

Nörolojik Cerrahi

DÖRDÜNCÜ BASKI

İlkeleri

Richard G. Ellenbogen
Laligam N. Sekhar
Neil D. Kitchen

Çeviri Editörleri
H. Kamil Öge
Şahin Hanalioğlu



GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ

Nörolojik Cerrahi İlkeleri



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**

© 2022 Elsevier Limited

Nörolojik Cerrahi İlkeleri, Dördüncü Baskı

ISBN: 978-975-277-916-7

Türkçe 1. Baskı

Richard G. Ellenbogen, MD, FACS, Laligam N. Sekhar, MD, FACS, FAANS, Neil D. Kitchen, MD, FRCS (SN), Harley Brito da Silva, MD, tarafından hazırlanan "Principles of Neurological Surgery, 4th Edition" kitabının bu Türkçe yayını, Elsevier Limited tarafından üstlenilmiş ve Elsevier Inc. ile anlaşmalı olarak yayınlanmıştır.

Tüm hakları saklıdır. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği herhangi bir bölümü, resmi veya yazısı, yazarların ve yayınlayıcısının yazılı izni alınmadan tekrarlanamaz, basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek elektronik ve mekanik hiçbir işlem yapılamaz.

PRINCIPLES OF NEUROLOGICAL SURGERY, 4th edition

Copyright © 2018 by Elsevier Inc. All rights reserved.

ISBN: 978-0-323-43140-8



Previous editions copyrighted © 2012, 2005 and 1994

This translated edition of the Principles of Neurological Surgery, 4th Edition, by Richard G. Ellenbogen, MD, FACS, Laligam N. Sekhar, MD, FACS, FAANS, Neil D. Kitchen, MD, FRCS (SN), Harley Brito da Silva, MD is undertaken by Elsevier Limited and is published by arrangement with Elsevier Inc.

Çeviri Güneş Tıp Kitabevi'nin tek sorumluluğunda yapılmaktadır. Uygulayıcılar ve araştırmacıların, burada açıklanan her türlü bilgi, yöntem, bileşik veya deneyin değerlendirilmesinde ve kullanımında her zaman kendi deneyim ve bilgilerine dayanmaları gerekmektedir. Tıp bilimindeki hızlı gelişmeler nedeniyle, özellikle teşhis ve ilaç dozajlarının bağımsız olarak doğrulanması yapılmalıdır. Yasalar ölçüsünde Elsevier, yazarlar, editörler veya katkıda bulunanlar, tercümeden veya burada yer alan herhangi bir yöntem, ürün, talimat veya fikirlerin kullanımı veya iletilmesinden veya ürünlerin yükümlülüğü, ihmali veya başka bir sebeple kişilerde veya mülkte oluşabilecek herhangi bir yaralanma ve/veya zarardan ötürü sorumluluk kabul etmez.

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A.Ş.

Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0312 802 00 53-54

Sertifika No: 49599

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3

06410 Sıhhiye / Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak

No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul

Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpasha Mah. İskele Sokak

No: 4 / A Kadıköy / İstanbul

Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com

info@guneskitabevi.com



www.guneskitabevi.com

www.mea.elsevierhealth.com

Nörolojik Cerrahi İlkeleri

Dördüncü Baskı

Richard G. Ellenbogen, MD, FACS

Professor and Chairman
Theodore S. Roberts Endowed Chair
Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Laligam N. Sekhar, MD, FACS, FAANS

Professor and Vice Chairman
Neurological Surgery
Harborview Medical Center
University of Washington
Seattle, Washington

Neil D. Kitchen, MD, FRCS (SN)

Consultant Neurosurgeon
National Hospital for Neurology and Neurosurgery
Queen Square
London, United Kingdom

Asistan Editör

Harley Brito da Silva, MD

Department of Neurological Surgery
Harborview Medical Center
University of Washington
Seattle, Washington

Çeviri Editörleri

Prof. Dr. H. Kamil Öge

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirürji Anabilim Dalı

Öğr. Gör. Dr. Şahin Hanalioğlu

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Yardımcı Çeviri Editörü

Uzm. Dr. Balkan Şahin

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Şişli Hamidiye Eftal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**

Sandy, Rachel, Paul, ve Zach'e: Sabrınız, mizah anlayışınız ve sevginiz için teşekkürler!

Rich Ellenbogen

Bu kitabı bana daima mükemmellik için ilham veren sevgili eşim Gordana'ya çocuklarım Daniela, Kris ve Raja'ya ve bu kitabı tamamlamama yardımcı olmak için saatlerce uğraşan öğrencim Harley Brito da Silva'ya adıyorum.

Laligam Sekhar

Mandy, Jim, Harry, ve Molly'ye

Neil Kitchen

Yazarlar

Isaac Josh Abecassis, MD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 42, Pineal Region Tumors

Vijay Agarwal, MD

Fellow in Neurosurgery
Emory University School of Medicine
Atlanta, Georgia

Chapter 45, Endoscopic Approaches to Ventricular Tumors and Colloid Cysts

Pankaj K. Agarwalla, MD

Department of Neurosurgery
Massachusetts General Hospital
Boston, Massachusetts

Chapter 50, Application of Current Radiation Delivery Systems and Radiobiology

Christopher S. Ahuja, MD

Associate Professor of Neurosurgery
University of Toronto
Toronto, Ontario, Canada

Chapter 33, Spinal Cord Injury

Andrew Folusho Alalade, MBBS, MRCS, FRCS(SN), FEBNS

Post-CCT Skull Base Fellow
Victor Horsley Department of Neurosurgery
The National Hospital for Neurology and Neurosurgery
London, United Kingdom

Chapter 41, Convexity and Parasagittal Versus Skull Base Meningiomas

Saira Alli, MBBS, BSc (Hons)

Neurosurgery
Leeds General Infirmary
Leeds, Great Britain

Chapter 11, Posterior Fossa and Brainstem Tumors in Children

Kristian Aquilina, MD, FRCS

Consultant Paediatric Neurosurgeon
Great Ormond Street Hospital;
Honorary Senior Lecturer
Developmental Neurosciences Programme
UCL Institute of Child Health
London, United Kingdom

Chapter 12, Craniopharyngiomas

Rocco A. Armonda, MD

Associate Professor and Director
Department of Neurosurgery
Uniformed Services University of the Health Sciences
Bethesda, Maryland;
Director, Neuroendovascular Surgery
MedStar Washington Hospital Center and Georgetown University Hospital
Washington, D.C.

Chapter 27, Penetrating Brain Injury

Lissa Baird, MD

Head of Pediatric Neurosurgery
Oregon Health and Science University
Portland, Oregon

Chapter 14, Nontraumatic Stroke in Children

James W. Bales, MD, PhD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 25, Closed Head Injury

Nicholas C. Bambakidis, MD

Professor of Neurosurgery
Case Western Reserve University School of Medicine
Director and Vice President of the Neurological Institute
University Hospitals Cleveland Medical Center
Cleveland, Ohio

Chapter 22, Spontaneous Intracerebral Hemorrhage

Daniel L. Barrow, MD

Pamela R. Rollins Professor and Chairman
Department of Neurosurgery
Emory University School of Medicine
Atlanta, Georgia

Chapter 17, Anterior Circulation Aneurysms

David F. Bauer, MD, FAANS, FAAP

Assistant Professor of Neurosurgery and Pediatrics
Children's Hospital at Dartmouth-Hitchcock Medical Center
Lebanon, New Hampshire

Chapter 13, All Other Brain Tumors in Pediatrics

Jeffrey S. Beecher, DO

Neurovascular Chief Fellow
University at Buffalo, State University of New York
Buffalo, New York

Chapter 23, Endovascular Treatment of Acute Stroke and Occlusive Cerebrovascular Disease

LCDR Randy S. Bell, MD

Assistant Professor
Uniformed Services University of Health Sciences
Attending Neurosurgeon
National Capital Neurosurgery Service
Walter Reed National Military Medical Center
Bethesda, Maryland

Chapter 27, Penetrating Brain Injury

Antonio Belli, MD

Professor of Trauma Neurosurgery
University of Birmingham
Birmingham, United Kingdom

Chapter 26, Critical Care Management of Neurosurgical Patients

Edward C. Benzel, MD

Emeritus Chairman of Neurosurgery
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio

Chapter 35, Degenerative Spinal Disease (Cervical)

Chapter 36, Degenerative Spinal Disease (Lumbar)

Robert H. Bonow, MD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 8, Hydrocephalus in Children

Chapter 25, Closed Head Injury

Chapter 54, Spasticity: Classification, Diagnosis, and Management

Umberto Marcello Bracale

Unit of Vascular and Endovascular Surgery
Department of Public Health
Università degli Studi di Napoli "Federico II"
Naples, Italy

Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Samuel R. Browd, MD, PhD

Professor of Neurological Surgery
University of Washington School of Medicine;
Attending Neurosurgeon
Seattle Children's Hospital
Seattle, Washington

Chapter 8, Hydrocephalus in Children

Chapter 54, Spasticity: Classification, Diagnosis, and Management

Ketan Bulsara, MD

Neurosurgery Division Chief
UConn Health
Farmington, Connecticut

Chapter 21, Cavernous Malformations of the Brain and Spinal Cord

David W. Cadotte, MD

Neurosurgery and Pediatrics Neurosurgery
University of Toronto
Toronto, Ontario, Canada

Chapter 33, Spinal Cord Injury

Paolo Cappabianca, MD

Professor and Chairman of Neurological Surgery
Università degli Studi di Napoli Federico II
Napoli, Italy

Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Luigi Maria Cavallo

Neurosurgery
Department of Neurosciences, Reproductive and
Odontostomatological Sciences
Università degli Studi di Napoli Federico II
Napoli, Italy

Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Alvin Y. Chan, MS

Medical College of Wisconsin
Milwaukee, Wisconsin

Chapter 35, Degenerative Spinal Disease (Cervical)

Chapter 36, Degenerative Spinal Disease (Lumbar)

Roc Peng Chen, MD

Associate Professor of Neurosurgery
University of Texas Health Science Center
Houston (UTHealth) Medical School
Houston, Texas

Chapter 21, Cavernous Malformations of the Brain and Spinal Cord

Peter A. Chiarelli, MD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 28, Traumatic Skull and Facial Fractures

Chapter 29, Injuries to the Cervical Spine

Omar Choudhri, MD

Department of Neurosurgery
Stanford University
Stanford, California

Chapter 21, Cavernous Malformations of the Brain and Spinal Cord

Michelle Chowdhary, MD

Assistant Professor in Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 46, Microsurgical Approaches to the Ventricular System

Jason Chu, MD

Department of Neurosurgery
Emory University School of Medicine
Atlanta, Georgia

Chapter 44, Pituitary Tumors: Diagnosis and Management

Lt. Michael J. Cirivello, MD

Neurosurgery
National Capital Neurosurgery Consortium
Walter Reed National Military Medical Center
Bethesda, Maryland

Chapter 27, Penetrating Brain Injury

Pablo Picasso de Araújo Coimbra, MD

Hospital Geral de Fortaleza
Hospital Instituto Dr. José Frota
Fortaleza, Brazil

Chapter 59, Surgical Management of Infection of the Central Nervous System, Skull, and Spine

Kelly L. Collins, MD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 54, Spasticity: Classification, Diagnosis, and Management

Juliane Daartz, PhD

Radiation Oncology
Massachusetts General Hospital
Boston, Massachusetts

Chapter 50, Application of Current Radiation Delivery Systems and Radiobiology

Oreste de Divitiis, MD

Division of Neurosurgery
 Department of Neurosciences, Reproductive and
 Odontostomatological Sciences
 Università degli Studi di Napoli Federico II
 Napoli, Italy
Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Wolfgang Deinsberger, MD, PhD

Professor and Chairman
 Neurochirurgische Klinik
 Klinikum Kassel
 Kassel, Germany
Chapter 59, Surgical Management of Infection of the Central Nervous System, Skull, and Spine

Simone E. Dekker, MD, PhD

Postdoctoral fellow
 Department of Neurological Surgery
 Case Western Reserve University School of Medicine
 University Hospitals Cleveland Medical Center
 Cleveland, Ohio
Chapter 22, Spontaneous Intracerebral Hemorrhage

Michael C. Dewan, MD

Department of Neurological Surgery
 Vanderbilt University Medical Center,
 Nashville, Tennessee
Chapter 7, Spinal Dysraphism and Tethered Spinal Cord

Salvatore Di Maio, MCDM, FRCS(C)

Assistant Professor of Neurosurgery
 Jewish General Hospital
 McGill University
 Montreal, Canada
Chapter 47, Skull Base Tumors: Evaluation and Microsurgery

Dale Ding, MD

Neurosurgery
 University of Virginia
 Charlottesville, Virginia
Chapter 16, General Principles for the Management of Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms

Richard G. Ellenbogen, MD

Professor and Chairman
 Department of Neurological Surgery
 University of Washington
 Seattle, Washington
Chapter 3, Clinical Evaluation of the Nervous System
Chapter 25, Closed Head Injury
Chapter 42, Pineal Region Tumors
Chapter 46, Microsurgical Approaches to the Ventricular System

Chibawanye Ene, MD, PhD

Department of Neurological Surgery
 University of Washington
 Seattle, Washington
Chapter 54, Spasticity: Classification, Diagnosis, and Management

Michael Fehlings, MD, PhD

Professor of Neurosurgery
 University of Toronto
 Halbert Chair in Neural Repair and Regeneration at the
 University Health Network
 Toronto, Ontario, Canada
Chapter 33, Spinal Cord Injury

Flávio Leitão de Carvalho Filho, MD

Hospital Geral de Fortaleza
 Hospital Instituto Dr. José Frota
 Fortaleza, Brazil
Chapter 59, Surgical Management of Infection of the Central Nervous System, Skull, and Spine

James R. Fink, MD

Associate Professor of Radiology
 University of Washington
 Seattle, Washington
Chapter 4, Principles of Modern Neuroimaging

Kathleen R. Tozer Fink, MD

Department of Radiology
 University of Washington
 Seattle, Washington
Chapter 4, Principles of Modern Neuroimaging

Jared Fridley, MD

Assistant Professor of Neurological Surgery
 Warren Alpert Medical School of Brown University
 Providence, Rhode Island
Chapter 32, Treatment of Spinal Metastatic Tumors

George M. Ghobrial, MD

Neurosurgeon
 Thomas Jefferson University Hospital
 Philadelphia, Pennsylvania
Chapter 30, Thoracolumbar Spine Fractures

Michael Gleeson, MD, FRCS, FRACS, FDS

Professor of Neurotology
 National Hospital for Neurology and Neurosurgery
 London, United Kingdom
Chapter 49, Jugular Foramen Tumors

Atul Goel, MCh (Neurosurgery)

Professor and Head
 Department of Neurosurgery
 Seth G. S. Medical College and K.E.M. Hospital
 Mumbai, India
Chapter 34, Craniovertebral Junction

Ziya L. Gokaslan, MD, FAANS, FACS

Chief of Neurosurgery
 Rhode Island Hospital
 Chairman of the Department of Neurosurgery
 Warren Alpert Medical School of Brown University
 Providence, Rhode Island
Chapter 32, Treatment of Spinal Metastatic Tumors

James Tait Goodrich, MD, PhD, DSci (Hon)

Professor of Clinical Neurosurgery, Pediatrics, Plastic and
Reconstructive Surgery
Leo Davidoff Department of Neurosurgery
Director, Division of Pediatric Neurosurgery
Children's Hospital at Montefiore
Montefiore Medical Center
Albert Einstein College of Medicine
Bronx, New York

Chapter 1, Landmarks in the History of Neurosurgery

Gerald A. Grant, MD, FACS

Associate Professor of Neurosurgery
Arline and Pete Harman Endowed Faculty Scholar
Division Chief, Pediatric Neurosurgery
Stanford University School of Medicine
Stanford, California

Chapter 3, Clinical Evaluation of the Nervous System

Bradley A. Gross, MD

Fellow in Endovascular Neurosurgery
Barrow Neurological Institute
St. Joseph's Hospital and Medical Center
Phoenix, Arizona

*Chapter 20, Vascular Malformations (Arteriovenous
Malformations and Dural Arteriovenous Fistulas)*

Joseph Gruss, MD

Marlys C. Larson Endowed Chair in Pediatric Craniofacial
Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 28, Traumatic Skull and Facial Fractures

Lia Halasz, MD

Assistant Professor of Radiation Oncology and Neurological
Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 52, Description of Proton Therapy

Brian W. Hanak, MD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

*Chapter 8, Hydrocephalus in Children
Chapter 42, Pineal Region Tumors*

Todd C. Hankinson, MD, MBA

Associate Professor
Neurosurgery
Children's Hospital Colorado/University of Colorado
Aurora, Colorado

Chapter 10, Chiari Malformations and Syringomyelia

James S. Harrop, MD

Professor of Neurological Surgery and Orthopedics
Sidney Kimmel Medical College at Thomas Jefferson
University
Section Chief, Division of Spine and Peripheral Nerve
Disorders

Thomas Jefferson University Hospital
Philadelphia, Pennsylvania

Chapter 30, Thoracolumbar Spine Fractures

Carl B. Heilman, MD

Professor and Chairman of Neurosurgery
Tufts Medical Center
Boston, Massachusetts

Chapter 43, Cerebellopontine Angle Tumors

Robert S. Heller, MD

Department of Neurosurgery
Tufts Medical Center
Boston, Massachusetts

Chapter 43, Cerebellopontine Angle Tumors

S. Alan Hoffer, MD

Assistant Professor of Neurological Surgery and Neurocritical
Care

Case Western Reserve University School of Medicine
University Hospitals Cleveland Medical Center
Cleveland, Ohio

Chapter 22, Spontaneous Intracerebral Hemorrhage

Christoph P. Hofstetter, MD, PhD

Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 29, Injuries to the Cervical Spine

Jonathan A. Hyam, BSc, FHEA, FRCS, PhD

Consultant Neurosurgeon
The National Hospital for Neurology and Neurosurgery
Honorary Senior Lecturer
Institute of Neurology
University College London
London, United Kingdom

Chapter 57, Deep Brain Stimulation for Movement Disorders

*Chapter 58, Stereotactic Functional Neurosurgery for Mental
Health Disorders, Pain, and Epilepsy*

Kate Impastato, MD

Department of Surgery/Plastic Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 28, Traumatic Skull and Facial Fractures

Semra Isik, MD

Bahcesehir University Faculty of Medicine
Department of Neurosurgery
Istanbul, Turkey

Chapter 11, Posterior Fossa and Brainstem Tumors in Children

Greg James, PhD, FRCS

Consultant Neurosurgeon and Honorary Senior Lecturer
Great Ormond Street Hospital
University College London Great Ormond Street Institute of
Child Health
London, United Kingdom

Chapter 12, Craniopharyngiomas

R. Tushar Jha, MD

Neurosurgery
MedStar Georgetown University Hospital
Washington, D.C.

*Chapter 9, Diagnosis and Surgical Options for
Craniosynostosis*

Kristen E. Jones, MD

Assistant Professor of Neurosurgery
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

Chapter 37, Pediatric and Adult Scoliosis

Patrick K. Jowdy, MD

Department of Neurosurgery
School of Medicine and Biomedical Sciences
University at Buffalo, State University of New York
Buffalo, New York

Chapter 23, Endovascular Treatment of Acute Stroke and Occlusive Cerebrovascular Disease

Samuel Kalb, MD

Department of Neurosurgery
Barrow Neurological Institute
St. Joseph's Hospital and Medical Center
Phoenix, Arizona

Chapter 20, Vascular Malformations (Arteriovenous Malformations and Dural Arteriovenous Fistulas)

Robert F. Keating, MD

Professor and Chair
Department of Neurosurgery
Children's National Medical Center
George Washington University School of Medicine
Washington, D.C.

Chapter 9, Diagnosis and Surgical Options for Craniosynostosis

Cory M. Kelly, BS

Cerebrovascular Neurosurgery Research Scientist
Department of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 24, Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms

Neil D. Kitchen, MD, FRCS

Neurosurgeon
Victor Horsley Department of Neurosurgery
The National Hospital for Neurology and Neurosurgery
London, United Kingdom

Chapter 41, Convexity and Parasagittal Versus Skull Base Meningiomas

Andrew L. Ko, MD

Assistant Professor of Neurosurgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 38, Low-Grade Gliomas
Chapter 40, Brain Metastasis
Chapter 53, Trigeminal Neuralgia
Chapter 55, Surgery for Temporal Lobe Epilepsy

Matthew J. Koch, MD

Department of Neurosurgery
Massachusetts General Hospital
Boston, Massachusetts

Chapter 50, Application of Current Radiation Delivery Systems and Radiobiology

Douglas Kondziolka, MD

Professor of Neurosurgery
Vice Chair, Clinical Research (Neurosurgery)
Professor of Radiation Oncology
Director, Center for Advanced Radiosurgery
NYU Langone Medical Center
New York, New York

Chapter 51, Radiosurgery of Central Nervous System Tumors and Arteriovenous Malformations

Chao-Hung Kuo, MD

Fellow in Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington;
Fellow in Neurosurgery
Taipei Veterans General Hospital
Taipei, Taiwan

Chapter 55, Surgery for Temporal Lobe Epilepsy
Chapter 56, Extratemporal Procedures and Hemispherectomy for Epilepsy

A. Noelle Larson, MD

Associate Professor of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Chapter 37, Pediatric and Adult Scoliosis

Michael T. Lawton, MD

Professor and Chairman, Department of Neurological Surgery
President and CEO, Barrow Neurological Institute
Chief, Vascular Neurosurgery
Robert F. Spetzler Endowed Chair in Neurosciences
Barrow Neurological Institute
Phoenix, Arizona

Chapter 18, Surgery for Posterior Circulation Aneurysms

Amy Lee, MD

Associate Professor of Neurological Surgery
University of Washington;
Attending Neurosurgeon
Seattle Children's Hospital
Seattle, Washington

Chapter 28, Traumatic Skull and Facial Fractures

Michael R. Levitt, MD

Assistant Professor of Neurological Surgery, Radiology, and Mechanical Engineering
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 15, Medical and Surgical Treatment of Cerebrovascular Occlusive Disease
Chapter 24, Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms

Elad I. Levy, MD, FACS, FAHA

Professor and Chairman of Neurosurgery and Radiology
School of Medicine and Biomedical Sciences
University at Buffalo, State University of New York
Buffalo, New York

Chapter 23, Endovascular Treatment of Acute Stroke and Occlusive Cerebrovascular Disease

Jay S. Loeffler, MD, FACR, FASTRO, FAAAS

Herman and Joan Suit Professor of Radiation Oncology
 Professor of Neurosurgery
 Harvard Medical School
 Chair, Department of Radiation Oncology
 Massachusetts General Hospital
 Boston, Massachusetts

Chapter 50, Application of Current Radiation Delivery Systems and Radiobiology

Timothy H. Lucas II, MD, PhD

Assistant Professor
 Director, Surgical Epilepsy Center; Laser Neurosurgery Center; Neurosurgery Gene Therapy
 Associate Director, Center for Neuroengineering
 University of Pennsylvania
 Philadelphia, Pennsylvania

Chapter 46, Microsurgical Approaches to the Ventricular System

Suresh N. Magge, MD

Associate Professor of Neurosurgery and Pediatrics
 Children's National Medical Center
 George Washington University School of Medicine
 Washington, D.C.

Chapter 9, Diagnosis and Surgical Options for Craniosynostosis

Edward M. Marchan, MD

Department of Neurosurgery
 Thomas Jefferson University
 Philadelphia, Pennsylvania

Chapter 30, Thoracolumbar Spine Fractures

Henry Marsh, MD, CBE, MA, FRCS

Consultant Neurosurgeon
 St George's Hospital
 London, United Kingdom

Chapter 2, Challenges in Global Neurosurgery

Alexander M. Mason, MD

Assistant Professor of Neurosurgery
 Emory University School of Medicine
 Atlanta, Georgia

Chapter 17, Anterior Circulation Aneurysms

Panagiotis Mastorakos, MD

Department of Neurosurgery
 University of Virginia
 Charlottesville, Virginia

Chapter 16, General Principles for the Management of Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms

D. Jay McCracken, MD

Department of Neurosurgery
 Emory University School of Medicine
 Atlanta, Georgia

Chapter 44, Pituitary Tumors: Diagnosis and Management

Rajiv Midha, MD, MSc, FRCSC, FAANS

Professor and Head
 Department of Clinical Neurosciences Calgary Zone
 Alberta Health Services
 University of Calgary Cumming School of Medicine
 Scientist, Hotchkiss Brain Institute
 Calgary, Alberta, Canada

Chapter 61, Management of Peripheral Nerve Injuries

Chapter 62, Entrapment Neuropathies and Peripheral Nerve Tumors

Ryan P. Morton, MD

Endovascular Fellow
 Department of Neurological Surgery
 University of Washington
 Seattle, Washington

Chapter 40, Brain Metastasis

Kyle Mueller, MD

Department of Neurosurgery
 MedStar Georgetown University Hospital
 Washington, D.C.

Chapter 27, Penetrating Brain Injury

Jeffrey P. Mullin, MD

Department of Neurosurgery
 Cleveland Clinic
 Cleveland, Ohio

Chapter 35, Degenerative Spinal Disease (Cervical)

Chapter 36, Degenerative Spinal Disease (Lumbar)

Mustafa Nadi, MD

Division of Neurosurgery
 Department of Clinical Neurosciences and Hotchkiss Brain Institute
 University of Calgary
 Calgary, Alberta, Canada

Chapter 61, Management of Peripheral Nerve Injuries

Chapter 62, Entrapment Neuropathies and Peripheral Nerve Tumors

Peter Nakaji, MD

Professor of Neurosurgery
 Barrow Neurological Institute
 St. Joseph's Hospital and Medical Center
 Phoenix, Arizona

Chapter 20, Vascular Malformations (Arteriovenous Malformations and Dural Arteriovenous Fistulas)

John D. Nerva, MD

Department of Neurological Surgery
 University of Washington
 Seattle, Washington

Chapter 15, Medical and Surgical Treatment of Cerebrovascular Occlusive Disease

Toba N. Niazi, MD

Department of Pediatric Neurosurgery
 Miami Children's Hospital
 University of Miami Miller School of Medicine
 Miami, Florida

Chapter 31, Intradural Extramedullary and Intramedullary Spinal Cord Tumors

Jeffrey G. Ojemann, MD

Professor and Richard G. Ellenbogen Chair in Pediatric
Neurological Surgery
Department of Neurological Surgery
University of Washington;
Division Chief of Neurological Surgery
Seattle Children's Hospital
Seattle, Washington

*Chapter 56, Extratemporal Procedures and Hemispherectomy
for Epilepsy*

Adetokunbo Oyelese, MD, PhD

Assistant Professor of Neurosurgery
Warren Alpert Medical School of Brown University;
Surgical Director for the Comprehensive Spine Center
Rhode Island Hospital
Providence, Rhode Island

Chapter 32, Treatment of Spinal Metastatic Tumors

Nelson M. Oyesiku, MD, PhD, FACS

Professor and Vice Chairman of Neurosurgery
Emory University
Atlanta, Georgia

Chapter 44, Pituitary Tumors: Diagnosis and Management

Anoop P. Patel, MD

Assistant Professor of Neurological Surgery
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 39, High-Grade Gliomas

Eric C. Peterson, MD, MS

Assistant Professor of Neurological Surgery
University of Miami
Miami, Florida

*Chapter 16, General Principles for the Management of
Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms*

David W. Polly, Jr., MD

Professor and Chief of Spine Surgery
Spine Division
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

Chapter 37, Pediatric and Adult Scoliosis

Helen Quach, BMed/MD

Medical Officer
Concord Repatriation General Hospital
Concord, Australia

*Chapter 45, Endoscopic Approaches to Ventricular Tumors
and Colloid Cysts*

Shobana Rajan, MD

Staff Anesthesiologist
Cleveland Clinic
Assistant Professor
Departments of General Anesthesiology and Outcomes
Research

Case Western Reserve Lerner College of Medicine
Cleveland, Ohio

*Chapter 5, Neuroanesthesia and Monitoring for Cranial and
Complex Spinal Surgery*

Ali Ravanpay, MD

Assistant Professor of Neurological Surgery
University of Washington;
Seattle Veterans Affairs Hospital
Seattle, Washington

Chapter 38, Low-Grade Gliomas

Leslie C. Robinson, MD, PharmD, MBA

Department of Neurosurgery
University of Colorado
Aurora, Colorado

Chapter 10, Chiari Malformations and Syringohydromyelia

Ricardo Rocha, MD

Clinica Otoimagem and Clinica Radiogenese
Fortaleza, Brazil

*Chapter 59, Surgical Management of Infection of the Central
Nervous System, Skull, and Spine*

Trevor J. Royce, MD, MS, MPH

Harvard Radiation Oncology Program
Massachusetts General Hospital
Boston, Massachusetts

*Chapter 50, Application of Current Radiation Delivery
Systems and Radiobiology*

James T. Rutka, MD, PhD

Professor and R.S. McLaughlin Chair
Department of Surgery
University of Toronto Faculty of Medicine;
Director of the Arthur and Sonia Labatt Brain Tumour
Research Centre
Division of Paediatric Neurosurgery
The Hospital for Sick Children
Toronto, Ontario, Canada

*Chapter 11, Posterior Fossa and Brainstem Tumors in
Children*

Laligam N. Sekhar, MD, FACS, FAANS

Professor and Vice Chairman
Neurological Surgery
Harborview Medical Center
University of Washington
Seattle, Washington

*Chapter 6, Surgical Positioning, Navigation, Important
Surgical Tools, Craniotomy, and Closure of Cranial and
Spinal Wounds*

Chapter 19, Complex Aneurysms and Cerebral Bypass

Chapter 47, Skull Base Tumors: Evaluation and Microsurgery

Chapter 53, Trigeminal Neuralgia

Warren Selman, MD

Harvey Huntington Brown, Jr. Professor and Chairman
Department of Neurological Surgery
Case Western Reserve University School of Medicine
University Hospitals Cleveland Medical Center
Cleveland, Ohio

Chapter 22, Spontaneous Intracerebral Hemorrhage

Ashish H. Shah, MD

Department of Pediatric Neurosurgery
Miami Children's Hospital
University of Miami Miller School of Medicine
Miami, Florida

*Chapter 31, Intradural Extradural and Intramedullary
Spinal Cord Tumors*

Hussain Shallwani, MD

Research Associate
Neurosurgery
University at Buffalo, State University of New York
Buffalo, New York

*Chapter 23, Endovascular Treatment of Acute Stroke and
Occlusive Cerebrovascular Disease*

Deepak Sharma, MD, DM

The Virginia and Prentice Bloedel Professor of Anesthesiology
and Pain Medicine
Division Chief, Neuroanesthesiology and Perioperative
Neurosciences
University of Washington
Seattle, Washington

*Chapter 5, Neuroanesthesia and Monitoring for Cranial and
Complex Spinal Surgery*

Mohan Raj Sharma, MD

Professor of Neurosurgery
Tribhuvan University Teaching Hospital
Kathmandu, Nepal

Chapter 2, Challenges in Global Neurosurgery

Daniel L. Silbergeld, MD

Arthur A. Ward Jr. Professor of Neurological Surgery
Adjunct Professor of Pathology
University of Washington
Seattle, Washington

Chapter 38, Low-Grade Gliomas

Chapter 40, Brain Metastasis

Dulanka Silva, MA, MBBChir, MPhil (Cantab), MRCS

Department of Neurosurgery
Queen Elizabeth Hospital
Birmingham, United Kingdom

Chapter 26, Critical Care Management of Neurosurgical Patients

Harley Brito da Silva, MD

Department of Neurological Surgery
Harborview Medical Center
University of Washington
Seattle, Washington

*Chapter 6, Surgical Positioning, Navigation, Important
Surgical Tools, Craniotomy, and Closure of Cranial and
Spinal Wounds*

Chapter 19, Complex Aneurysms and Cerebral Bypass

*Chapter 59, Surgical Management of Infection of the Central
Nervous System, Skull, and Spine*

Luke Silveira

Boston University School of Medicine,
Boston, Massachusetts

Chapter 43, Cerebellopontine Angle Tumors

Edward Smith, MD

Associate Professor of Neurosurgery
Harvard Medical School
Director, Pediatric Cerebrovascular Neurosurgery
Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

Chapter 14, Nontraumatic Stroke in Children

Domenico Solari, MD

Division of Neurosurgery
Department of Neurosciences, Reproductive and
Odontostomatological Sciences
Università degli Studi di Napoli Federico II
Napoli, Italy

Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Hesham Soliman, MD

Assistant Professor of Neurosurgery
Medical College of Wisconsin
Milwaukee, Wisconsin

Chapter 32, Treatment of Spinal Metastatic Tumors

Teresa Somma

Division of Neurosurgery
Department of Neurosciences, Reproductive and
Odontostomatological Sciences
Università degli Studi di Napoli Federico II
Napoli, Italy

Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Robert M. Starke, MD, MSc

Department of Neurological Surgery
University of Miami
Miami, Florida

*Chapter 16, General Principles for the Management of
Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms*

David C. Straus, MD

Assistant Professor Neurosurgical Oncology and Skullbase
Surgery Palmetto Health-University of South Carolina
School of Medicine
Columbia, South Carolina

Chapter 19, Complex Aneurysms and Cerebral Bypass

Chapter 53, Trigeminal Neuralgia

Charles Teo, MBBS, FRACS

Conjoint Professor
Department of Neurosurgery
University of New South Wales
Sydney, Australia;
Consulting Professor
Department of Neurosurgery
Duke University
Durham, North Carolina;
Yeoh Ghim Seng Visiting Professor
Department of Neurosurgery
National University Hospital
Singapore

*Chapter 45, Endoscopic Approaches to Ventricular Tumors
and Colloid Cysts*

Ahmed Toma, MB ChB, FRCS (Neuro.Surg.), MD (Res)

Consultant Neurosurgeon
Victor Horsely Department of Neurosurgery
National Hospital for Neurology and Neurosurgery
Honorary Senior Lecturer
UCL Institute of Neurology
London, United Kingdom
Chapter 60, Hydrocephalus in Adults

Yolanda D. Tseng, MD

Assistant Professor of Radiation Oncology
University of Washington
Seattle, Washington
Chapter 52, Description of Proton Therapy

R. Shane Tubbs, MS, PA-C, PhD

Chief Scientific Officer
Seattle Science Foundation
Seattle, Washington;
Adjunct Professor
University of Dundee
Dundee, United Kingdom
Chapter 10, Chiari Malformations and Syringohydromyelia

Kunal Vakharia, MD

Department of Neurosurgery
School of Medicine and Biomedical Sciences
University at Buffalo, State University of New York
Buffalo, New York
Chapter 23, Endovascular Treatment of Acute Stroke and Occlusive Cerebrovascular Disease

Alessandro Villa

Unit of Neurosurgery
Azienda Ospedaliera Civico - Di Cristina - Benfratelli
Palermo, Italy
Chapter 48, Endoscopic Approaches to Skull Base Lesions

Scott D. Wait, MD

Director of Pediatric Neurosurgery
Levine Children's Hospital
Charlotte, North Carolina
Chapter 45, Endoscopic Approaches to Ventricular Tumors and Colloid Cysts

Brian P. Walcott, MD

Fellow in Endovascular Neurosurgery
University of Southern California
Los Angeles, California
Chapter 18, Surgery for Posterior Circulation Aneurysms

Connor Wathen, BS

Cleveland Clinic Lerner College of Medicine
Cleveland, Ohio
Chapter 35, Degenerative Spinal Disease (Cervical)
Chapter 36, Degenerative Spinal Disease (Lumbar)

John C. Wellons, III, MD, MSPH

Chief, Division of Pediatric Neurosurgery
Professor of Neurosurgery and Pediatrics
Department of Neurosurgery
Vanderbilt University Medical Center
Chapter 7, Spinal Dysraphism and Tethered Spinal Cord
Chapter 10, Chiari Malformations and Syringohydromyelia

Mark Wilson, PhD, MBBChir, FRCS(SN), MRCA, FIMC

Professor of Brain Injury
Department of Neurosurgery
Imperial College
London, United Kingdom;
Gibson Chair of Pre-Hospital Care
Faculty of Pre-Hospital Care
Royal College of Surgeons
Edinburgh, Scotland
Chapter 63, Prehospital Neurotrauma

Amparo Wolf, MD, PhD

Department of Neurosurgery
NYU Langone Medical Center
New York, New York
Chapter 51, Radiosurgery of Central Nervous System Tumors and Arteriovenous Malformations

Linda Xu, MD

Department of Neurosurgery
Stanford University
Stanford, California
Chapter 3, Clinical Evaluation of the Nervous System

Tong Yang, MD

Pediatric Neurosurgeon
Sanford Medical Center
Fargo, North Dakota
Chapter 6, Surgical Positioning, Navigation, Important Surgical Tools, Craniotomy, and Closure of Cranial and Spinal Wounds

Christopher C. Young, MBChB, DPhil

Department of Neurological Surgery
University of Washington Medical Center
Seattle, Washington
Chapter 29, Injuries to the Cervical Spine

Ludvic Zrinzo, MD, PhD

Associate Professor
Unit of Functional Neurosurgery
Sobell Department of Motor Neuroscience and Movement Disorders
UCL Institute of Neurology, University College London;
Consultant Neurosurgeon
Victor Horsley Department of Neurosurgery
National Hospital for Neurology and Neurosurgery
London, United Kingdom
Chapter 57, Deep Brain Stimulation for Movement Disorders
Chapter 58, Stereotactic Functional Neurosurgery for Mental Health Disorders, Pain, and Epilepsy

Çeviriye Katkıda Bulunanlar

Uzm. Dr. Ahmet Akbaş

Taksim İlk Yardım Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Uzm. Dr. Eyüb Yaşar Akdemir

Koç Üniversitesi Hastanesi

Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Elif Akpınar

Sultan Beyli Devlet Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Araş. Gör. Muhammed Yakup Altuğ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Araş. Gör. Dr. Seda Akyıldız Altun

SBÜ Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve

Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Ayfer Aslan

Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi

Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Dr. Burak Atlas

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Serdar Onur Aydın

Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Burak Bahadır

SBÜ Ankara Şehir Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Sinan Bahadır

Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Ercan Bal

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Oğuz Baran

Koç Üniversitesi Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Ahmet Tulgar Başak

Amerikan Hastanesi Nöroşirürji Departmanı

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Başar

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Duygu Baykal

SBÜ Bursa Şehir Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği

Araş. Gör. Dr. Baylar Baylarov

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Gürkan Berikol

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ercan Boşnak

Tokat Erbaa Devlet Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Çağrı Canbolat

Liv Hospital Vadi İstanbul Hastanesi,

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Çaliş

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi

Araş. Gör. Dr. Emre Çavuş

Ankara Etlik Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Mehmet Ziya Çetiner

SBÜ Bursa Tıp Fakültesi Bursa Şehir Hastanesi

Araştırma ve Uygulama Merkezi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Harun Demirci

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Ankara Şehir Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Oğuz Kağan Demirtaş

Ankara Dr. Sincan Nafiz Körez Devlet Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi

Uzm. Dr. Samet Dinç

Afyonkarahisar Devlet Hastanesi Nöroşirürji Kliniği

Uzm. Dr. Yücel Doğruel

İğdır Devlet Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Müge Dolgun

Sultangazi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Araş. Gör. Dr. Can Eker

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Çağrı Elbir

SBÜ Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve

Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Araş. Gör. Çimen Elias

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Şehir Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Araş. Gör. Muhammed Erkan Emrahoğlu

Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Onur Erdoğan

Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Buruç Erkan

İstanbul Çam ve Sakura Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ömer Burak Eriçek

Liv Hospital Ulus Hastanesi
Nöroşirurji Departmanı

Op. Dr. Mustafa Umut Etli

SBÜ Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Gülce Gel

Gümüşhane Devlet Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Murat Gökten

Çorlu Devlet Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü

Araş. Gör. Mehmet Berke Göztepe

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Ahmet Gülmez

Yozgat Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ceren Günbey

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Nöroloji Bilim Dalı Çocuk Nöroloji Uzmanı

Doç. Dr. Abuzer Güngör

İstanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve
Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Mehmet Sabri Gürbüz

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Nöroşirurji Anabilim Dalı

Araş. Gör. Muhammet Enes Gürses

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Damla Hanalioğlu

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Acil Bilim Dalı Çocuk Acil Uzmanı

Öğr. Gör. Dr. Şahin Hanalioğlu

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Semra Işık

SBÜ Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü

Doç. Dr. İlkay Işıkkay

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Yunus Kaçar

Özel Korum Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Dicle Karakaya

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirurji Anabilim Dalı

Doç. Dr. Burak Kazancı

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı

Uzm. Dr. Reha Can Köylü

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Pelin Kuzucu

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Fırat Narin

Ankara Şehir Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. H. Kamil Öge

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirurji Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Eylem Burcu Kahraman Özlü

Haydarpaşa Numune Eğitim Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Erek Öztürk

Tekirdağ Dr. İsmail Fehmi Cumalıoğlu Şehir Hastanesi
Nöroşirurji Kliniği

Uzm. Dr. Kemal Paksoy

Memorial Bahçelievler Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Gör. Halil Olgün Peker

Altınbaş Üniversitesi Bahçelievler Medicalpark Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Emre Sağlam

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Sakar

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Mustafa Yavuz Samancı

Koç Üniversitesi Hastanesi
Nöroşirürji Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Tahsin Saygı

SBÜ Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Duygu Sezen

Koç Üniversitesi Hastanesi
Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi. Ahmet Soyer

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Balkan Şahin

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Şişli Hamidiye Eftal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ertuğrul Şahin

Erzincan Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Saime Ayça Şahin

Şişli Hamidiye Eftal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ömer Selçuk Şahin

Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü

Doç. Dr. Salim Şentürk

Memorial Bahçelievler Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Emre Taçyıldız

Malatya Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Hakan Tetik

Uşak Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Op. Dr. Çağhan Töngel

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Mehmet Erhan Türkoğlu

SBÜ Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve
Araştırma Merkezi Nöroşirürji Kliniği

Doç. Dr. Melih Üçer

Biruni Üniversitesi Hastanesi Beyin Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Göktuğ Ülkü

SBÜ Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Eyüp Varol

Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Fatih Yakar

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Op. Dr. Betül Yaman

Ankara Pursaklar Devlet Hastanesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Onur Yaman

Memorial Bahçelievler Hastanesi
Memorial Omurga Merkezi

Arş. Gör. Selçuk Yazıcı

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Önsöz

İnsana ve onun kaderine olan ilgi, her zaman tüm teknik çabaların başlıca ilgi alanını oluşturmaldır... Bunu diyagramlarımızın ve denklemlerimizin ortasında asla unutmayın.

