

Orthopaedic Knowledge Update (Ortopedik Bilgi Yenileme)

OKU 13

Javad Parvizi, MD, FRCS
Editor

Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım
Çeviri Editörü



GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ



Wolters Kluwer

AAOS

AMERICAN ACADEMY OF
ORTHOPAEDIC SURGEONS

Orthopaedic Knowledge Update (Ortopedik Bilgi Yenileme)

OKU 13



**GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ**



TOTBİD
Türk Ortopedi ve Travmatoloji
Birliği Derneği



AAOS
AMERICAN ACADEMY OF
ORTHOPAEDIC SURGEONS

Orthopaedic Knowledge Update

(Ortopedik
Bilgi Yenileme)

OKU 13

EDİTÖR

Javad Parvizi, MD, FRCS

James Edwards Professor of Orthopaedic Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Rothman Institute
Philadelphia, Pennsylvania

ÇEVİRİ EDİTÖRÜ

Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım

T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği



Orthopaedic Knowledge Update (Ortopedik Bilgi Yenileme) OKU 13

Türkçe 1. Baskı

Türkçe Telif Hakları 2021

ISBN: 978-975-277-835-1

Orijinal Adı: Orthopaedic Knowledge Update OKU 13

Yayınevi: Wolters Kluwer, Lippincott Williams Wilkins

Yazar: Javad Parvizi, MD, FRCS

Çeviri Editörü: Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım

Orijinal ISBN: 978-1-9751-2952-1

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v.b.'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.'ne aittir.

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 Yayım ve Matbaacılık Hizmetleri Sanayi Ticaret Anonim Şirketi
İvedik Organize Sanayi 2284 Sokak No:105/A Ostim Yenimahalle / Ankara
Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94
Sertifika No: 49599

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan 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
Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



TEŞEKKÜRLER

Yayın Kurulu

Orthopaedic Knowledge Update 13

Javad Parvizi, MD, FRCS

James Edwards Professor of Orthopaedic Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Rothman Institute
Philadelphia, Pennsylvania

Antonia F. Chen, MD, MBA

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts

Matthew R. DiCaprio, MD, FAOA

Director, Orthopaedic Oncology
Professor of Orthopaedic Surgery
Albany Medical Center
Albany, New York

Hicham Drissi, PhD

Professor of Orthopaedics and Vice Chair of Research
Department of Orthopaedics
Emory University School of Medicine
Atlanta, Georgia

Yale A. Fillingham, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Dartmouth-Hitchcock Medical Center
Lebanon, New Hampshire

Grant E. Garrigues, MD

Associate Professor of Orthopaedic Surgery
Director of Upper Extremity Research
Midwest Orthopaedics at Rush
Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Jeffrey A. Geller, MD

Nas S. Eftekar Professor of Orthopedic Surgery
Chief of Orthopedic Surgery, New York Presbyterian,
Lawrence Hospital Westchester
Chief, Division of Hip & Knee Reconstruction, Columbia
University Irving Medical Center
Department of Orthopedic Surgery
New York Presbyterian Hospital
New York, New York

Amy L. McIntosh, MD

Associate Professor of Orthopedic Surgery
Texas Scottish Rite Hospital
Dallas, Texas

Surena Namdari, MD, MSc

Associate Professor of Orthopaedic Surgery
Fellowship Director
Co-Director Shoulder & Elbow Research
Rothman Orthopaedic Institute
Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania

Robert V. O'Toole, MD

Hansjorg Wyss Medical Foundation
Professor in Orthopaedic Trauma
Head, Division of Orthopaedic Trauma
Department of Orthopaedics
University of Maryland School of Medicine
Baltimore, Maryland

Arya Nick Shamie, MD

Professor & Chief,
Orthopaedic Spine Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California

Alexander Y. Shin, MD

Professor, Orthopedic Surgery and Neurosurgery
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Brian S. Winters, MD

Orthopedic Surgeon
Division of Orthopaedic Foot & Ankle Surgery
Rothman Orthopaedics
Egg Harbor Township, New Jersey
Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Sidney Kimmel Medical College at Thomas Jefferson
University
Philadelphia, Pennsylvania



Mark R. Adams, MD

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Rutgers-New Jersey Medical School
Newark, New Jersey

Samuel B. Adams, MD

Co-Chief, Division of Foot and Ankle Surgery
Director of Foot and Ankle Research
Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina

Christopher S. Ahmad, MD

Professor of Orthopaedic Surgery
Vice Chair of Clinical Research
Sports Medicine Service Chief
Columbia Irving University Medical Center, NYP
Head Team Physician, New York Yankees
New York, New York

Benjamin A. Alman, MD

James Urbaniak Professor and Chair
Department of Orthopaedic Surgery
Duke University
Durham, North Carolina

Kimberly K. Amrami, MD

Professor
Vice Chair, Department of Radiology
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Lindsay M. Andras, MD

Assistant Professor
Children's Orthopedic Center
Children's Hospital Los Angeles
Keck School of Medicine of USC
Los Angeles, California

Andrew K. Battenberg, MD

Department of Orthopaedic Surgery
Kaiser Permanente Vacaville Medical Center
Vacaville, California

Hany Bedair, MD

Assistant Professor, Orthopaedic Surgery
Harvard Medical School
Massachusetts General Hospital/Newton Wellesley
Hospital
Boston, Massachusetts

Marschall B. Berkes, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Washington University School of Medicine
St. Louis, Missouri

Nitin Bhatia, MD

Chairman
Department of Orthopaedic Surgery
University of California, Irvine
Irvine, California

Craig M. Birch, MD

Clinical Instructor
Department of Orthopedic Surgery
Boston Children's Hospital
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

