical Center,

University of Texas Epilepsy Center,

Parkland Memorial Hospital,

Dallas, Texas, Estados Unidos.

Ezzeddine, Mustapha A.

Director,

Neurocritical Care

Hennepin County Medical Center Stroke Center

Profesor asociado de Neurología y Neurocirugía,

Zeenat Qureshi Stroke Research Center,

University of Minnesota,

Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos.

Faro, Scott H.

Profesor

Departamento de Radiología,

Temple University School of Medicine,

Temple University Health System,

Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Ford, Paul J.

Profesor adjunto

Departamento de Medicina

Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case

Western Reserve University,

Department of Bioethics,

Cleveland Clinic,

Cleveland, Ohio, Estados Unidos.

Gennarelli, Thomas A.

Profesor y Jefe

Departamento de Neurocirugía

Medical College of Wisconsin

Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos.

Greenspan, Arlene I.

Científico principal

National Center for Injury Prevention and Control,

Centers for Disease Control and Prevention,

Atlanta, Georgia, Estados Unidos.

Gugliotta, Marinella
Departamento de Neurocirugía
Virginia Commonwealth University School of
Medicine,
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Heller, Joshua E.
Residente
Departamento de Neurocirugía,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Hendrie, Delia
Investigador principal
School of Public Health,
Curtin University of Technology,
Perth, Australia.

Hershey, Beverly L.
Profesora clínica asociada
Departamento de Radiología,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Hitt, Jim
Residente
Department of Anesthesiology,
The State University of New York School of Medicine
and Biomedical Sciences
Buffalo, New York, Estados Unidos.

Hutchinson, Peter
¿Miembro mayor de la Academia y Consultor
Honorario de neurocirugía?
Department of Clinical Neurosciences
University of Cambridge,
Neurosurgical Unit,
Addenbrooke's Hospital,
Cambridge, Reino Unido.

Jallo, Jack
Profesor asociado
Departamento de Neurocirugía
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Kirkpatrick, Peter J.
Profesor y Consultor Honorario de Neurocirugía
Department of Clinical Neurosciences,
University of Cambridge,
Neurosurgical Unit,
Addenbrooke's Hospital,
Cambridge, Reino Unido.

Kochan, Jeffrey P.
Profesor
Departamentos de Radiología y Neurocirugía
Temple University School of Medicine
Jefe
Diagnostic and Interventional Neuroradiology,
Temple University Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Levy, Frederick
Profesor asociado
Department of Emergency Medicine
Johns Hopkins University School of Medicine,
Johns Hopkins Hospital,
Baltimore, Maryland, Estados Unidos.

Loftus, Christopher M.
Profesor y Jefe
Departamento de Neurocirugía
Assistant Dean for International Affiliations,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Lorber, Bennett
Profesor,
Department of Medicine, Section of Infectious
Diseases,
Department of Microbiology and Immunology,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Maas, Andrew I. R.
Profesor y Jefe
Departamento de Neurocirugía
University Hospital Antwerp,
Edegem, Bélgica.

Madden, Christopher J.
Profesor asociado
Departamento de Cirugía Neurológica,
University of Texas Southwestern Medical Center,
Parkland Memorial Hospital,
Dallas, Texas, Estados Unidos.

Martin, Ubaldo
Profesor asociado
Departamento de Medicina
Section of Pulmonary and Critical Care Medicine,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Mayro, Gregory

Departamento de Medicina
Jefferson Medical College,
Thomas Jefferson University,
Division of Infectious Disease,
Albert Einstein Medical Center,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

McNamee, vShane D.

Profesora asociada
Department of Physical Medicine and Rehabilitation,
Virginia Commonwealth University School of
Medicine,
Director médico
Polytrauma Rehabilitation Center,
Hunter Holmes McGuire Richmond Veterans
Administration Medical Center,
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Miele, Vincent J.

Departamento de Cirugía neurológica,
Center for Spine Health,
Neurological Institute,
Cleveland Clinic,
Cleveland, Ohio, Estados Unidos.

Miller, Ted R.

Director,
Public Services Research Institute,
Pacific Institute for Research and Evaluation,
Calverton, Maryland, Estados Unidos.

Nasser, Rani

Estudiante de medicina
Departamento de Neurocirugía,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Nguyen, Rosalyn

Spaulding Rehabilitation Hospital
Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

O'Connor, Erin

Profesora asociada
Departamento de Radiología
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Pickard, John D.

Profesor
Department of Clinical Neurosciences,
University of Cambridge,
Neurosurgical Unit,
Addenbrooke's Hospital,
Cambridge, Reino Unido.

Pickett, Treven C.