ALBERT EINSTEIN

Nörolojik Cerrahinin İlkeleri, öğrencilerimizin yoğun talebi üzerine dördüncü baskısını yapıyor. Önceki baskıların tıp öğrencileri, asistanlar, hemşireler ve nöroşirürji uzmanları tarafından okunduğunu görmekten heyecan duyuyoruz. Bu kitap, genç-yaşlı, deneyimli-deneyimsiz öğrenciler için hazırlanmıştır. Bu kitap hem öğrenenlere hem de öğretmenlere rehberlik etmek için kullanılmalıdır. Her gün elimizden gelenin en iyisini yapmamız ve bu deneyimi gelecek nesillere aktarmamız için bize ilham verdikleri için hastalarımıza çok şey borçluyuz. Bu baskının, nihayetinde hastalarımızın yararı ve güvenliği için daha bilgili klinisyenler yetiştirmek konusundaki mütevazı hedefe katkıda bulunacağını umuyoruz.

Tıp eğitimi dünyası hızlı bir evrim sürecinden geçmekte ve öğrencilerimiz bir zamanlar bizlerin öğrendiği şekillerde öğrenmeyebiliyorlar. Onların yapıcı yorumlarını dikkatle dinledik ve temel nörolojik cerrahi ilkelerini öğrenmeye yönelik bireysel yaklaşımlarına hitap eden bir kitap sunduk. Bilimsel bilgi katlanarak artıyor. Bu nedenle, nörolojik cerrahinin geniş yelpazesinde uzmanlaşmak, şu anki öğrenci kuşağı için bizim kuşağımızdan çok daha zor. Halen bir dizi mükemmel ansiklopedik nörolojik cerrahi referans kitabı mevcuttur. Çalışmamızın daha basit, tutarlı, pratik bir eğitim aracı olması amaçlanmıştır.

Umarız öğrencilerin her gün kullanabilecekleri türden bir araç olabilir. İnternetin ve kolayca aranabilir hakemli dergi literatürünün genellikle çok ciltli koleksiyonların yerini aldığını biliyoruz, bu nedenle bu tek ciltlik metinle farklı bir yaklaşım benimsedik. Hedefimiz nörolojik cerrahinin karmaşık ve geniş yelpazesini daha anlaşılır

kılmaktır. Metinler hem kavramları hem de teknikleri betimlemek için çok yetenekli sanatçıların güzel çizimleri, organize tablolar ve ilgili fotoğraflarla birleştirildi. Yazarlar, bölümlerin kritik noktalarını özetleyen “Önemli Noktalar” başlığını eklediler. Bölümler yazarların derinlemesine araştırmaya değer olduğuna inandıkları bibliyografyadan “Seçilmiş Temel Referanslar” bölümü ile daha da desteklendi. Ayrıca, ameliyathanede psikomotor becerilerini geliştirmek için öğrencilerimizin görsel pekiştirme ve simülasyon isteklerini de diledik.

Bana olağanüstü yetenekli iki beyin cerrahı eşlik ettiği için şanslıyım: Prof. Sekhar (ABD) ve Prof. Kitchen (Büyük Britanya). Bu iki profesör, alanımızın kritik unsurlarını gören keskin bir göze sahiptir. Gerek usta eğitimciler gerekse teknik virtüözler olarak uluslararası düzeyde tanınırlar. Tabii ki, bu kitabın başarısı gerçekten de özel uzmanlıkları ile dünya çapında tanınan bilim adamlarından oluşan bir ekibin katkılarına dayanmaktadır ve bu baskıda yeni katkılara da yer verilmiştir. Ardından, projenin tamamı, sabırlı ve deneyimli Elsevier düzenleme ekibi tarafından gözden geçirilmiştir.

Bu dördüncü baskıya ayırdıkları değerli zaman ve sıkı çalışma için yazarlara, sanatçılara ve editörlere derinden minnettarım. Olağanüstü görsel çekiciliğe sahip, doğru, kanıta dayalı açıklamalar, mükemmel renkli çizimler, basit tablolar, açıklayıcı fotoğraflar içeren bir kitap oluşturdular. Bu yaklaşımın okuyucularımız için kalıcı, uzun ömürlü ve keyifli ve hastalarımız için de faydalı olacağını umuyoruz.

Richard G. Ellenbogen

Çeviri Editörleri Önsözü

Değerli okuyucular,

Beyin ve Sinir Cerrahisi veya diğer adıyla nöroşirürji, temelde oldukça basit bir amaç üzerine kuruludur: Sinir sistemi patolojilerini fiziksel (cerrahi) müdahale ile iyileştirmek. Ancak görünüşte basit olan bu amacın başarıyla gerçekleştirilmesi, insan sinir sisteminin her gün biraz daha iyi fark etmekte olduğumuz olağanüstü karmaşıklığının kavranmasının yanı sıra bu karmaşıklık içerisinde bir saatçi ustasının titizliğinin ve teknik mükemmelliğinin de kazanılmasını gerekli kılmaktadır. En az bunlar kadar önemli olan bir diğer konuya hastalarımızın üstün yararı için tüm bu bilgi ve becerilerin ne zaman, nerede, nasıl kullanılması gerektiğini öğrenmek, ve öğrendiklerimizi doğru ve etkili bir şekilde uygulayabilmektir. Tüm dünyada en uzun ve zorlu mesleki eğitim süreçlerinin başında Beyin ve Sinir Cerrahisinin gelmesi de bunu açıkça göstermektedir.

Cerrahi becerilerin kazanılmasında halen ameliyathane usta-çırak ilişkisi ile verilen asistan eğitimi en temel ve geçerli yöntem olsa da sadece izleyerek veya dinleyerek beyin cerrahisinde mükemmelliğe ulaşmak mümkün değildir. Her cerrahi disiplinde olduğu gibi beyin cerrahisinde de teknik yeterliliğin sağlam bir bilgi temeli üzerine bina edilmesi şarttır. Bunun içinse bilginin sistematik ve organize bir şekilde, öğrenenin aktif eylemi ile edinilmesi halen en etkili yöntemdir. Temel kaynak kitaplar veya “text-book”lar yüzyıllardır bu amaca hizmet etmek üzere yazılmaktadır. Bilgi ve dijital dönüşüm çağında bu kaynakların önemi giderek azalmış gibi görünse de insan beyninin öğrenme ve bellek dinamikleri düşünüldüğünde iyi yazılmış, zengin görsel öğelerle desteklenmiş temel kitapların yerinin kolay kolay doldurulamayacağı da açıktır.

Nöroşirürji alanındaki basılı veya elektronik kitaplar incelendiğinde son yıllarda ağırlığın özel alanlarda veya alt branşlarda, daha derinlemesine bilgi sunan kaynaklara verildiğini, tüm nöroşirürji disiplini kapsayan, asistan veya genç uzmanlar için temel bilgi kaynağı niteliğindeki kitaplarınsa görece az sayıda yayınlandığını görmekteyiz. Bu kitapların bir kısmı birkaç ciltten oluşan oldukça hacimli kaynaklar olup, nispeten daha taşınabilir özellikteki kitaplar ise artan bilgi birikimini kapsayabilmek için giderek daha

fazla “özet” veya “kısaltılmış” bilgi içerir hale gelmiştir. Her iki durum da maalesef bu kaynakların okunmasını zorlaştırabilmektedir. Birinci durumda; uzun metinler veya hacimli kitaplar okuyucuların “gözünü korkuturken”, ikinci durumda ise gerekli temel bilgiden yoksun okuyucu için “aşırı özet” bilgi anlaşılmaz olabilmektedir. Bu nedenle, spektrumun bu iki uç noktası arasındaki “makul” hacimdeki kaynaklar bu dezavantajları ortadan kaldıracılabilmektedir. Türkçe çevirisini sunduğumuz “Principles of Neurological Surgery” kitabının nöroşirürji alanında bu özellikteki kaynakların en önemlilerinden biri olduğu inancındayız.

Bu bakımdan, nöroşirürjinin duayenlerinden Richard G. Ellenbogen, Laligam N. Sekhar ve Neil D. Kitchen editörlüğünde hazırlanan “Principles of Neurological Surgery” kitabının dördüncü baskısını Türkçeye kazandırmış olmanın mutluluğunu yaşıyoruz. Toplamda 63 bölümden oluşan ve tamamı genç uzman ve asistan hekimlerden oluşan 80 kişilik bir ekip tarafından, 2 yıllık titiz bir çalışma sonucunda gerçekleştirilen çevirinin okuyucular tarafından beğenileceğini umuyoruz. Bu çalışmanın hayata geçirilmesindeki öncül rolü ve destekleri nedeniyle yayınevi sahibi Murat Yılmaz’ın şahsında tüm Güneş Tıp Kitabevleri çalışanlarına da teşekkürü borç biliriz. Ayrıca tüm süreç boyunca gösterdiği özverili çalışma ve yardımları nedeniyle yardımcı editörümüz Dr. Balkan Şahin’e de teşekkür ederiz.

Bu çalışmamızı, COVID-19 pandemisi nedeniyle kaybettığımız, değerli meslektaşımız ve çeviri yazarlarımızdan Uzm. Dr. Ahmet Akbaş başta olmak üzere, pandemi nedeniyle yaşamını kaybeden tüm meslektaşlarımıza ithaf ediyoruz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. H. Kamil Öge
Öğr. Gör. Dr. Şahin Hanalioğlu

Ankara,
Ağustos 2022

İçindekiler

Kısım 1: Genel Bakış

- 1 Nöroşirürji Tarihinin Dönüm Noktaları, 1**
James Tait Goodrich
Çeviri: Dr. Selçuk Yazıcı, Dr. Şahin Hanalioğlu
- 2 Global Nöroşirürjide Zorluklar, 38**
Mohan Raj Sharma, Henry Marsh
Çeviri: Dr. Abdullah Emre Taçyıldız
- 3 Sinir Sisteminin Klinik Değerlendirilmesi, 44**
Gerald A. Grant, Linda Xu, Richard G. Ellenbogen
Çeviri: Dr. Muhammed Yakup Altuğ
- 4 Modern Nörogörüntülemenin Prensipleri, 62**
Kathleen R. Tozer Fink, James R. Fink
Çeviri: Dr. Murat Gökten
- 5 Kranial ve Kompleks Spinal Cerrahide Nöroanestezi ve Monitörizasyon, 87**
Shobana Rajan, Deepak Sharma
Çeviri: Dr. Burak Kazancı, Dr. Ahmet Soyer
- 6 Cerrahi Pozisyonlama, Navigasyon, Önemli Cerrahi Araçlar, Kraniyotomi, Kraniyal ve Spinal Yara Kapatılması, 103**
Tong Yang, Harley Brito Da Silva, Laligam N. Sekhar
Çeviri: Dr. Çağrı Canbolat, Dr. Mustafa Umut Eti

Kısım 2: Pediatrik Nöroşirürji

- 7 Spinal Disrafizm ve Tethered Spinal Kord, 116**
Michael C. Dewan, John C. Wellons, Iii
Çeviri: Dr. Betül Yaman
- 8 Çocuklarda Hidrosefali, 133**
Robert H. Bonow, Brian W. Hanak, Samuel R. Browd
Çeviri: Dr. Emre Çavuş, Dr. Gülce Gel
- 9 Kraniosinostoz için Tanı ve Cerrahi Seçenekler, 148**
R.tushar Jha, Suresh N. Magge, Robert F. Keating
Çeviri: Dr. Harun Demirci
- 10 Chiari Malformasyonu ve Siringohidromiyeli, 170**
Leslie C. Robinson, R. Shane Tubbs, John C. Wellons, Iii, Todd C. Hankinson
Çeviri: Dr. Ercan Boşnak, Dr. Çimen Elias

11 Çocuklarda Posterior Fossa ve Beyin Sapi Tümörleri, 183

*Saira Alli, *Semra Isik* James T. Rutka*
Çeviri: Dr. Semra Işık

12 Kraniofarenjiomlar, 204

Greg James, Kristian Aquilina
Çeviri: Dr. Dicle Karakaya

13 Pediatrik Tüm Diğer Beyin Tümörleri, 219

David F. Bauer
Çeviri: Dr. Betül Yaman

14 Çocuklarda Travmatik Olmayan İnme, 229

Lissa Baird, Edward Smith
Çeviri: Dr. Damla Hanalioğlu, Dr. Ceren Günbey

Kısım 3: Vasküler Nöroşirürji

15 Tıkayıcı Serebrovasküler Hastalıkların Medikal ve Cerrahi Tedavisi, 241

John D. Nerva, Michael R. Levitt
Çeviri: Dr. Tahsin Saygı, Dr. Oğuz Baran

16 Rüptüre ve Rüptüre Olmamış İntrakraniyal Anevrizmaların Genel İdare Prensipleri, 254

Panagiotis Mastorakos, Dale Ding, Eric C. Peterson, Robert M. Starke
Çeviri: Dr. Göktuğ Ülkü

17 Anteriyör Sirkülasyon Anevrizmaları, 264

Alexander M. Mason, Daniel Louis Barrow
Çeviri: Dr. Fatih Yakar, Dr. Yücel Doğruel

18 Posterior Dolaşım Anevrizmaları Cerrahisi, 282

Brian P. Walcott, Michael T. Lawton
Çeviri: Dr. Pelin Kuzucu, Dr. Abuzer Güngör

19 Kompleks Anevrizmalar ve Serebral Baypas, 295

David C. Straus, Harley Brito Da Silva, Laligam N. Sekhar
Çeviri: Dr. Baylar Baylarov, Dr. Şahin Hanalioğlu

20 Vasküler Malformasyonlar (Arteriovenöz Malformasyon ve Dural Arteriovenöz Fistüller), 313

Samuel Kalb, Bradley A. Gross, Peter Nakaji
Çeviri: Dr. Eyüp Varol

- 21 Beyin ve Spinal Kord Kavernöz Malformasyonları, 325**
Omar Choundhri, Roc Peng Cheni Ketan Bulsara
Çeviri: Dr. Çağhan Töngce

- 22 Spontan İntraserebral Kanama, 334**
Simone E. Dekker, S. Alan Hoffer, Warren Selman,
Nichola C. Bambakidis
Çeviri: Dr. Çağrı Elbir

- 23 Akut İnme ve Oklüzif Serebrovasküler Hastalıkların Endovasküler Tedavisi, 343**
Kunal Vakharia, Hussain Shallwani, Jeffrey S. Beecher,
Patrick K. Jowdy, Elad I. Levy
Çeviri: Dr. Mehmet Ziya Çetiner

- 24 İntrakranyal Anevrizmaların Endovasküler Tedavisi, 355**
Ryan P. Morton, Cory M. Kelly, Michael R. Levitt
Çeviri: Dr. Samet Dinç, Dr. Mehmet Erhan Türkoğlu

Kısım 4: Travma

- 25 Künt Kafa Travması, 366**
James W. Bales, Robert H. Bonow,
Richard G. Ellenbogen
Çeviri: Dr. Sinan Bahadır
- 26 Nöroşirürji Hastalarının Yoğun Bakım Yönetimi, 390**
Dulanka Silva, Antonio Belli
Çeviri: Dr. Ömer Selçuk Şahin
- 27 Penetran Beyin Travmaları, 420**
Kyle Mueller, Michael J. Cirivello, Randy S. Bell,
Rocco A. Armonda
Çeviri: Dr. Ertuğrul Şahin
- 28 Travmatik Kafatası ve Yüz Kırıkları, 445**
Peter A. Chiarelli, Kate Impastato, Joseph Gruss, Amy Lee
Çeviri: Dr. Emre Sağlam

Kısım 5: Omurga

- 29 Servikal Omurga Yaralanmaları, 475**
Christopher C. Young, Peter A. Chiarelli,
Christoph P. Hofstetter
Çeviri: Dr. Saime Ayça Şahin, Dr. Balkan Şahin
- 30 Torakolomber Spinal Fraktürler, 493**
Edward M. Marchan, George M. Ghobrial,
James S. Harrop
Çeviri: Dr. Yunus Kaçar
- 31 İntradural Ekstramedüller ve İntramedüller Spinal Kord Tümörleri, 500**
Ashish H. Shah, Toba N. Niazi
Çeviri: Dr. Can Eker

- 32 Spinal Metastatik Tümörlerin Yönetimi, 510**
Hesham Soliman, Jared Fridley, Adetokunbo Oyelese,
Ziya L. Gokaslan
Çeviri: Dr. Seda Akyıldız Altun

- 33 Spinal Kord Yaralanması, 518**
Christopher S. Ahuja, David W. Cadotte, Michael Fehlings
Çeviri: Dr. Ercan Bal

- 34 Kraniovertebral Bileşke, 532**
Atul Goel
Çeviri: Dr. Erek Öztürk

- 35 Servikal Dejeneratif Omurga Hastalığı, 549**
Alvin Y. Chan, Jeffrey P. Mullin, Connor Wathen,
Edward C. Benzel
Çeviri: Dr. Kemal Paksoy, Dr. Salim Şentürk

- 36 Dejeneratif Omurga Hastalığı (Lomber), 554**
Connor Wathen, Jeffrey P. Mullin, Alvin Y. Chan,
Edward C. Benzel
Çeviri: Dr. Elif Akpınar

- 37 Çocuk ve Erişkin Skolyoz, 561**
Part I. Scoliosis In The Pediatric Patient: David W. Polly, Jr.,
Kristen E. Jones, A. Noelle Larson
Part II. Adult Scoliosis Ve Spinal Deformity: David W. Polly, Jr.,
Kristen E. Jones
Çeviri: Dr. Çağrı Canbolat, Dr. Onur Yaman

Kısım 6: Tümörler

- 38 Düşük Dereceli Gliomlar, 573**
Ali Ravanpay, Andrew L. Ko, Daniel L. Silbergeld
Çeviri: Dr. Mehmet Berke Göztepe
- 39 Yüksek Dereceli Gliomlar, 580**
Anoop P. Patel
Çeviri: Dr. Fatih Çaliş
- 40 Beyin Metastazı, 586**
Ryan Morton, Andrew L. Ko, Daniel L. Silbergeld
Çeviri: Dr. Gürkan Berikol
- 41 Konveksite ve Parasagittal Meningiomlar ile Kafa Tabanı Meningiomlarının Karşılaştırılması, 593**
Andrew Folusho Alalade, Neil D. Kitchen
Çeviri: Dr. Eylem Burcu Kahraman Özlü
- 42 Pineal Bölge Tümörleri, 602**
Isaac Josh Abecassis, Brian W. Hanak,
Richard G. Ellenbogen
Çeviri: Dr. Muhammed Erkan Emrahoğlu,
Dr. Ahmet Gülmez
- 43 Serebellopontin Açık Tümörleri, 622**
Robert S. Heller, Luke Silveira, Carl B. Heilman
Çeviri: Dr. Reha Can Köylü

44 Hipofiz Tümörleri: Tanı ve Tedavi Yöntemleri, 632

D. Jay Mccracken, Jason Chu, Nelson M. Oyesiku
Çeviri: Dr. M. Enes Gürses, Dr. A. İlkey Işıkkay

45 Ventriküler Tümörler ve Kolloid Kistlere Endoskopik Yaklaşımlar, 658

Helen Quach, Scott D. Wait, Vuay Agarwal, Charles Teo
Çeviri: Dr. Halil Olgün Peker

46 Ventriküler Sisteme Mikrocerrahi Yaklaşımlar, 666

Timothy H. Lucas li, Michelle Chowdhary, Richard G. Ellenbogen
Çeviri: Dr. Oğuz Kağan Demirtaş, Dr. Abuzer Güngör

47 Kafa Tabanı Tümörleri: Değerlendirmesi ve Mikrocerrahisi, 682

Salvatore Di Maio, Lalgam N. Sekhar
Çeviri: Dr. Ahmet Tulgar Başak

48 Kafa Tabanı Lezyonlarına Endoskopik Yaklaşımlar, 695

Paolo Cappabianca, Alessandro Villa, Luigi Maria Cavallo, Teresa Somma, Umberto Marcello Bracale, Oreste De Divitiis, Domenico Solari
Çeviri: Dr. Ahmet Akbaş, Dr. Buruç Erkan

49 Juguler Foramen Tümörleri, 706

Michael Gleeson
Çeviri: Dr. Mehmet Sabri Gürbüz

Kısım 7: Radyocerrahi ve Radyoterapi

50 Güncel Radyasyon Uygulama Sistemlerinin Kullanımı ve Radyobiyojoloji, 714

Pankaj K. Agarwalla, Trevor J. Royce, Matthew J. Koch, Juliane Daartz, Jay S. Loeffler
Çeviri: Dr. Eyüb Yaşar Akdemir, Dr. Duygu Sezen

51 Santral Sinir Sistemi Tümörleri ve Arteriovenöz Malformasyonlarda Radyocerrahi, 727

Amparo Wolf, Douglas Kondziolka
Çeviri: Dr. Mustafa Yavuz Samancı

52 Proton Tedavisinin Tanımı, 736

Yolanda D. Tseng, Lia Halasz
Çeviri: Dr. Duygu Sezen, Dr. Eyüb Yaşar Akdemir

Kısım 8: Fonksiyonel Ağrı

53 Trigeminal Nevralji, 745

David C. Straus, Andrew L. Ko, Lalgam N. Sekhar
Çeviri: Dr. Ayfer Aslan

54 Spastisite: Sınıflandırma, Tanı ve Yönetim, 753

Robert H. Bonow, Kelly L. Collins, Chibawanye Ene, Samuel R. Browd
Çeviri: Dr. Hakan Tetik

55 Temporal Lob Epilepsi Cerrahisi, 761

Adrew L. Ko, Chao-Hung Kuo
Çeviri: Dr. Müge Dolgun

56 Ekstratemporal Prosedürler ve Fonksiyonel Hemisferektomi, 771

Chao-Hung Kuo, Jeffrey G. Ojemann
Çeviri: Dr. Onur Erdoğan, Dr. Mustafa Sakar

57 Hareket Bozukluklarında Derin Beyin Stimulasyonu, 781

Ludvic Zrinzo, Jonathan A. H Yam
Çeviri: Dr. Serdar Onur Aydın

58 Psikiyatri, Ağrı ve Epilepsi için Stereotaktik Fonksiyonel Nöroşirürji, 799

Jonathan A. H Yam, Ludvic Zrinzo
Çeviri: Dr. Burak Bahadır

Kısım 9: Miscellaneous

59 Merkezi Sinir Sistemi, Kafatası ve Omurga Enfeksiyonlarının Cerrahi Yönetimi, 806

Harley Brito Da Silva, Pablo Picasso De Araújo Coimbra, Icardo Rocha, Flavio Leitão De Carvalho Filho, Wolfgang Deinsberger
Çeviri: Dr. Duygu Baykal

60 Yetişkinlerde Hidrosefali, 822

Ahmed Toma
Çeviri: Dr. Fırat Narin

61 Periferik Sinir Yaralanmalarının Yönetimi, 832

Mustafa Nadi, Rajiv Midha
Çeviri: Dr. İbrahim Başar, Dr. Burak Atlas

62 Tuzak Nöropatileri ve Periferik Sinir Tümörleri, 842

Mustafa Nadi, Rajiv Midha
Çeviri: Dr. Melih Üçer

63 Nörotravmada Hastane Öncesi Yönetim, 861

Mark Wilson
Çeviri: Dr. Ömer Burak Eriçek

İndeks, 868

Yenilikçi kişiliğiyle nöroşirürji prosedürleri için birçok cerrahi alet tasarlamıştır. Erken dönem el yazmalarında, kaldıraçlar, disektörler ve kemik ısıricılar da dahil olmak üzere bir dizi araç gösterilmiştir. Trepan uçlarının beyne saplanması önlemek için konik bir tasarım kullanmış ve daha kolay kesmesi için farklı ısıricı kenarlar dizayn etmiştir. Yara yönetimi incelendiğinde bazı sofistike sezgisel çıkarımları görülmüştür—şarap kullanmış (bu kavram o zamanlar bilinmesi de antiseptide faydalı olmuştur) ve pansumanların beyni sıkıştırırmadan yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Aeginalı Paul daha sonra Arap tıbbı ve özellikle Arap/İslam cerrahisinin piri El-Zehravi üzerinde büyük bir etkiye sahip olmuştur.¹⁹

Arap ve Orta Çağ Tıbbı: Entelektüel Somnolanstaki Bilginler

M.S 750'den M.S. 1200'e kadar, tıbbın ana entelektüel merkezleri Arap/İslam ve Bizans kültürleri olmuştur. MS 1000'den sonra Batı Avrupa yeniden canlandıkça, orada da yeni cerrahi ve tıp çalışmaları filizlenmiştir.

Arap/İslam Bilginleri

Bizans dönemi sonlanırken, Arap/İslam ekolleri tıp ve cerrahinin gelişiminde önemli rol oynamıştır. Gelişen Arap/İslam ekolleri, sağlam kalan Yunan ve Roma tıbbi metinlerini tercüme etmek ve sistematize etmek için muazzam bir çaba sarf etmişlerdir. İnanılmaz çabaları sayesinde, Yunan ve Roma tıbbının en iyi eserleri, 9. yüzyılın sonuna doğru Arap okuyucularına sunulmuştur. Her ne kadar katı skolastik dogmatizm eğitimde egemen olmuşsa da, bu dönemde orijinal kavramlar ve cerrahi teknikler açıkça öğretilmiştir. Anatomik çalışmalarda, önde gelen isimlerden bazıları aslında Galen'e ve bazı açık anatomik hatalarına meydan okumuştur.

İslam tıbbı 10. yüzyıldan 12. yüzyıla kadar gelişmeye devam etmiştir. En ünlü bilim adamları/yazarlar/hekimler arasında İbn-i Sina, Râzî, İbn-i Zühr, El-Zehravi ve İbn Rüşd vardır. Bu büyük hekimlerin yorumlayıcı yazılarında, Yunan ve Roma seleflerinin yazılarını kanonize etmek için olağanüstü bir çaba görülmektedir. İslam alimleri ve hekimleri, artık Hipokrat ve Galenik dogma haline gelen şeyin koruyucuları ve akademisyenleri olarak görev yapmışlardır. Ancak bunun ötesinde, bu bilim adamlarının ve hekimlerin orijinal araştırmalara devam ettiğine ve anatomik çalışmalar yaptıklarına dair açık kanıtlar bulunmaktadır. Ortak bir batı görüşünün aksine, bunlar Kuran'da veya şeriatla yasaklanmamışlardır.

Bu dönemi gözden geçirirken, doktorların nadiren ameliyat yaptıkları görülür. Daha ziyade, hekimin daha önceki ama daha "akademik" yazılardan öğrendiklerini yazması ve bunlardan *ex cathedra* alıntılar yapması beklenmiştir. Basit ameliyat etme işi, alt sınıftaki bir kişiye, yani bir cerraha verilmiştir. Bu eğilime rağmen birçok güçlü ve yenilikçi şahsiyet ortaya çıkmış ve tıba çeşitli katkılarda bulunmuştur.

İslam tıbbının bu çağında, günümüzde artık yaygınlaşmış olan bir tıbbi geleneğin başladığı görülmüştür: Hasta başında didaktik tıp eğitimi. Cerrahlar, nadir istisnalar dışında, geri planda kalmışlardır. Mısır tekniği olan kanamayı kontrol etmek için kızgın demir ile koterizasyonun yeniden kullanımı talihsiz bir uygulama olmuştur. Bazı durumlarda, cerrahi insizyonlar oluşturmak için neşter yerine sıcak koter kullanılmış ve bu uygulama açıkça yanık ve daha sonra kötü iyileşmiş bir yaraya yol açmıştır (Şekil 1.8).

Bu dönemin önemli bir Müslüman alimi, eserlerinden de anlaşılabilirce üzere, Râzî'dir (Ebu Bekir Muhammed ibn Zekeriya'el-Razi, AD 845-925). Eserleri incelendiğinde, Hipokrat öğretilerine sadık ve tanı koyma konusunda yetkin bir bilim adamı olduğu açıkça görülebilir. Öncelikle bir cerrah değil, bir saray doktoru olmasına rağmen, cerrahi



• **Şekil 1.8** (A) Osmanlı İmparatorluğu hekimi sırta koter uygulamakta. (B) İbn-i Sina'nın omurga yaralanmasını redükte ettiğini ve stabilize ettiğini gösteren el yazması yaprağı. (Sabuncuoğlu S. Cerrahiyyetü'l Haniyye [Cerrahi Haniye] [Arapça'dan tercüme]. 15. yüzyıl dolaylarında Osmanlı İmparatorluğu. Yazarın koleksiyonunda daha sonra kopyalanan bir el yazmasından, yaklaşık 1725.)

Anestezi

Cerrahlar yüzyıllar boyunca ağrı hissini azaltmak için çeşitli yöntemler denemişlerdir. Adamotu, esrar, afyon ve diğer narkotikler, "uyutucu sünger" (« afyon ile ıslatılmış) ve alkol, hepsi denenmiştir. 1844'te, Hartford, Connecticut'ta bir diş hekimi olan Horace Wells, diş işlemlerinde azot oksit kullanımını tanıtmıştır; bununla birlikte, hastalarından birinin ölümü onu daha fazla araştırmaktan alıkoymuştur. W.T.O. Morton'un ısrarıyla, J. C. Warren, submaksiller bölgenin vasküler bir tümörünün çıkarıldığı bir hastada duysızlık sağlamak için 16 Ekim 1846'da eter kullanmıştır. James Y. Simpson kloroformu tercih etmiş ve 1847'de anestezi ajan olarak tanıtmıştır, Birleşik Krallık'ta da benzer çabalar sarf etmiştir. Hangisinin en iyi ajan olduğuyla ilgili pek çok tartışma yaşanmıştır. Bununla birlikte elde edilen sonuç, cerrahın hastayı dizginlemek veya baş döndürücü bir hızda ameliyat etmek zorunda kalmaması ve hastaların işlem sırasında ağrı duymaması olmuştur.

Antisepsi

En iyi cerrahi teknikle bile (3 dakikalık (!) trepanasyonlar), hasta genellikle ameliyat sonrası iltihap ve enfeksiyondan ölmüştür. Ateş, pürülan materyal, beyin apsesi ve akıntılı yaralar en iyi cerrahların bile alt etmiştir. Yüzyıllar boyunca cerrahlar, enfeksiyonun yol açtığı felakete davetiye çıkarmak korkusuyla dura materi açmaktan korkmuşlardır. Enfeksiyon sorunu önemli ölçüde azaltılana kadar, hiçbir cerrah kafa veya omurga ameliyatına çok sıcak bakmamıştır.

Louis Pasteur tarafından geliştirilen bakteriyel kavramları kullanan Joseph Lister, ameliyathaneye antisepsiyi getirmiştir (Şekil 1.38). İlk kez bir cerrah, aseptik tekniği kulla-



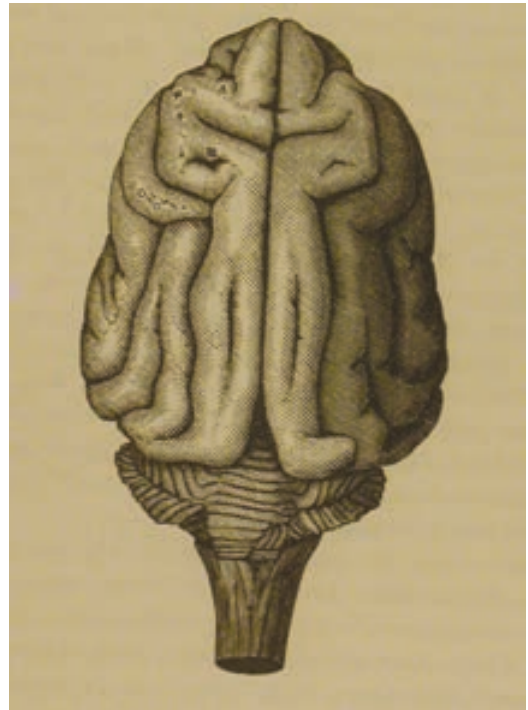
• **Şekil 1.38** Cerrahlar için 19. yüzyılın en büyük başarılarından biri, cerrahi antisepsi tekniğinin uygulanmasıdır. Burada, karbolik asit püskürtücülerinin iki ilkel örneği gösterilmiştir. Cerrah veya yardımcısı, ameliyat başlamadan önce odayı ve hastayı püskürtücü ile yıkardı. Umud verici sonuçlara rağmen, tüm cerrahların Listerian antiseptik tekniğinin ilkelerini benimsemesi yaklaşık 25 yıl sürmüştür. (Yazarın kişisel koleksiyonundan.)

narak ve temiz bir ameliyathanede, beyin üzerinde kabul edilebilir düzeyde düşük bir enfeksiyon riski ile çalışabilmiştir. Buhar sterilizatörü, karbolik püskürtücü, ovma fırçası ve Halsted'in lastik eldivenleri gerçekten cerrahide bir devrimi müdelemiştir.

Serebral Lokalizasyon

Lokalizasyon kavramı oluşturulana kadar beyin lezyonu veya beyin hasarı tanısı koymak anlamlı bulunmamıştır (Şekil 1.39). 1860'larda, G.T. Fritsch ile E. Hitzig⁸² ve Paul Broca da dahil olmak üzere birçok araştırmacı, serebral lokalizasyon kavramını ortaya koymuştur: beynin her bir kısmının belirli bir işlevden sorumlu olması (Şekil 1.40).