Allen T. Bishop, MD

Professor of Orthopedic and Neurosurgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Philip Blazar, MD

Chief of Hand Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Brigham Health
Associate Professor
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

David M. Brogan, MD, MSc

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Washington University in St. Louis
St. Louis, Missouri

Wesley H. Bronson, MD, MSB

Assistant Professor
Mount Sinai Hospital and Health System
New York, New York

Scot A. Brown, MD

Assistant Professor
Adult Joint Reconstruction
Orthopaedic Oncology
Thomas Jefferson University
Rothman Institute
Philadelphia, Pennsylvania

Sean V. Cahill, BA

Associate Research Assistant
Department of Orthopaedics and Rehabilitation
Yale University School of Medicine
New Haven, Connecticut

Ryan P. Calfee, MD, MSc

Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Washington University in St. Louis
Saint Louis, Missouri

Caitlin C. Chambers, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

Chung Ming Chan, MD, MBBS

Assistant Professor
Department of Orthopaedics and Rehabilitation
University of Florida
Gainesville, Florida

Marcus P. Coe, MD, MS, FAOA

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Geisel School of Medicine, Dartmouth
Lebanon, New Hampshire

H. John Cooper, MD

Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Columbia University Irving Medical Center
New York, New York

P. Maxwell Courtney, MD

Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Rothman Institute at Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania

Allison E. Crepeau, MD

Assistant Professor of Orthopedic Surgery
UConn School of Medicine
Elite Sports Medicine at Connecticut Children's Medical
Center
Farmington, Connecticut

Michael B. Cross, MD

Assistant Attending Orthopaedic Surgeon
Department of Orthopaedic Surgery
Hospital for Special Surgery
New York, New York

Chris Culvern, MS

Research Director for the Joint Replacement Division
Midwest Orthopaedics at Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Scott D. Daffner, MD

Professor
Department of Orthopaedics
West Virginia University
Morgantown, West Virginia

Mark Dales, MD

Clinical Associate Professor
Seattle Children's Hospital Department of Orthopedics and
Sports Medicine
University of Washington
Seattle, Washington

Craig J. Della Valle, MD

Professor of Orthopaedic Surgery
Chief, Section of Adult Reconstruction
Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Meng Deng, PhD

Assistant Professor
Department of Agricultural and Biological Engineering
School of Materials Engineering
Weldon School of Biomedical Engineering
Bindley Bioscience Center
Purdue University
West Lafayette, Indiana

Vishal Desai, MD

Assistant Professor
Department of Radiology
Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania

Christopher Doro, MD

Clinical Assistant Professor
Department of Orthopedics and Rehabilitation
University of Wisconsin School of Medicine and Public
Health
Madison, Wisconsin

Maureen K. Dwyer, PhD, ATC

Director, Office of Clinical Research
Newton-Wellesley Hospital
Newton, Massachusetts

Ryan D. Endress, MD

Assistant Professor
Department of Plastic Surgery
University of Kansas School of Medicine
Kansas City, Missouri

Vahid Entezari, MD, MMSc

Associate Staff
Department of Orthopaedic Surgery
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio

Saif Aldeen Farhan, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
University of California
Irvine, California

Wolfgang Fitz, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Harvard University
Cambridge, Massachusetts

Michael T. Freehill, MD, FAOA

Associate Professor of Orthopaedic Surgery
Sports Medicine and Shoulder Surgery
Team Physician, Michigan Athletics
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

Nicholas B. Frisch, MD, MBA

Attending Orthopaedic Surgeon
Ascension Crittenton Hospital
Rochester, Michigan

Freddie H. Fu, MD, DSc (Hon), DPs (Hon)

Chair, Distinguished Service Professor, David Silver
Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of Pittsburgh Medical Center
Pittsburgh, Pennsylvania

Daniel J. Fuchs, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Sidney Kimmel Medical College at Thomas Jefferson
University
Philadelphia, Pennsylvania

Michael J. Gardner, MD

Professor and Vice Chair
Department of Orthopaedic Surgery
Stanford University School of Medicine
Palo Alto, California

Joshua L. Gary, MD, FAOA

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
McGovern Medical Center at UTHealth Houston
Houston, Texas

Elizabeth B. Gausden, MD, MPH

Orthopaedic Adult Reconstruction Fellow
Department of Orthopaedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Andrew G. Georgiadis, MD

Pediatric Orthopaedic Surgeon
Gillette Children's Specialty Healthcare
St. Paul, Minnesota
Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

Robert J. Gillespie, MD

Michael and Grace Drusinsky Chair in Orthopaedic
Surgery and Sports Medicine
Chief, Division of Shoulder and Elbow
Orthopaedic Surgery Residency Program Director
Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Case Western Reserve University
University Hospitals Cleveland Medical Center
Cleveland, Ohio

Mary B. Goldring, PhD

Professor
Cell and Developmental Biology
Weill Cornell Medical College
Weill Cornell Graduate School of Medical Sciences Senior
Scientist Emerita
Hospital for Special Surgery
New York, New York

Ranjan Gupta, MD

Professor and Chief of Shoulder Surgery
Department of Orthopaedic Surgery, Anatomy and
Neurobiology, and Biomedical Engineering
University of California
Irvine, California

Jonathan A. Gustafson, PhD

Postdoctoral Fellow
Department of Orthopedic Surgery
Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Jacques H. Hacquebord, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery &
Hansjörg Wyss Department of Plastic Surgery
New York University School of Medicine
New York, New York

Andrew E. Hanselman, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Duke University
Durham, North Carolina

Jonah Hebert-Davies, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine
Harborview Medical Center, University of Washington
Seattle, Washington