Profesor asistente
Departments of Psychiatry and Physical Medicine and
Rehabilitation,
Virginia Commonwealth University School of
Medicine,
Department of Psychology,
Virginia Commonwealth University,
Mental Health Service,
Hunter Holmes McGuire Richmond VA Medical
Center,
Richmond, Virginia, Estados Unidos.

Qureshi, Adnan I.

Director ejecutivo
Minnesota Stroke Initiative,
Jefe Asociado del Departamento de Neurología
Profesor de Neurología, Neurocirugía y Radiología,
Zeenat Qureshi Stroke Research Center,
University of Minnesota,
Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos.

Ragheb, John

Director,
Departamento de Neurocirugía
Miami Children's Hospital,
Miami, Florida, Estados Unidos.

Rubin, Michael

Instructor clínico
Departamento de Neurología,
Washington University in St. Louis School of
Medicine
Division of Neurosciences,
Barnes-Jewish Hospital,
St. Louis, Missouri, Estados Unidos.

Samuel, Rafik

Profesor asociado,
Departamento de Medicina,
Section of Infectious Diseases
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Shah, Pallav N.
Departamento de Radiología,
Temple University School of Medicine,
Temple University Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Shutter, Lori A.
Profesor asociado,
Departamentos de Neurocirugía y Neurología,
University of Cincinnati School of Medicine,
Mayfield Clinic,
Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

Thurman, David J.
Neurólogo y epidemiólogo,
Epilepsy Program,
Division of Adult and Community Health,
National Center for Chronic Disease Prevention
and Health Promotion,
Centers for Disease Control and Prevention,
Atlanta, Georgia, Estados Unidos.

Timmons, Shelly D.
Profesor asociado y Jefe de la División Neurotrauma,
Departamento de Neurocirugía
University of Tennessee Health Science Center,
Semmes-Murphey Neurologic and Spine Institute,
Memphis, Tennessee, Estados Unidos.

Trombly, Ryan S.
Profesor asociado
Departamento de Cirugía neurológica,
Miller School of Medicine University of Miami,
University of Miami Hospital,
Miami, Florida, Estados Unidos.

Vo, Alexander H.
Científico senior de investigación clínica
The University of Texas Medical Branch,
Galveston, Texas, Estados Unidos.

Wagle, Nisha C.
Abogado, Procuraduría Federal de Apelación
U.S. Department of Veterans Affairs
Washington D.C, Estados Unidos.

Wang, Marjorie C.
Profesora asociada
Departamento de Neurocirugía,
Medical College of Wisconsin,
Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos.

Weaver, Sheila
Profesora asociada
Departamento de Medicina,
Section of Pulmonary and Critical Care Medicine,
Temple University School of Medicine,
Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.

Weissman, Barbara M.
Profesora asociada en Pediatría
Emory University School of Medicine,
Atlanta, Georgia, Estados Unidos.

Winestone, John S.
Residente
Departamento de Neurocirugía
University of Tennessee Health Science Center,
Memphis, Tennessee, Estados Unidos.

Yanagawa, Toshihiko
Profesor,
School of Health and Nursing Science,
Wakayama Medical University,
Department of Pediatrics,
Wakayama Medical University Hospital,
Wakayama, Japón.

Yu, Wengui
Profesor asociado
Departamentos de Cirugía neurológica y Neurología,
University of Texas Southwestern Medical Center,
Dallas, Texas, Estados Unidos.

Zafonte, Ross D.
Jefe
Department of Physical Medicine and Rehabilitation,
Harvard Medical School,
Vice President of Medical Affairs,
Spaulding Rehabilitation Hospital,
Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

Zaloshnja, Eduard
Investigador científico
Public Services Research Institute,
Pacific Institute for Research and Evaluation,
Calverton, Maryland, Estados Unidos.

Prólogo

No hay mayor placer para un académico que ver a su alumno seguir sus pasos hasta finalmente superarlo. Por lo tanto, estoy encantado de tener el privilegio de escribir este prólogo breve para un libro que mi ex residente, el Dr. Jack Jallo, editó en colaboración con mi amigo el Dr. Chris Loftus. Estos editores reunieron a muchos de los principales pensadores contemporáneos en el campo de la lesión cerebral traumática (LCT) y de este modo lograron ofrecerle al lector un recurso sucinto y valioso.