Paul Broca (1824-80), 1861'de⁸³ konuşma lokalizasyonu fikrini tasarlamıştır. Çalışmaları Ernest Auburtin'in (1825-93?), kendini frontal bölgeden vurarak intihar girişiminde bulunan bir hastasıyla ilgili çalışmasına dayanmıştır. Hasta hayattaydı, ancak sol frontal kemikte bir defekt kalmıştı. Bu defekt sayesinde Auburtin, ön frontal loba bir spatula ile baskı uyguladığında konuşma bozulmuş, spatula çıkarıldığında konuşma normale dönmüştür. Auburtin klinik etkileri hemen fark etmiştir. Broca; afazik olan, sadece "tan" sesini çıkarabilen ve bu şekilde isimlendirilen bir epilepsi hastasının-



• **Şekil 1.39** 1870'ler serebral lokalizasyon kavramının doğumunu başlatmıştır. Fritsch ve Hitzig adlı iki Alman araştırmacı, korteksin elektriksel stimülasyonunu kullanarak ve motor hareketleri not ederek en erken lokalizasyon çalışmalarından birini gerçekleştirmiştir. Bir köpeğin beyninin açıkta kalan korteksinin bu illüstrasyonu, kortikal stimülasyon bölgelerini göstermektedir. (Fritsch GT, Hitzig E. Über die elektrische Erregbarkeit des Grosshirns. Arch Anat Physiol Wiss Med 1870; 300-332.)

Hastane öncesi bakım büyük ölçüde mevcut değildir. İlk bakımı ve kurtarmayı aile üyeleri, akrabalar, köyün yaşlıları ve seyirciler yapar. Hem sağlık kuruluna nakil işleminde hem de ilk yaralanma ve tedavi arasında geçen sürenin gecikmesinde benzer dezavantajlar mevcuttur (Şekil 2.2). Hava taşımacılığı sınırlıdır. Ambulans hizmeti asfalt yollarla sınırlıdır. Hastaları doğaçlama araçlarla taşımak olağan bir durumdur (Şekil 2.3). Bunun birkaç anlamı var. Hastanın nakli zahmetli ve yavaştır. Hastanın prognozunu kötüleştirme riski vardır. Bazı hastalar sağlık kuruluşuna asla ulaşamazlar.^{31,32}

Nöroşirürji merkezlerine ulaşan çoğu kafa travması makul bir tedavi görür. Bununla beraber intrakranial basınç izleme, cihazın maliyeti yüksek olduğu için olağan bir uygulama değildir. Tam spinal kord hasarı gelişmekte olan ülkelerde olağan sunum şeklidir.²⁹⁻³¹ Yaralanma anında spinal kord hasarı kısmi olsa bile dezavantajlardan dolayı tam



• **Şekil 2.2** 9 günlük iken maymun tarafından ısırılan bir yeni doğan izlenmektedir. Aile bebeği beyin cerrahisi kliniğine bariz bir enfeksiyon olmuş yara ile ancak 17 gün sonra getirebildi. Tekrarlayan debridman ve son deri greftinden sonra sağlığına kavuşabildi.



• **Şekil 2.3** Himalaya'larda yaygın bir hasta nakil şekli. Hasta insanlar doğaçlama bambu sepet üzerinde arkada taşınır

hasara dönüşür. Spinal Kord hasarı için etkin bir rehabilitasyon bulunmadığından; 5000 yıl önceki Edwin Smith Papirüslerinde ki "tedavi edilmeyecek hastalık" terimi hala geçerli. Enstrümantasyon büyük ölçüde paslanmaz çelikten yapılmıştır.

Spinal kord hasarı nedeni ile oluşan komplikasyonların yönetimi de önemli bir proplem oluşturmaktadır. Gelişmiş dünyaya kıyasla yüksek oranda dekübit ülseri vardır.³³ Bilirilen derin ven trombozu insidansı gelişmiş olan ülkelere kıyasla oldukça azdır.^{31,34,35} Bunun nedeni genetik ve diyet faktörlerine, düşük obezite ve düşük kalp yetmezliği insidansına bağlı olabilir.^{31,36}

Spinal kord hasarı olan hastaların uzun süreli sağkalım oranları üzücüdür.³² Gelişmekte olan ülkeler en yüksek 1 yıllık ölüm oranlarına sahiptir. Sahra altı Afrika'da gelişen spinal kord hasarı muhtemelen bir yıl içinde ölümle sonuçlanacaktır.²⁹ Hastane öncesi nâkilin spinal kord hasarı ve kafa travmasında hastanın iyileştirilmesinde etkileri bulunmakla beraber; okul sağlığı programları ve yol güvenliğinin yükseltilmesi gibi yerel olarak uygulanabilir önleyici tedbirlerle acilen ihtiyaç vardır.

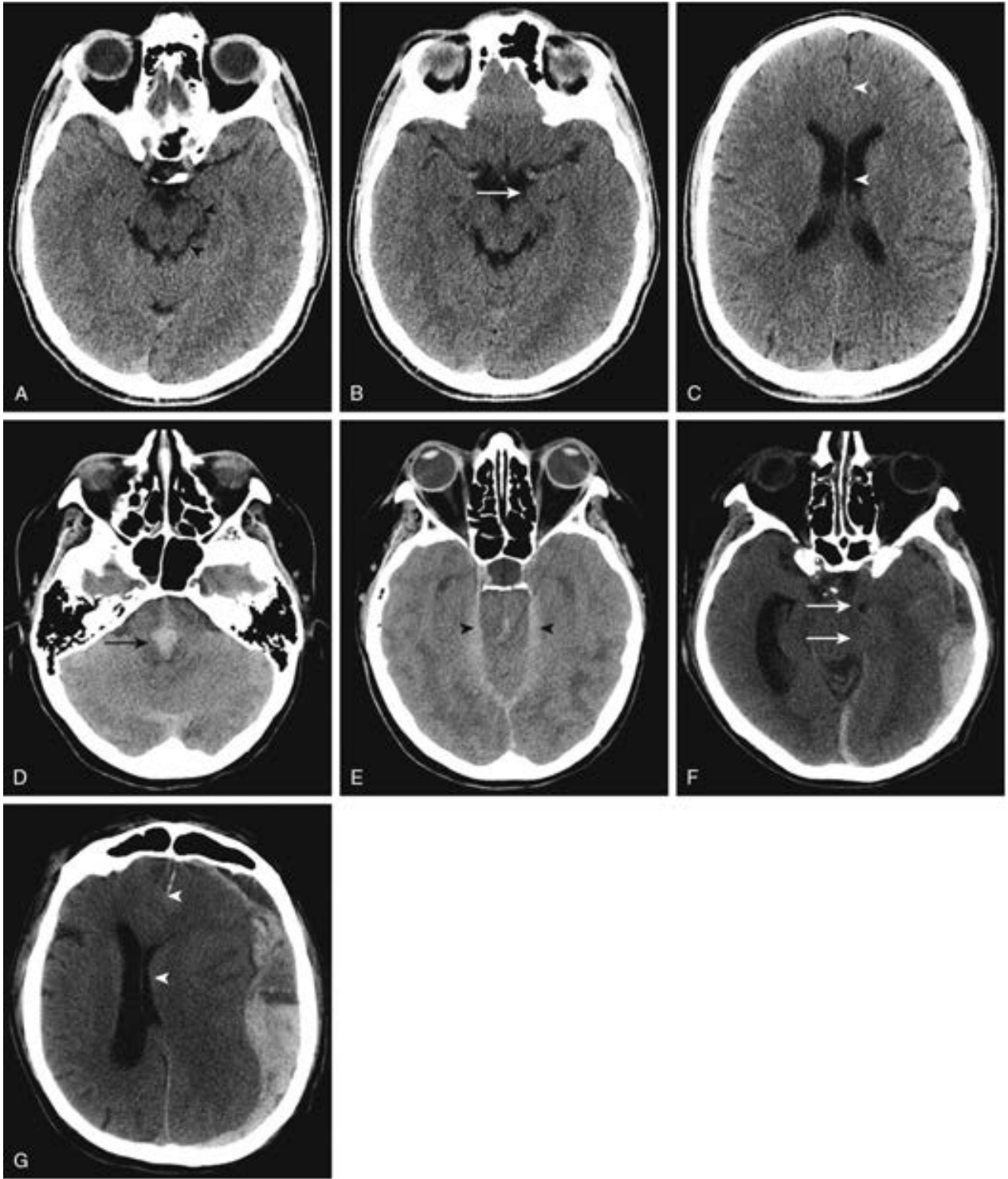
Enfeksiyon ve Enfestasyonlar

Beyin apseleri, subdural ve epidural ampiyemler, menenjit sonrası hidrosefali, yetersiz tedavi edilen kulak enfeksiyonları ve genel olarak kötü yaşam koşulları nedeni ile gelişmekte olan ülkelere de olağan nöroşirürji vakalarıdır. Tüberkülozun tüm belirtileri gelişmekte olan ülkelere muhtemelen bir yılda görülebilir. Tüberkülozun sunumu; tüberküloz menenjit, tüberküloz, abse, hidrosefali, tüberküloz araknoidit ve pott omurga şeklinde olabilir. Beyindeki bazı tüberküloz menenjit olguları glioblastoma multiforme (GBM) ile karıştırılabilir (Şekil 2.4). Benzer şekilde her tür nörosistiserkoz ile karşılaşılır ve klinik servislerde önemli bir hasta sayısına ulaşır. Beyinde araknoid kist gibi gözükken hidatik kistler de nadir değildir (Şekil 2.5).

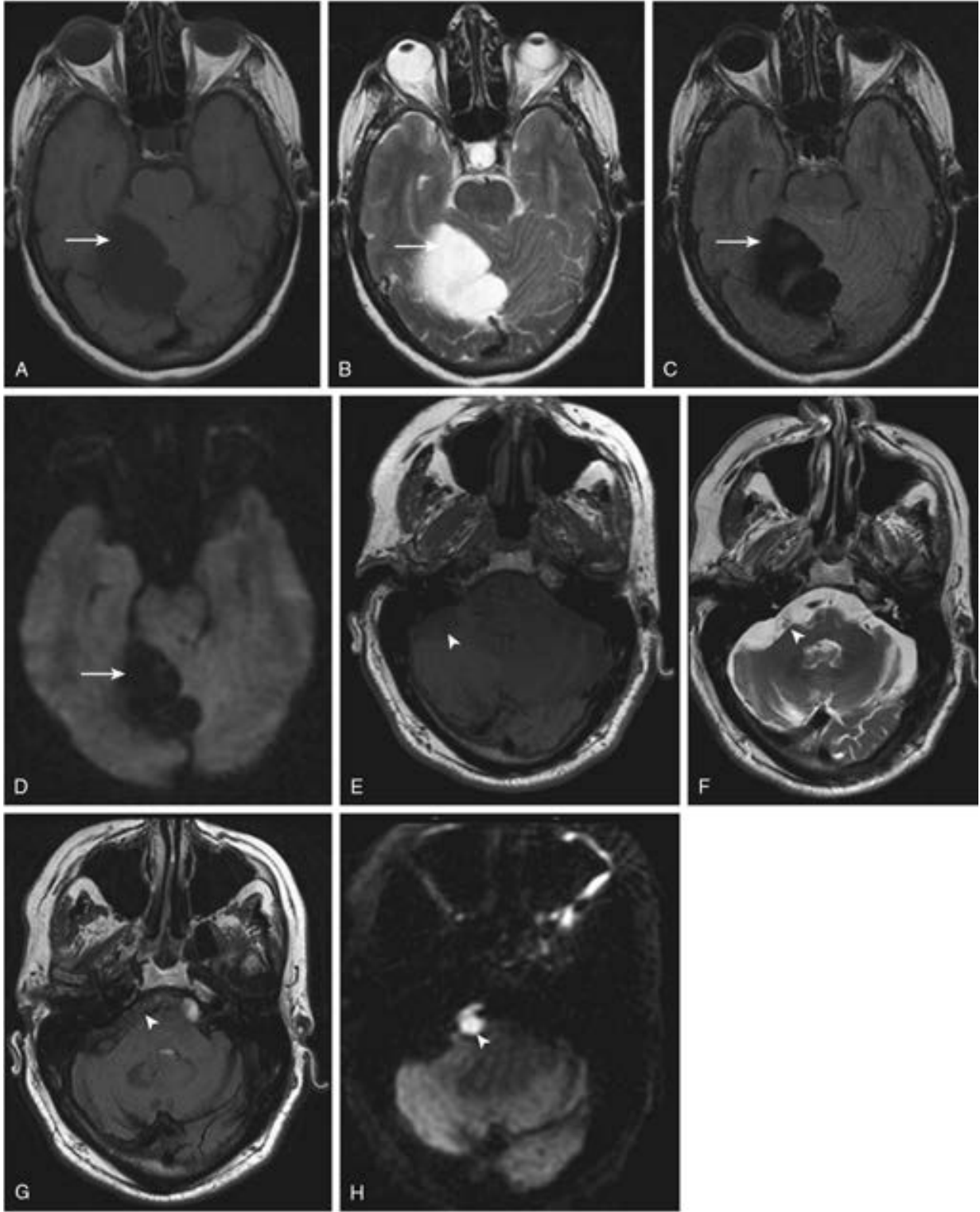
Tümör

Son yıllarda, gelişmekte olan ülkelere nüfus artışı, artan yaşam süresi ve beyin taramasının kullanılabilirliğinin bir sonucu olarak daha fazla beyin tümörü teşhis ediliyor. Yine de tanı gecikebilir. Tanı konduğunda tümör çok büyük olabilir. Bu nedenle sonuçlar genellikle zayıftır.³⁷ Çoğu tümör cerrahisi makul bir kaynakla ve güvenle yapılabilir. Yalnızca temel cerrahi aletler yeterlidir.³⁸

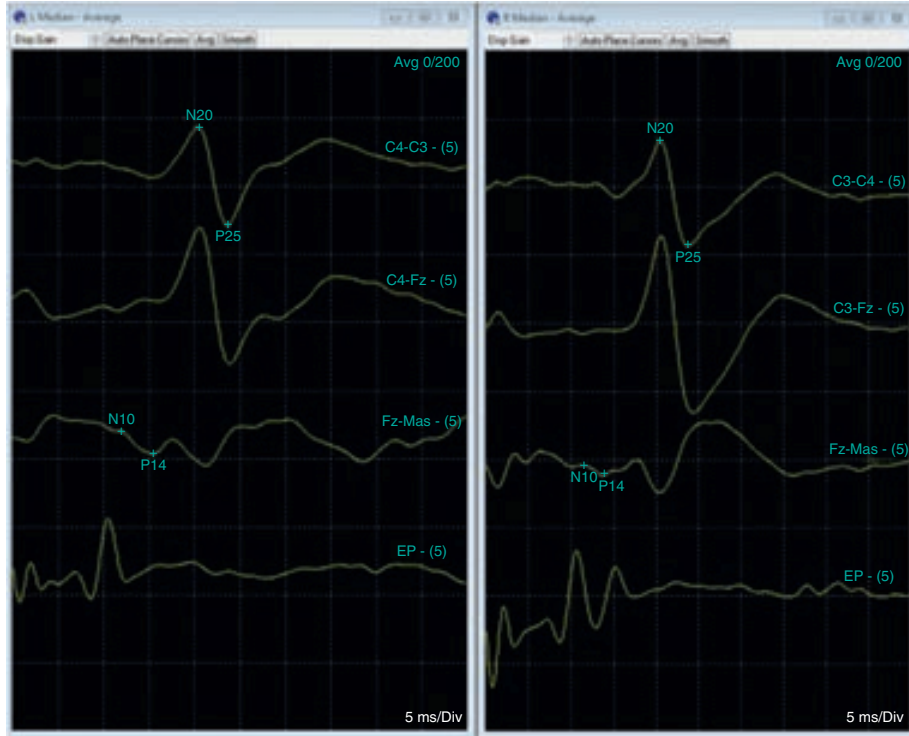
GBM, kraniyofarenjiyom ve kordoma gibi karmaşık multidisipliner tedavi ve adjuvan tedavi gerektiren tümörleri, sınırlı kaynaklar nedeni ile gelişmekte olan ülkelere tam bir şekilde tedavi etmek zordur. Karar verme süreci gelişmiş ülkelere göre farklı olacaktır. Bu durum gelişmekte olan bir ülkenin sınırlı kaynakları göz önüne alındığında; tedaviden anlamlı bir şekilde yararlanmayacak bebeğin çaresiz ebeveynleri karşısında çok zor olabilir.



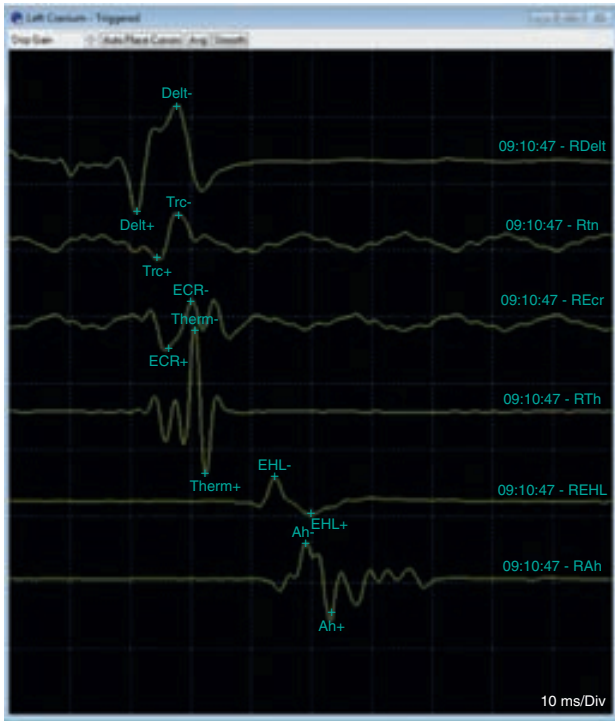
• **Şekil 4.1** Beyin herniasyon paternleri. (A – C) Perimesensefalik ve çevre sisternlerin (*siyah ok başları*, A), unkus (*beyaz ok*, B) ve falks serebri ve septum pellucidumun normal görünümünü gösteren 21 yaşındaki bir hastada normal beyin bilgisayarlı tomografi (BT) taraması (*beyaz ok uçları*, C). (D – E) Hızlı nörolojik gerileme gösteren 50 yaşında bir kadında aşağı doğru transtentoryal herniasyon. Pons (*siyah ok*, D) içinde bir Duret kanaması olan perimesensefalik ve ambient sisternlerin (*siyah ok uçları*, E) tam silinmesi vardır. (F – G) Akut subdural kanama (SDH) olan 71 yaşında konfüze bir erkekte unkal ve subfalsine herniasyon. Unkus ve parahipokampal girusun (*beyaz oklar*, F) medial yerleşimine, sağ lateral ventrikülün genişlemiş temporal boynuzuna ve falks serebri altında septum pellucidumun sağa doğru kaymasına (*beyaz ok başları*, G) dikkat edin.



• **Şekil 4.14** Posterior fossa lezyonu olan iki hasta. Tesadüfen saptanan posterior fossa araknoid kisti olan 77 yaşındaki bir kadından T1 (A), T2 (B), FLAIR (C) ve difüzyon ağırlıklı (D) görüntüler. Kistik yapının, bir araknoid kistin ayırt edici özelliği olan tüm dizilerde beyin omurilik sıvısı (BOS) sinyalini takip ettiğini unutmamak gerekir. Sağ serebellopontin açı (CPA) sisterninde epidermoid kist bulunan 37 yaşındaki bir hastanın T1 (E), T2 (F), FLAIR (G) ve difüzyon ağırlıklı görüntüler (H). Bu lezyonun T1 ve T2'deki BOS'a benzer görüldüğünü, ancak FLAIR'de tamamen (basit sıvıda olduğu gibi) baskılanmadığını unutmamak gerekir. Sol CPA sisternindeki akım artefaktına dikkat edin, artan FLAIR sinyali olarak görünür. Epidermoid tümörde, klasik bir bulgu olan difüzyon ağırlıklı görüntüleme sekansında parlaktır. FLAIR, fluid attenuated inversiyon recovery.



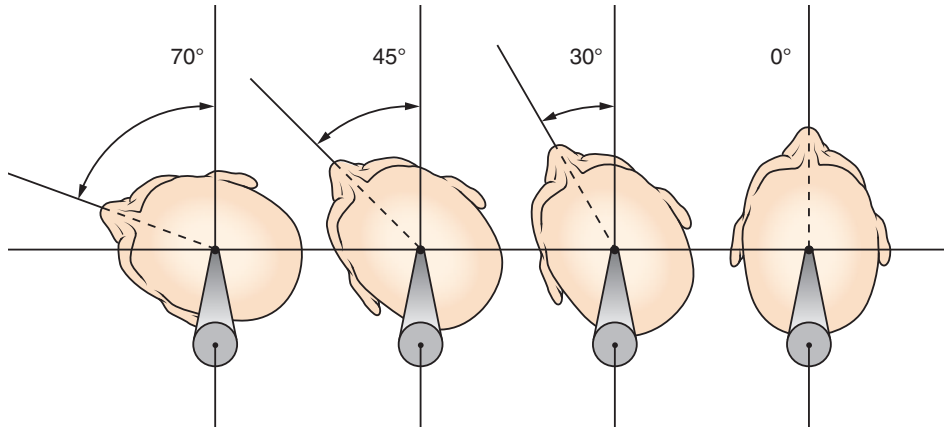
• Şekil 5.4 Üst ekstremitte median sinir somatosensoryal uyarılmış potansiyeller.



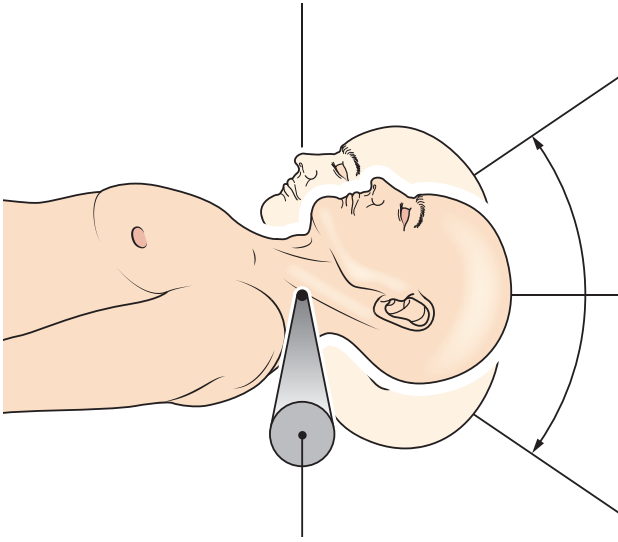
• Şekil 5.5 Üst ekstremitte motor uyarılmış potansiyeller.

etkilerine karşı dirençlidir, akustik nörinom ve diğer serebel-lopontin açılı tümörlerinin cerrahisinde 8. kranial sinirin bütünlüğünün monitörizasyonunda kullanılır. Vizüel uyarılmış potansiyeller teknik olarak daha zordur ve ameliyathanede yaygın olarak kullanılmamaktadır. MEP'ler tipik olarak üst ve alt ekstremitelerde distal ve proksimal kas gruplarına yerleştirilen iğne elektrotlardan kaydedilir ve skalp üzerinde motor kortekse yerleştirilen iğne elektrotlara uygulanan elektriksel stimulusa verilen bileşik aksiyon potansiyeli ölçülür. Sinyal daha sonra kortikospinal veya piramidal trakt boyunca internal kapsül ve serebral pediküle iletilir, beyin sapında çapraz yaparak spinal kordda aşağı doğru seyrederek ön boynuz hücrelerinde sinaps yapan periferik sinire ulaşır. Özellikle motor korteks seviyesinde MEP anestezi ajanlarına, ön boynuz hücre depolarizasyonu inhalasyon anesteziğine hassastır. MEP nörovasküler cerrahide sıklıkla kullanılmaktadır.

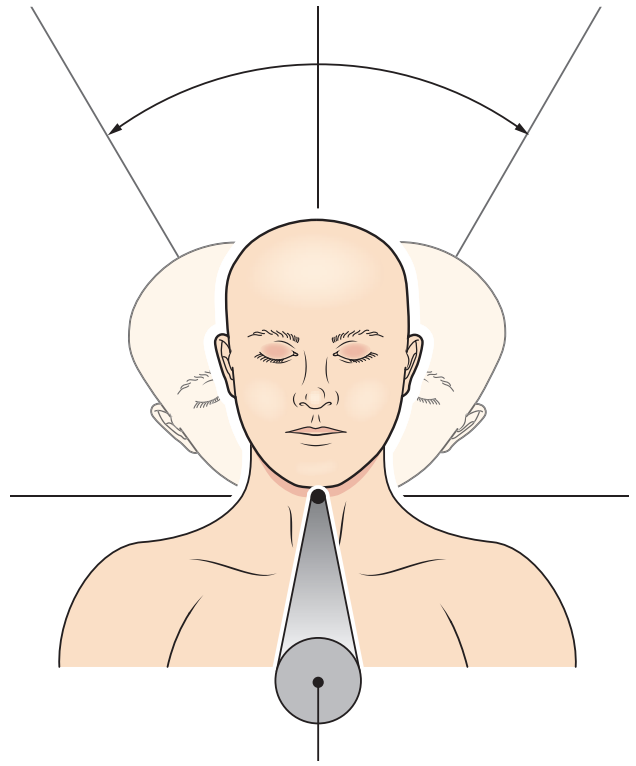
Hem SEP hem de MEP fizyolojik ve farmakolojik değişkenlerden etkilenebilir, ortamın ve ilaç konsantrasyonlarının olabildiğince sabit tutulması önemlidir. Genel olarak, sinyal iletimini kesintiye uğratan; iskemi, hasarlanma veya ilaçların baskılayıcı etkisi latens süresini artırmaya, SEP ve MEP amplitüdlerini azaltmaya meyillidirler. Değişiklikler; kesilmenin şiddetine bağlı olarak azalmış yanıtın hiç yanıt olmamasına kadar derecelendirilebilir, etiyoloji ve süreye bağlı olarak da iyileşme gösterebilmektedir. Hem SEP hem de MEP lateralite gösterir ancak ilaç konsantrasyonu ve fizyolojik faktörler gibi global faktörler SEP ve MEP'i bilateral



• Şekil 6.2 Aksiyal düzlemde kafa rotasyon açıları ve etkileri.



• Şekil 6.3 Sagittal düzlemde baş hareketinin eksenini.



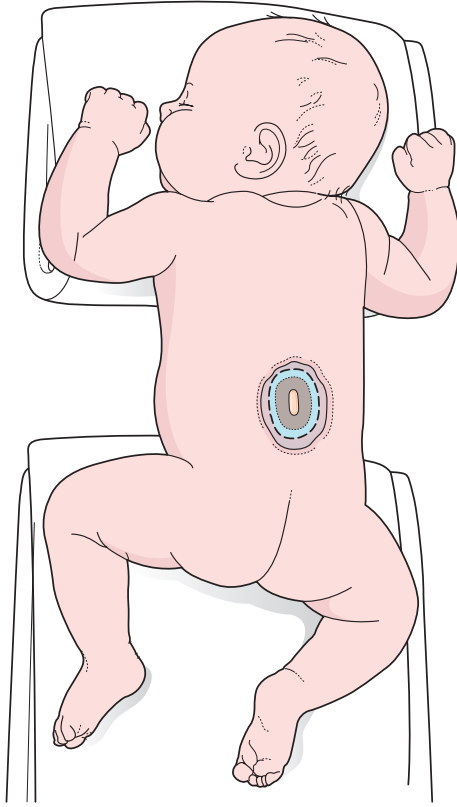
• Şekil 6.4 Koronal düzlemde baş hareketinin eksenini.

döndürülmesi için, boyunun aşırı dönmesinden kaçınmak için omuz ve gövdenin arkasına destekleyici bir rulo yerleştirilir. Obez, boynu kısa veya sert olan hastalarda, hastanın planlanan pozisyonu tolere edebileceğinden emin olmak için preoperatif bir test gerekli olabilir.

Başın pozisyonu esnasında hareketin üç eksenli vardır: aksiyal düzlemde rotasyon, sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon, koronal düzlemde bükülme (bending) (Şekiller. 6.2–6.4). Üç eksenle belirli bir açı seçmekteki amaç; cerrahi yapılacak alanı mikroskop altında cerrahın direkt görüş alanına getirmek, hastanın vücut yapısından kaynaklanan fiziksel engeli azaltarak maksimum ameliyat alanı oluşturmak, boyundaki venöz çıkışı optimize etmek ve yerçekimini kullanarak çevre beyin yapılarından kaynaklanan etkiyi en aza indirmektir. Hastanın başı tipik olarak bazal lezyonlar için ekstansiyona getirilir, posterior frontal, parietal lezyonlar ve intraventriküler erişim için öne doğru fleksiyona getirilir (Şekil 6.5).

Lateral Pozisyon

Lateral pozisyon tipik olarak orta hattan uzakta bulunan petrozal lezyonlar veya posterior fossa lezyonları için kullanılır. 4 saatten uzun ameliyatlara için kol yataktan dışarı bir kol askısıyla yerleştirilebilirken daha kısa vakalarda asılı kolun koltuk altına bir rulo yerleştirilebilir. Daha önce de açıklandığı gibi pozisyonda üç potansiyel hareket eksenli vardır. Hava yolunun tıkanıklığını önlemek için sagittal düzlemde aşırı fleksiyondan kaçınılmalıdır (çene ve sternum arasında en az iki parmak genişliği olmalıdır). Baş ve omuz arasında boşluk açmak için baş koronal planda zemine doğru bükülebilir, böylece maksimum operasyon alanı sağlanır. Aksiyal düzlemde cerraha doğru uygulanan rotasyon

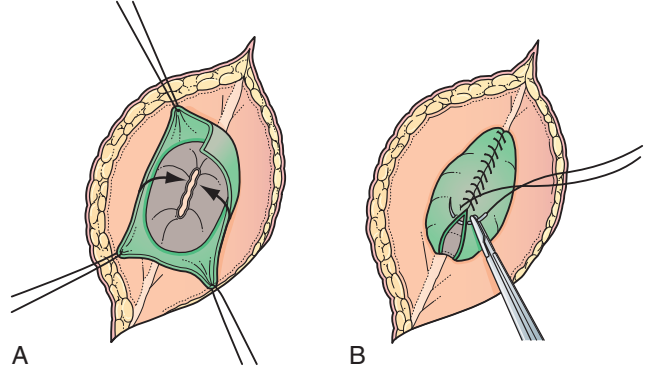


• **Şekil 7.3** Miyelomeningosel kapatılması için hastaya pozisyon verme. Bebek prone pozisyona getirilir, epidural kanamayı en aza indirmek için göğsün ve iliak krestlerin altına rulolar yerleştirilir. Cilt insizyonu, çevresel olarak zona epiteliyoza'nın dışında belirtilmiştir. Eliptik kesinin vertikal oryantasyonu çoğu kapatma için uygundur.

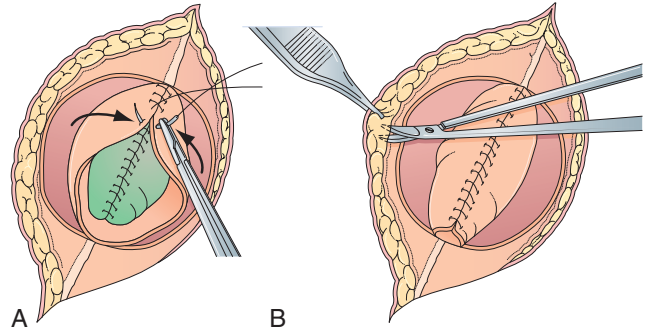
sizyon yapılır. Kesenin tabanını oluşturan tam kat cilt canlıdır ve eksize edilmemelidir. Kesi, parlak dışa doğru açılmış dura veya fasya ile karşılaşınca kadar subkutanöz dokulara ilerletilir. Tekal sak tabanı, fasyal defekten içeri girdiği yer görülüne dek mediale doğru mobilize edilir. Fasyal defekte girdiği yerdeki pial saktaki yapışıklıklar, gerilme riskini en aza indirmek için künt ya da keskin diseksiyonlar birlikte kullanılarak serbestleştirilir. Keseye, nöral plak etrafındaki cilt kesilerek girilir. Zona epiteliyoza ve cilt, nöral plağın etrafından makaslarla keskin bir şekilde eksize edilir ve atılır. İle-ride görülebilecek epidermoid veya dermoid kist oluşumunu engellemek için zona epiteliyoza'nın tamamen eksize edilmesi önemlidir. Bu noktada nöral plak, dışa doğru açılmış duranın üzerinde serbestçe uzanır (Şekil 7.4).

Daha sonra nöral plağın, dural kanal içine düzgün bir şekilde oturduğu ve bir pial yüzeyin dural kapama ile temas halinde olduğu şekilde "rekonstürksiyon" yapılır. Bunun ayrıca gelecekte oluşabilecek gergin omurilik riskini en aza indirdiği düşünülmektedir. Tek tek 6-0 sütürler ile, pia-araknoid-nöral bileşke plağın bir tarafından diğer tarafına plağı tüp haline getirmek için sütüre edilir. Böylelikle santral kanal nöral plağın tüm uzunluğunca kapatılmış olur.

Dikkat daha sonra dışarıya doğru açılmış ve periferinde altındaki fasyaya gevşek bir şekilde tutunan duraya çevrilir. Dura düşük voltajlı monopolar, künt ve keskin diseksiyon-



• **Şekil 7.4** (A) Duranın mobilize edilmesi ve kapatılması. (B) Dura altından ayrılır ve 4-0 emilmeyen kontinü sütür kullanılarak kapatılır.

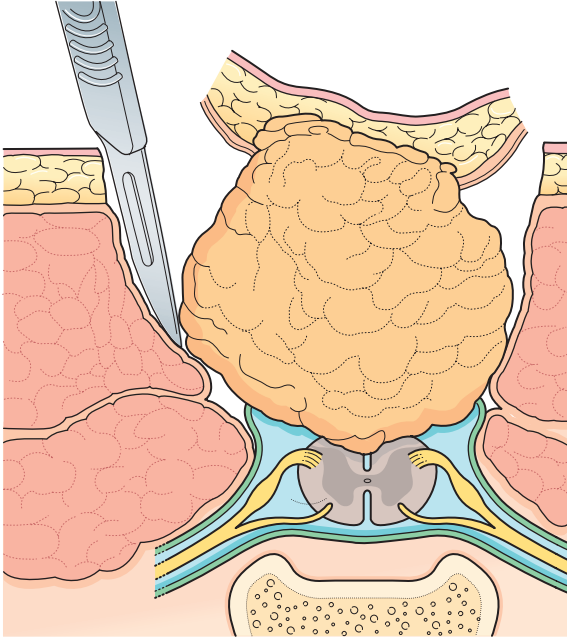


• **Şekil 7.5** Fasyal kapama. (A) Fasya, kontinü dikişle kapatılır. Onarımın kaudal ucu tam kapanmayabilir. (B) Cilt, makaslarla veya parmakla künt diseksiyon ile mobilize edilir.

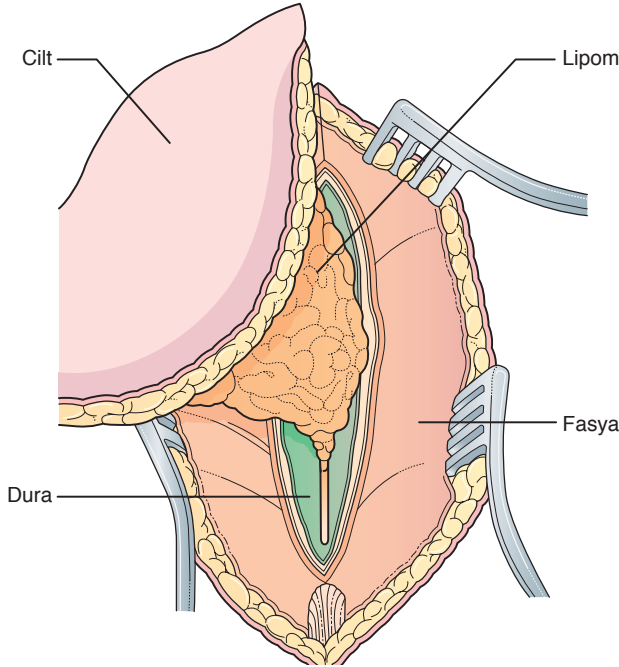
ların kombinasyonu kullanılarak, dura belirgin şekilde altından sıyrılır ve kapanmayı sağlamak için mediale doğru her iki tarafı da yeteri kadar mobilize edilir (bakınız Şekil 7.4). Dura, 4-0 nurolon kullanılarak kontinü, su geçirmez şekilde kapatılır. Eğer mümkün olur ise fasya, her iki tarafta laterale doğru yarım daire yapılan şeklinde yapılan insizyonlarla, altındaki kas dokusundan mediale doğru ayrılarak, ayrı bir tabaka olarak kapatılmalıdır. Tıpkı dura gibi fasya da 4-0 sütür ile kontinü dikiş ile kapatılır (Şekil 7.5). Fasya, lomber miyelomeningoselin kaudal ucunda ve çoğu sakral lezyonda zayıftır; bu nedenle bu seviyelerdeki kapanışlar tam olmayabilir. Nadir durumlarda eğer yetersiz dura su geçirmez kapamayı engelliyorsa, sıgır perikardiyal grefti kaudal kapatmayı tamamlamak için kullanılabilir.

Cilt, diseksiyon makasları ya da parmak kullanılarak künt diseksiyon ile mobilize edilir. Cildi, ventral olarak abdomene kadar serbestleştirmek gerekebilir (Şekil 7.5). Çoğu durumda, midsagital (vertikal) düzlemde primer cilt kapama oldukça kolaydır fakat bazen horizontal kapama daha az cilt gerilmesi ile sonuçlanır. Vertikal tek tek matris cilt sütürleri ile iki tabakalı kapama tercih edilir.