MaCalus V. Hogan, MD, MBA

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Department of Bioengineering
University of Pittsburgh Medical Center
Pittsburgh, Pennsylvania

Francis John Hornicek, MD, PhD

Professor and Chair
Department of Orthopaedic Surgery
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California

Rudolph H. Houben, MD

Microvascular Research Fellow
Division of Hand Surgery
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Elizabeth W. Hubbard, MD

Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina

Aaron J. Huser, DO

Pediatric Orthopaedic Surgeon
Gillette Children's Specialty Healthcare
St. Paul, Minnesota

Izuchukwu Ibe, MD

Department of Orthopedics and Rehabilitation
Yale University School of Medicine & Yale University
New Haven, Connecticut

James N. Irvine, Jr, MD

Sports Medicine Fellow
Department of Orthopaedic Surgery
NYP/Columbia Irving University Medical Center
New York, New York

David S. Jevsevar, MD, MBA

Department of Orthopaedic Surgery
Dartmouth-Hitchcock Medical Center
The Geisel School of Medicine at Dartmouth
Lebanon, New Hampshire

Megan Johnson, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Vanderbilt University Medical Center
Nashville, Tennessee

Brian A. Klatt, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Chief, Adult Reconstruction
Fellowship Director
University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania

Jason S. Klein, MD

Orthopaedic Surgeon
Surgery of the Shoulder and Elbow
The Carrell Clinic
Dallas, Texas

Mitchell R. Klement, MD

Orthopedic Surgeon
Orthopaedic Associates of Wisconsin
Pewaukee, Wisconsin

Conor P. Kleweno, MD

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine
Harborview Medical Center, University of Washington
Seattle, Washington

Jennifer C. Laine, MD

Pediatric Orthopaedic Surgeon and Director of Research
Gillette Children's Specialty Healthcare
St. Paul, Minnesota
Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

Jeffrey Lange, MD

Instructor
Department of Orthopedic Surgery
Harvard University
Cambridge, Massachusetts

A. Noelle Larson, MD

Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Cato T. Laurencin, MD, PhD

University Professor
Albert and Wilda Van Dusen Distinguished Professor of
Orthopaedic Surgery
Professor of Chemical and Biomolecular Engineering
Professor of Materials Science and Engineering
Professor of Biomedical Engineering
Director, The Raymond and Beverly Sackler Center for
Biomedical, Biological, Physical and Engineering Sciences
Chief Executive Officer
The Connecticut Convergence Institute for Translation in
Regenerative Engineering
The University of Connecticut
Farmington, Connecticut

Francis Y. Lee, MD, PhD

Professor with Tenure
Wayne O. Southwick Professor of Orthopedics and
Rehabilitation, Pathology and Biomedical Engineering
Yale University School of Medicine & Yale University
New Haven, Connecticut

Yu-Po Lee, MD

Clinical Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of California
Irvine, California

Brett R. Levine, MD, MS

Associate Professor
Department of Orthopaedics
Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Ning Liu, MD

Clinical Researcher
Department of Orthopaedic Surgery
Stanford University
Redwood City, California

Dieter M. Lindskog, MD

Associate Professor
Department of Orthopaedics and Rehabilitation
Yale University
New Haven, Connecticut

Steven C. Ludwig, MD

Professor, Chief of Spine Surgery
Division of Spine Surgery
Department of Orthopaedics
University of Maryland School of Medicine
Baltimore, Maryland

C. Benjamin Ma, MD

Professor in Residence
Vice Chairman, Adult Clinical Operations
Department of Orthopaedic Surgery
University of California
San Francisco, California

Jorge Manrique, MD

Adult Joint Reconstruction
Orthopaedic Oncology
Cleveland Clinic Florida
Weston, Florida

Daniel Augusto Maranhão, MD, MSc, PhD

Orthopaedic Surgeon
Division of Orthopaedic Surgery
Hospital Sírio-Libanês
Brasília, Federal District, Brazil
Post-Graduation Professor of Orthopaedic Surgery
Health Sciences Applied to the Locomotor System
Ribeirão Preto Medical School of University of São Paulo
Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil
Postdoctorate Fellow in Pediatric Orthopaedics
Department of Orthopaedic Surgery
Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

Kristofer S. Matullo, MD, MPH

Chief – Division of Hand Surgery
St. Luke's University Health Network
Bethlehem, Pennsylvania
Associate Clinical Professor of Orthopedic Surgery
(Adjunct)
Temple University
Philadelphia, Pennsylvania

Sean V. McGarry, MD

Associate Professor
James R. Neff, MD Musculoskeletal Oncology Chair
Department of Orthopaedics
University of Nebraska Medical Center
Omaha, Nebraska

Amy L. McIntosh, MD

Associate Professor of Orthopedic Surgery
Texas Scottish Rite Hospital
Dallas, Texas

James McKenzie, MD

*Resident Physician, Post-Graduate Year 5
Department of Orthopaedic Surgery
Rothman Institute at Thomas Jefferson University
Hospital
Philadelphia, Pennsylvania*

Alexander S. McLawhorn, MD, MBA

*Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Hospital for Special Surgery
New York, New York*

Adam G. Miller, MD

*Beacon Orthopaedics and Sports Medicine
Cincinnati, Ohio*

Daniel (Dan) J. Miller, MD

*Pediatric Orthopaedic Surgeon
Gillette Children's Specialty Healthcare
St. Paul, Minnesota*

Bryan S. Moon, MD

*Professor
Department of Orthopaedic Oncology
University of Texas MD Anderson Cancer Center
Houston, Texas*

Mark E. Morrey, MD, MSc

*Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota*

William Morrison, MD

*Professor
Department of Radiology
Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania*