Aunque es verdad que no se ha comprobado que exista un agente único que mejore el pronóstico de una lesión cerebral traumática, hay pocas dudas de que la evolución de este cuadro común y muchas veces devastador ha mejorado significativamente durante las tres últimas décadas. En la década de 1970 la mortalidad asociada con la LCT grave, aún en los casos tratados en algunos de los mejores centros, era de aproximadamente el 50%. En varias series actuales se informa una tasa de mortalidad del 30% o inferior. Además, la calidad de la recuperación neurológica también parece ser mejor. Estas evidentes mejoras se han atribuido a una combinación

de factores, entre los que se encuentran la inclusión de cinturones de seguridad y airbags; mejores cuadrillas de rescate; tecnologías más eficaces de monitoreo; exploraciones por TC más tempranas; evacuación rápida de hematomas intracraneales; el crecimiento de los centros de trauma, cuidados neurocríticos y rehabilitación neurológica y el efecto de las pautas de manejo basadas en evidencias, entre otros. Es altamente improbable que la monoterapia con algún medicamento supere el efecto acumulativo de estas diversas intervenciones. No obstante, sigue siendo importante continuar la búsqueda de agentes que puedan modular las numerosas cascadas bioquímicas que se desencadenan cuando ocurre una lesión cerebral traumática.

En este volumen, que ha sido una tarea de amor de los autores y los editores, se presentan en forma concisa las diversas disciplinas que tienen un impacto sobre el cuidado y la evolución del paciente con traumatismo craneoencefálico. Sin duda servirá como un útil punto de partida para los recién llegados a este campo, así como una fuente conveniente de información actualizada para los neurotraumatólogos más experimentados.

Dr. Raj K. Narayan
Profesor de Mayfield y Jefe
del Departamento de Neurocirugía
Escuela de Medicina de la Universidad
de Cincinnati, Cincinnati, Ohio

Prefacio

Solo en la medida en que te conozcas, el cerebro podrá servirte como una herramienta afilada y eficiente. Sé consciente de tus defectos, de tus pasiones y de tus prejuicios para que puedas separarlos de lo que ves.

Bernard M. Baruch (1870-1965)

Nuevamente nos enfrentamos con la lesión que hace que la "herramienta eficiente" tenga diversos niveles de inutilidad. Nuestra meta es mantener la eficiencia de esta herramienta. Afortunadamente, nuestra habilidad para tratar las lesiones cerebrales y de la médula espinal continúa progresando, lo que nos permite ayudar a nuestros pacientes a preservar la utilidad de esta herramienta tan preciada. La ambición de este texto es brindar un marco de referencia claro y actual para los médicos que participan en los cuidados de los pacientes con lesión cerebral y medular.

A pesar de los progresos significativos en la supervivencia después de una lesión cerebral o medular grave, no existe un medicamento milagroso para tratar a estos pacientes. El cuidado de esos pacientes depende totalmente de la aplicación del mejor tratamiento disponible en el lugar donde ocurrió el evento, al llegar a la sala de emergencias, en la unidad de terapia intensiva, el quirófano y, finalmente, durante toda la convalecencia. Aunque estos elementos siempre formaron parte integral de la recuperación del paciente, actualmente existen dos factores principales desarrollados en la última década

que afectan el cuidado de los pacientes con un traumatismo neurológico. Los avances en el manejo de cuidados críticos y un impulso hacia la medicina basada en evidencias que vino con el desarrollo de las pautas de tratamiento están mejorando los cuidados que les proporcionamos a los pacientes con lesión cerebral.

La estructura de este texto está dada por la ubicación de estos nuevos desarrollos en una guía integral para el cuidado de las personas con una lesión cerebral. En los primeros capítulos nos enfocamos en los principios científicos subyacentes a las prácticas cotidianas y en el manejo de los cuidados agudos y los cuidados críticos del cerebro lesionado. Continuamos con capítulos sobre el cuidado no agudo, la evolución y los factores socioeconómicos relacionados. Pusimos especial énfasis en las pautas aceptadas y en la práctica de la medicina basada en evidencias.

Este libro no constituye una referencia rápida, pero espero que ayude a mis colegas de campo a medida que se enfrentan con los problemas confusos asociados con el traumatismo craneoencefálico y de la médula espinal.

Agradecimientos

En un emprendimiento como este hay muchas personas a quienes agradecer, ya que se trata de un verdadero esfuerzo conjunto. En primer lugar deseo agradecer a todos los colaboradores por su tiempo y esfuerzo. Sin ellos, este libro no hubiera sido posible. Entiendo que un proyecto de esta naturaleza quita aún más tiempo a las vidas ya ajetreadas. También quiero agradecer al personal de Thieme por su paciencia y apoyo para que este libro sea posible, especialmente a Birgitta Brandenburg y Timothy Hiscock por ayudarnos a empezar, y a Ivy Ip y Dominik Pucek por orientarnos hasta el final. Quiero agradecerle a mi equipo de investigación, Anuja Kulkarni, Julia Grayer, Rani Nasser y Michael O'Malley. Además, este emprendimiento no hubiera sido posible sin la capacitación y la educación que me dieron mis numerosos mentores en todos estos años. Les estaré eternamente agradecido. También quiero agradecer a mis padres por su perseverancia y por inculcarme el amor por el aprendizaje; y, lo más importante, nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo de mi esposa y mis hijos. Gracias.