Çok büyük lezyonlar için özel teknikler gereklidir. Geniş dairesel defektler basit rotasyon flebi kullanılarak kapatılabilir (Şekil 7.6A-B). "Z-plastiler" in çeşitli tipleri ve gerginliği azaltıcı insizyonlar tanımlanmıştır ve bunlar çok geniş zor lezyonlarda gerekli olmaktadır. Özellikle geniş ve zorlayıcı

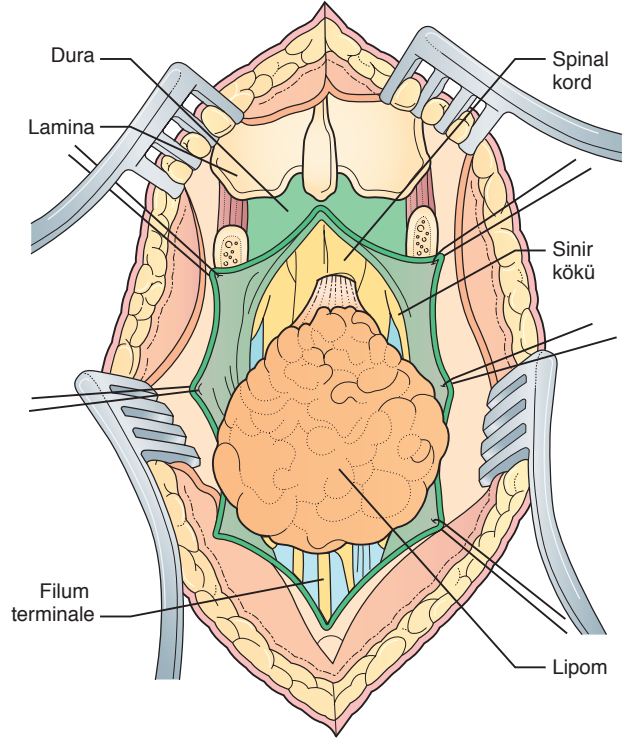


• **Şekil 7.14** Spinal lipomun başlangıç görüntüsü. Cilt, subkutanöz kitlenin etrafından eliptik olarak kesilmiştir ve insizyon lumbodorsal fasyaya iletilmiştir. Diseksiyona, lipom sapının spina bifida ve dural defektten spinal kanala girdiği görülene kadar medial olarak devam edilir.



• **Şekil 7.15** Spinal lipom cerrahisi (devam). En alt seviyedeki intact nöral arka laminektomi yapılır ve dura bu seviyede açılır. Lipom ile karşılaşıncaya kadar dural insizyon kaudal olarak uzatılır.

7.16). Bu füzyon hatları önce bir taraf sonra diğer taraf olmak üzere laterallere doğru bipolar koter ve mikromakaslarla ya da uç bıçaklı disektör ile ayrılır. Ultrasonik aspiratör lipomun kitlesini sıyırmaya yardımcı olabilir. Filum tanınır ve ayrılır. Lipomun büyük bir kısmı spinal korddan çıkarıl-



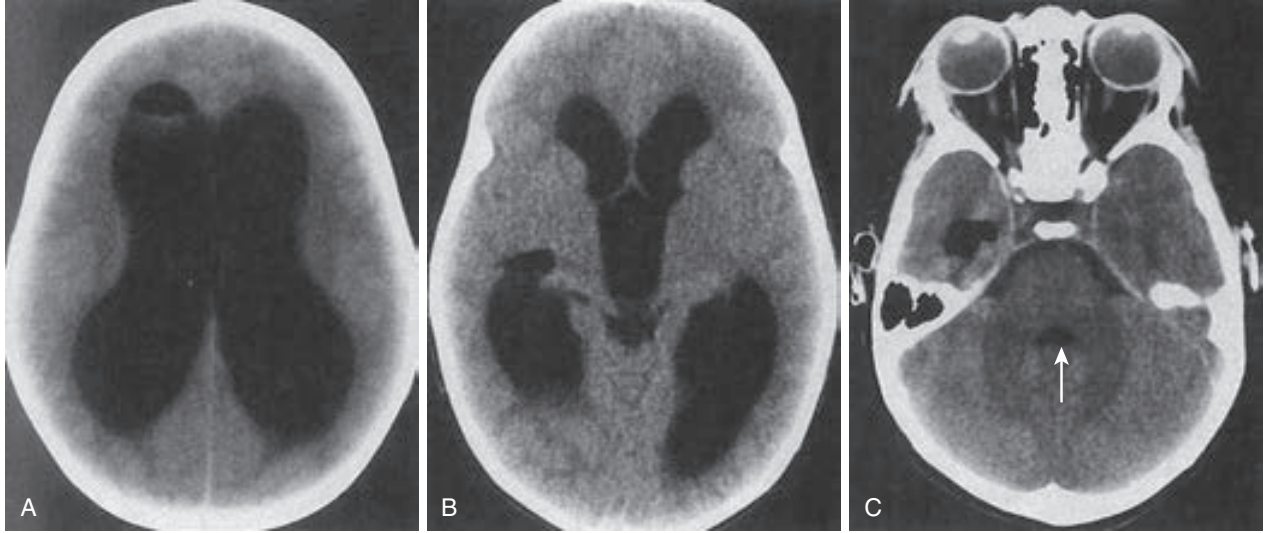
• **Şekil 7.16** Füzyon hatlarının lateral diseksiyonu. Lateral füzyon hatları, lipomun her iki tarafından keskin şekilde ayrılır. Lateral füzyon hatları ile alttaki sinir kökleri arasında genellikle tünel oluşturulur.

dıktan sonra, teorik olarak yeniden yapışmayı engelleyen, normal tübüler konfigürasyonu (Şekil 17.7) rekonstrükt etmek için bazen kordun pial köşeleri yeniden yaklaştırılabilir.

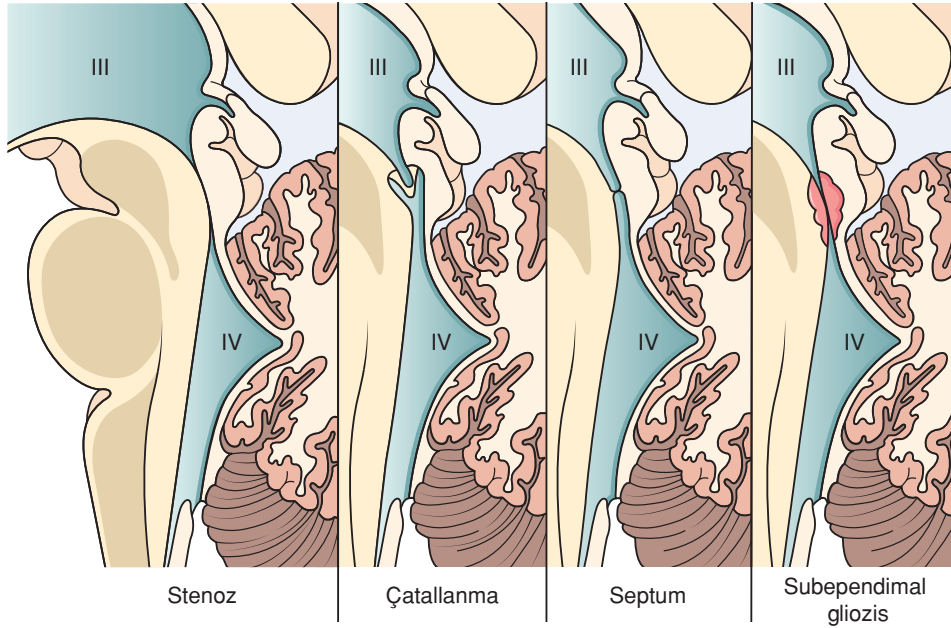
Konusa kaudaldan giren lipomlar, herhangi bir fonksiyonel kökün ayrılabilmesi için distalden bölünmelidir. Lipomun tamamını çıkartmak gereksizdir çünkü bu girişim konus ve sinir köklerine zarar verebilir. Lipomun basit bir şekilde kesilmesi, yapışma noktasını serbestleştirir ve bu da genellikle operasyonun amacını yerine getirir. Buna rağmen Pang ve arkadaşları, lipomun daha agresif keskin eksizyonunun, yeniden yapışma oranını azalttığını göstermişlerdir⁵⁴.

Kord yapışıklıklarından bağımsız hale geldikten sonra dura kapatılır. Bazı durumlarda dura yaklaştırılır ve hemen kontinü sütür ile kapatılır. Ancak çoğu durumda, kanalda daralmayı engellemek için greft gerekir. Kas ve fasya mümkün olduğunda kapatılır ve cilt her zamanki biçimde kapatılır.

Cerrahi nispeten güvenlidir. Majör problemler, postoperatif BOS kaçağı ve psödomeningoseldir ve reeksplorasyon gerektirirler. Çoğu seride durumu cerrahi prosedürden sonra kötüleşen çok az sayıda hasta bildirilmiştir bununla birlikte cerrahinin sonuçları, progresif kötüleşme ve engellilik ile karakterize hiç tedavi edilmemiş vakalar ile karşılaştırıldığında, faydalar genellikle risklere göre daha ağır basmaktadır. Yeniden yapışma (retethering), klinik bozulmanın akla getirdiği ve reeksplorasyon gerektiren uzun dönem problemlerin en önemlisi olmaya devam etmektedir⁵⁵.



• **Şekil 8.5** Triventriküler hidrosefali gösteren BT taraması. Kanal stenozu olan bu çocuktaki büyümüş lateral ve üçüncü ventriküllere ve normal boyutlu dördüncü ventriküle (ok) dikkat ediniz.



• **Şekil 8.6** Hidrosefaliye neden olan serebral kanal patolojilerinin çizimi.

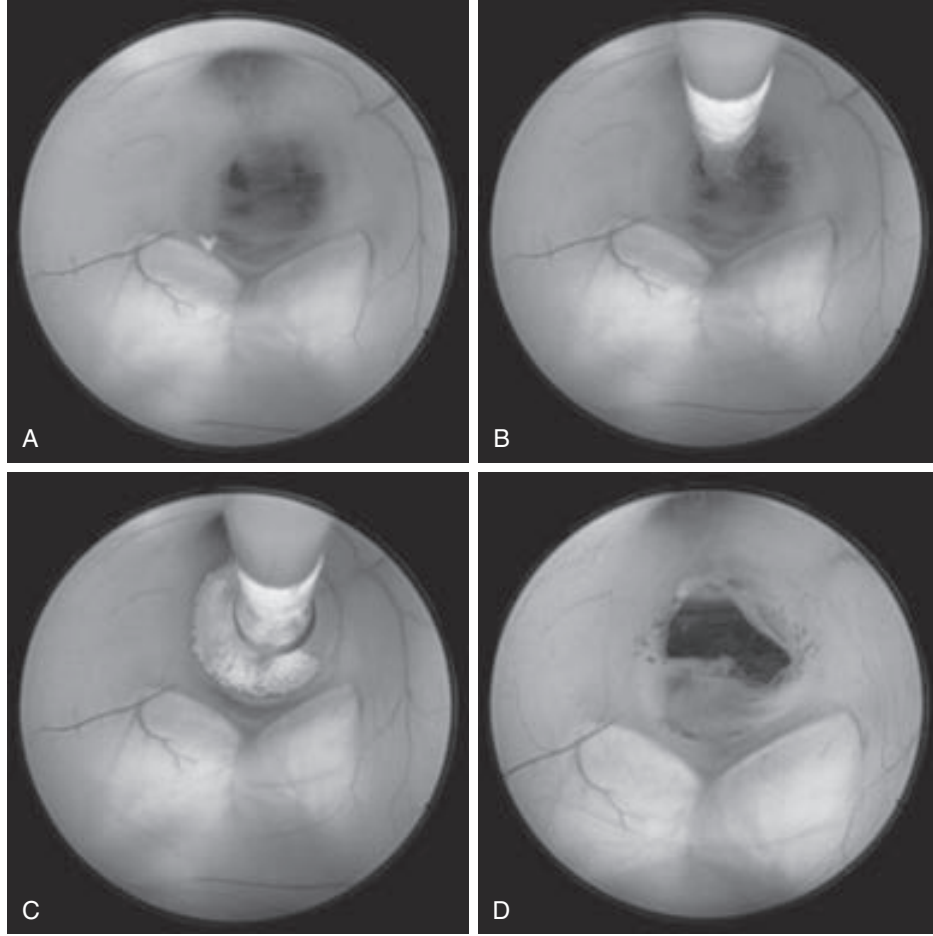
Kanala ekstrensek baskı tipik olarak neoplastik süreç sonucudur. Tektal tabakadaki düşük dereceli tümörler, kanalı saran beyin parankimine yayılarak stenoz ve oklüzyona yol açabilmektedir (Şekil 8.7). Bu neoplazmlar NF1'li çocuklarda daha yaygındır ve sıklıkla nonkomünike hidrosefalinin tedavi edilebilmesini sağlayan bir benign klinik tablo takip eder.^{48,49} Pineal bölge neoplazmları çocuklarda yetişkinlerden daha yaygın olur ve bu tümörler orta beyin tegmentumuna baskı yaparak kanal oklüzyonuna yol açabilir. Bu tümörlerin çoğu radyosensitiftir ve bağımlı hidrosefali

cerrahi rezeksiyon veya radyoterapi ile kitlenin etkisinin ortadan kaldırılması durumunda çözülür.

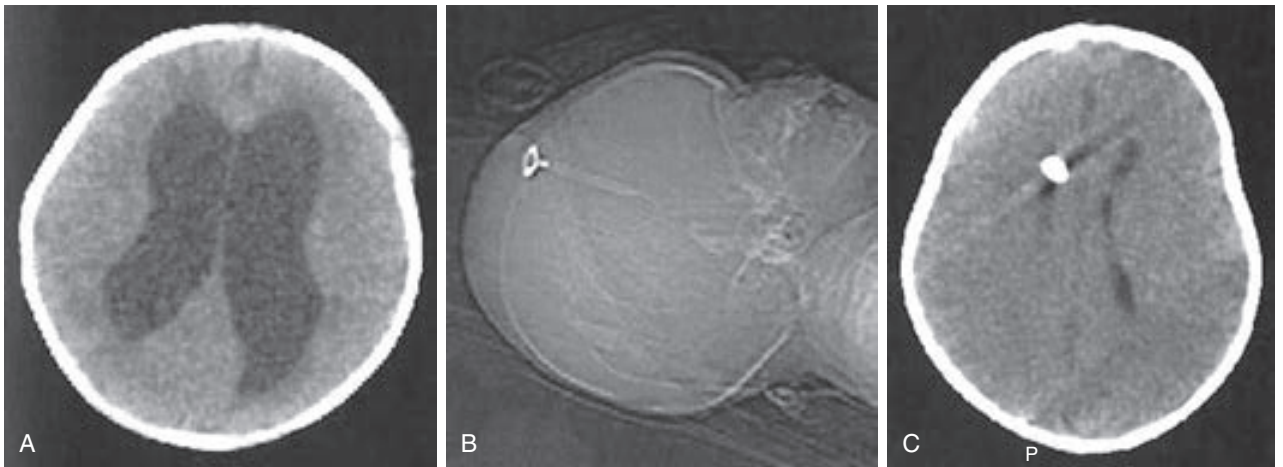
Genellikle kanal düzeyinde obstrüksiyon nedeniyle hidrosefali olan hastalar endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV) için iyi adaylardır. Bu tedavi seçeneği ilerleyen bölümlerde tartışılmıştır.

Dördüncü Ventrikül

Neoplazmlar dördüncü ventrikül obstrüksiyonuna sebebiyet veren yaygın bir hidrosefali nedenidir. Çocuklarda, bütün



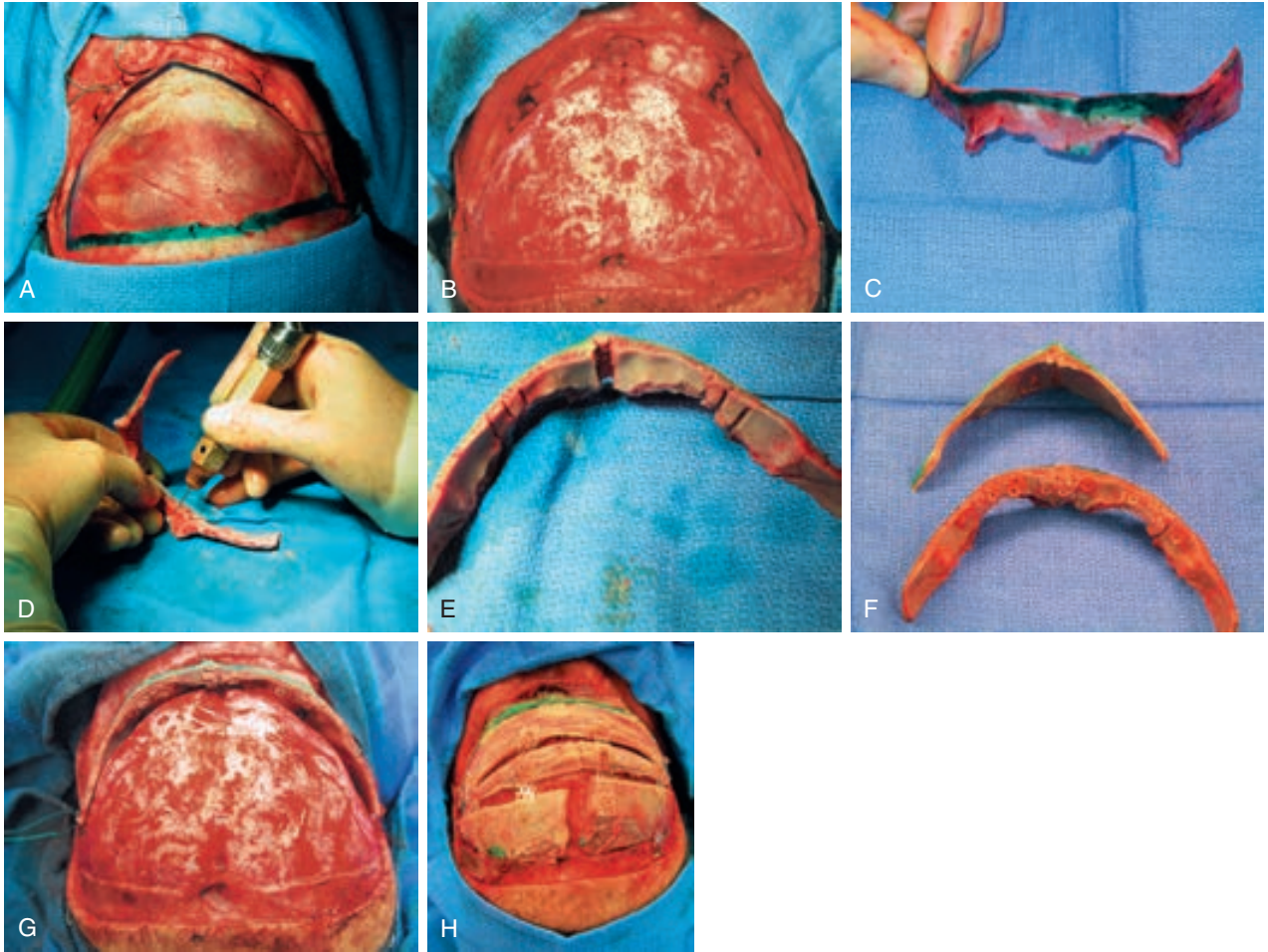
• **Şekil 8.11** Endoskopik üçüncü ventrikülostomi. İntraoperatif fotoğraflar bir endoskopik üçüncü ventrikülostomi gerçekleştirmenin adımlarını göstermektedir. (A) Üçüncü ventrikülün tabanı görülmektedir. (B) Fogarty balon kateter kullanılarak üçüncü ventrikül tabanının perforasyonu. (C) Açıklığı büyütmek için balonun şişirilmesi. (D) Üçüncü ventrikül tabanının fenestrasyonu.



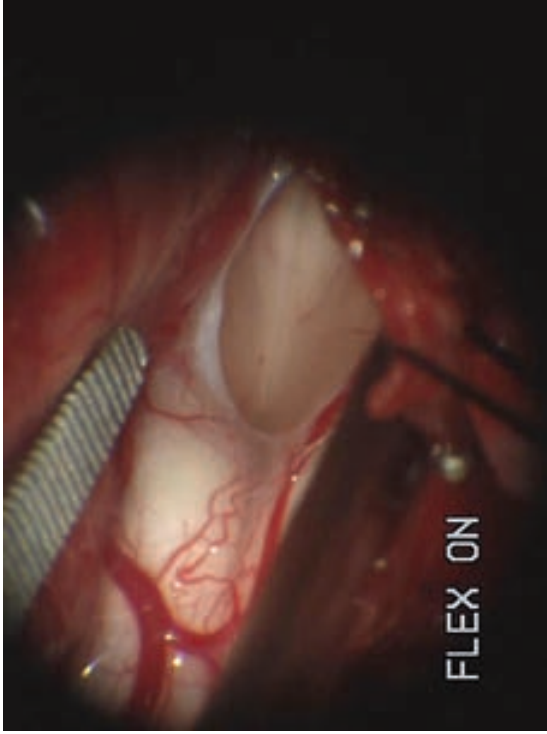
• **Şekil 8.12** Subgaleal rezervuar. (A) Posthemorajik hidrosefalisi olan bir çocukta ventrikülomegali gösteren BT taraması (B) Ventrikülosubgaleal şant yerleştirilmesini gösteren lateral kafatası radyografisi. (C) Ventriküllerin zamanla boyutlarının küçülüşünü gösteren postoperatif 1 ay aksiyal BT taraması.

cerrahi yaklaşımlarını yönlendiren embriyolojik bir sürekliliği temsil ettiğini öne sürdüler.¹²² Genel olarak, cerrahinin hedefleri, gerekirse normal bir orbital çevrenin yeniden oluşturulmasıyla alnın normalleştirilmesidir.¹²³⁻¹²⁹ Yalnızca belirgin bir orta hat çıkıntısı ile başvuran bireyler, en iyi şekilde frontalın basit konturlanmasıyla kemik veya frontal kemik kanadının çıkarılması ve ardından yeniden yapılandırma ile tedavi edilebilir. Bu çocuklar normal orbital ve supraorbital anatomi gösterirler. Tersine, önemli trigonosefali ve hipotelorizmi olan hastalar, fronto-orbital rekonstrüksiyonu, frontal kemiğin biçimini yeniden oluşturmayı ve aynı zamanda yürümleri yanal olarak genişletmeyi gerektirecektir. Cerrahi tekniğin evrimi, ilgili sfenoid kemiğin daha radikal tedavisi ile eş zamanlı hipotelorizmi düzeltmeyi içermektedir.¹³⁰⁻¹³²

Fronto-orbital rekonstrüksiyonun esasları, herhangi bir postoperatif yara izini en aza indirirken fronto-orbital bölgenin yeterli şekilde açığa çıkmasını sağlayacak standart bir bikoronal insizyonu içerir. Perioperatif antibiyotikler (sefazolin 10–20 mg/kg yükleme dozu, 48 saat boyunca 8 saatte bir intravenöz 8 mg/kg) ve steroidler (48 saat boyunca her 6 saatte bir Decadron 0.25 mg / kg intravenöz) verilir. Ameliyatın başlamasından önce iki taraflı tarsorafiler yapılır. İntraoperatif kanamayı en aza indirmek için insizyona %0.5 lidokain ve 1: 400.000 ünite epinefrin infiltre edilir. Frontal ve temporal bölgeler subgaleal düzlemde periostu kemiğin yüzeyinde sağlam bırakarak diseke edilir ve bu da kanamayı en aza indirmeye yardımcı olur (Şekil 9.9A). Diseksiyon periorbital dokuların seviyesine indirilir ve alttaki kürelerin zarar görmemesine dikkat edilir. Frontal ve orbital bölgelerin



• **Şekil 9.9** (A) Metopik suture sinostozisi olan üçgen şekilli frontal kemiği açığa çıkaran subgaleal diseksiyon. (B) frontal kemik kanadının çıkarılması, önemli hipotelorizm ve kısıtlı frontal gelişim gösterir. (C) supraorbital bandın çıkarılması. (D) Yeniden yapılandırmayı kolaylaştırmak için orta hatta ve yan kanatlarda kısmi osteotomiler. (E) Sırasıyla hipotelorizm ve supraorbital çekilmenin düzeltilmesi için lateral kısmi osteotomilerle birleştirilmiş küçük bir kemik greftinin orta hatta yerleştirilmesi. (F) Son konfigürasyonu korumak için iç yüzeye yerleştirilen yeniden emilebilir donanım. (G) Yörünge bandını orta hatta ve yanal bölgelerde yeniden emilebilir donanımla sabitlemek. Frontolateral dural marjlarda supraorbital ilerlemenin derecesine dikkat edin. (H) Artan yükselmeden kaçınırken tatmin edici bir frontal kontur sağlamak için kalan kusurları yeniden yapılandırılmış frontal kemik ve kalvaryal kemik greftleri ile doldurmak. Frontal rekonstrüksiyon, yeniden emilebilir donanımın kullanılmasıyla kolaylaştırılır.



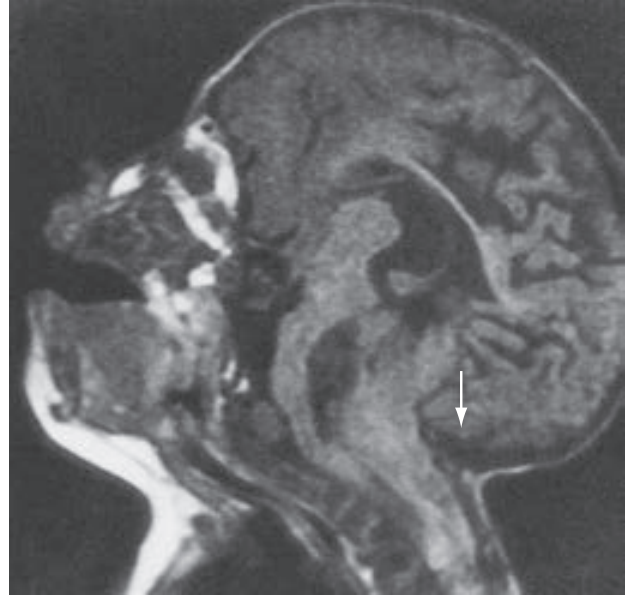
• **Şekil 10.8** Chiari Tip 1 perop, dekompresyon görüntüsü. 4. Ventrikül tabanı sağ ve sol serebellar tonsillerin penset ile ayrılmasıyla görülmekte.

durumunda foramen magendie nin dışında potansiyel bos akımını bozan araknoid adezyonlar eksize edilmekte ve 4. Ventrikül tabanı kontrol edilmektedir. (Şekil 10.8). Farklı bir insizyon ile oksipital bölgedeki perikranium alınarak duraplasti yapılabilir. Alternatif olarak dural allogreft duraplasti için kullanılabilir. Yara yeri anatomik yapıya uygun olarak sıra ile kapatılır.

Uzun dönem takiplerde kranioservikal dekompresyon ümit verici görülmektedir. Post-operatif outcome'ın yaşa bağlı değil, erken tedavinin daha iyi sonuç verme eğiliminde olduğu görülmüştür. Hastaların yaklaşık %85'inde, özellikle Valsalva manevrası ile artış gösteren, baş ve boyun ağrısında düzelme izlenmektedir.^{9,29} Posterior fossa dekompresyonu iyi yapılmış hastalarda, beraberinde izlenen syrinks boyutunda azalma ve birçoğunun da kaybolduğu izlenmiştir. teknik olarak yapılan başarılı dekompresyon ve duraplasti operasyonu sonrasında hastanın semptomlarının düzelmemesi ve syrinks gerilememesi durumunda tekrar eksplorasyon ile serebellar tonsillerin koagülasyonu veya rezeksiyon düşünülebilir. Etkili bir posterior fossa dekompresyonuna yanıt vermeyen inatçı siringomiyeli vakalarında, bu yanıt eksikliği nadir olmasına rağmen, dördüncü ventrikül-servikal subaraknoid mesafeye şant yerleştirilmesi endike olabilir. İleri semptomlarda ;medüller disfonksiyon, kas kaybı veya gövde ve ekstremitelerin dizestezisinde düzelme görülmeyebilir, ancak artış izlenmemelidir. Hafif ve orta dereceli skolyozun düzelme olasılığı yüksektir.

Chiari II Malformasyonu

Myelomeningosel hastalarının çoğunluğunda düşük yerleşimli beyin sapı, serebellar vermis ve 4. Ventrikülün kaudele

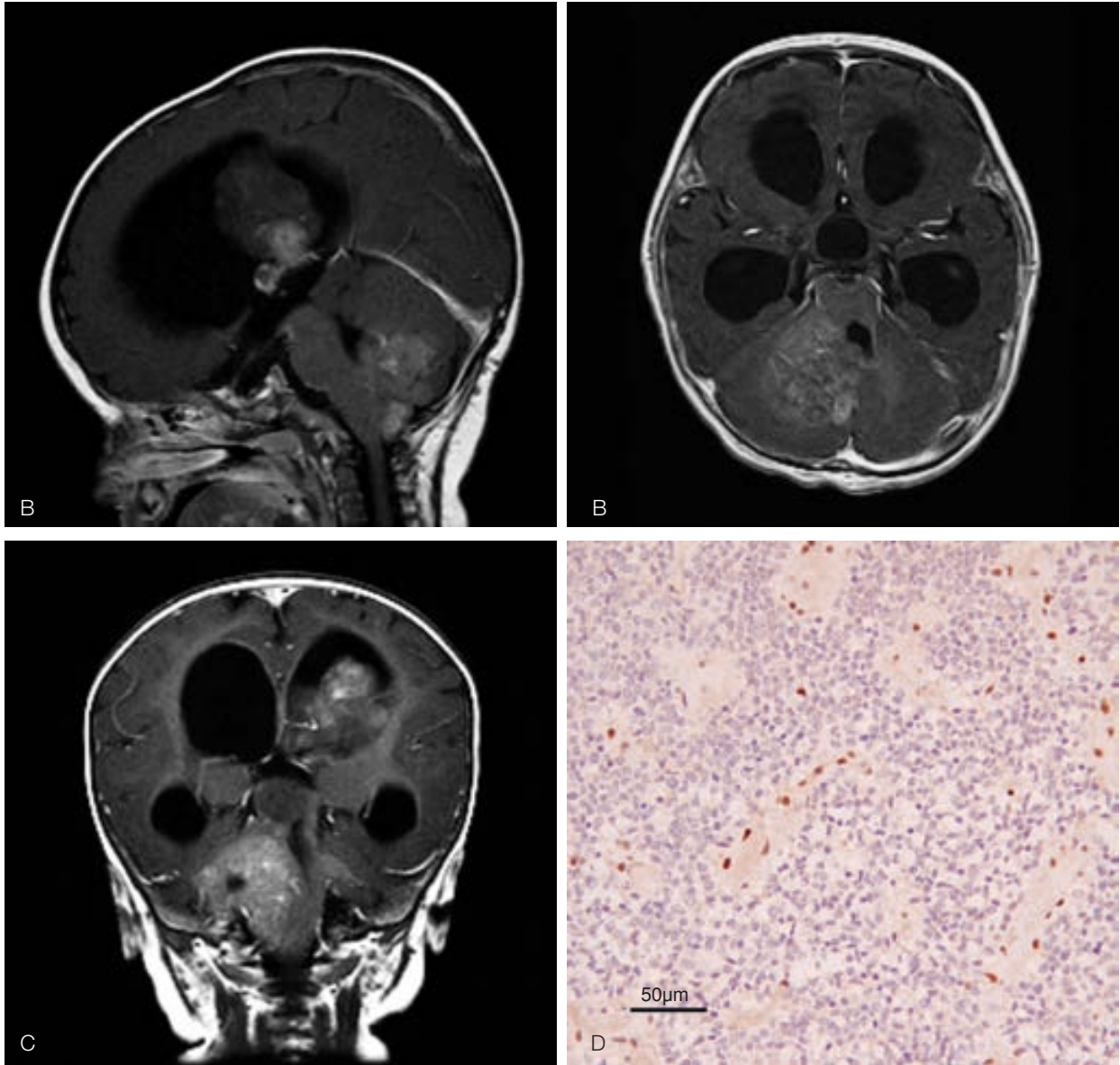


• **Şekil 10.9** Chiari Tip 2 malformasyonlu çocuk hastanın sagittal T2 MR görüntüsü. Büyük massa intermedia, ince korpus kallosum, gagalı tektum ve kortikal displazi.



• **Şekil 10.10** Chiari Tip 2 olgusu aksiyal BT görüntüsü. Serebellum yükselmiş görünümde.

yerdeğişimi görülür (Şekil 10.9). Santral sinir sisteminin diğer birçok anomalisi ve destekleyici birçok yapının da farklı kombinasyonları izlenmektedir (Şekil 10.10). Bununla birlikte önem arz eden, tentorium serebellinin düşük yerleşimi sebebiyle sinüs rektus un vertikal seyretmesi ve



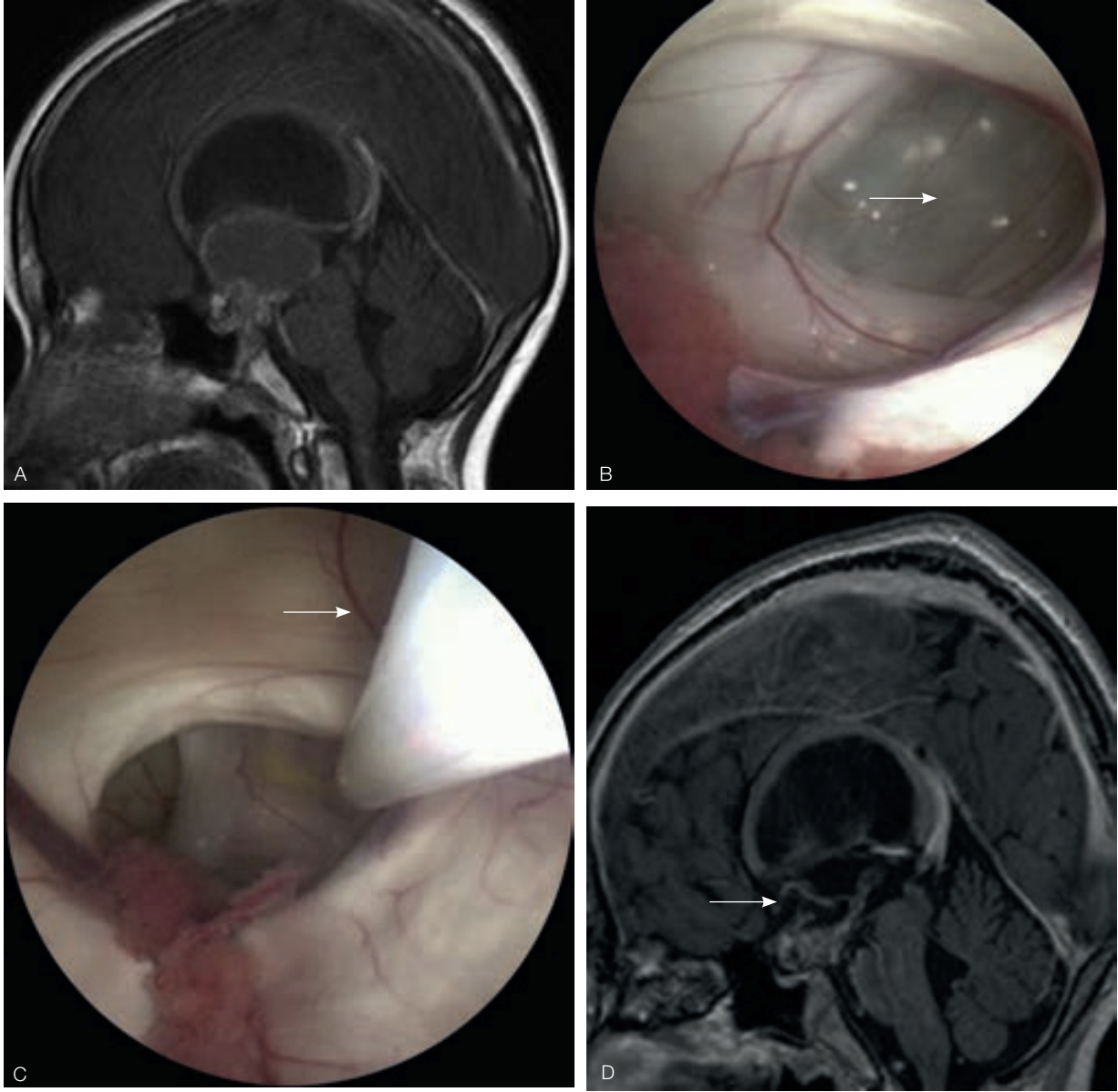
• **Şekil 11.4** Atipik teratoid/rabdoid tümörün MRG görünümü. (A-C) Gadolinyum kontrastlı midsagittal, aksiyal ve koronal T1-ağırlıklı görüntülerde heterojen posterior fossa lezyonu ve ilişkili hidrosefali ile sol lateral ventrikülden metastatik bir lezyon görünmekte. (D) Büyük iç şeklindeki rabdoid hücrelerle birbirine karışmış küçük mavi hücreleri gösteren hematoksilin ve eozin (H&E) histopatolojik boyama.