Wayne E. Moschetti, MD, MS

*Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Geisel School of Medicine, Dartmouth
Lebanon, New Hampshire*

Naveen Nagiah, PhD

*Postdoctoral Fellow
Connecticut Convergence Institute for Translation in
Regenerative Engineering
University of Connecticut
Farmington, Connecticut*

Jennifer Nance, DNP

*Pediatric Nurse Practitioner
Orthopedics Institute
Children's Hospital Colorado
Aurora, Colorado*

Eduardo Novais, MD

*Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts*

Michael J. O'Malley, MD

*Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania*

Sherayar Orakzai, BSc

*Medical Student
Augusta University/University of Georgia Medical
Partnership
Athens, Georgia*

Alexander R. Orem, MD, MS

*Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Dartmouth-Hitchcock Medical Center
The Geisel School of Medicine at Dartmouth
Lebanon, New Hampshire*

Selene G. Parekh, MD, MBA, FAOA

*Co-Chief Foot and Ankle Division
Professor, Department of Orthopaedic Surgery
Partner, North Carolina Orthopaedic Clinic
Adjunct Faculty, Fuqua Business School
Duke University
Durham, North Carolina*

Don Young Park, MD

*Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of California, Los Angeles
Los Angeles, California*

Michael S. Pinzur, MD

*Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Loyola University Health System
Maywood, Illinois*

Ashley Pistorio, MD

Plastic Surgery Resident
Department of Plastic Surgery
The University of Kansas Health System
Kansas City, Kansas

Robin Pourzal, PhD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Rush University Medical Center
Chicago, Illinois

Ross Puffer, MD

Peripheral Nerve Fellow
Department of Neurologic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Benjamin R. Pulley, MD

Orthopaedic Associates of Zanesville
Zanesville, Ohio

Nicholas Pulos, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Steven M. Raikin, MD

Chief of Foot and Ankle Service
Professor, Department of Orthopaedic Surgery
Sidney Kimmel Medical College at Thomas Jefferson
University
Philadelphia, Pennsylvania

Matthew L. Ramsey, MD

Professor of Orthopaedic Surgery
Sidney Kimmel College of Medicine at Thomas Jefferson
University
Philadelphia, Pennsylvania
Chief, Shoulder and Elbow Surgery
Rothman Institute
Philadelphia, Pennsylvania

Brandon J. Rebholz, MD

Orthopaedic Spine Surgery Division Chief
Assistant Professor of Orthopaedic Surgery and
Neurosurgery
Medical College of Wisconsin
Milwaukee, Wisconsin

Mark C. Reilly, MD

Fracture Surgery, Hip and Pelvis Reconstruction
Chief, Orthopaedic Trauma Service
University Hospital Newark
Fred F. Behrens Endowed Chair, Orthopaedic Trauma
Professor, Department of Orthopaedic Surgery
Rutgers-New Jersey Medical School
Newark, New Jersey

Peter C. Rhee, DO, MSc

Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Eric T. Ricchetti, MD

Staff, Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio

Benjamin F. Ricciardi, MD

Assistant Professor
Center for Musculoskeletal Research
Department of Orthopaedic Surgery
University of Rochester School of Medicine
Rochester, New York

Jonathan C. Riboh, MD

Assistant Professor
Division of Sports Medicine
Department of Orthopaedic Surgery
Duke University
Durham, North Carolina

David Ring, MD, PhD

Associate Dean for Comprehensive Care
Professor of Surgery and Psychiatry
Department of Surgery and Perioperative Care
University of Texas - Dell Medical School
Austin, Texas

Claire B. Ryan, MD

Orthopedic Surgery Resident
Department of Surgery and Perioperative Care
University of Texas – Dell Medical School
Austin, Texas

Michael K. Ryan, MD

Orthopaedic Surgeon
Hip Preservation and Sports Medicine
Andrews Sports Medicine and Orthopaedic Center
The Hip Center at Andrews Sports Medicine
American Sports Medicine Institute
Birmingham, Alabama

Comron Saifi, MD

Assistant Professor
Director of Clinical Spine Research
Department of Orthopaedic Surgery
Perelman School of Medicine
University Of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania

Edward M. Schwarz, PhD

Professor and Director
Center for Musculoskeletal Research
Department of Orthopaedic Surgery
University of Rochester School of Medicine
Rochester, New York

Roshan P. Shah, MD, JD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Columbia University Irving Medical Center
New York, New York

Rachel J. Shakked, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Sidney Kimmel Medical College at Thomas Jefferson
University
Philadelphia, Pennsylvania

Arya Nick Shamie, MD

Professor & Chief
Orthopaedic Spine Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California

Sarah E. Sibbel, MD

Director of Pediatric Hand and Upper Extremity
Program
Orthopedics Institute
Children's Hospital Colorado
Aurora, Colorado

Micah Sinclair, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Children's Mercy Hospital
Kansas City, Missouri

Anshuman Singh, MD

Shoulder and Elbow Surgeon
Assistant Clinical Professor, UCSD Orthopaedics
Physician Director of Imaging Utilization and Quality
Kaiser Permanente, San Diego
San Diego, California

Andrew D. Sobel, MD

Clinical Assistant Professor
Lewis Katz School of Medicine at Temple University
Hand, Microvascular, and Trauma Surgery
Department of Orthopedic Surgery
St. Luke's University Health Network
Bethlehem, Pennsylvania

Samantha A. Spencer, MD

Immediate Past President, Massachusetts Orthopaedic
Association
Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Department of Orthopaedic Surgery
Harvard Medical School
Staff Physician, Boston Children's Hospital
Boston, Massachusetts

Andre R.V. Spiguel, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of Florida
Gainesville, Florida

Robert J. Spinner, MD

Chair, Department of Neurologic Surgery
Burton M. Onofrio Professor of Neurosurgery
Professor of Orthopedics and Anatomy
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Benjamin E. Stein, MD

Partner, Orthopaedic Surgeon
Centers for Advanced Orthopaedics
Washington, District of Columbia

Suzanne E. Steinman, MD

Clinical Associate Professor
Seattle Children's Hospital
Department of Orthopedics and Sports Medicine
University of Washington
Seattle, Washington

Justin Stull, MD

Resident
Department of Orthopaedic Surgery
Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania

Nina Suh, MD, FRCSC

Assistant Professor
Department of Surgery, Division of Orthopaedic Surgery
University of Western Ontario
London, Ontario, Canada

Linda I. Suleiman, MD

Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Northwestern University Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

Rachel M. Thompson, MD

Assistant Professor-in-Residence
Associate Residency Program Director
Associate Director Center for Cerebral Palsy
Department of Orthopaedic Surgery
University of California Los Angeles/Orthopaedic
Institute for Children
Los Angeles, California

Scott M. Tintle, MD

Department of Orthopaedic Surgery
Walter Reed National Military Medical Center
Bethesda, Maryland

Caroline Tougas, MD, FRCSC

Clinical Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
UMKC School of Medicine
Children's Mercy Hospital
Kansas City, Missouri

Wakenda K. Tyler, MD, MPH, FAOA

Associate Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Columbia University Medical Center
New York, New York

M. Farooq Usmani, MD, MSc

Research Fellow
Department of Orthopaedic Surgery
University of Maryland School of Medicine
Baltimore, Maryland

Alexander R. Vaccaro, MD, MPH, PhD

President of Rothman Orthopaedics at Jefferson Health
Chairman of Orthopaedics at Sidney Kimmel Medical
College at Thomas Jefferson University
Philadelphia, Pennsylvania

Heather A. Vallier, MD

Professor of Orthopaedic Surgery
Clyde L. Nash MD Professor of Orthopaedic Education
Department of Orthopaedic Surgery
Case Western Reserve University
The MetroHealth System
Cleveland, Ohio

Carola F. van Eck, MD, PhD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of Pittsburgh Medical Center
Pittsburgh, Pennsylvania

Arya Varthi, MD

Assistant Professor
Department of Orthopedic Surgery
Yale University
New Haven, Connecticut

Jonathan M. Vigdorchik, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Adult Reconstruction and Joint Replacement
Hospital for Special Surgery
New York, New York

Mark A. Vitale, MD, MPH

ONS Foundation for Clinical Research and Education
Active Staff, Greenwich Hospital
Yale-New Haven Health
Greenwich, Connecticut

Derek Ward, MD

Assistant Professor
Medical Director of Surgical Patient Care Optimization
Department of Orthopaedic Surgery
University of California
San Francisco, California

Peter G. Whang, MD, FACS

Associate Professor
Department of Orthopaedics and Rehabilitation
Yale University School of Medicine
New Haven, Connecticut

Jennifer M. Weiss, MD

So. California Permanente Medical Group
Los Angeles, California

Klane K. White, MD, MSc

Professor, Director of Skeletal Health and Dysplasia
Department of Orthopedics and Sports Medicine
Seattle Children's Hospital
University of Washington
Seattle, Washington

Kirkham Wood, MD

Professor
Department of Orthopaedic Surgery
Stanford University
Redwood City, California

Elaine I. Yang, MD

*Assistant Professor
Department of Anesthesiology
Critical Care & Pain Medicine
Hospital for Special Surgery
Weill Cornell Medicine
New York, New York*

Antonia M. Zaferiou, PhD

*Assistant Professor
Department of Biomedical Engineering
Stevens Institute of Technology
Hoboken, New Jersey*

ÇEVİRİYE KATKIDA BULUNANLAR

Dr. Serhat Akçalan

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Op. Dr. Yusuf Murat Altun

T.C. Sağlık Bakanlığı Bilecik Devlet Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Tahsin Aydın

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Op. Dr. Olgun Bingöl

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Murat Bozbek

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Op. Dr. Ceyhun Çağlar

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Ahmet Çulcu

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Doç. Dr. Özgür Doğan

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Op. Dr. Atahan Durğal

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Enis Erdem

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Yasin Erdoğan

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Op. Dr. Batuhan Gencer

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Ali Murat Güllerci

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Op. Dr. Utku Gürhan

T.C. Sağlık Bakanlığı Silopi Devlet Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Yakup Kahve

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Taner Karlıdağ

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Ömer Halit Keskin

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Enver Kılıç

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Burak Kulakoğlu

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Musa Barış Kutlu

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Ali Said Nazlıgül

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Dr. Umut Öktem

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Doç. Dr. Güzelali Özdemir

T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Emin Paçacı

Serbest Hekim

Dr. Mehmet Fatih Savaş

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Öğr. Üyesi İ. Özay Subaşı

*Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

Dr. Furkan Türk

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Op. Dr. Utku Uyan

*T.C. Sağlık Bakanlığı
Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Hayrettin Ünal