(Sandberg, 2008). Sık görülen özellikler mitotik figürler, nekrotik odaklar, kanamalar ve komşu beyin dokusu veya dura mater içeren belirsiz kenarlardır.⁹³

Moleküler Biyoloji

Primer AT/RT'nin genetik ayırt edici özelliği, kromozom 22'nin uzun kolunun kaybıdır ve bu da hemen hemen tüm vakalarda SMARCB1 ekspresyonunun kaybıyla karakterize edilen hSNF5/INI-1 geninin kaybına neden olur.⁹⁴ Çalışmalar, AT/RT'lerin farklı klinik özelliklere sahip üç epigenetik alt gruptan oluştuğunu göstermektedir: (1) AT/RT-TYR tümörleri, infratentorial bölgelerde daha yaygındır,

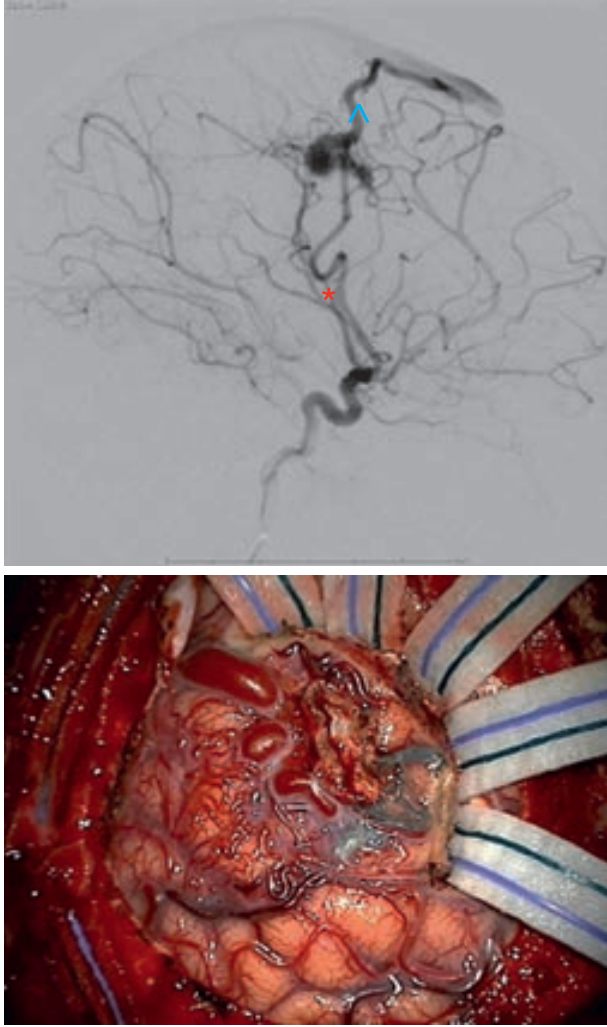
melanozomal marker TYR'nin, DNAH11 ve SPEF1 gibi genlerin aşırı ekspresyonu ile karakterizedir; (2) AT/RT-MYC tümörleri çoğunlukla supratentorial kompartmanda ortaya çıkmıştır, MYC onkogeni, HOTAIR ve diğer birçok HOX küme genleri belirgin aşırı ekspresyon göstermiştir, (3) AT/RT-SHH tümörler hem infra hem supratentorial yerleşimlidir, MYCN ve GLI2 aşırı ekspresyonu sonucu SHH sinyali, ve ASCL1, HES5 6/ve DLL1/3 aşırı ekspresyonu sonucu NOTCH sinyali gösterilmiştir.⁹⁵ Torchia ve arkadaşları AT/RTlerin genetik olarak farklı iki gruptan oluştuğunu göstermiştir: grup 1 supratentorial kompartmanda lokalizasyon, ASCL1 ekspresyonu, NOTCH sinyalinin düzenleyicisi ve üstün 5 yıllık sağ kalım ile



• **Şekil 12.5** Kraniofarenjiom kistin transventriküler endoskopik drenajı. (A) Suprasellar bölgeden kaynaklanan ve üçüncü ventrikül boşluğunu dolduran kistik kraniofarenjiomu gösteren postgadolinum T1 sagittal MRG. (B) Üçüncü ventrikül tabanındaki kraniofarenjiom kistin (ok) foramen Monro'daki endoskoptan görünüşü. (C) Kateter (ok) kist içine yerleştirilmiş ve dekompresye edilmiştir. (D) Dekompresye kist kapsülü postgadolinum T1 sagittal MRG'de görülmektedir.

riskiyle karşı karşıya bırakır. Daha önce belirtildiği gibi, tüm hastalara, ameliyattan önce belgelenmiş, perimetri dahil ayrıntılı bir oftalmik muayene yapılmalıdır. İntraoperatif optik aparatın retraksiyonundan veya koterizasyonundan kaçınılmalıdır. Superior hipofizeal arterler ve kiazmanın üst tarafında bulunan pial damar ağı gibi diseksiyon sırasında risk altında olabilecek kiazmayı besleyen arterleri korumak için özen gösterilmelidir. Lamina terminalisin açılmasını gerektiren yaklaşımlar, üstteki kapsülün cerrahi manipülasyonundan önce optik aparatın aşağıdan dekompresyonunun

gerçekleştirildiği transsfenoidal yol gibi alt koridorun kullanıldığı yaklaşımlara göre daha yüksek kiazmal enfarkt riskine sahip olabilir. Kraniofarenjiom cerrahisi serisinin geniş bir meta-analizde, daha önceden defisiti olan hastalarda neredeyse %50'lik iyileşmeye karşılık, azalmış keskinlik veya görme alanı defisitine bağlı postoperatif vizüel bozukluğun yaklaşık %13 olduğunu göstermiştir. Komşu kavernoöz sinüste seyreden kranial sinirlerin hasarlanmasına bağlı oftalmopleji de potansiyel bir komplikasyondur, ancak çoğu seri bunun %1'den az bir oranla alan defisiti veya keskinlik



• **Şekil 14.1** İnternal karotid arterin enjeksiyonu ile bir DSA'nın lateral izdüşümü, orta serebral arterden (*) birincil besleme arteri, ardından nidus ve daha sonra büyük bir kortikal drenaj damarı (^) ile küçük bir AVM görülmektedir. Sağdaki görüntü, tıkanmış kortikal AVM damarlarını gösteren ve venöz drenajı kesmeden önce arteriyel besleyicileri kesme tekniğini vurgulayan bir AVM rezeksiyonunun intraoperatif bir fotoğrafıdır.

önce yapılmalıdır (Şekil 14.1). Akut hematoma küçük bir AVM'yi sıkıştırabilir ve yanlış negatif DSA'ya yol açabilir. Bu nedenle, akut intrakraniyal kanama ve ilk anjiyoda negatif sonuç alınması durumunda hematomun çözülmesinden sonra anjiyogramın tekrarlamayı düşünmek uygundur.

Değerli kortekste bir AVM varlığı, ilişkili nörolojik fonksiyonun bitişik veya kontralateral kortekste taşınmasında neden olabilir. Bu nedenle kortikal fonksiyonun yerini belirlemenin cerrahi rezeksiyon için önemli etkileri vardır ve fonksiyonel MRG (fMRG) bu belirlemede özellikle yardımcı olabilir.

Serebral AVM için tedavi seçenekleri cerrahi rezeksiyon, endovasküler embolizasyon, stereotaktik radyocerrahi (SRS) ve gözlemdir. Tedavi kararı verirken AVM'nin doğal seyriyle ilişkili yaşam boyu risk ile tedavi riskleri göz önünde bulundurulmalıdır. Pediatrik AVM'lerin tehlikeli doğal seyri ne-

deniyle mevcut kanıtlar genellikle bu anomalilerin tedavisini destekler.^{42,46}

Sıklıkla multimodal bir tedavi planı uygulanır, mikrocerrahi rezeksiyon en kesin ve cerrahi olarak mümkün olduğunda en optimal tedavi seçeneği olarak kabul edilir.^{46,54} Embolizasyon AVM'den akışı azaltıp bu sayede cerrahi kanama riskini azaltabileceği için cerrahi tedaviye mükemmel bir yardımcıdır. Mikrocerrahi rezeksiyon, yüksek oranlarda (%86-100) anjiyografi ile doğrulanmış obliterasyon ve düşük komplikasyon oranlarıyla ilişkilidir.^{55-57, 60-63} perioperatif anjiyografinin uygulandığı ortamlarda daha yüksek obliterasyon oranları saptanmıştır.⁴⁶ cerrahi rezeksiyon sonrası nöks oranları %0,9, beş yıllık rezeksiyon sonrası kanama oranları %0,3 olarak bildirilmiştir.^{46,53} Çocukların AVM mikrocerrahi rezeksiyonu sonrası yetişkinlerden daha iyi sonuçları olduğu bildirilmiştir ve pediatrik popülasyonda artan kümülatif yaşam yılı riski göz önüne alındığında, Spetzler-Martin *grade* I-III lezyonları olan hastalarda multimodalite tedavisi ile cerrahi rezeksiyon (endovasküler embolizasyon) birincil tedavi yöntemi olarak düşünülmelidir.⁶³

Cerrahi olarak erişilemeyen AVM'ler, özellikle seçilmiş Spetzler-Martin *grade* IV ve V AVM'ler için endovasküler tedavi ile veya tedavisiz stereotaktik radyocerrahi birincil tedavi yöntemi olarak düşünülmelidir.^{64,64a} SRS sonrası AVM'nin radyografik obliterasyonunun 3-5 yıllık takipten sonra %68-88 arasına olduğu bildirilmiştir.⁶⁴⁻⁶⁷

Tedavi sonrası takip süresi veya aralığı için net bir kılavuz mevcut değildir, ancak bildirilen pek çok seride 1 yıl sonra postoperatif DSA paradigması ve 5 yıl boyunca yıllık MRG/MRA kullanılmıştır.

Arteriovenöz Fistül

Pediatrik arteriovenöz fistüller (AVF), pial AVF veya dural AVF olarak sınıflandırılan merkezi sinir sisteminin (MSS) nadir vasküler anomalileridir. Pial AVF, arada bir nidus olmaksızın, bir pial vene doğrudan bir arteriyel bağlantı ile karakterizedir.⁶⁸ Bu lezyonlar kalp yetmezliği, epilepsi, makrokranıya, genişlemiş venöz varisler sonucu kitle etkisi veya intrakraniyal kanama ile ortaya çıkabilir. Pial AVF'nin, kalıtsal hemorajik telenjiyektazi (%0-25 birlikteliği bildirilmiştir) ve RASA1 gen mutasyonu ile ilişkili kavernöz malformasyon-AVM sendromu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁶⁸⁻⁸⁰ Fistüloz bağlantıyı kapatmak için endovasküler ve mikrocerrahi teknikleriyle yapılan tedavinin bu lezyonların yok edilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir.^{68,69,71-74} Hastalar, tedaviden sonra, %19 gibi yüksek bir oranda rapor edilen hidrosefali gelişimi açısından yakından izlenmelidir.⁷⁵

Dural AVF, ciddi morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. İntrakraniyal kanama, yüksek çıktı kalp yetmezliği, makrokranıya, gelişimsel gecikme, bilişsel bozukluk, nöbetler ve venöz enfaktlarla başvurulabilirler.^{76,77} Dural AVF önceki kafa travması veya nöroşirürjikal işlemler, venöz sinüs trombozu ve hiperkoagülabilitate durumları ve venöz sinüs hipertansiyonu ile ilişkilendirilmiştir.^{76,78-81} bu bağlantıların endovasküler onliterasyonu en yaygın terapötik yaklaşımdır,

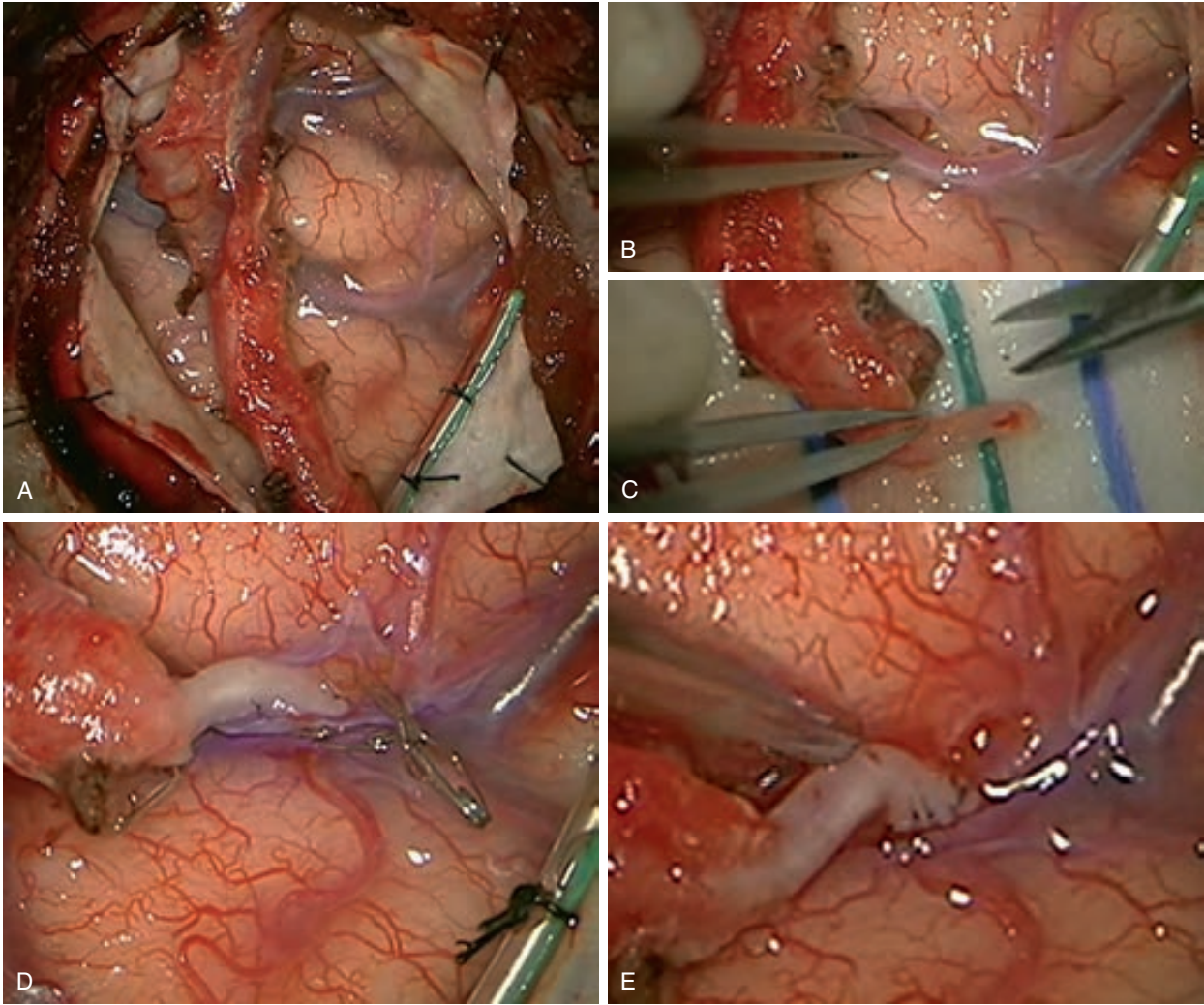
Ekstrakraniyal-Intrakraniyal By-pass

Ekstrakraniyal-Intrakraniyal (EK-İK) By-pass Çalışması ve Karotis Oklüzyon Cerrahisi Çalışması (COSS), anterior dolaşım ile aterosklerotik hastalığı olan hastalarda iskemiyi tedavi etmek için cerrahi revaskülarizasyonu değerlendirmiştir.^{30,31} EK-İK By-pass cerrahisinin zaman içinde tekrarlayan ipsilateral iskemik olay riskini azalttığını iki çalışma da göstermemiştir. COSS çalışmasında 30 günlük ipsilateral iskemik inme oranları cerrahi grupta %14,4 ve medikal grupta %2, 2-yıllık oranlar ise sırasıyla %21 ve %22,7 olarak saptanmıştır.³¹ COSS'taki postoperatif morbidite ve mortalite, EK-İK By-pass Çalışması'ndakilere benzer (%15'e karşı %12) bulunmuştur. Cerrahi hastalarda greft açıklığının 30 günde %98 olduğu ve oksijen ekstraksiyon fraksiyonunun (OEF) arttığı bildirilmiştir. Perioperatif

komplikasyonları olmayan cerrahi hastalarda artmış OEF ve iyileşmiş hemodinaminin daha düşük tekrarlayan inme riskiyle ilişkili olduğu bildirilmiştir.³¹ Bu nedenle, hemodinamik yetmezliği olan veya agresif medikal tedaviye rağmen refrakter semptomları olan hastalarda ve revaskülarizasyonun düşük perioperatif morbidite ile yapılabildiği merkezlerde cerrahi revaskülarizasyon düşünülebilir (Şekil 15.4, bkz. Cerrahi Teknikler).

Vertebral Arter Darlığı

Vertebral arterin (VA) semptomatik steno-oklüzif hastalığı, karotis darlığından daha az yaygın olduğundan daha az çalışılmak ve anlaşılmakla birlikte yüksek iskemik olay riskine işaret eder. Semptomatik intrakraniyal vertebro baziler darlığı olan hastalarda yıllık inme oranları %10



• **Şekil 15.4** Yüzeyel temporal arterden orta serebral artere (STA-MCA) by-pass ile direkt revaskülarizasyon. Kraniyotomi ve dura açma işlemi yapıldıktan sonra cerrahi alanda STA ve doku parçası görünmektedir (A). Alıcı arter, etrafını saran araknoidten diseke edilir (B). STA, adventisyası çıkarılarak ve arteriyotomiye uzatmak için balık ağzılı açık olan distal uca açılı bir kesim yapılarak hazırlanır (C). Uçtan uca anastomozun “son” ve “uç” dikişleri tamamlanmıştır (D). Anastomoz, aralıklı sütür ile tamamlanmış ve geçici klipler çıkarılmıştır (E).

TABLO 17.1 Anteriyor sirkülasyon anevrizmaları

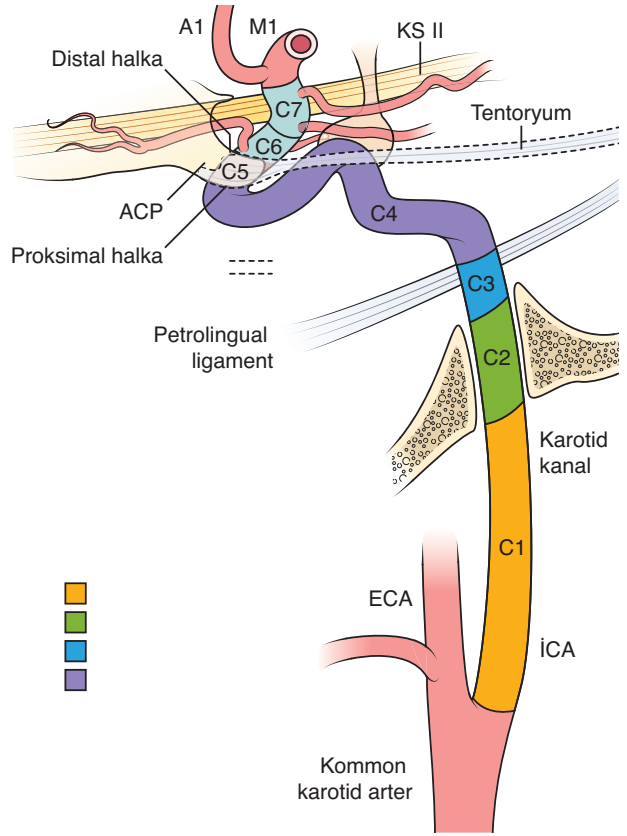
Anevrizma Lokasyonu	Sıklık ^a
Karotis arter kavernöz parçası	%8,3
İnternal karotis arter	%29,9
Anteriyor komünikan veya anteriyor serebral arter	%12,3
Orta serebral arter	%29
Posteriyor komünikan arter	%8,5
Vertebrobaziler sistem (baziler tepe dışında)	%4,9
Baziler tepe	%7

^aRapor edilen sıklık, 4060 hastayı kapsayan Uluslararası Rüptüre İntrakraniyal Anevrizmalar Çalışmasının (ISUIA) sonucudur.

Internal Karotis Arter

Boyundaki ICA'nın orijini genellikle bifurkasyonda eksternal karotis arterin lateralindedir ve kafa tabanına doğru sefalik yönde ilerler. Karotis-baziler anastomozların farkedilmesi hem tanısal olarak hem de tedavi planlamasında önemlidir. En yaygın görüleni kavernöz ICA'yı embriyonik dorsal longitudinal nöral arterlerle bağlayan primitif trigeminal arterdir (PTA).¹² Bifurkasyondan başlayarak, karotis, her biri anatomik konumunu tanımlayan yedi segment olarak numaralandırılmış ve adlandırılmıştır: C1, servikal segment; C2, petröz segment (vertikal ve horizontal segmentler); C3, laserum segmenti; C4, kavernöz segment; C5, klinoidal segment; C6, oftalmik segment; ve C7, komünikan segment¹³ (Şekil 17.1).

Anatomik olarak servikal segment (C1) karotis bifurkasyonunda başlar (yaklaşık olarak dördüncü servikal vertebra düzeyinde) ve kafatabanına doğru uzanır. Petröz segment (C2) karotisin kafatabanında karotis kanala girdiği yerde başlar ve önce vertikal sonra horizontal yönde ilerler (anteromedial olarak). ICA daha sonra lateral segmenti (C3) başlatmak için karotis kanalından çıkar, burada karotis foramen laserum üzerinde devam eder; bu kısa bölüm petrolingual ligamanda biter.¹⁴ Kavernöz segment (C4) proksimalde lateral dural halkadan kavernöz sinüsün içinden geçer ve distal dural halkadan çıkar. Klinoidal segment (C5), anteriyor klinoid çıkıntının altında proksimal dural halkadan distal dural halkaya uzanan kısa bir segmenttir. Oftalmik segment (C6) karotisin subaraknoid mesafeye girdiği proksimal dural halkadan başlar ve posteriyor komünikan arterde sonlanır. Klinoidal-oftalmik (C5-C6) segment birleşim noktasında güvenilir bir anjiyografik landmark bulunmaması bu noktanın anjiyografide tanınmasını zorlaştırır ki MRG ve BTA gibi ek tetkikler bu konuda yardımcı olur. Oftalmik arteri C6 segmenti verir ve bu geleneksel olarak bu segmentin başlangıcını tanımlamaya yardımcı olmak için kullanılmıştır. Pratikte, oftalmik arterde veya ondan distalde bulunan serebral anevrizmaların en azından kısmen intradural ve subaraknoid boşluk içinde olduğu kabul edilir.



• **Şekil 17.1** Karotis arter segmentleri. İnternal karotis arterin segmentleri aşağıdaki gibidir: servikal segment veya C1; petrous segment veya C2; laserum segmenti veya C3 (C2 ve C3 birlikte "petröz kısmı" oluşturur); kavernöz segment veya C4 (yaygın olarak kullanılan "kavernöz kısım" ile fonksiyonel olarak aynı); klinoidal segment veya C5; oftalmik veya supraklinoid segment veya C6; ve komünikan veya terminal segment veya C7 (C6 ve C7 birlikte yaygın olarak kullanılan "supraklinoid segmenti" oluşturur).

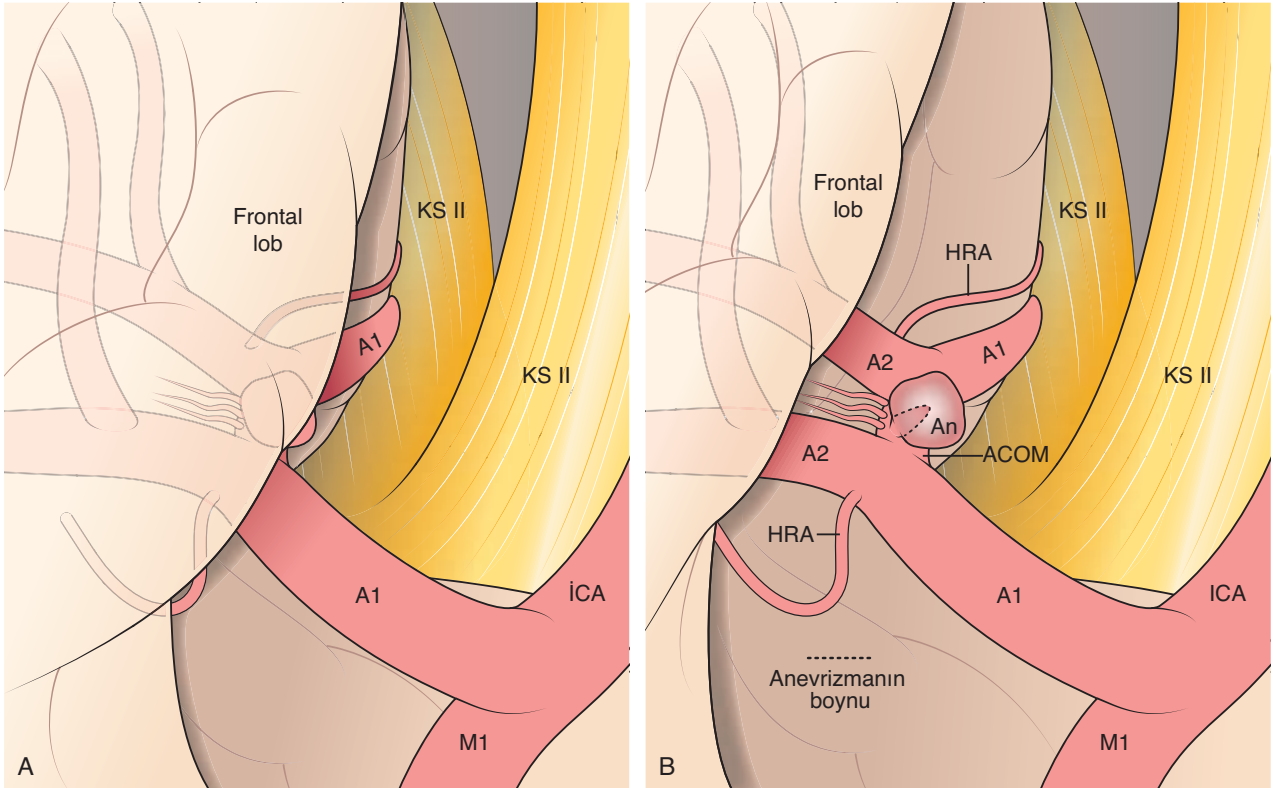
Anteriyor loop olarak da bilinen *karotis sifonu* (Dolenc sınıflandırmasında), distal kavernöz segmenti, tüm klinoid segmenti ve proksimal oftalmik segmenti içerir.¹⁵ Komünikan segment (C7) posteriyor komünikan arterde başlar ve ICA'nın anteriyor ve orta serebral arterlere ayrıldığı bifurkasyonda sona erer.

Tanısal veya klinikle ilgili dalların tanınması ve anlaşılması önemlidir. Servikal segmentin (C1) düzenli bir dalı yoktur. Petröz segment (C2) karotikotimpanik arteri ve değişken olarak vidian arterini verir. Kavernöz segmentin (C4) inferiyor hipofizyal arter, dorsal meningeal arter ve Bernasconi-Cassinari'nin tentoriyal arterine bölünen meningohipofizyal arter, inferolateral dal ve Mc Connell'in kapsüler arteri gibi birçok dalı vardır. Bunlar önemli fonksiyonel vasküler bileşenleri temsil etmelerine ve dural arteriyovenöz fistüllere katılabilmeleri birlikte menenjiyomlara kan akımı sağlayabilmelerine rağmen, serebral anevrizmalarda önemli bir rol oynamazlar. Ek olarak, kavernöz segment anevriz-

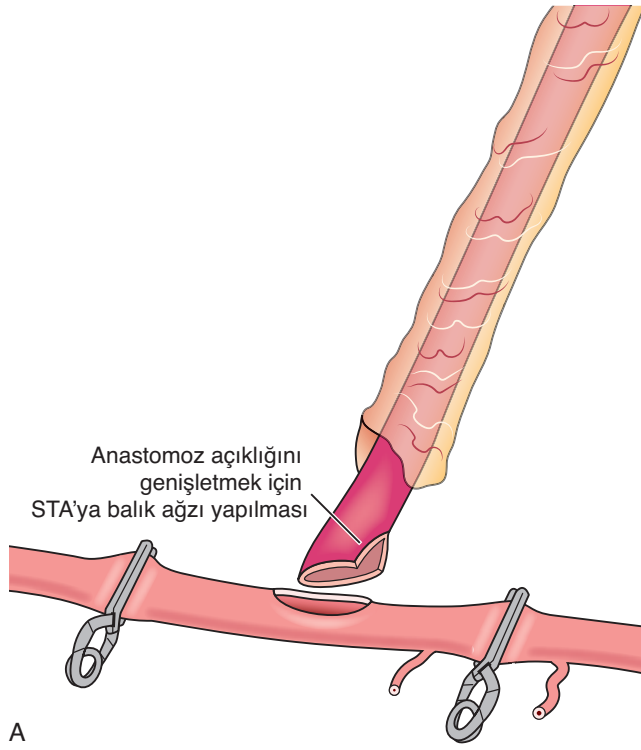
Ön diseksiyon daha sonra ek araknoid membranları da ayırmak üzere A1 boyunca devam eder. ACOM anevrizmasının trajeksiyonuna bağlı olarak, bu noktada bir takım kararların verilmesi gerekir (Şekil 17.9A). Bu noktada tüm dallara neredeyse kesin erişimin olduğu MCA anevrizmalarıyla karşılaştırıldığında, klipaj öncesi diseksiyonda mutlaka tüm afferent ve efferent damarları ortaya çıkarmak gerekmez. Ameliyat öncesi planlama ve hangi damarların diseksiyon sırasında görülemeyebileceğine dair oryantasyon yardımcı olacaktır. ACOM anevrizmalarının zorluklarına ek olarak, kompleksin neredeyse her zaman rotasyonel bir bileşeni vardır ve genellikle dominant arter ve akım trajeksiyonu tarafından dikte edilir.²⁷ Önemli varyasyonlara neden olacak çok sayıda değişken vardır ve cerrah, nihai anatomik tanımlamayı kolaylaştırmak için preoperatif görüntülemenin üç boyutlu yorumuna hakim olmalıdır. Süperior ve posterior yönelimli anevrizmalar diseksiyonun kompleksin altında kontralateral A1'e ve Heubner'ın rekürren arterine ulaşmasına izin verecek ve böylece en az karşı A1'i, karşı rekürren arterleri ve ipsilateral A2'yi tanımlayacaktır. Bu ayrıca kontralateral A1'e geçici klip konulabilmesi için muhtemel alanı

belirleyecektir. Şu aşamada daha fazla diseksiyonla ilerlemek cazip gelebilir, ancak mümkünse Heubner'ın her iki rekürren arterinin de tanımlanması gerekiyor. Ne olursa olsun, bu ön diseksiyon aşamasında ipsilateral A1'i sefalik yönde takip ederek A2 bulunmalıdır. Yine anevrizmanın oryantasyonuna bağlı olarak, kontralateral A2, bu bölgede anevrizma kompleksinin üzerinde de görüntülenebilir. Nihai tanımlama gerekli olsa da, klip uygulamasından önce tüm dallar tanımlanamayabilir. Tipik olarak ya kontralateral A1 ya da kontralateral A2, son diseksiyondan önce tanımlanabilir; çoğu zaman ikisi de tanımlanamaz. Anterior veya inferiyor bakan anevrizmalar bu nedenlerle çok daha basittir.

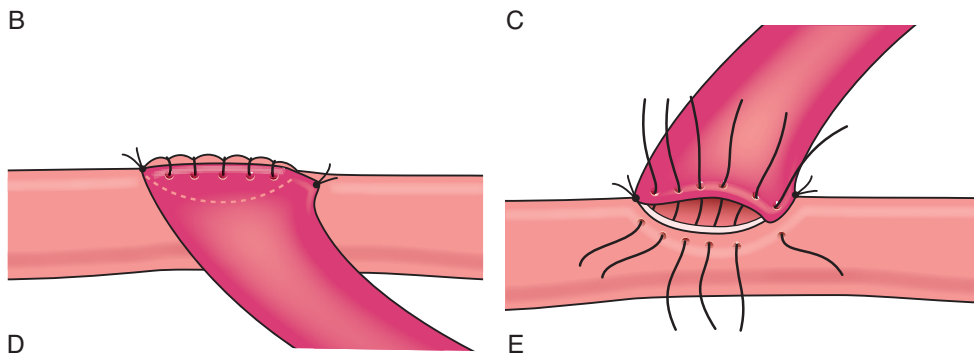
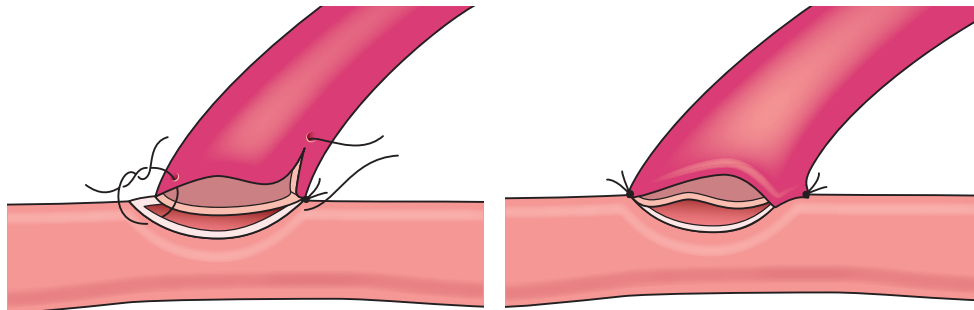
Girus rektusunun rezeksiyonu sadece gerekiyorsa ve getirisinin ne olacağına dikkat edilerek yapılmalıdır. Bu genellikle posteriyora yönelmiş anevrizmalar için gereklidir. Girus rektus olfaktor traktın hemen mediyalinde bulunur ve rezeksiyonda en iyi yöntem mikrodisektör ve aspiratör kullanmaktır ve bu arada damarları örten interhemisferik fissürün araknoidini yerinde bırakılır. Bu araknoid daha sonra, perforatörleri ve hemen altında bulunan Heubner'ın rekürren arterini korumak için büyük bir özenle açılır. Bu



• **Şekil 17.9** Anterior komünikan arter anevrizması. (A) Bir ACOM anevrizmasının ön diseksiyonunda, anevrizmanın doğru oryantasyonuna ve proksimal kontrol için kontralateral A1'in ve ipsilateral A1 ve A2'nin tanımlanmasına odaklanmalıdır. (B) Bir ACOM kompleksinin son diseksiyonunda, anevrizmanın tabanı ve boynu iyi açığa çıkarılmış ve potansiyel olarak kontralateral A2 ve Heubner'ın rekürren arteri tespit edilmiştir. Bir ACOM anevrizmasının son diseksiyonunda, boyunun son tasvirine ve yapışık damarların diseksiyonuna ve ayrıca kontralateral damarların tanımlanmasına odaklanmalıdır. Bazen, anevrizmanın boyutu veya morfolojisi nedeniyle, distal damarların kesin tanımlanması anevrizma kliplenene kadar yapılamaz. Bazı cerrahlar, son diseksiyon sırasında proksimal kontralateral A1'e klip yerleştirmeyi tercih edeceklerdir.



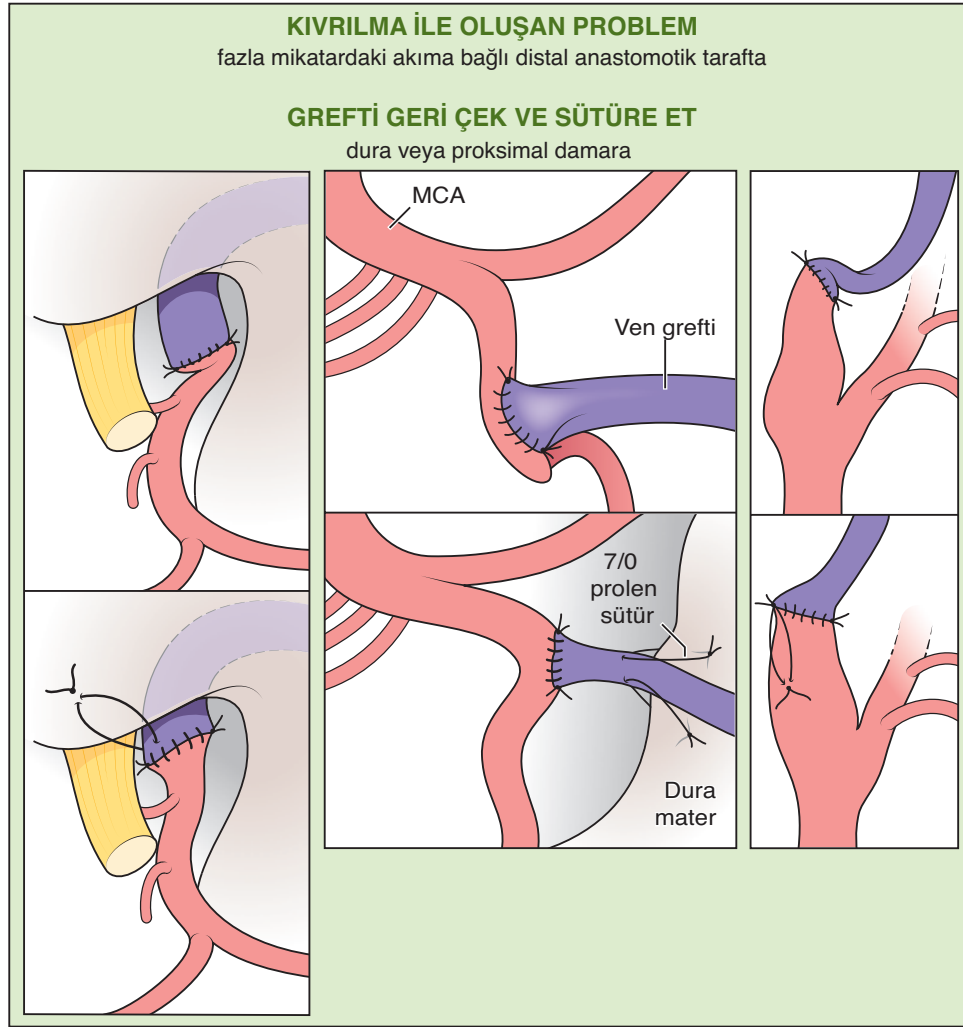
UÇ SÜTÜRLER



KESİNTİSİZ SÜTÜR

TEK DİKİŞLER

- **Şekil 19.2** Uç – yan anastomoz tekniği. (A) Donör damarın distal adventisiyası uzaklaştırılarak ve anastomotik açıklığın genişletilmesi için balık ağzı yapılarak donör ve alıcı damarların hazırlanması. Alıcı damarda eklenme yeri için çizgisel arteriotomi görülüyor. Baypasın topuk sütürleri yerleştiriliyor (B), baypasın parmakları boyunca dikişlerle takip ediliyor (C). Baypasın uzakta kalan tarafı kesintisiz sütürler yerleştirilir (D). Yakın taraf tekli sütürlerin görünümü (E).



• **Şekil 19.11, devamı** (B) Kivrilma olduğu durumlarda, hem ileriye dönük hem de retrograd akış mevcut olacaktır.