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Fırat Yaman

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Niyazi Erdem Yaşar

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Sinan Yılmaz

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

Dr. Nihat Yiğit

*T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği*

OKU ile ilk karşılaşmam, asistanlık zamanlarımda bir rotasyona başlamadan önce veya Ortopedi Eğitim İçi Muayene sınavına hazırlık sırasında kendimi güncellemek için bu benzersiz metni kullandığımda oldu. OKU asistanlığımda başucu kaynağımdı. Kitabın birkaç özelliği beni ona çekti. İlk olarak, bölümlerin, kendi üst uzmanlıklarını tanımlamış olan, tanınmış uzmanlar tarafından yazıldığını fark ettim. İkincisi, bölümleri okumanın kolay olduğunu ve gerçekten en güncel önemli materyalleri içerdiğini gördüm. Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi'nden (American Academy of Orthopaedic Surgeons) başka bir yayın olan *AAOS Kapsamlı Ortopedik İnceleme'nin* (AAOS *Comprehensive Orthopaedic Review*) gerçekleştirdiği bir görev olan bölümlerin kapsamlı olması amaçlanmamıştır. Bölümler, okuyucuyu alandaki son gelişmelerle güncel hale getirmek için yazılmıştır ve bu ismine yakışır bir görevdir. O zamandan beri OKU'nun her cildini satın almaya ve okumaya devam ettim ve ortopedik cerrahide bir profesör olarak bile bu eseri yararlı buldum.

OKU 13'ü size sunmak bizim için bir zevktir. Umarım bu yeni cildin büyük geleneği sürdürdüğünü ve yukarıda belirtilen nitelikleri sergilediğini göreceksiniz. Bu güzel çalışma, tüm övgüleri hak eden bölüm editörleri ve yazarlar tarafından yazıldı, düzenlendi ve bir araya getirildi. Sizlere yeni ve önemli materyaller sunmak

için özenle ve titizlikle çalıştılar. Bu büyüklükteki bir iş, iyi işleyen bir ekip gerektirir. Yüz yüze toplantılarımızı düzenleyen, başta Lisa Claxton Moore olmak üzere bütün AAOS yayın ekibine vaktinde yüksek kaliteli bir eser ortaya koymamızı sağlamamız için üzerimizde baskı oluşturdıkları için şükranlarımızı sunmak istiyorum. Materyalin basıldığı zaman "eski" olmaması için, bu devasa ders kitabı agresif bir zaman çizelgesine göre üretildi. Lisa her zaman işin başındaydı. Onunla bir yazar, bölüm editörü ve şimdi de bir editör olarak çalışmanın zevkini yaşadım. O inanılmaz. İlk kez OKU'yu üretme sorumluluğunu üstlenen ve bu görevi güzelce yerine getiren Wolters Kluwer ekibine özel olarak teşekkür ederim.

Son olarak, sağlam bir tavsiye ve bilgelik kaynağı olan eşim Fariba'ya teşekkür etmek istiyorum. Akademik arzularımı desteklemek için her zaman yanımda olmuştur. Hayatımın en büyük sevinci olan ve akademik faaliyetlerimi sürdürmek için zamanlarını çaldığım çocuklarım Niosha ve Cyrus'a da teşekkür etmek istiyorum.

Umarım benim gibi bu harika eseri okumaktan zevk alırsınız.

Javad Parvizi, MD, FRCS
Editor



ÇEVİRİ EDITÖRÜ ÖNSÖZÜ

Değerli Meslektaşlarım,

Ortopedik Bilgi Yenileme-13 (OKU-13) kitabının Türkçe çevirisini sizlere sunmaktan büyük onur duy-maktayız. Bildiğimiz gibi OKU serisi kitaplar Ortopedi ve Travmatoloji branşında güncel bilgiler vererek bizle-rin mesleki yenilikleri görmesi ve branşımızla ilgili ge-lişmeleri takip etmesi açısından çok önemli bir kaynak. Bu kitap da diğer kaynaklar gibi branşımızla ilgili ça-lışmalarda ve özellikle sınavlarda başvurulabilecek, her zaman elimizin altında olması gereken güncel bilgileri içeriyor. Mesleğe yeni başlayan genç meslektaşlarımız ve bilgilerini tekrar gözden geçirmek isteyen meslektaş-larımız eminim ki OKU-13 den sıklıkla yararlanacak-

lardır. Umuyorum ki özellikle asistan arkadaşlarım bu kitaptan teorik ve pratik olarak yararlanırken Ortopedi ve Travmatoloji'nin derin bilgi denizine daha kolay da-lacak ve kendilerini daha da geliştireceklerdir. Çeviriyi yaparken mutlaka eksiklerimiz olmuştur. Bunların da siz değerli meslektaşlarımız tarafından hoş görülmesini diliyorum. Bu kitabın Türkçe 'ye çevrilmesinde katkısı bulunan, değerli vakitlerini harcayarak ciddi fedakar-lıklar yapan tüm meslektaşlarıma ve hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım

Ankara-2020



İÇİNDEKİLER

Kısım 1: Ortopedinin İlkeleri

KISIM EDITÖRÜ:

YALE A. FILLINGHAM, MD

Bölüm 1

Ortopedik Araştırma3

Wayne E. Moschetti, MD, MS
Marcus P. Coe, MD, MS, FAOA
Çeviri: Dr. Güzelali Özdemir

Bölüm 2

Biyoistatistik 15

Linda I. Suleiman, MD
Chris Culvern, MS
Craig J. Della Valle, MD
Çeviri: Dr. Mehmet Fatih Savaş

Bölüm 3

Hasta Güvenliği, Temel Yetkinlik ve İletişim Becerileri 25

Jorge Manrique, MD
Scot A. Brown, MD
Çeviri: Dr. Emin Paçacı

Bölüm 4

Ortopedik Cihazların Düzenlenmesi ... 35

Elizabeth B. Gausden, MD, MPH
Michael B. Cross, MD
Çeviri: Dr. Özgür Doğan

Bölüm 5

Sağlık Politikaları 41

Nicholas B. Frisch, MD, MBA
Roshan P. Shah, MD, JD
P. Maxwell Courtney, MD
Çeviri: Dr. Sinan Yılmaz

Bölüm 6

Ortopedik Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi ve Postoperatif Bakımı 51

Elaine I. Yang, MD
Alexander S. McLawhorn, MD, MBA
Çeviri: Dr. Sinan Yılmaz

Bölüm 7

Koagülasyon ve Kanama Yönetimi 63

Alexander R. Orem, MD, MS
David S. Jevsevar, MD, MBA
Çeviri: Dr. Enis Erdem

Bölüm 8

Kas-İskelet Sistemi Biyomekaniği 75

Antonia M. Zaferiou, PhD
Jonathan A. Gustafson, PhD
Robin Pourzal, PhD
Çeviri: Dr. Enis Erdem

Bölüm 9

Kas-İskelet Görüntüleme Prensipleri ... 87

Vishal Desai, MD
William Morrison, MD
Çeviri: Dr. Olgun Bingöl

Bölüm 10

Hasta Optimizasyonu 101

Mitchell R. Klement, MD
Andrew K. Battenberg, MD
Çeviri: Dr. Olgun Bingöl

Kısım 2: Temel Bilimler

KISIM EDITÖRÜ:

HICHAM DRISSI, PHD

Bölüm 11

Ortopedik Dokular 117

Sean V. Cahill, BA
Francis Y. Lee, MD, PhD
Çeviri: Dr. Ceyhun Çağlar

Bölüm 12

Biyomalzemeler ve İmplantlar: Ortopedide Rejeneratif Mühendislik Yaklaşımları 133

Cato T. Laurencin, MD, PhD
MaCalus V. Hogan, MD, MBA
Meng Deng, PhD
Naveen Nagiah, PhD
Çeviri: Dr. Ceyhun Çağlar

Bölüm 13**Kırık İyileşmesi 141**

Benjamin A. Alman, MD
Çeviri: Dr. İ. Özay Subaşı

Bölüm 14**Osteoartrit, Kıkırdak Biyolojisi ve Kök Hücre Tedavisi 149**

Mary B. Goldring, PhD
Çeviri: Dr. İ. Özay Subaşı

Bölüm 15**Myopati ve Sinir Hastalıkları 165**

Ranjan Gupta, MD
Jacques H. Hacquebord, MD
Çeviri: Dr. Umut Öktem

Bölüm 16**Ortopedik Enfeksiyonlar ve Mikrobiyoloji 175**

Benjamin F. Ricciardi, MD
Edward M. Schwarz, PhD
Çeviri: Dr. Ahmet Çulcu

Kısım 3: Travma

KISIM EDITÖRÜ:
ROBERT V. O'TOOLE, MD

Bölüm 17**Politravma Bakımı 187**

Heather A. Vallier, MD
Çeviri: Dr. Batuhan Gencer

Bölüm 18**Açık Kırıkların Yönetimi 197**

Conor P. Kleweno, MD
Jonah Hebert-Davies, MD
Çeviri: Dr. Batuhan Gencer

Bölüm 19**Üst Ekstremitte Travmaları 207**

Benjamin R. Pulley, MD
Claire B. Ryan, MD
David Ring, MD, PhD
Michael J. Gardner, MD
Çeviri: Dr. Yasin Erdoğan

Bölüm 20**Pelvik Travma 223**

Mark R. Adams, MD
Mark C. Reilly, MD
Çeviri: Dr. Firat Yaman

Bölüm 21**Alt Ekstremitte Travmaları 235**

Joshua L. Gary, MD, FAOA
Marschall B. Berkes, MD
Christopher Doro, MD
Çeviri: Dr. Utku Gürhan

Bölüm 22**Spinal Travma 247**

Sherayar Orakzai, BSc
M. Farooq Usmani, MD, MSc
Steven C. Ludwig, MD
Çeviri: Dr. Utku Gürhan

Kısım 4: Omuz

KISIM EDITÖRÜ:
GRANT E. GARRIGUES, MD

Bölüm 23**Omuz Anatomisi ve Biyomekaniği, Klinik Değerlendirmesi, Görüntülenmesi 263**

Robert J. Gillespie, MD
Michael T. Freehill, MD, FAOA
Çeviri: Dr. Serhat Akçalan

Bölüm 24**Omuz İnstabilitesi, Rotator Manşet Bozuklukları, Kas Ruptürleri, Adheziv Kapsülit, Kalsifik Tendinit 281**

Jonathan C. Riboh, MD
Anshuman Singh, MD
Çeviri: Dr. Burak Kulakoğlu

Bölüm 25**Omuz Artriti ve Artroplastisi 301**

Vahid Entezari, MD, MMSc
Eric T. Ricchetti, MD
Çeviri: Dr. Ahmet Çulcu

Kısım 5: Dirsek

KISIM EDITÖRÜ:
SURENA NAMDARI, MD, MSc

Bölüm 26**Dirseğin Anatomisi, Biyomekanik Özellikleri, Fizik Muayenesi ve Görüntüleme Teknikleri 321**

Mark E. Morrey, MD, MSc
Çeviri: Dr. Umut Öktem

Bölüm 27**Dirsek Dejeneratif Durumları ve Sinir Bozuklukları 341**

Matthew L. Ramsey, MD
Jason S. Klein, MD
Çeviri: Dr. Yakup Kahve

Bölüm 28**Tendinopati, Dirsek Bağ Rekonstrüksiyonu ve Fırlatma Yaralanmaları..... 353**