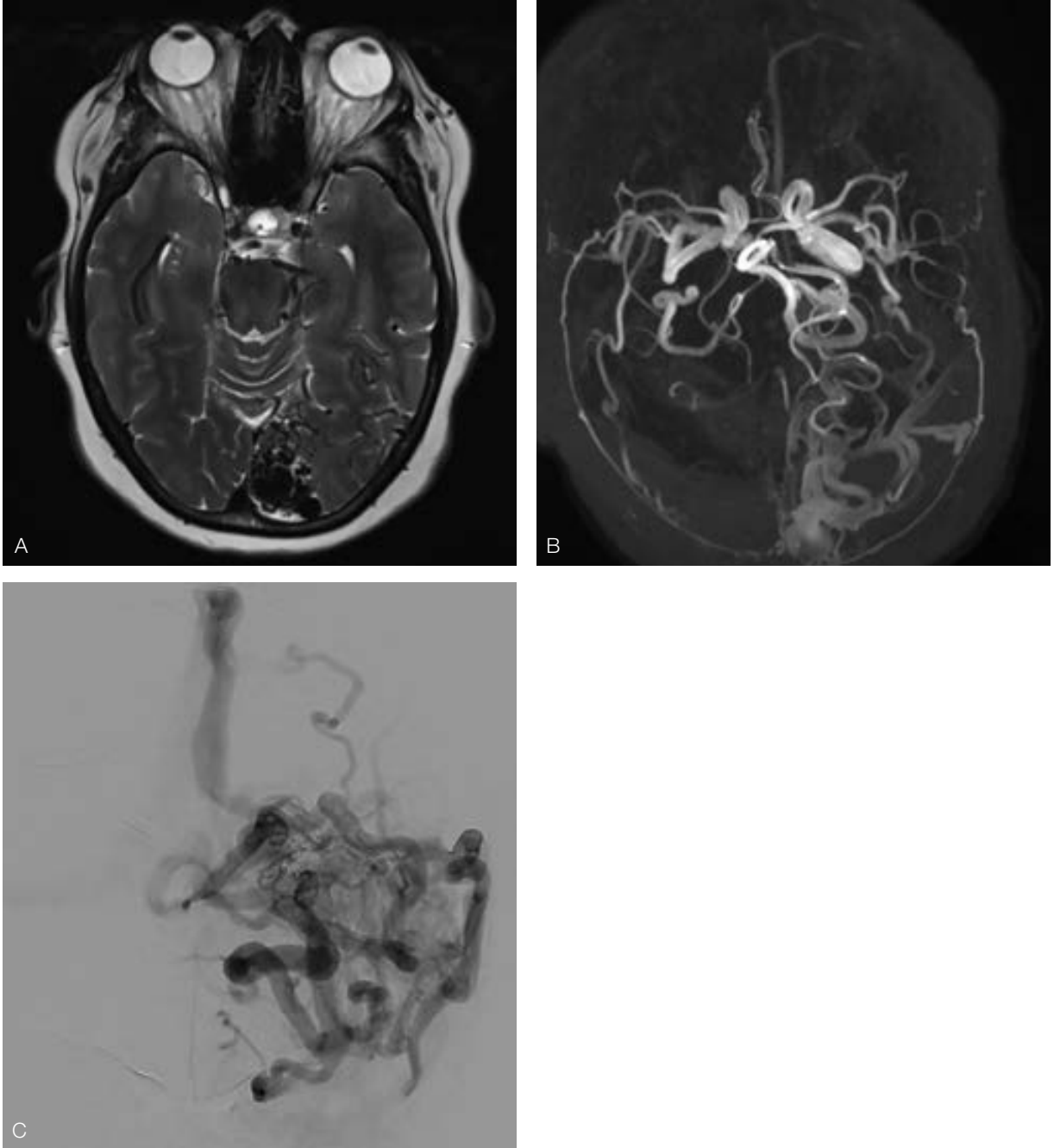
olursa bu risk daha da yüksektir. Bu hastalarda birkaç hafta KB'ni normal sınırın altında tutmak gerekir.

- Vazospazm: Basınç distansiyon tekniği uygulanan RAG'larda bu çok nadir görülen bir durumdur. Eğer klinik bir şüphe varsa, greftteki akım günlük Duplex ile veya BT anjiyografi ile muayene edilmelidir. Bu durumlarda ikili antitrombosit tedavi altında endovasküler anjiyoplasti gerekebilir.
- Red olan greft yönü: Enfeksiyon, seroma, hematoma ve lemfosel bu komplikasyonun sebeplerindendir. Eğer gerçekleşirse yara revizyonu gerekebilir.
- Uzun zamanda greft tıkanması veya stenozu: Bu komplikasyon nadir olarak gerçekleşir. Endovasküler stentleme, segmental rezeksiyon veya stenotik bölgeye başka greft kullanarak baypas yapmak bu durumun yönetiminde kullanılabilecek yöntemlerdendir.

Mevcut endovasküler dönemde kompleks anevrizmaların tedavisinde serebral revaskülarizasyonun yayınlanmış sonuçları Tablo 19.1'de verilmiştir.⁷⁻⁹ Morbidite ve baypas

TABLO 19.1 Endovasküler Devirinde Anevrizmalarda Serebral Baypasın Sonuçları

Seriler	A ⁷ Serileri	B ⁹ Serileri	C ⁸ Serileri
Hasta Sayısı	130	82	57
Kanamı Anevrizmalar	%35	%21	%26
Uzun Dönem Baypas Patensi	%88	%91	%74
Anevrizma Tıkanması	%98	%98	%86
Post-op GKS >3 veya mRs<4	%87	%90	%82
Morbidite	%25	%5	%16
Mortalite	%6	%5	%13

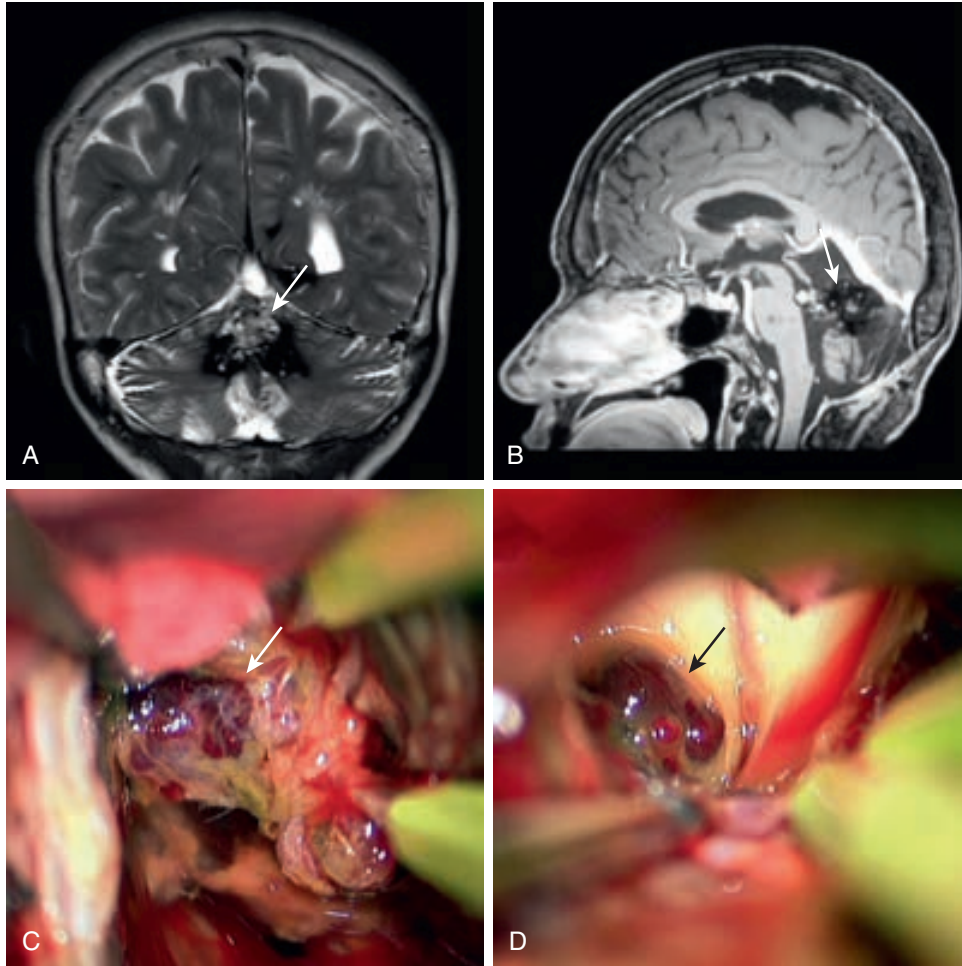


• **Şekil 20.6** (A) Aksiyal T2 ağırlıklı manyetik rezonans görüntüsü (MRI) sol oksipital arteriyovenöz malformasyonu (AVM) göstermektedir. AVM, “akım boşluklarının” varlığı nedeniyle T2 ağırlıklı MRI’da karanlık görünür. (B) Aynı AVM’nin manyetik rezonans anjiyogramı, beyin görüntüde görünmezken yalnızca AVM’nin damarlarını gösterir. (C) Karşılaştırma için aynı AVM’nin anteroposterior anjiyogramı gösterilmiştir. (Barrow Neurological Institute, Phoenix, Arizona’dan izin alınarak kullanılmıştır.)

ile daha büyük bir risk ve genellikle daha düşük bir tam obliterasyon oranı vardır.^{3,4,6,14,15} Modern çalışmalar, nidus boyutu ile doğal seyir riski arasında bir ilişki göstermemiş olsa da,^{12,13} daha büyük AVM herhangi bir tedavi yöntemi için daha yüksek risk ve daha düşük tam obliterasyon oranları ile ilişkilidir.^{3-6,14,16} Benzer şekilde, yaygın (kompaktın aksine) nidus anjiyografi mimarisi, herhangi bir tedavi yöntemi için

daha yüksek risk ve daha düşük tam obliterasyon oranları ile ilişkilidir.^{4,10}

Besleyici arter ve intranidal anevrizmalar, hem doğal seyir değerlendirmesi hem de tedavi planlaması için tanımlanması gereken önemli anjiyografik bileşenlerdir. Bu “yüksek riskli” faktörler, olası kafa içi kanama riskini bağımsız olarak artırır. İntraoperatif rezeksiyon sırasında müdahale edilebil-



• **Şekil 21.4** 59 yaşında kadın superior serebellar düzey ve vermi içeren dev kavernöz malformasyon, supraserebellar infratentoriyal yaklaşım ile rezekt edilmiş. (A) Koronal T2 MR görüntüleme karakteristik patlamış mısır görünümü ile kavernomu ve çevreleyen hemosiderin kalıntısını göstermektedir (ok). (B) Sagittal T1 MR görüntüleme kavernomu (ok) ve yer değiştirmiş serebellum ile ona bitişik dördüncü ventrikül ile tektumu göstermektedir. (C) İntraoperatif görüntü farklı evrelerde kan ile tromboze dilate damarlarıyla dut benzeri kavernomu (ok) göstermektedir. (D) 4. ventrikül tavanının epandimal yüzeyini içerisine alan kavernomun en derin parçası. Fasiyal sinir çekirdeğini içerisine alması nedeniyle bu parçayı çıkarmak için herhangi bir girişim yapılmamıştır.

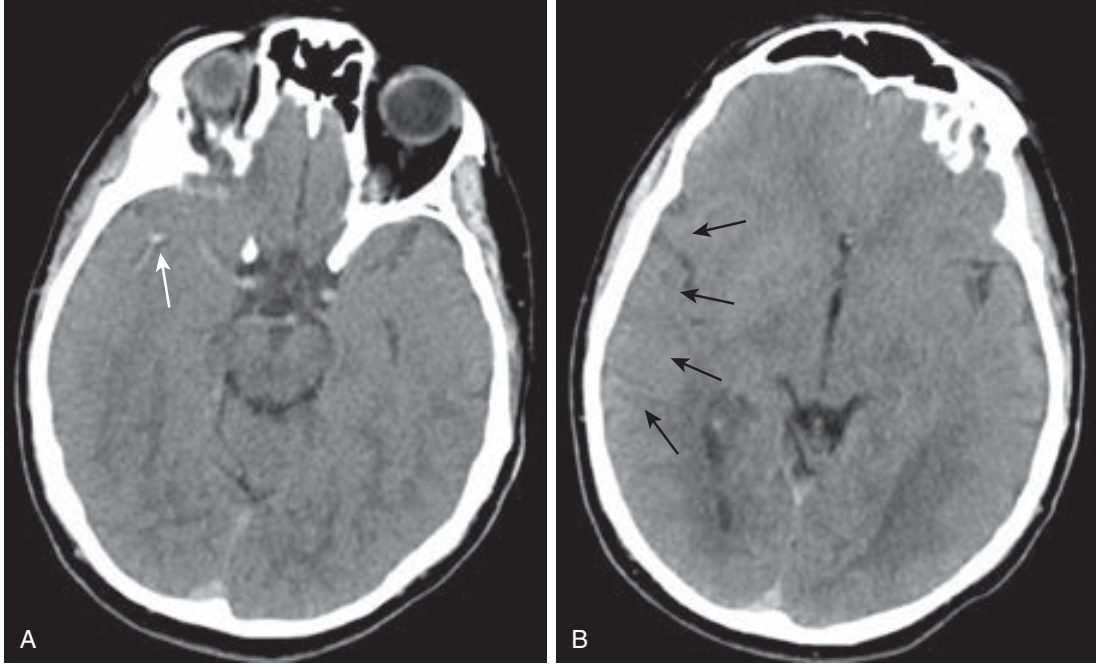
yondan kaçınılmalıdır. Bunun yerine kavernom parça parça mikroforseps ve mikrodisektör ile çıkarılabilir²⁰. Choudhri ve arkadaşları kavernomların rezeksiyonu için, derin yerleşimli lezyonlarda kullanışlı bir yardımcı olan karbondioksit lazer kullanarak dokunmadan çıkarma tekniği tanımlamışlardır²¹. Kavernomun çıkarılmasını takiben, psödokapsül için bir karar verilmelidir. Supratentoriyal lezyonlarda, bu alan genellikle kritik yapıların yakınında değilse çıkarılmaktadır. Genel olarak, psödokapsülün gliotik dokusunun epileptojenik odak olarak görev yaptığı düşünüldüğünden, semptomatik hastalarda bu dokunun çıkarılması bu bölgelerin intakt bırakılmasının doğurduğu riske ağır basmaktadır. İnfratentoriyal lezyonlarda ve fonksiyonel supratentoriyal lezyonlarda ise, psödokapsül genellikle intakt bırakılır.

Sonuç olarak, kapatmadan önce, alan uydu lezyonlar ve kavernom kalıntıları açısından iyice gözden geçirilmelidir, lezyon rekürrensini engellemek için bu yapıların hepsi re-

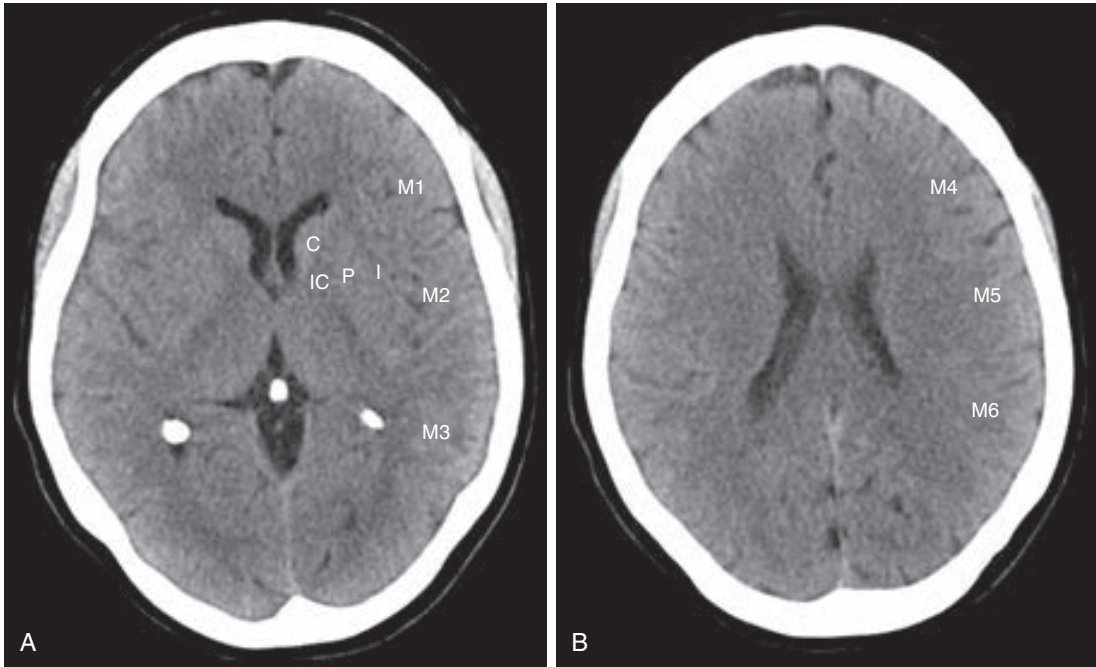
zeke edilmelidir. Bunun yanında, derin venöz anatomisinin yakınlarındaki tüm ilgili dalların korunması açısından dikkatli olunmalıdır, çünkü bu yapıların hasarı önemli nörolojik defisit potansiyeli olan venöz enfarktlara neden olabilir.

Stereotaksik Radyocerrahi

SKM'nin tedavisinde stereotaksik radyocerrahi kullanımı tartışmalıdır¹⁵. Kavernom tedavisinde açık cerrahiye alternatif olabilecek tek girişim şekli olmasından dolayı, cerrahi olarak ulaşılamaz bölgelerde lezyonları olan ve cerrahi adayı olmayan hastalar için radyocerrahi, ilgi çekici bir alternatif olarak görünmektedir. Mevcut görüntüleme teknikleri komplet lezyon oklüzyonunu göstermede yetersizdir, bu, tedavi modalitesinin küratif olup olmayacağını kararını imkansız kılmaktadır²². Tedavinin başarısı, postprosedüral hemoraji oranları ya da radyocerrahi sonrası komplet



• **Şekil 23.2** (A) Sağ orta serebral arterde kesilmiş kan akımı ya da trombüsü gösteren fokal hiperdensite (Beyaz ok). (B) Sağ serebral hemisferdeki beyin ödeminin kortikal sulkal etkisi. (Siyah çizgiler)



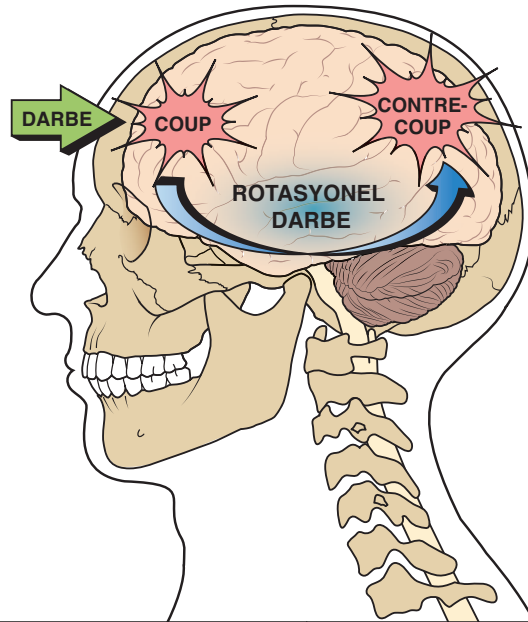
• **Şekil 23.3** Parankimal hipoatenüasyon alanları veya gri-beyaz cevher ayrımının kaybolduğu alanlar, Alberta Stroke Programme Early CT Score (ASPECTS) için not edilir. 10 puandan her hipoatenüasyon alanı için bir puan çıkartılır

Kafasına önemli bir darbe alan hastalarda görülen klasik coup-countercoup yaralanma, rotasyonel kuvvetlerle birlikte kafaiçindeki vasküler yapıların yırtılması ve sonrasında kanamaya sebep olarak daha komplike hale gelir. Yaşlı popülasyonda gitikçe artan antikoagülan kullanımıyla birlikte bir nöroşüririyen bu tip yaralanmalarla kariyeri boyunca karşı karşıya kalacaktır.

Neyse ki, zaman içinde genel travma hastalarının resusitasyonu ve saha bakımındaki iyileşmeler ve nöroloji yoğun bakım ünitelerinin varlığı (NYBÜ) ile ağır TBH'ye bağlı mortalite oranlarında istikrarlı bir düşüş sağlanmıştır.⁵ Bu bölümde tartışılan güncel tedavi stratejileri, TBH'li hastalarda ilk resusitasyon sonrasında gelişebilecek sekonder beyin hasarı tiplerini azaltmaya yönelik rehber görevi görmektedir (Şekil 25.1).

TBH'li hastalara yaklaşım için ilk kanıta dayalı rehberler 1995'de⁶ yayınlanmış olup, en güncel versiyon 2016'da^{7,8} yayınlanmıştır. Ayrıca, 2000 yılında Cochrane Library TBH'li hastalara yaklaşım için kanıta dayalı standartlar ve rehberler sağlayan bir seri derleme yayınlamıştır.⁹⁻¹¹ Ağır travmatik beyin hasarına yaklaşıma dair kanıta dayalı rehberlerin dördüncü edisyonu 2016 yılında yayınlanmıştır ve bu da TBH'ye yaklaşım ve tedavi konusunda en güncel önerilerdir. Hastane öncesinde ve pediatrik TBH'ye yaklaşımın¹³⁻¹⁵ yanı sıra, penetran kafa travmalarına yaklaşım için de kanıta dayalı rehberler yayınlanmıştır¹². Beyin Travma Vakfı (BTF: Brain Trauma Foundation) bu rehberlerin çoğunu birkaç yılda bir günceller ve bunlara kurumun internet sitesinden ulaşılabilir (www.braintrauma.org).

TBH rehberleri ışığında güncel tedavi stratejileri kafaiçi basınç (KİB) artışının izlenmesi ve kontrolüne odaklanmıştır.



PRİMER HASAR (travma anında)	SEKONDER HASAR (saatler, günler, haftalar içinde)
- Mekanizmayla ilişkili kuvvete bağlı - düşme - motorlu taşıt kazası - darp - Coup – Contrecoup - kontüzyonlar - Kan damarlarının yırtılması - epidural, subdural hematomlar - Aksonal yırtılmaya sebep olan rotasyonel kuvvetler - difüz aksonal hasar	- Hücrel mekanizma ve mikroçevre değişikliği ve disfonksiyonda ilerleme - Astrosit ayağında şişme - kan-beyin bariyerinin yıkılması - Gliozis - Glutamaterjik salınım - NMDA ve AMPA reseptörlerinin aktivasyonu - hücrel depolarizasyon - eksitotoksiste - mitokondri disfonksiyonu - kaspaz kaskadı

• Şekil 25.1 Kafa travmasına bağlı primer ve sekonder hasar şeması.

**TABLO
25.4****Kafa travmalı hastanın bakımında seviye I (standartlar), seviye II (rehberler) ve seviye III (seçenekler) öneriler- Devamı**

Uygulama / Endikasyon	Seviye I	Seviye II	Seviye III
DVT profilaksisi	Yetersiz veri		Alt ekstremitte yaralanması nedeniyle kontrendikasyon olmadıkça, dereceli kompresyon çorapları veya aralıklı pnömotik kompresyon çorapları (APK) önerilir; ambulasyon sağlanana kadar devam edilmelidir. Düşük moleküler ağırlıklı heparin veya düşük doz fraksiyone olmayan heparin mekanik profilaksi ile birlikte kullanılmalıdır; intrakranial kanama varsa kanamada artış riski vardır. DVT profilaksisinde farmakolojik açıdan tercih edilecek ajan, doz veya başlangıç zamanı için öneride bulunmak için yeterli veri yoktur.
KİB monitörizasyonu için endikasyonlar	Yetersiz veri	Hastanede ve yaralanma sonrası 2 hafta içindeki mortaliteyi azaltmak için ağır TBH hastalarına KİB monitörizasyonundan sağlanan bilgiler doğrultusunda yaklaşılması önerilir.	Yetersiz veri
BOS drenajı	Yetersiz veri	Yetersiz veri	Ortabeyin seviyesinde sıfırlanan bir EVD sistemiyle sürekli BOS drenajının, aralıklı kullanıma göre KİB yükünü daha etkili bir şekilde düşürdüğü düşünülebilir. İlk GKS'si 6 olan hastalarda yaralanmayı takiben ilk 12 saat içinde KİB'i düşürmek için BOS drenajı yapılması düşünülebilir.
KİB tedavi eşiği	Yetersiz veri	KİB tedavisi üst eşik değer olan 22 mmHg'de başlatılmalıdır.	KİB düşürücü tedavinin süresi ve şekline karar vermede KİB değerleri, klinik ve beyin BT bulguları birlikte kullanılmalıdır.
SPB	Yetersiz veri	Sağkalım ve olumlu sonuçlar için önerilen hedef SPB değeri 60 ile 70 mmHg arasındadır. 60 veya 70 mmHg'nin minimum optimal eşik değeri olup olmadığı belirsizdir ve hastanın otoregülasyon düzeyine bağlı olabilir.	Yetişkinlerde solunum yetmezliği riski nedeniyle sıvılar ve vazopresörler ile SPB'nı 70 mmHg üstünde tutmaya yönelik agresif girişimlerden kaçınılması düşünülebilir.
Beyin oksijen monitörizasyonu ve eşiği	Yetersiz veri	Yetersiz veri	Mortaliteyi azaltmak ve sonuçları iyileştirmek için juguler venöz saturasyon < %50 kaçınılması gereken bir eşik değeri olabilir.
Anestetikler, analjezikler ve sedatifler	Yetersiz veri	EEG supresyonu sağlamak için profilaktik barbiturat uygulanması önerilmez. Maksimum standart medikal ve cerrahi tedaviye refrakter KİB artışının kontrolü için yüksek doz barbiturat uygulanması önerilir. Barbiturat tedavisi öncesinde ve esnasında hemodinamik stabilite çok önemlidir. Propofol, mortalite riskinde azalma veya 6 aylık sonuçta iyileşme için değil, ama KİB kontrolü için önerilir. Yüksek doz propofol ciddi morbiditeye sebep olabilir (propofol infüzyon sendromu)	Yok

TABLO
26.6

Nörokritik Bakım Ünitelerinde Düzenli Değerlendirme ve İzleme Gerektiren Ana Parametreler

Sistem	Parametreler
A — Havayolu	Hava yolunun yeterliliği, hava yolu tipi (örneğin, endotrakeal tüp, trakeostomi)
B — Nefes	Solunum hızı, oksijen saturasyonu (SaO_2), PaO_2 , PaCO_2 , asit-baz durumu (pH, laktat, bikarbonat)
C — Dolaşım ve kardiyovasküler	Kalp atış hızı, ritim, kan basıncı
D — Nörolojik defisit	Bilinç seviyesi (Glasgow Koma Skoru/FOUR Skoru), göz bebeği boyutu, simetri ve reaktivite, periferik uzuv motor ve duysal fonksiyon
E — Maruz kalan diğer organ sistemleri	Sıcaklık, böbrek fonksiyonu, elektrolitler, sıvı dengesi ve idrar çıkışı
F — Besleme	Mümkünse enteral beslenme (veya parenteral beslenme)
L — Hatlar ve invaziv izleme	İnvazif izleme (endike ise): santral venöz basınç kateteri, invazif kan basıncı için arteriyel hat, pulmoner arter kateteri, idrar kateteri
A — Analjezi, antiepileptikler, antimikrobiyaller	Analjezi - değerlendirme için sözlü veya görsel ölçekler, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) analjezi ölçüsü Antiepileptikler - uygun nöbet kontrolü Antimikrobiyaller - enfeksiyonun izlenmesi ve tedavisi
T — Venöz tromboembolizm profilaksisi	Mekanik profilaksi - tromboelastik çoraplar, pnömatik kompresyon cihazları Farmakolojik profilaksi (endike ise) düşük molekül ağırlıklı heparin, fraksiyone olmayan heparin
H — Baş yukarı ve İKB stabilizasyon önlemleri	Başı İKB kontrolü için kalp üzerine çıkarmak
U — Ülser (mide) profilaksisi ve bulantı/kusma	Stres ülserasyonuna (örneğin proton pompası inhibitörleri) ve antiemetiklere karşı mide koruması
G — Glisemik kontrol	Glikozu normal aralıkta tutun (4.4–8.3 mmol/L; 80–150 mg/dl)
S — Spesifik nörolojik patolojik durumlar	Nörolojik izleme — İKB, SjvO_2 , PbtO_2 , TKD Nöroşirürji patolojisine bağlı özel durumlar (örn. Postoperatif steroidler ve elektrolitler, osmolalite ve hipofiz cerrahisini takiben sıvı dengesi)

"ABCDE FLAT HUGS" bir hatırlama aracıdır.

İKB, intrakraniyal basınç; PaCO_2 , arteriyel karbondioksit basıncı; PaO_2 , arteriyel oksijen basıncı; PbtO_2 , beyin dokusu oksijen basıncı; SaO_2 , oksijen saturasyonu; SjvO_2 , juguler venöz oksijen saturasyonu; TKD, transkranyal doppler

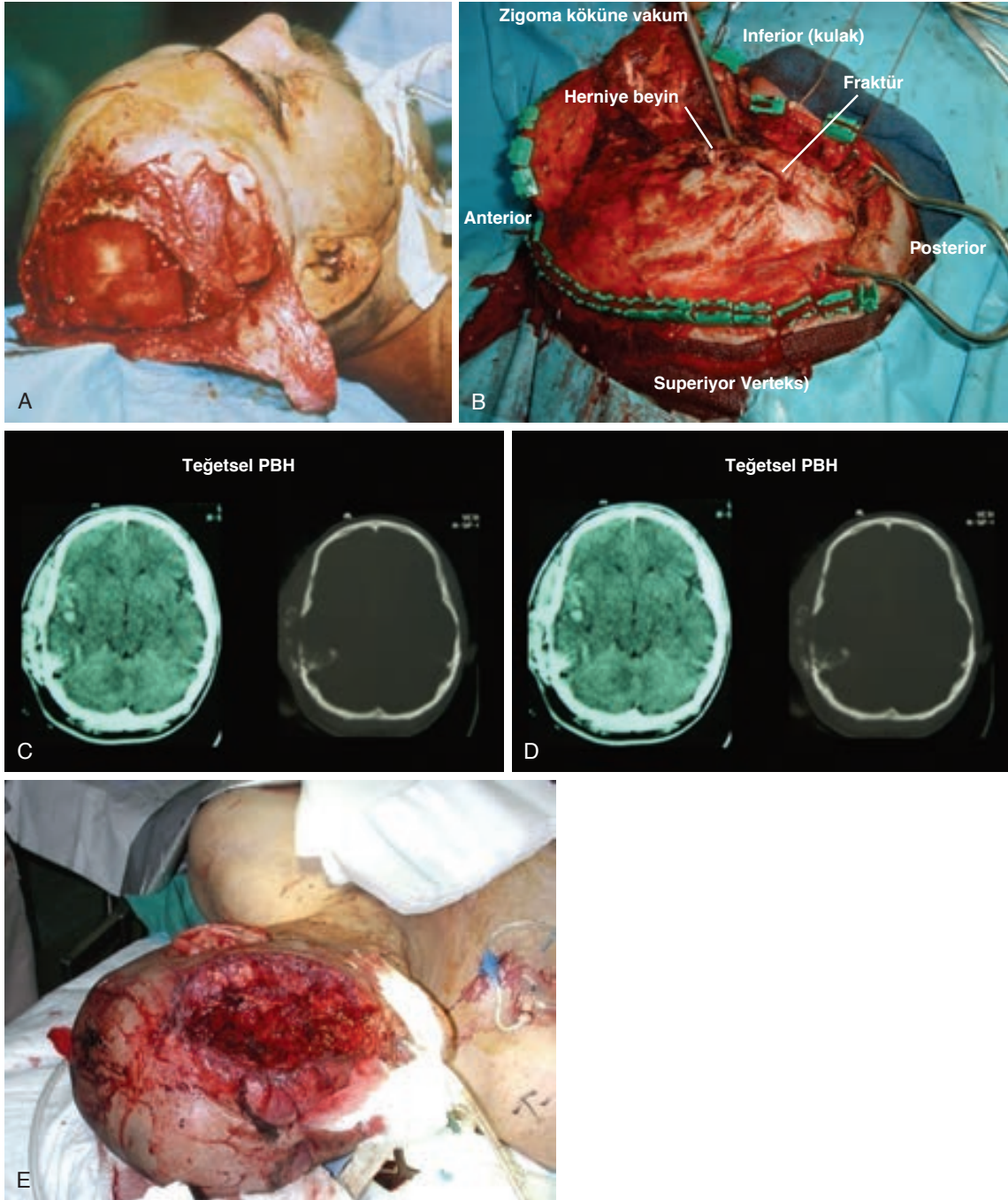
venöz drenajı etkilememek için tepe inspiratuar basınçları 35 mmHg'yi geçmemelidir.

Hiperventilasyon yoluyla elde edilen profilaktik hipokapniden (dakika ventilasyon [MV] = tidal hacim [VT] x ventilasyon hızı [VR]) kaçınılmalıdır çünkü serebral iskemi-yi kötüleştirme riski ile birlikte serebral vasküler vazokonstriksiyona neden olur. İKB kontrolü amacıyla yapılırsa, yalnızca İKB'yi kontrol etmek için daha kesin önlemler alınana kadar kısa vadeli bir çözümdür. Entübe edilen ve mekanik ventilasyon uygulanan hastalar yeterli sedasyon (intravenöz hipnotik; örn. Propofol, midazolam), analjezi (örn. Opioid) ve gerekirse ventilatörle ilişkili stresi önlemek için bir nöromüsküler bloke edici ajan alıyor olmalıdır. Ventilatörle boğuşan hastada sistemik hipertansiyon, stres ve artan intratorasik basınçların iletilmesi yoluyla İKB'de artış ortaya çıkabilir.

Klinik olarak mümkün olan en kısa sürede hastayı ventilatörden ayırma girişimleri ve ekstübasyon amacı düşünülmelidir. Bu stratejinin hastayı muayene yapma şansı tanımasının yanında ventilatörle ilişkili pnömoni (VAP) dahil

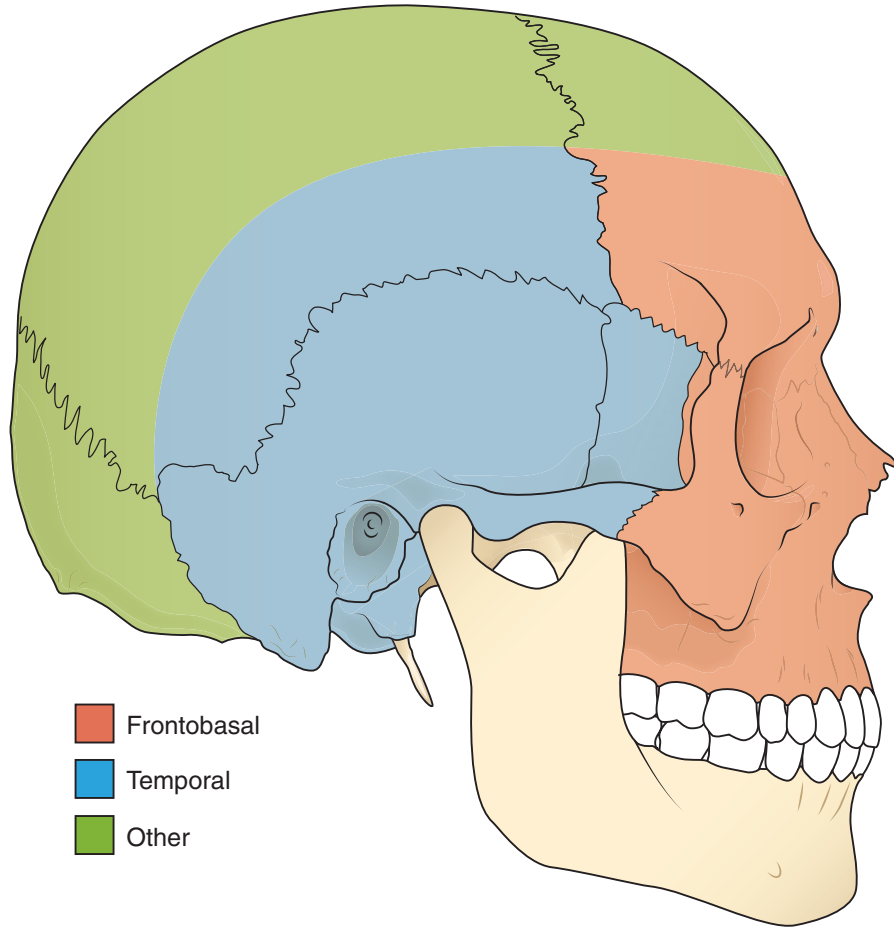
olmak üzere birçok komplikasyon riskini azaltma gibi faydaları vardır. Kritik nöroşirürji hastalarının çoğunda, genel yoğun bakım ünitelerindeki hastalara kıyasla önemli farklılıklar bulunur. Öncelikle çoğu nöroşirürji hastası normal solunum fonksiyon testlerine sahip olacaktır (önceden var olan kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan yaşlı hastalar hariç); çoğu yalnızca senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV) veya basınç destekli ventilasyon (PSV) gerektirecektir; ve prone ventilasyon, permisif hiperkapni ve ters oran ventilasyon gibi diğer stratejilere genellikle nadiren ihtiyaç duyulur. Bu nedenle ventilatör bağımlılığı daha azdır ve hastalar makinadan daha kısa sürede ayrılır.

İstisna olarak ciddi multitravma hastaları veya üst seviye servikal yaralanması olan hastalar sayılabilir. Uzun mekanik ventilasyon süresinin beklendiği durumlarda, erken trakeostomi (açık cerrahi prosedür olarak veya perkütan olarak yapılır) düşünülmelidir. Yararları arasında artan hasta konforu ve trakeal tüpleri önemli tıkanma olmaksızın tolere etme yeteneği, böylece sedasyon olmadan nörolojik muayenenin daha kolay gerçekleşmesi, daha kısa YBÜ kalış süresi, daha



- **Şekil 27.2** (A) Posterior girişli teğetsel penetran yaralanma. (B) Yüksek kafa içi basınçları nedeniyle hasta hemen dekompresif hemikraniyektomi için alındı. (C–D) Parçalı kemik kırığı ve altta yatan hemorajik kontüzyonla birlikte yüzeysel saçlı deri hematomunu gösteren aksiyel kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) taraması. Orta hat kayması yok, bazal sisternin korunması, fokal kitle lezyonu olmadan. (E–F) Anatamik süreklilikte önemli bozulma, doku kaybı, ilişkili travmatik orbita yaralanması, sol hemisferik ödem, orta hat kayması, ambient sisternin obliterasyonu ve fokal temporal lob hematomu ile şiddetli lateral temporofasiyal patlayıcı yaralanması. Hasta sol hemikraniyektomiye, temporal lob hematomunun boşaltılmasına, sol orbital enükleasyona ve aşamalı kafa tabanı onarımına iyi yanıt verdi. Yaralanma bölgesinden uzakta mastoid ucuna doğru büyük sol posterior aurikuler eğri ile orta hatta insizyon yapıldı. Hemikraniyektomi, duraplasti, hemikraniyektominin kraniyal plağından ayrılmış kalınlıkta kemik grefti ile kafa tabanı onarımı yapıldı, ardından lateral fasiyal componentden ayırarak doku ile zigoma kapatılması, infra temporal kısımda ilk yara tampon yapıldı, yara müteakip debridmanlardan sonra kesin olarak kapatıldı.

Devam ediyor



• **Şekil 27.12** Üç topografik bölgenin anatomik demarkasyonu. Frontobasal-temporal bölge-
rin üzerinden giriş, TBH'den sonra arteriyel yaralanma gelişme riskini artırır.. (Uttam K. Bodana-
pally UK, et al. Arterial injuries after penetrating brain injury in civilians: risk factors on admission
head computed tomography. *J Neurosurg.* 2015;122:219–226. tarafından)

• KUTU 27.3 İntrakranyal Parçanın Çıkarılması için Kriterler

1. Parça hareketi
2. Abse formasyonu
3. Vasküler kompresyon
4. Ventriküler obstrüksiyon(Hidrosefali)
5. Beyin omurilik sıvısında saptanan ağır metaller

Irak'taki çeşitli muharebe operasyonları sırasında yaşanan kraniyofasiyal yaralanmalar ciddi PBH'lı hastaların yönetiminde daha fazla değişiklik yapılmasına neden oldu.¹²⁻¹⁸ Beynin agresif debridmanı artık mevcut kanıtlarla desteklenmese de erken ve agresif kraniyal dekompresyonunu müteakip su geçirmez olarak dura ve kafa derisinin kapatılması mevcut kabul edilen uygulamadır(bkz. Şekil 27.2).¹⁸ Bu strateji hastayı nöroşirürjiyenlerin eşlik etmediği ameliyathanelerden Amerika Birleşik Devletleri'ne kadar olan uzun uçuşlar sırasında kafa içi basınçtaki (KİB) önemli yüksel-

melerden korumayı sağlar. Bu ilk stabilizasyonu daha sonra ikincil nörolojik düşüşü önlemeyi ve nörolojik iyileşmeyi en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan protokol odaklı nörokritik bakım izler. Veriler hala inceleniyor olsa da ön analiz olumlu görünüyor (bkz. Şekil 27.3).

Preoperatif Planlama

Beyin ve sinir cerrahı için iyatrojenik hasardan kaçınmak her zaman büyük önem taşır. Büyük venöz sinüslerin ve kortikal damarların hasarlanması büyük dekompresyonlar yapılırken ortaya çıkabilecek komplikasyonlardır. Normal anatomideki değişikliklerin farkında olunması ve parça veya füze yolunun değerlendirilmesi her zaman müdahaleden önce gelmelidir. Transvers veya sigmoid sinüsün yırtılmasından şüpheleniliyorsa dural yapışkan sütürlere izin vermek için majör venöz sinüslerin etrafında bir kemik kenarı sağlayan plan yapılmalıdır. Çökmüş bir kemik parçası venöz sinüsü tehlikeye atarsa bu kemik, çevresindeki kemiği çevreleyen ve gerekirse doğrudan onarıma izin veren bir kemik flebi ile dikkatlice kaldırılmalıdır. Kas, fasya, dura, ven ve sentetik allogreft



- **Şekil 28.32** Bimanuel muayene, maksilla frontal çıkıntısında kantal bağın yapışma yerinin hemen bitişiğinde ucu burnun içine yerleştirilerek yapılır. Klempin burun kemiklerinin altına yerleştirilmemesi veya nazoetmoidal kırığın yanlış pozitif teşhisinin alınması sağlanmalıdır. Bir palpe edici parmak, kanthal bağın üzerine dıştan derine yerleştirilir. Maksilla frontal prosesi klemp ile palpe edilen parmak arasında hareket ettirilebilirse, nazoetmoidal kırık vardır. Hareketlilik cerrahi olarak redüksiyonu gerektirir.

ne yerleştirilir ve “merkezi” (kanthal bağ içeren) kemik, parmak ile klemp arasında hareket ettirilir. Hareket, hareketli bir baz kırığını doğrular.

BT taramasında, orta orbital kenarın alt üçte ikisini çevreleyen kırıklar, medial ve inferior iç orbital kırıklar mevcuttur ve alt orbital kenar, piriform açıklık, burun ve glabella'daki frontal kemiğin iç angular çıkıntısı kırılmıştır.

Göz kapaklarının medial kısmındaki laserasyonlarda lakrimal sistem hasarından şüphelenilmelidir. Lakrimal sistem ayrıca nazolakrimal kanalı çevreleyen kemiği içeren kırıklardan da etkilenebilir. Lakrimal sistem kesilmişse, sıvı, alt kapaktaki lakrimal punktum içinden yerleştirilen bir kateter ile sistemin salın ile sulanması üzerine bir laserasyondan çıkar.

Yönetim

Artan interkanthal mesafe kanıtı olmaksızın minimal olarak yer değiştirmiş nazoorbitoethmoidal (NOE) kırık vakalarında, telekantus gelişimi için sık değerlendirme ile yakın gözlem kabul edilebilir. Çoğu durumda nazolakrimal kanalın tıkanması, yer değiştirmiş bir kemik segmenti tarafından meydana gelir ve doğru kemik redüksiyonu ile giderilir.

Çoğu nazoethmoid orbital kırığı, şişlik azaldıktan sonra ancak yaralanmadan <2 hafta sonra optimal bir fiksasyon gerektirir. Bazı durumlarda, bu bir laserasyon ile gerçekleştirilebilir; aksi takdirde, koronal bir insizyon (Şekil 28.33), iki taraflı alt göz kapağı insizyonu ve dişeti bukkal sulkus insizyonu ile geniş bir ekspozur sağlanabilir. Cerrah, kırık redüksiyonu sırasında kantal ligamanı kemikten ayırmamak

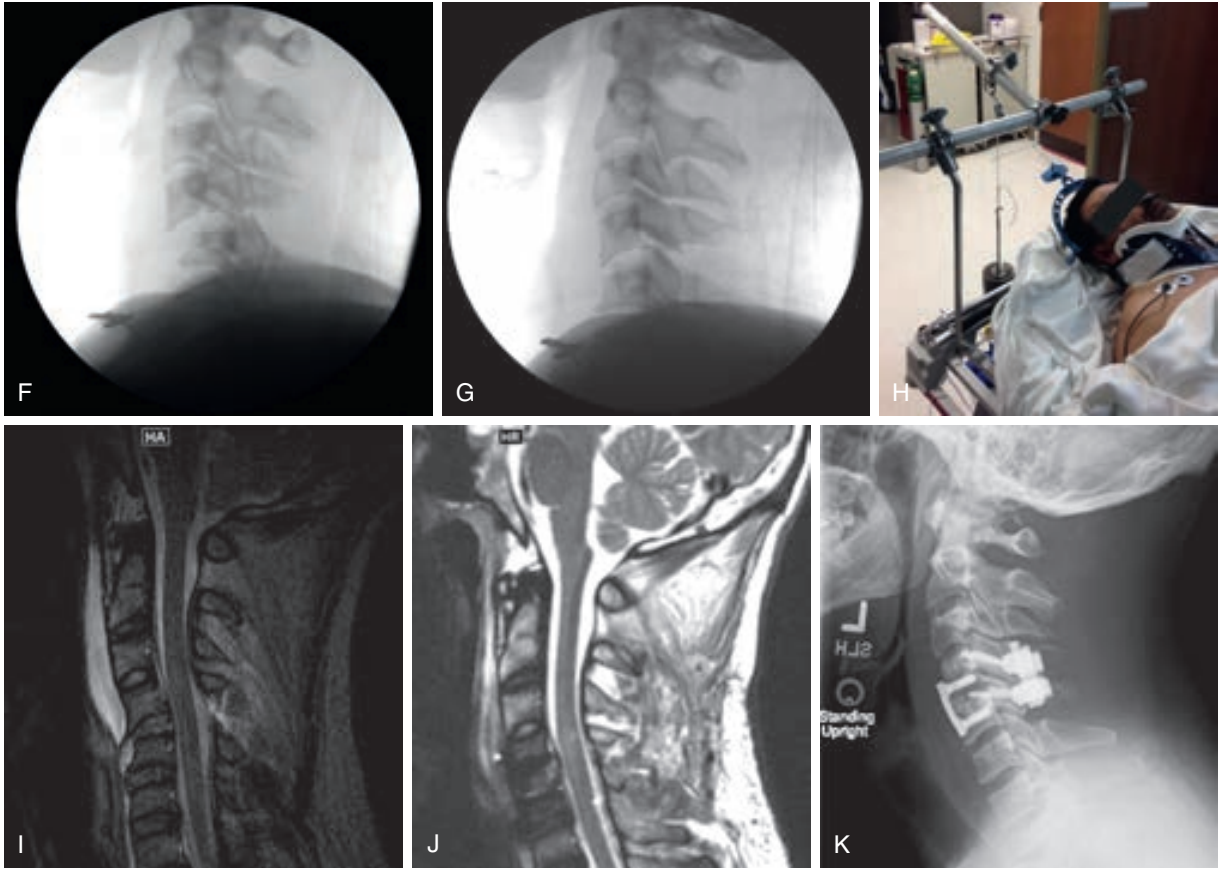


- **Şekil 28.33** Tüm medial (nazoetmoidal orbital) bölümün açığa çıkarılması, supraorbital alan, orbital çatılar ve lateral orbita diseksiyonu koronal bir insizyonla sağlanır.

için dikkatli olmalıdır. Kantal ligament yaralanma nedeniyle ayrılırsa, kemik parçalarının medial orbital kenarın uygun alanına birleştirilmesinden sonra yeniden bağlanması gerekir. Burundan lakrimal fossanın arkasından ve üstünden geçen ayrı bir transnazal tel seti, kemik redüksiyonundan sonra kantal ligamanı uygun pozisyonunda kemiğe bağlar (Şekil 28.34). Kemik fragmanları kaplama için çok küçük olduğunda veya medial kanthal bağ tamamen avulse edilmişse, medial ve inferior iç yörüngeyi yeniden yapılandırmak için konturlu bir kemik grefti kullanılmalıdır (Şekil 28.29). Kontur sağlamak ve buruna dorsal yükseklik eklemek için uzun düz kemik greftleri kullanılır. Bu kemik greftleri kalvaryumdan, iliak krestten veya kaburgadan alınır. Bir kırık lakrimal sistemi tehlikeye atarsa, kemiğin normal pozisyonuna değiştirilmesi ilk tedavidir. Lakrimal sistem kesilmişse, ince tüpler (0.025 inç; 0.6 mm) üzerinde büyütme altında ince dikişlerle lakrimal kanaliküler işlemin doğrudan onarımı yapılır. Hem üst hem de alt punkta entübe edilmeli ve tüpler nazolakrimal kanaldan buruna getirilmelidir. Lakrimal sistem onarımını tamamlamak için birkaç ay boyunca yerinde kalmalıdır.

Le Fort Maksiller Kırıkları

Pterygoid plaklardan maksillanın ayrılması ile maksilla kırıkları *Le Fort maksiller kırıkları* olarak adlandırılır. Sınıflandırma, kırılmaların nadiren meydana geldiği maksilla'nın üç “büyük zayıflık çizgisini” tanımlayan René Le Fort (Şekil 28.35) tarafından yapılmıştır. Çoğu kırılma modelinin tek bir Le Fort kategorisine yerleştirilmesi zordur, ancak daha çok birkaç tipin kombinasyonudur. Le Fort I kırıkları, medial ve lateral maksiller boyunca transvers bir kırılma içerir, ancak yüzen bir damakla sonuçlanır. Le Fort II kırıkları, zigomatikomaksiller sütür ve frontomaksiller sütür



• **Şekil 29.2 devamı** Kafatasına 4.5 kg ve yaralanmanın üzerindeki her bir servikal omurga seviyesi için 2.5 kg hedeflenerek 5-10 dakikalık aralıklarla 2.5 kg ağırlık uygulanır. Ekstra ağırlık eklendikten sonra hasta nörolojik değişiklik açısından incelenir ve dislokasyonu ve olası redüksiyonu değerlendirmek için lateral bir grafi çekilir (F). Hasta 9 kg ağırlığında başarılı bir şekilde redükte edilmiştir (G – H). Servikal omurganın T2WI görüntülemesi, epidural hematoma veya kompresif diskoligamentöz kompleks olmaksızın, intrinsik sinyal anormallliği ile birlikte kord hasarına dair kanıtlar gösterir (I-J). Dik düz grafi, C4 – C5 anterior servikal diskektomi ve füzyon (ACDF) ve posterior spinal enstrümantasyonlu füzyon (PSIF) sonrasında mekanik stabiliteyi ve servikal hizalanmanın restorasyonunu gösterir (K).

traksiyon bu esnada devam eder, omurganın diziliminin hizalanması görüldükten sonra gerekli olan kesin tedavi için ameliyathaneye alınır. Hastanın traksiyon masaları arasında transferi önemli ölçüde tekrar dislokasyon riski olduğundan dikkatlice koordine edilmelidir ve deneyimli bir omurga cerrahı tarafından denetlenmelidir.

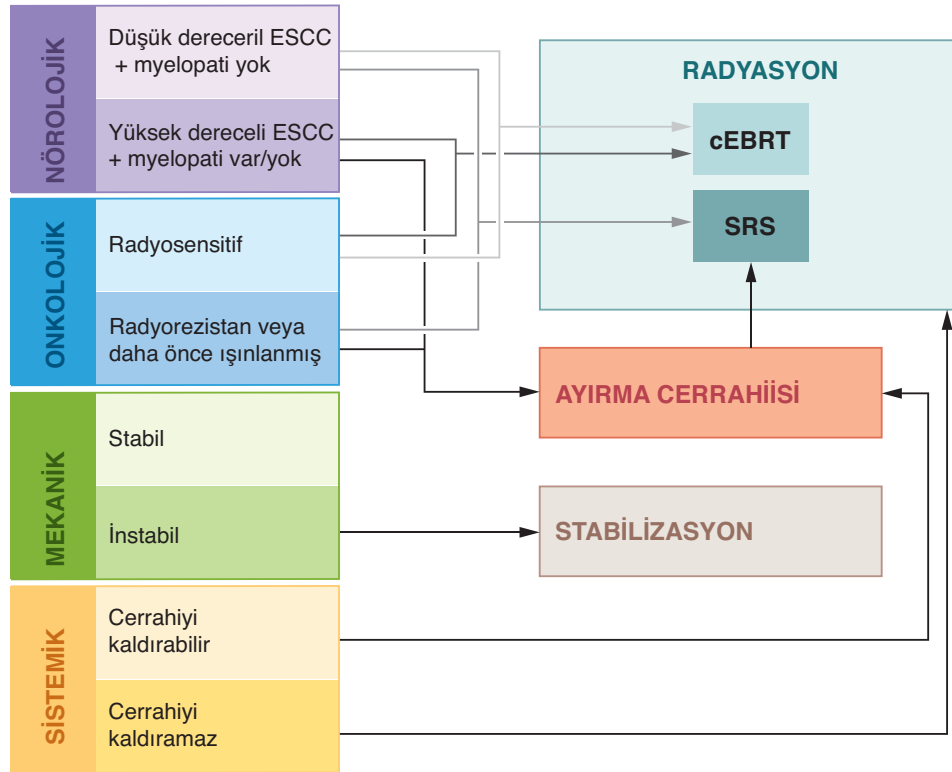
Servikal Omurilik Yaralanmalarında Yoğun Bakım Yönetimi

Servikal omurilik yaralanmalarının yönetiminde birincil hedefler (1) nörolojik fonksiyonun korunması ve restorasyonu, (2) biyomekanik instabilite ve deformitenin düzeltilmesi ve önlenmesi, (3) strese yol açan semptomların yönetimi ve (4) komplikasyonların önlenmesidir. Bu amaçlara göre, akut tedavi, ikincil nörolojik yaralanmaların önlenmesini, immobilizasyon veya cerrahi müdahale ile omurganın stabilizasyonunu, ağrı semptomlarının agresif tedavisini ve potansiyel komplikasyonların aktif olarak önlenmesini

içerir. Servikal omurga hasarlı hastaların tıbbi ihtiyaçları bu nedenle çok sayıda ve karmaşıktır; bu nedenle cerrahları, yoğun bakım uzmanlarını ve rehabilitasyon uzmanlarını içeren multidisipliner bir yaklaşımı içeren bir yoğun bakım ünitesinde yönetilmelidirler. Hastalarda sıklıkla yakın kardiyopulmoner monitorizasyon ve tedavi gerektiren başka yaralanmalar olur. Birçok 1. seviye travma merkezi, hem mükemmellik hem de uzmanlık sunan yüksek kapasiteli akut omurilik yaralanma merkezleri kurmuştur. Bu tür merkezlerde yönetildiğinde vaka sonuçlarının önemli ölçüde iyileştiğine dair kanıtlar vardır.⁵⁰

Solumun yetmezliği

Travmatik spinal kord hasarından sonra, yaralanma özellikle servikal omurilik seviyelerinde meydana geldiğinde solumun yetmezliği ve pulmoner disfonksiyon yaygındır.⁵¹ Nörolojik faktörler arasında diyaframın (C3-C5) ve interkostal ve karın kaslarının denervasyonu yer alır. Boyun yaralanması olan hasta, doku şişmesi, hematoma oluşumu veya hava yolu



• **Şekil 32.1** Nörolojik, Onkolojik, Mekanik, Sistemik (NOMS) kriterlerini temel alan algoritma. cEBRT, konvansiyonel eksternal ışın radyoterapisi; ESCC, epiural spinal kord kompresyonu; NOMS, Nörolojik, onkolojik, mekanik ve sistemik; SRC, stereotaktik radyocerrahi¹¹.

- **Mekanik stabilite:** Spinal travmadaki stabilite tanımlarının (örn: Denis, TLIC sınıflandırması) tümör hastaları için de kullanımı mümkün değildir. Yaralanma mekanizması, ilişkili ligament hasarı ve cerrahi ya da komplikasyon olmadan iyileşme ihtimali tümör hastalarında uygulanabilecek ölçütler değildir. Bir spinal onkoloji çalışma grubu (SOSG) uzman paneli tarafından tümör hastalarında mekanik stabilite için radyolojik ve klinik markerlara dayanan bir spinal instabilite neoplastik skoru (SINS) skorlama sistemi geliştirilmiştir (Tablo 32.2). 6 faktör üzerinden skorlanır, bunlar; etkilenen omurga seviyesi (birleşim bölgeleri instabilite için daha yüksek risk taşır), mekanik ağrı, BT’de lezyonun karakteristiği (litik lezyonlar yüksek risk taşır), dizilim, kompresyon fraktürü ve posterior elemanların etkilenmesidir. 13-18 arasındaki bir skor instabil omurgayı gösterir. SINS skolası tedavi sonrası advers etkileri tahmin etmedeki kapasitesi açısından da araştırılmaktadır.
- **Sistemik tümör kontrolü ve genel durum:** Bu kategori evre 4 kanser hastalarına uygundur. Cerrahi girişimin gerekliliğini haklı çıkartmak için en az 3 ay sağkalım periyodu beklentisi olmalıdır. Komorbiditeler, tümör yükünden bağımsız olarak değerlendirilmelidir. Buna ek olarak genel anestezi ve uzamış operasyon süresi için risk sınıflandırması değerlendirilmeli ve önemli ölçüde kan kaybına bağlı hemodinamik değişiklikler olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Radyosensitiviteye ek olarak tümör lokalizasyonu ve metastatik epidural spinal kord kompresyonunun (MESCC) derecesi de hangi hastaların cerrahiden fayda göreceğini ve

hangi cerrahi yaklaşımın daha etkili olacağını belirlemede önemli bir faktördür. Primer kemik tümörü değerlendirilmesinde eski evreleme yöntemleri kullanılmaktadır. Spinal metastatik tümörler için daha spesifik olan SOSG gibi yöntemler geliştirilmiştir¹⁴. Yakın zamanda, Epidural spinal kord kompresyonu (ESCC) evreleme yöntemi (Blisky) onaylanmıştır¹⁵. Bakınız: Şekil 32.2.

Grade 0 sadece kemik tutulumlu hastalığı; 1a, tekal sakta deformasyon olmadan epidural sıkışıklığı; 1b, spinal kord dayanağı olmayan tekal sak deformasyonunu; 1c, spinal kord dayanağı olan ancak kord kompresyonu olmayan tekal sak deformasyonunu; 2, kord çevresinde BOS dolaşımı izlenebilecek şekilde spinal kord kompresyonunu ve 3, spinal kord çevresinde BOS dolaşımı izlenmeyen spinal kord kompresyonunu gösterir.¹⁵

Radyorezistan bir tümörün neden olduğu yüksek derece bir kompresyon SRC öncesinde ayırma cerrahisi gerektirebilir; ancak bu durumda bir radyosensitif tümör sadece cEBRT ile tedavi edilebilir. Tedavi planı, genel olarak her hasta özelinde multidisipliner bir ekibin kolektif tecrübesi doğrultusunda oluşturulur.

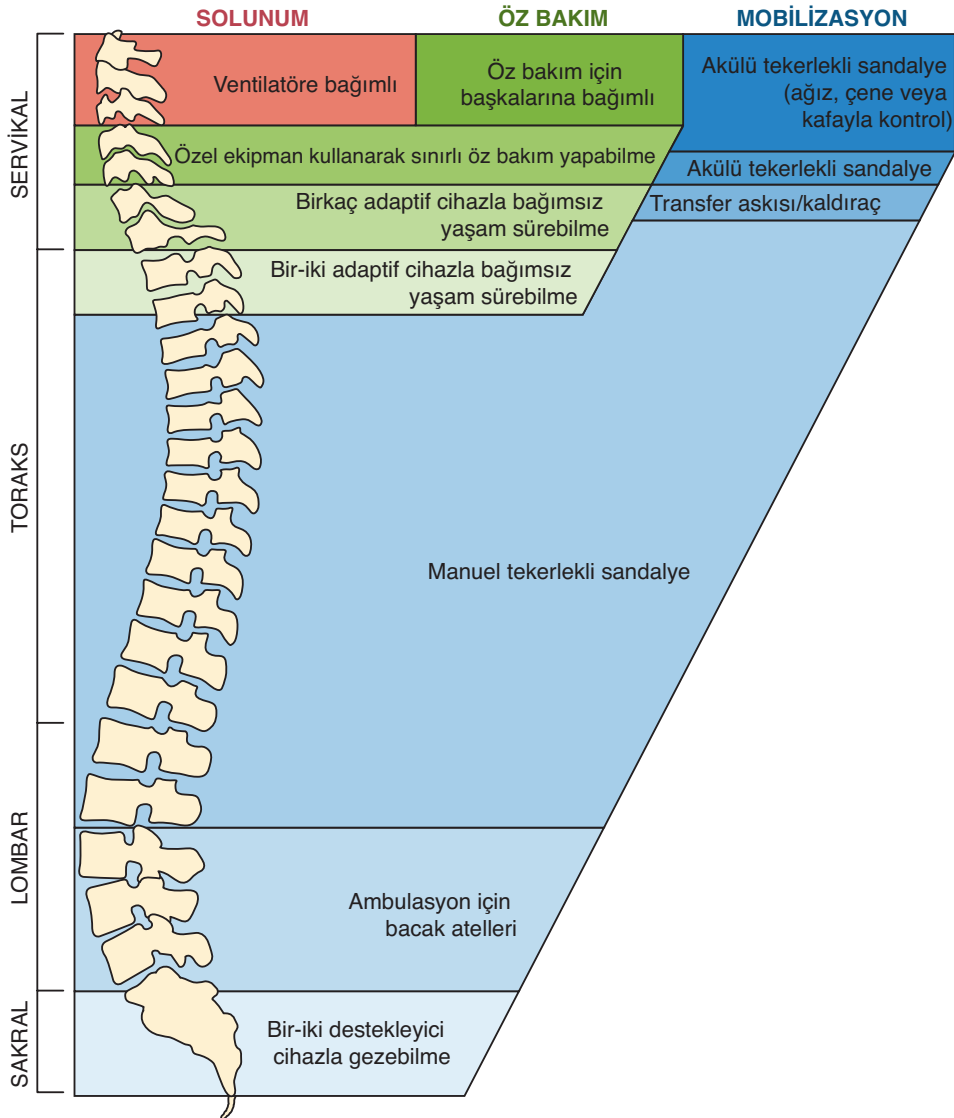
Cerrahi girişimin faydası, cerrahi girişimin boyutu ve çıktılarını ortaya koymak açısından, pek çok çalışma ile (örn: Patchell ve ark.¹⁶, Tomita ve ark.¹⁷, ve Tokuhashi ve ark.¹⁸) değerlendirilmiştir. Evreleme sistemleri, çıktılara göre hasta seçimini ve cerrahi prosedürü uyarlamak için geliştirilmiştir. Tomita ve arkadaşları, hastaları radikal ekstensif enblok cerrahi rezeksiyondan dışlayacak faktörleri belirlemişlerdir; histolojik tip (büyüme hızı) ve viseral/iskelet sisteminde yaygın tümör yükü. Tokuhashi ve arkadaşları, hasta değeren-

önlemeye odaklanmıştır. Bu bağlamda geliştirilmekte olan birkaç yeni strateji de bulunmaktadır. Bu yeni stratejilere ilişkin yeterli bilgi sahibi olmak, günümüz bilgili hastalarına rehberlik ederken muhtemelen yararlı olacaktır. Nöroprotektif, nörorejeneratif ve rehabilitasyon terapilerini kullanarak fonksiyonel sonuçların optimize edilmesinin önemi Şekil 33.5'te vurgulanmıştır. Bu şekle göre kazanılan fazladan her fonksiyonel seviye, yardımcı cihaz gereksinimlerini anlamlı miktarda azaltmaktadır.

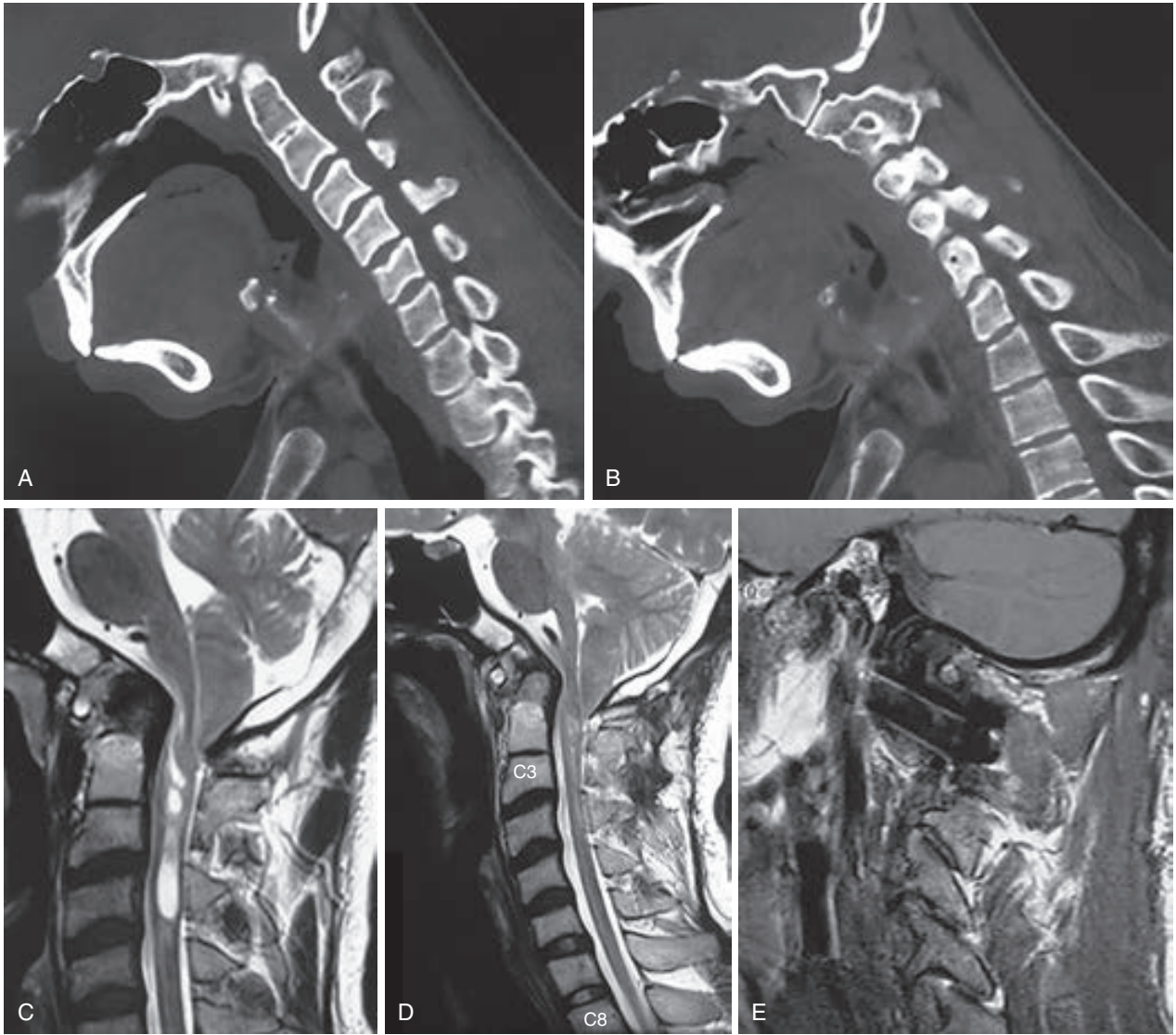
Yaygın geleneksel fizik tedavi teknikleri, kas atrofisini önlemek için güçlendirici antrenmanları, kardiyorespiratuar kondisyonu korumak için aerobik, ağırlı kontraktürleri önlemek için esneme, transfer/mobilité eğitimi ve kemik dansitesinin korunmasını teşvik etmek için yardımcı ağırlık taşıma egzersizlerinden oluşur. Hastaların bireysel ilerlemesi ve hedefleri, sağlanacak toplumsal bakımın yoğunluğunu

ve türünü yönlendirmeye yardımcı olacaktır. Bu stratejiler öngörülse olarak ve uygulayıcıların kendi deneyimine göre etkili olsalar da bu tekniklerin etkinliğini ve zamanlamasını doğrulamak için kaliteli çalışmalara ihtiyaç vardır.⁵³

Ağırlık destekli lokomotor eğitimde (weight-supported locomotor training, WSLT) terapistler ve yardımcı cihazlar yardımıyla lomber lokomotor patern jeneratörleri (T11—L1) ve supralezyonel bölgeler arasındaki bağlantıyı güçlendirmek amacıyla hastaların uzuvları lokomotor paternler takip edilerek hareket ettirilir. Bunun arkasında yatan fikir, birbirine sıkı sıkıya bağlı olan duyuşal ve motor ambülasyon devrelerinin nöroplastisitesini kullanarak fonksiyonu iyileştirmektir. Bunun etkili olup olmadığı henüz kanıtlanmamıştır; bununla birlikte, kardiyorespiratuar durumdaki gelişme olduğu ve uygulayıcıların kendi bildirimine göre alt ekstremité komplikasyonlarında (ör. basınç ülserleri ve eklemlerle ilgili komplikasyonlar) azalma görülmüştür.⁵⁴



• **Şekil 33.5** Korunan işlev düzeylerinin, yardımcı cihaz gereksinimi ve solunum, kişisel bakım ve mobilizasyon açısından bağımsızlık bağlamında önemini vurgulayan şema. Rostral olarak kaybedilen her motor fonksiyon seviyesi, bakım ve cihaz gereksiniminde önemli bir artışa neden olur. (Telif hakkı Michael Fehlings, MD'ye aittir.)

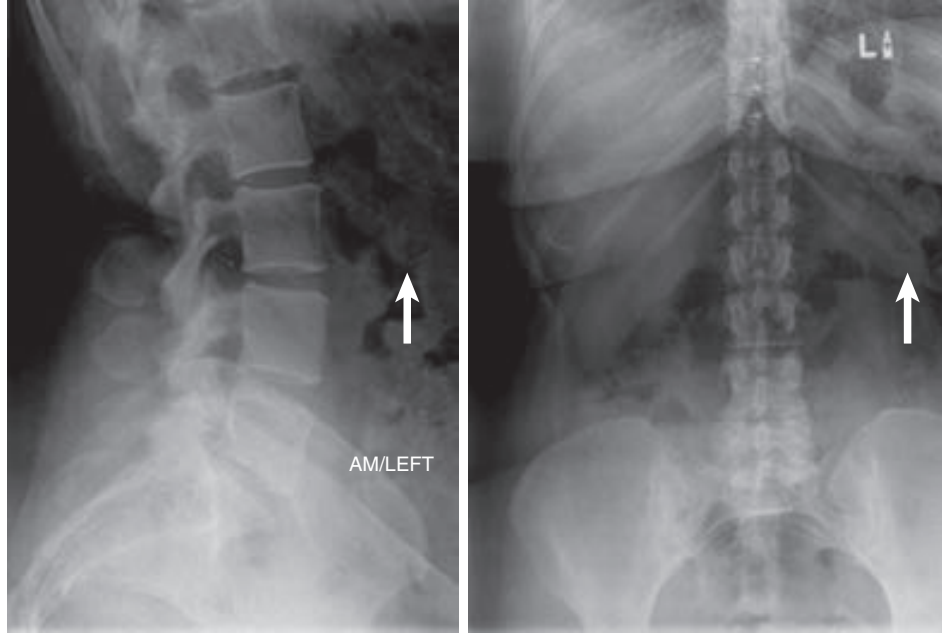


• **Şekil 34.12** 26 yaşında bir erkek hastanın görüntüleri. (A) Atlas asimilasyonu ile grup B baziler invajinasyonu gösteren baş fleksiyon pozisyonunda olan BT taraması. (B) Tip 3 “aksiyal” atlantoaksiyal instabiliteyi gösteren fasetlerden geçen sagittal kesit BT. (C) Grup B baziler invajinasyonu, Chiari oluşumunu ve siringomiyeliyi gösteren T2 ağırlıklı sagittal MRG. (D) Chiari formasyonundaki azalma ve atlantoaksiyal fiksasyondan sonra siringomiyelinin kısmi iyileşmesini gösteren postoperatif T2 ağırlıklı MRG. (E) Atlantoaksiyal fiksasyonu gösteren fasetlerin postoperatif sagittal MRG’si.

Atlas’ın Bifid Anterior ve Posterior Arkusları

Atlasın bifid anterior ve posterior arkusları, baziler invajinasyonlu olgularda sık gözlemlenir.³⁷ Atlasın bifid arkuslarının varlığının doğal bir nöral dekompresyon veya doğal laminektomi formu olduğu izlendi. Atlas halkasının bifid doğasının dinamik bir açık-kapalı kapı fenomeni gibi olduğu anlaşıldı, boyun fleksiyonunda posterior halka açılırken boyun ekstansiyonunda kapanır. Bifid atlas arkusunun varlığı, embriyonik disgeneziden ziyade uzun süreli

atlantoaksiyal dislokasyon durumunda doğal bir koruyucu yanıt gibi görünmektedir. Bifid atlası olan olgularda atlasın fasetleri yanlara doğru yer değiştirir. Atlas fasetlerinin lateralizasyonu spinal kanal boyutunu horizontal yönde artırmış ve atlas seviyesinde spinal yüksekliği azaltmıştır. Bu özelliklerin her ikisi de kordu hem horizontal hem de transvers yönlerde gevşetmeye yardımcı olur ve kordun sıkışma miktarını sınırlar. Atlas fasetlerinin lateralizasyonunun tanınması vidaların fasetlere direkt yerleştirilmesini içeren bir ameliyat sırasında çok önemlidir.



• **Şekil 36.5** Lomber omurganın yan ve ön-arka düz röntgenografisi. Gerek sagittal gerekse koronal planda omurganın diziliminin değerlendirilmesinde düz röntgenografiler etkilidir. intervertebral yükseklik dejeneratif disk hastalıklarında bir endikasyondur.



• **Şekil 36.6** Servikal ve lomber omurga BT. BT taramaları omurganın kemik yapısını değerlendirmede etkilidir. Servikal omurga BT'sinde plaklama ile tek seviye ventral füzyon uygulanmıştır. BT görüntülemesinde artefakt yokluğundan ötürü enstrümantasyon değerlendirmesinde BT, MRG'ye kıyasla daha etkilidir. İnterbody greftlerin yukarıdaki ve aşağıdaki vertebral gövdelerle ile uyumlu olup olmadığı gözlemlenerek BT görüntülemesi ile başarılı bir füzyon da etkin bir şekilde değerlendirilebilir. Enstrümantasyon planlandığında kemik anatomisinin dikkatli değerlendirilmesi gerekir. Lomber omurganın L1 ve L2 seviyelerinde görüldüğü gibi omurga otofüzyonu BT ile tespit edilebilmekte ve cerrahi müdahale öncesinde faydalı bilgiler sağlanabilmektedir.

ve grade IV %75 ila 100 kaymaya karşılık gelir. Dejeneratif hastalıkla birlikte, düşük grade (I-II) hastalık daha sık görülür ve kayma nadiren %50'yi aşar. 5 yıllık takipte vakaların %30'unda listeziste %5'ten fazla progresyon oluşur. Progresif disk mesafesi daralması da görülebilir.

Dejeneratif Spinal Stenoz Bulguları

Dejeneratif disk hastalıklarından kaynaklanan spinal stenozun aksial MRG'de klasik görünümü üç yapraklı yonca şeklindedir. Bu durum intervertebral diskin arka ortadan fıtıklaşması, faset eklemlerin laterale hipertrofi ve ligamentum flavum dorsale doğru hipertrofiinden kaynaklanmaktadır.

Cerrahi Olmayan Tedavi

Daha invaziv tedavileri düşünmeden önce lomber omurga hastalığının cerrahi olmayan tedavi süreci konusunda güvenilir veri oldukça azdır.²⁰ Kuzey Amerika Omurga Topluluğu disk hernisi, spondilolistezis ve spinal stenozun yönetimi ile ilgili ayrıntılı önerilerini belirtmiştir.²¹⁻²³ Çok fazla sayıda hastanın non invaziv tedaviden fayda görmesi ve potansiyel gereksiz cerrahi müdahaleden kaçınmak için dejeneratif lomber omurga hastalarında non operatif tedavinin denemesi şiddetle tavsiye edilir. Bu hastalıkların yönetiminde narkotiklerin rolü belirsizdir.^{24,25} Hastalık Kontrol ve Önleme (HKÖ) merkezlerinin önerilerine göre kronik ağrıya neden olan durumların tedavisinde opioidlerin kullanımında dikkatli olunması tavsiye edilir.²⁶ Narkotik kullanımı hastalığın seyrini değiştirmeyeceğinden ve çoğu hastada semptomlar kendiliğinden iyileşmeyeceğinden; potansiyel ilaç kötüye kullanımı riski ile ağrı kesicilerden en iyi fayda

lılıklar olmuştur. 2016 güncellemesi, bu tümörleri, astrositom (IDH mutant, ATRX vahşi tip, 1p / 19q intakt) veya oligodendrogliom (IDH mutant, ATRX vahşi tip, 1p / 19q ko-delesyon) olarak belirlemek için genetik kriterleri kullanmaktadır. Bazen, bu değişiklikler, histopatolojik ve genotipik bulgular arasında uyumsuzluğa neden olabilir. Mevcut DSÖ güncellemesine göre, bu tür durumlarda, genotipik bulgular histopatolojik tanıyı gölgede bırakmaktadır.

Görüntüleme

Bilgisayarlı Tomografi

DDG tümörlerinin en yaygın görülen semptomu, ilk kez geçirilen nöbettir; bu nedenle bilgisayarlı tomografi (BT) taraması, yaygın bir birinci basamak tanısal görüntüleme yöntemidir. Bu tümörlerin çoğu yavaş büyüdüğünden, kalvaryumun genişlemesine, yeniden şekillenmesine veya erozyonuna neden olabilirler. Bazı DDG tümörleri, BT taramasında kontrast artışı gösterebilmektedir, fakat, çoğunlukla yoktur veya hafif derecede bir artış vardır. DDG'ler nadiren önemli peritümöröl ödemlere neden olabilmektedir.

Oligodendrogliomlar, çeşitli yoğunluklarda kitleler olarak ortaya çıkma eğilimindedir ve kalsifikasyonlar (%70-%90) ayırt edici bir BT bulgusudur. Nadiren bu tümörlerin kistik bir bileşeni olabilir (%20). Kanama nadir görülen bir bulgudur.

Düşük dereceli difüz astrositomlar, seyrek kalsifikasyonlarla, kötü huylu olarak tanımlanmış homojen kitleler olarak kendini gösterir. BT'de nadiren kontrast artışı vardır; varsa, bu artış kötü huylu dönüşüm endişesini artırmalıdır (ikincil yüksek dereceli gliom). Şekil 38.1'e bakın.

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Diğer merkezi sinir sistemi (MSS) neoplazmalarında olduğu gibi, kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) en

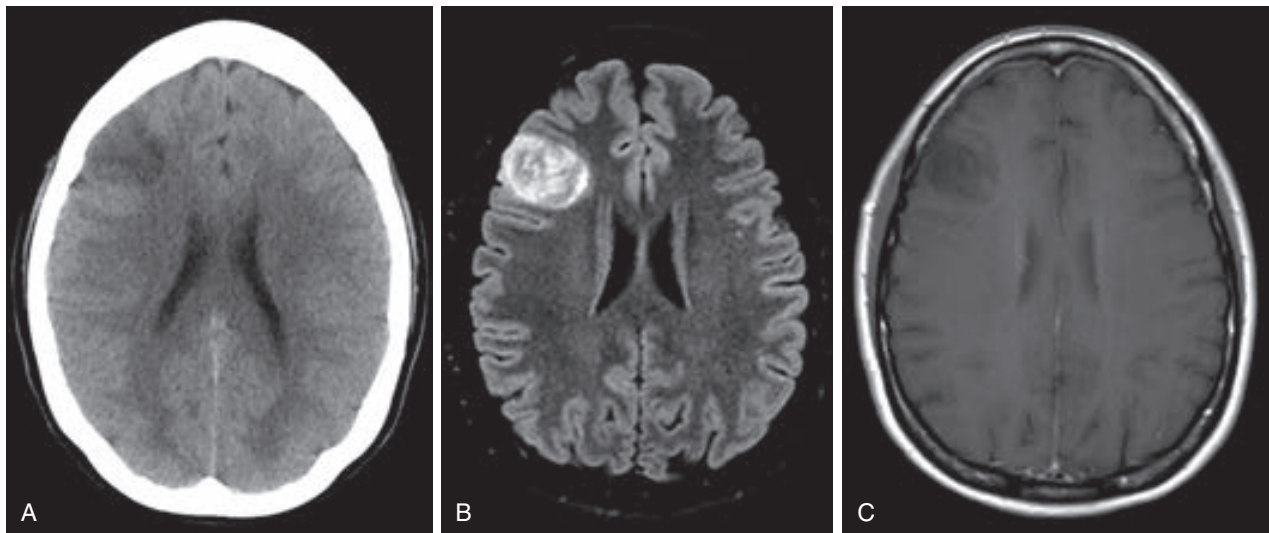
bilgilendirici görüntüleme yöntemidir. MRG, tümör teşhisinde ilk çalışmanın bir parçası olarak, düşük dereceli ve yüksek dereceli tümörler arasındaki ayrımın yapılmasında özellikle yararlıdır ve genellikle cerrahi planlamayı kolaylaştırarak ince anatomik ayrıntılar sağlar.

T1WT'de oligodendrogliomlar, ilişkili kortikal genişleme ile gri maddeye hipo- veya izointens olan hemisferik kitleler olarak ortaya çıkar. Kontrastlı çalışmada, bu tümörler, heterojen veya orta bir tutulum gösterebilir veya hiç tutulum göstermeyebilir. Varsa, kalsifikasyonlar GRE, SWI veya T2* üzerinde düşük yoğunluklu "çiçeklenme" alanları olarak ortaya çıkar. Diffüz astrositomlar, T1WT'de hipointens ve T2WT'de hiperintens homojen kitleler olarak görünür. Bu tümörler çoğunlukla kontrastsızdır; kontrast, daha yüksek dereceli bir tümör için endişeyi artırmalıdır.

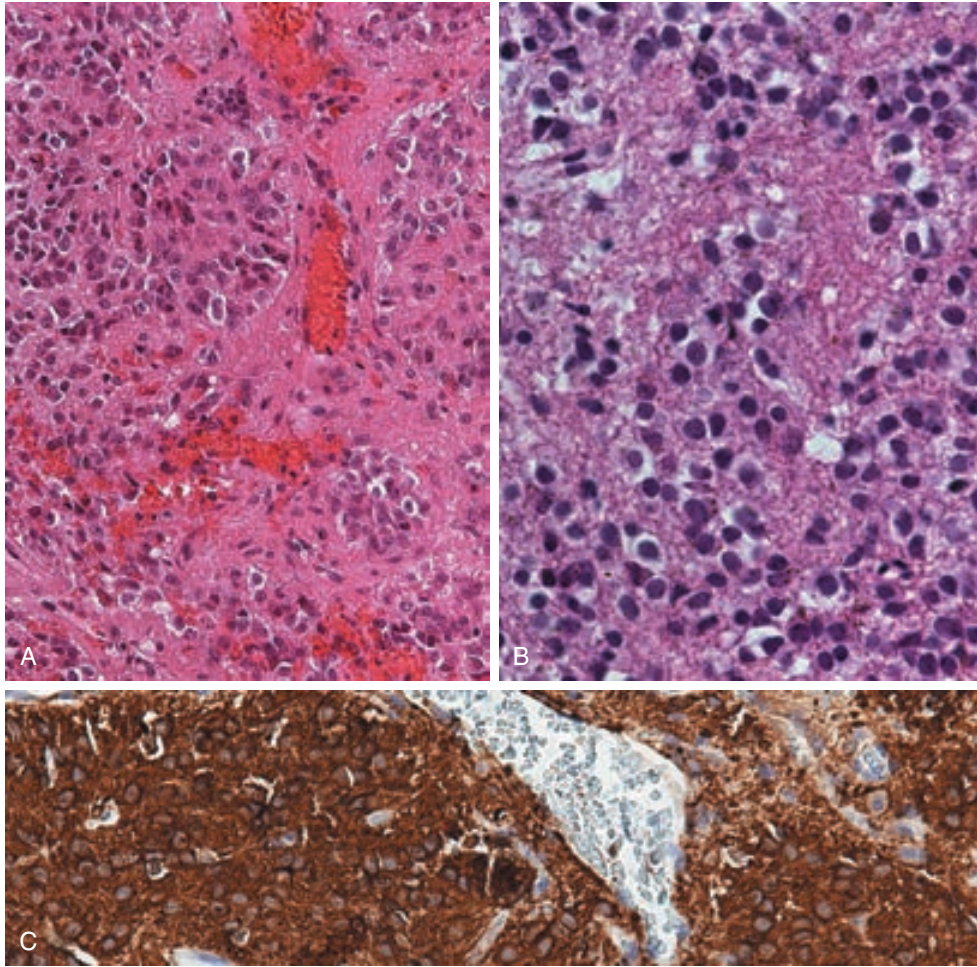
Manyetik Rezonans Spektroskopisi

Manyetik rezonans (MR) spektroskopisi, sadece beyin tümörleri ile diğer neoplastik olmayan beyin patolojilerini ayırt etmeye yardımcı olmakla kalmayıp, aynı zamanda neoplazm derecesini belirlemeye de yardımcı olabilen, MR çalışmalarının bir varyasyonudur. MR spektroskopisi ile tespit edilen anahtar metabolitler miyoinositol, kolin, kreatin, N-asetilaspartat, lipid ve laktattır. Bir nöronal veya glial yaşam döngüsündeki bu metabolitlerin her birinin işlevinin temel bir şekilde anlaşılması, konsantrasyon veya oranlarındaki değişikliklerin, tümör tipini veya derecesini belirlemek için nasıl kullanılabileceğini netleştirmeye yardımcı olur.

Miyoinositol ve N-asetilaspartat (NAA), normal nöronlar ve glialar tarafından üretilen "bakım ve temizlik" ürünleridir. NAA, aspartik asitten türetilir ve sağlıklı nöronların mitokondrilerinde üretilir. Sitoplazmada ve nöronların aksonlarında depolanır, nöronal bir belirteç ve aynı zamanda nöronal canlılığın bir göstergesi olarak kabul edilir.⁸ Miyoi-



• **Şekil 38.1** Düşük dereceli gliomların radyolojik görünümü. (A) Kontrastsız BT. Pek çok düşük dereceli gliom, kontrastsız BT'de rastlantısal bulgulardır. Burada görüldüğü gibi, sağ ön bölgede, tipik olarak hipodens. Oligoastrositomlarda kalsifikasyonlar olabilir. (B) MRG, FLAIR dizisi. Düşük dereceli gliomlar, burada görüldüğü gibi tipik olarak T2/FLAIR'de hiperintensdir. (C) Gadolinium destekli T1 görüntüleme. Düşük dereceli gliomlarda tipik olarak kontrast artışı yoktur ve T1 hipointensdir.



• **Şekil 42.7** Normal pineal bezin (H&E, $\times 200$) (A) yapısını taklit eden karakteristik lobüller paternli pinealositomatin histopatolojik özellikleri, küçük yuvarlak çekirdekli izomorfik hücreler ve hücre süreçlerinin ince bir ağ örgüsü ile doldurulmuş çekirdeksiz boşluklar (nöropiller) (H&E, $\times 400$) (B) ve sinaptofizin ($\times 200$) (C) ile immünohistokimya yoğun yaygın boyama. (Vişana Tıp Üniversitesi Nöropatoloji Enstitüsü, Q.Koperek'in izniyle.)

total rezeksiyonun (GTR) tercih edilen tedavi stratejisi olduğudur, ancak literatürde adjuvan radyasyon tedavisinin yanı sıra biyopsi veya subtotal rezeksiyonun (STR) karşılaştırılabilir tümör kontrolüne sahip olup olmadığı konusunda tartışmalar vardır.²⁴ Daha kötü genel sağ kalım ve tümör kontrolü gösteren çok sayıda küçük çalışmanın meta-analiziyle,^{29,31} ancak GTR ve STR artı radyasyon tedavisi arasında karşılaştırılabilir sonuçlar gösteren büyük bir tek merkezli çalışmalar mevcuttur.²⁹⁻³¹

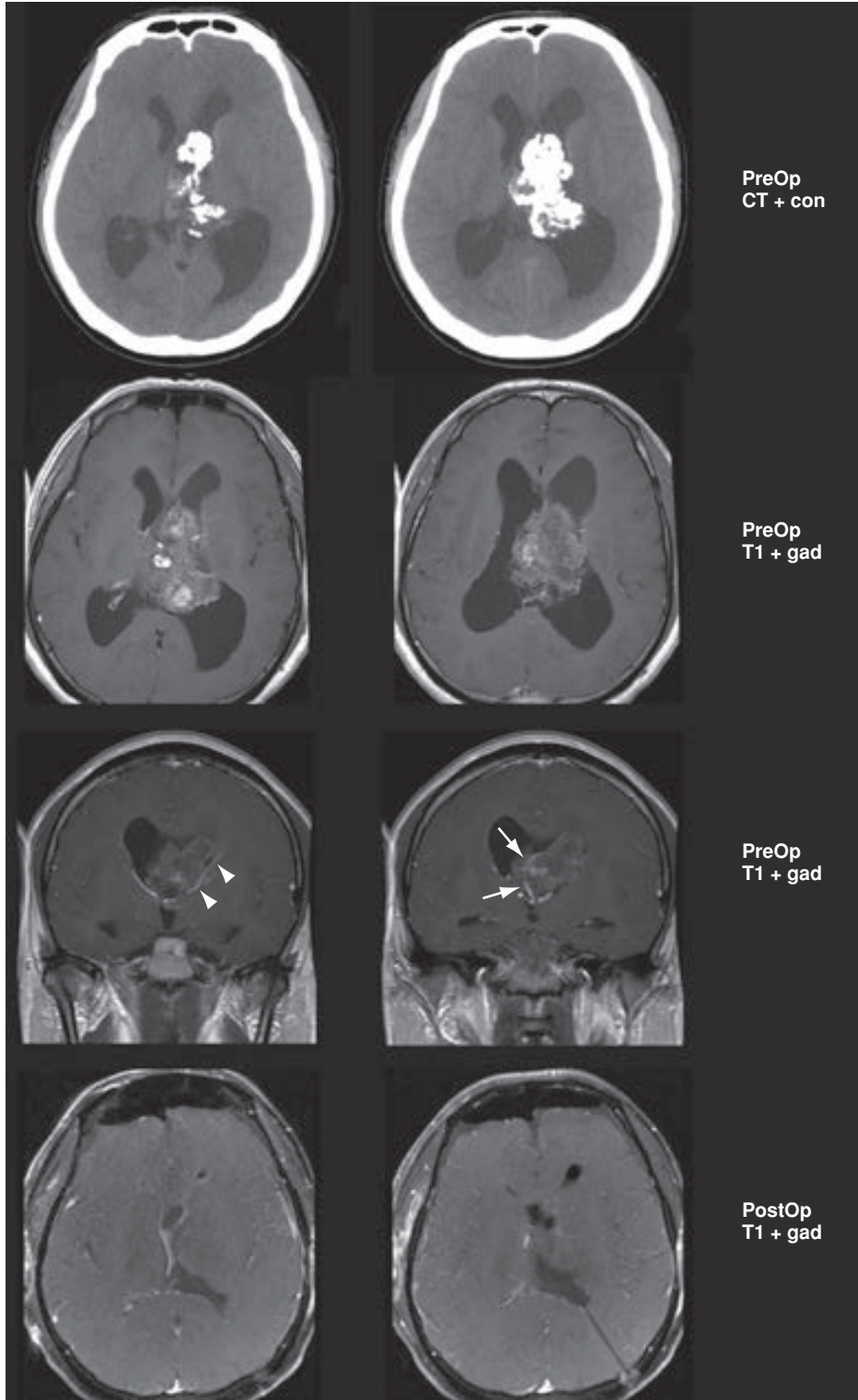
Orta Differensiasyonlu Pineal Parankimal Tümörleri

PPTID'ler, yetişkinlikte pik insidansı ile parankimal pineal tümörlerin yaklaşık %10'unda görülür.¹⁰ Klinik davranış değişkendir, çünkü bu tümörler, sırasıyla %74 ve %39 5 yıllık sağ kalım (5YS) oranları ile WHO derece II ve derece III patolojik derecelere ayrılmıştır.³² Mitotik indeks ve histopatoloji (nörofilaman boyası), derece II'yi derece III

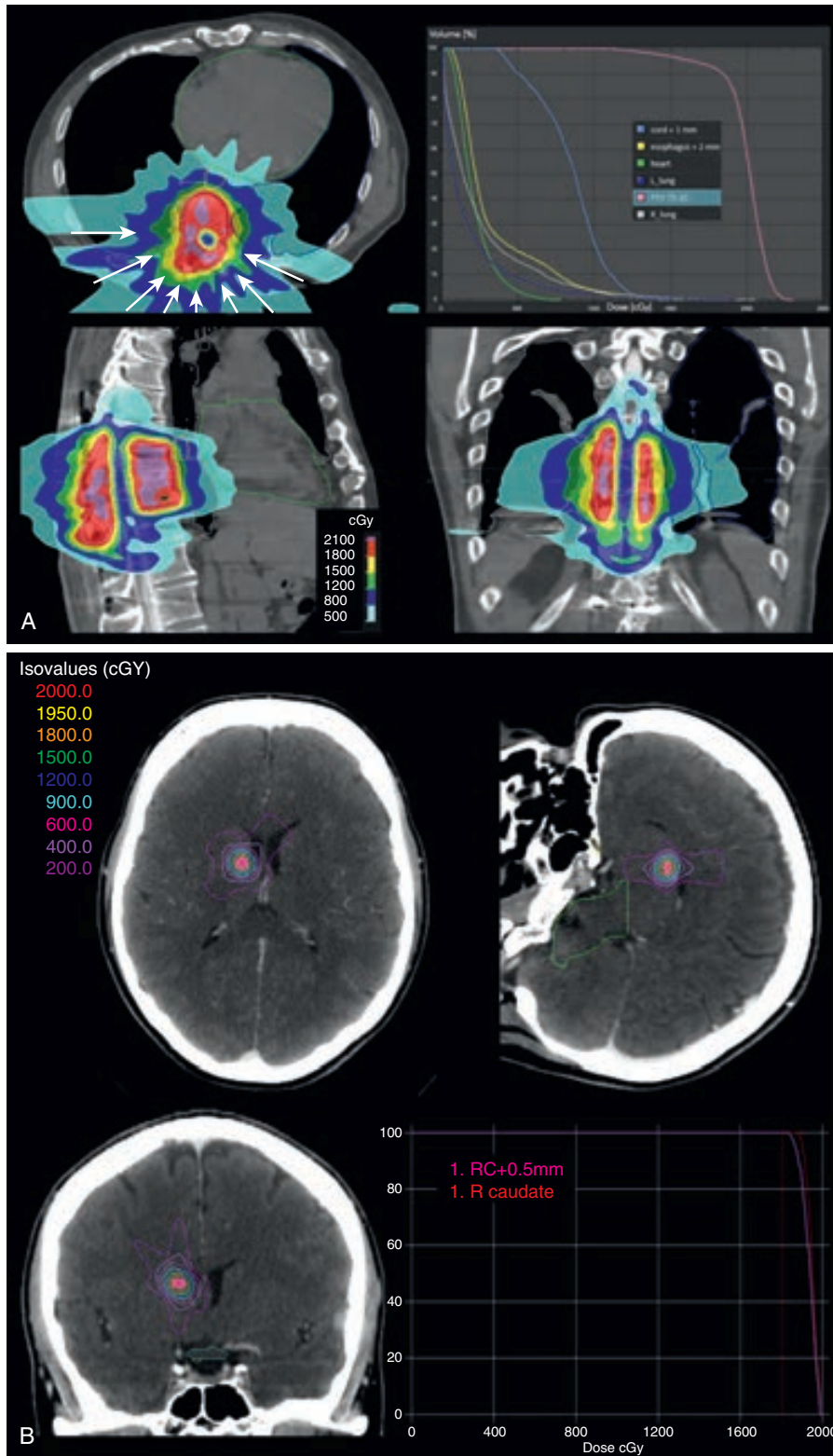
tümörlerden ayırmak için kullanılır, prognostik bir faktör olarak onaylanmıştır.³³ Endoskopik biyopsi yoluyla cerrahi müdahale veya GTR denemesi, önerilen ön tedavi yöntemidir ve çoğu tümör adjuvan radyasyon tedavisi alır. Histolojik olarak tümörler, yüksek hücresellik, hafif nükleer atipi, ara sıra mitoz ve pineositomatoz rozetlerin yokluğundan oluşur.

Pinealoblastom

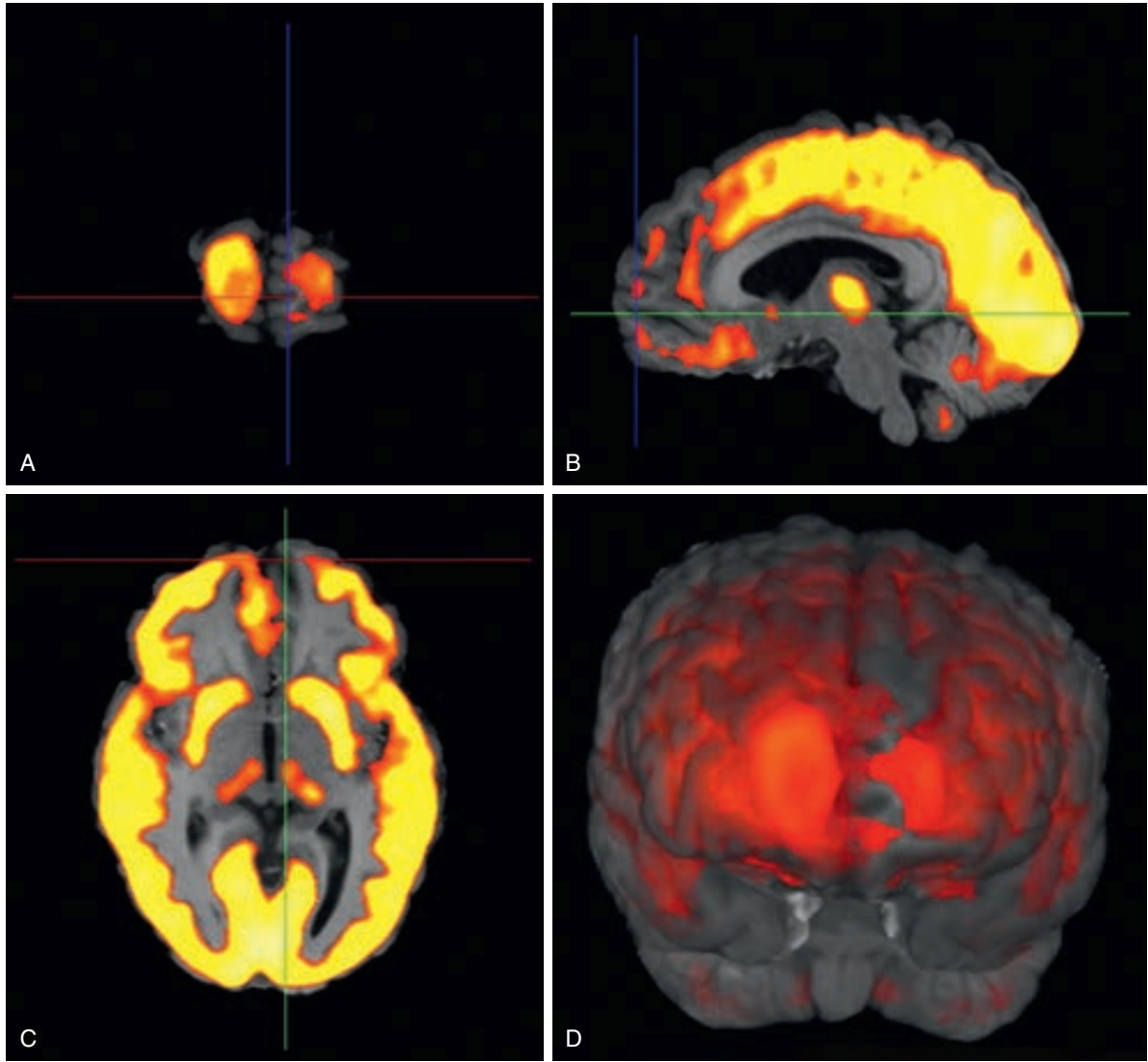
Pinealoblastomalar oldukça kötü huylu, WHO derece IV, primitif nöroektodermal tümörlerdir (PNET'ler). Maalesef tüm pineal parankimal tümörlerin %45 ile yarısını oluşturur.^{10,34} Bu genellikle hayatın ilk yirmi yılında ortaya çıkar ve 2:1 cinsiyet oranına sahip erkeklerde daha yaygın görünür. Cerrahi, kemoterapi ve RT ile agresif multimodalite tedavi planlarını kullanmasına rağmen sadece %10'luk 5YS ile prognoz çok zayıftır.^{32,34-36} 5 yıldan az yaş ve GTR olmayan daha kötü sağ kalımı öngören faktörlerdir.³⁷ Erkeklerde daha çok (2:1) ve en çok hayatın ilk yirmi yılında ortaya çıkar. Makroskopik olarak tümörler yumuşak, gevrek, sınırları



• **Şekil 46.10** Uzun aylardır süren baş ağrısı ve kişilik değişikliği mevcut olan erişkin erkek bu şikayetlerle tarafımıza başvuruyor. En yukardaki BT görüntülemesi bize ciddi oranda kalsifikasyon ve hidro-sefaliyi gösteriyor. Lezyon ventrikül superior duvarına, lateralde kaudat nukleus ve talamusa, medialde septum pellucidum ve inferiorda koroid pleksus, talamus ve foramen monroya yapışık görünümündedir. Kontrastlı MRI görüntülemesinde lateral ventrikül gövdesini dolduran heterojen görüntülü lezyon izlenmektedir. Koronal kesitlerde çevre nörovasküler yapılarla olan ilişkisini görmekteyiz. Talamostriat ven lezyonun lateral sınırını oluşturmakta olup, dilate olmuş septal venler tümörü internal serebral vene drene etmektedirler. Bu damarlar cerrahi sırasında transkortikal ve transkallozal yaklaşım kombine edildiğinde daha rahat tanımlanır. Bu hastada patolojik tanı santral nörositoma olarak gelmiş olup, başarılı radikal cerrahi sonrası hasta 6.ayda bazal nörolojik durumuna ve işine geri dönmüştür.



• **Şekil 50.4** Doz volüm histogramı. (A) Spinal radyocerrahi vakası için tipik doz dağılımı ve DVH. Risk altındaki hedef ve organlar, BT'de kesit kesit gösterilir. Omurliliğin tanımı BT miyelogram ile gerçekleştirilir. Sol üst panelde beyaz oklarla gösterildiği gibi lezyon 8 statik YART demeti ile hedeflendi. YART, yüksek dozlu bölgeyi kritik yapının etrafına sarmamıza izin verir. Sağ üst panelde, doz-volüm histogramı hacmi (y eksen) ilgililenilen yapının yüzdesi (%) olarak ve dozu (x eksen) bu hacme göre gray (Gy) olarak gösterir. (B) Küçük bir kranial metastaz (macenta hacmi) için tipik doz dağılımı ve DVH, bir LINAK üzerinde koni tabanlı arklarla tedavi edilir. Bu hasta, %90 izodoz eğrisine normalize edilmiş, toplam 270 açi derecesine sahip 4 düzlemsel olmayan ark ile tedavi edildi.



• **Şekil 56.3** Florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisinde, sol frontal hipometabolizma örnekleri. (A) Koronal görünüm. (B) Sol midsagittal görünüm. (C) Aksiyal görünüm. (D) Üç boyutlu rekonstrüksiyon.

başarısız olan olgularda anatomik hemisferektomi uygulanır. Rasmussen ensefaliti, Sturge-Weber sendromu ve perinatal inme olgularında diskonnektif hemisferektomi uygulanabilir. Diskonnektif prosedürlerin amacı hemisferik korteks izolasyonu sağlarken anatomik rezeksiyonda daha sık görülen perioperatif risklerin (kan kaybı, muhtemel postoperatif hidrosefali) azaltılmasıdır. Pratik olarak bakıldığında diskonneksiyon; horizontal yolaklar, mezial temporal yapılar, corpus callosum, internal kapsül ve corona radiatanın birbiriyle olan bağlantılarının koparılmasıdır. Diskonneksiyonun tamamlanması cerrahi sonucu direkt olarak etkilemektedir. Her bir hemisferektomi tekniğinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Bu nedenle cerrahi teknik hastanın anatomisine ve altta yatan hastalığa bağlı olarak seçilmelidir. Kortikal gelişim malformasyonu, örneğin megalensefali olan hastalarda anatomik hemisferektomi gelişimsel olarak

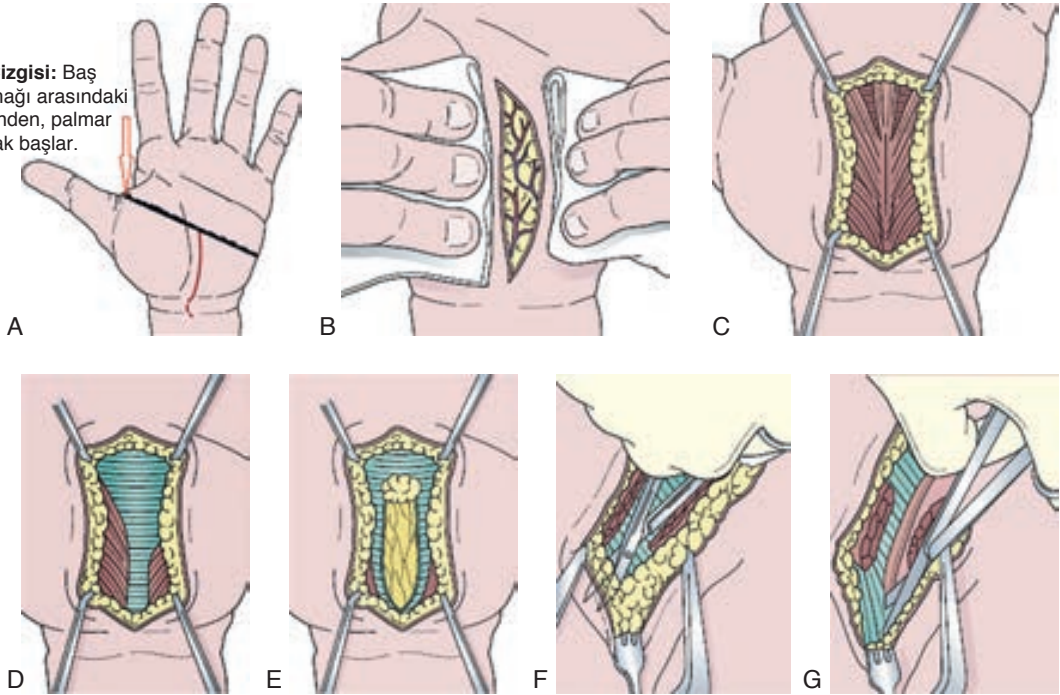
bozuk olan dokunun direkt ortadan kaldırılmasını sağladığı için seçilmesi gereken yöntemdir. Bu hastalarda ventriküllerin boyutları küçük olduğundan ve belirgin bir beyaz/gri cevher ayrımı yapılamadığından daha az invaziv hemisferektomi yöntemleriyle diskonneksiyonun sağlanması güçtür. Fakat anatomik hemisferektomi tekniğinin en önemli dezavantajı perioperatif morbidite ve postoperatif hidrosefali gelişme riskinin diğer yöntemlere göre daha yüksek olmasıdır. Rasmussen ensefaliti gibi, beyaz/gri cevher ayrımının korunduğu hastalarda fonksiyonel hemisferektomi daha uygundur. Daha az invazif olan bu yöntemlerin avantajı kan kaybının ve hidrosefali riskinin düşük olmasıdır. Bu yöntemlerin dezaavantajı ise, kortikal doku yerinde kaldığı için nöbetlerin sebat etmesi ve buna bağlı tekrar operasyon ihtiyacının ortaya çıkabilecek olmasıdır.

TABLO
62.3

Tuzak Sendromlarının Kanıta Dayalı Yönetimi

Çalışma	Sonuç
Karpal tünel Sendromu 1. . Karpal tünel sendromu (CTS) için cerrahiye karşı cerrahi olmayan tedavi: randomize paralel grup denemesi (Jarvik ve ark. 2009) ²² 2. Optimal CTS yönetimi (Ono ve ark. 2010) ²³	1. Cerrahi serbestleştirilmenin sonucu, orta derecede klinikte cerrahi olmayan seçenekten daha iyidir. 2. Medyan sinir denervasyonundan bağımsız olarak erken cerrahi doğru bir eğilim.
Kubital Tünel Sendromu 1. AKübital tünel sendromunun tedavisi için basit dekompresyon ile karşılaştırıldığında ön transpozisyon (Zlowodzki ve ark. 2007) ²⁴ 2. Dirsekte ulnar sinir sıkışmasının tedavisi (Chung ve ark. 2008) ²⁵	1. SÜlnar sinir transpozisyonu için ikna edici bir endikasyon yoksa, sinirin basit dekompresyonu ana seçenektir. 2. Subkutanöz ve submüsküler transpozisyon teknikleri basit dekompresyona benzer sonuçlar vermiştir.

Kaplan'ın Kardinal Çizgisi: Baş parmak ile işaret parmağı arasındaki ağ boşluğunun tepesinden, palmar kıvrımına paralel olarak başlar.



• **Şekil 62.4** (A) Deri insizyonu, tamamen uzatılmış başparmak (kırmızı çizgi) ile intertenar boşlukta Kaplan'ın Kardinal Çizgisini kesecek şekilde bilek kıvrımından uzanır. Transvers karpal ligamanın proksimal kısmının ve ön kolun derin fasyasının distal kısmının açığa çıkarılması kolaylaştırmak için distal ön kolda (eğrisel kesintili çizgi) isteğe bağlı bir uzatma yapılabilir. Ana cilt kesisinin palmar cilt kıvrımında değil, sadece medialde olduğuna dikkat edin. (B) Deri insizyonu yapıldıktan sonra palmar deri altı yağının bol miktarda çıkması. (C) Palmar aponeurosis görülür. (D) Orta hat kesiti ve palmar aponevrozun geri çekilmesinden sonra transvers karpal ligamanın açığa çıkması. Transvers karpal ligamanın distal kenarı, avuç içi derin fasyası ile harmanlanmış olarak hafifçe görülebilir. Transvers karpal ligamanın proksimal kısmı hipotenar ve avuç içi kasları ile kaplıdır. Çoğu durumda (bu resimde gösterilmemiştir) orta hatta buluşabilir ve iç içe geçerek Transvers karpal ligamenti görüntüden bloke edebilir. (E) Transvers karpal ligamanın yaklaşık % 80'i bölünerek medyan siniri açığa çıkarmıştır. Ekspozürün distal ucunda median sinire yüzeysel olan sabit yağ globülüne dikkat edin. (F) Transvers karpal ligamanın proksimal kısmının açığa çıkmasını kolaylaştırmak için proksimal deri retraksiyon ile zayıflatılır. (G) Transvers karpal ligamanın en proksimal kısmının ve ön kolun distal derin fasyasının kesiti.

Nörolojik Cerrahi

DÖRDÜNCÜ BASKI

İlkeleri

Richard G. Ellenbogen, MD, FACS

Laligam N. Sekhar, MD, FACS, FAANS

Neil D. Kitchen, MD, FRCS (SN)

Bu karmaşık alanla ilgili kapsamlı, iyi yazılmış bir gözden geçirmeye sahip olun – üstelik tek bir kaynaktan!

Bu zorlu uzmanlık alanında eğitim almayı düşünen veya bu alanda eğitim alan herkes için ideal olan, *Nörolojik Cerrahi İlkeleri*, Dördüncü Baskısı, genel prensiplerden özel tekniklere kadar, **beyin cerrahisinin tüm yönlerine dair anlaşılır ve mükemmel bir şekilde görselleştirilmiş bir giriş** sunar. **Önde gelen yazarlar tarafından kaleme alınan kapsamlı güncellemeler**, ameliyat öncesi ve sonrası hasta bakımı, nöroradyoloji, pediatrik nöroşirürji, nörovasküler cerrahi, travma cerrahisi, omurga cerrahisi, onkoloji, hipofiz adenomları, kafatabanı cerrahisi, görüntü kılavuzluğunda beyin cerrahisi, ağrı tedavisi, epilepsi cerrahisi ve çok daha fazlası da dahil olmak üzere **nöroşirürjinin her alanındaki en son gelişmelerden** haberdar olmanızı sağlar.

- Eğitime devam edenler veya bu alana ilgi duyanlar için **tam da doğru miktarda bilgiyi**, ansiklopedik olmadan kapsamlı bir içerikle ulaştırır.
- Görüntüleme, patoloji, klinik ve ameliyat fotoğrafları, cerrahi çizimler, diyagramlar, tablolar ve şekiller dahil olmak üzere **bol miktarda, yüksek kaliteli illüstrasyonlarla beyin ve sinir cerrahisinin temelleri hakkında güçlü bir görsel kavrayış sağlar**.
- Bilgileri **kolay anlaşılır, iyi yazılmış bir şekilde** sunarak günümüz beyin cerrahisinin ilkelerini ve sorunlarını hızla kavramanıza yardımcı olur.

Orjinali “**Principles of Neurological Surgery Fourth Edition**” olarak yayınlanan bu kitabın Türkçe çevirisi Elsevier sözleşmesi altında yayınlanmaktadır