Christopher S. Ahmad, MD
James N. Irvine, Jr, MD
Çeviri: Dr. Yakup Kahve

Kısım 6: El ve El Bileği

KISIM EDITÖRÜ:
ALEXANDER Y. SHIN, MD

Bölüm 29**Anatomi, Değerlendirme, Klinik Muayene ve Görüntüleme 367**

Nina Suh, MD, FRCSC
David M. Brogan, MD, MSc
Kimberly K. Amrami, MD
Çeviri: Dr. Tahsin Aydın

Bölüm 30**El ve El Bileğinin Kemik ve Yumuşak Doku Enfeksiyonları 379**

Nicholas Pulos, MD
Scott M. Tintle, MD
Çeviri: Dr. Tahsin Aydın

Bölüm 31**Nöropatiler, Vasküler Durumlar: Buerger, Raynaud; Dejeneratif Durumlar 391**

Ryan D. Endress, MD
Robert J. Spinner, MD
Ashley Pistorio, MD
Philip Blazar, MD
Ross Puffer, MD
Çeviri: Dr. Hayrettin Ünal

Bölüm 32**El ve El Bileğin Tendon Yaralanmaları ve Tendinopatileri 411**

Mark A. Vitale, MD, MPH
Andrew D. Sobel, MD
Ryan P. Calfee, MD, MSc
Kristofer S. Matullo, MD, MPH
Çeviri: Dr. Hayrettin Ünal

Bölüm 33**El ve El Bileği Rekonstrüksiyonu: Mikrocerrahi ve Replantasyonu 427**

Peter C. Rhee, DO, MSc
Rudolph H. Houben, MD
Allen T. Bishop, MD
Çeviri: Dr. Ali Murat Güllerci

Kısım 7: Kalça ve Femur

KISIM EDITÖRÜ:
JEFFREY A. GELLER, MD

Bölüm 34**Kalçanın Biyomekanik ve Anatmik İncelemesi, Klinik Muayenesi ve Görüntülemesi 447**

Hany Bedair, MD
Maureen K. Dwyer, PhD, ATC
Çeviri: Dr. Ali Murat Güllerci

Bölüm 35**Kalçanın Erken Dejeneratif Değişimleri 455**

Jonathan M. Vigdorchik, MD
Michael K. Ryan, MD
Çeviri: Dr. Ali Said Nazlıgöl

Bölüm 36**Kalçanın Kas, Nörovasküler ve Yumuşak Doku Durumları 467**

Brett R. Levine, MD, MS
Çeviri: Dr. Ali Said Nazlıgöl

Bölüm 37**Son Dönem Kalça Dejenerasyonu ve Kalça Rekonstrüksiyonu 479**

H. John Cooper, MD
Roshan P. Shah, MD, JD
Çeviri: Dr. Murat Bozbek

Kısım 8: Diz

KISIM EDITÖRÜ:
ANTONIA F. CHEN, MD

Bölüm 38**Diz Anatomisi 495**

Wolfgang Fitz, MD
Jeffrey Lange, MD
Çeviri: Dr. Yasin Erdoğan

Bölüm 39**Dizin Dejeneratif Durumları 505**

Brian A. Klatt, MD
Michael J. O'Malley, MD
Çeviri: Dr. Nihat Yiğit

Bölüm 40**Dizin Yumuşak Doku Yaralanmaları ... 521**

Carola F. van Eck, MD, PhD
Freddie H. Fu, MD, DSc (Hon), DPs (Hon)
Çeviri: Dr. Nihat Yiğit

Bölüm 41**Diz Artroskopisi ve Korunması,
Diz Rekonstrüksiyonu 537**

Caitlin C. Chambers, MD
Derek Ward, MD
C. Benjamin Ma, MD
Çeviri: Dr. Furkan Türk

Kısım 9: Ayak ve Ayak Bileği

KISIM EDITÖRÜ:
BRIAN S. WINTERS, MD

Bölüm 42**Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi ve
Biyomekaniği 553**

Adam G. Miller, MD
Benjamin E. Stein, MD
Çeviri: Dr. Furkan Türk

Bölüm 43**Dejeneratif Koşullar ve
Ayak ve Ayak Bileği Osteonekrozu 565**

Samuel B. Adams, MD
Andrew E. Hanselman, MD
Selene G. Parekh, MD, MBA, FAOA
Çeviri: Dr. Musa Barış Kutlu

Bölüm 44**Diyabetik Ayak 579**

Michael S. Pinzur, MD
Çeviri: Dr. Musa Barış Kutlu

Bölüm 45**Ayak ve Ayak Bileği
Rekonstrüksiyonu 589**

Rachel J. Shakked, MD
Daniel J. Fuchs, MD
Steven M. Raikin, MD
Çeviri: Dr. Enver Kılıç

Kısım 10: Omurga

KISIM EDITÖRÜ:
ARYA NICK SHAMIE, MD

Bölüm 46**Omurga Anatomisi 611**

Scott D. Daffner, MD
Çeviri: Dr. Enver Kılıç

Bölüm 47**Omurga Değerlendirmesi,
Klinik Muayene ve Görüntüleme 623**

Brandon J. Rebholz, MD
Çeviri: Dr. Taner Karlıdağ

Bölüm 48**Servikal Dejeneratif Durumlar 631**

Yu-Po Lee, MD
Saif Aldeen Farhan, MD
Nitin Bhatia, MD
Çeviri: Dr. Taner Karlıdağ

Bölüm 49**Torakolomber Durumlar 641**

Wesley H. Bronson, MD, MSB
Justin Stull, MD
James McKenzie, MD
Alexander R. Vaccaro, MD, MPH, PhD
Çeviri: Dr. Taner Karlıdağ

Bölüm 50**Torakolomber Minimal İnvaziv
Cerrahi Teknikler 655**

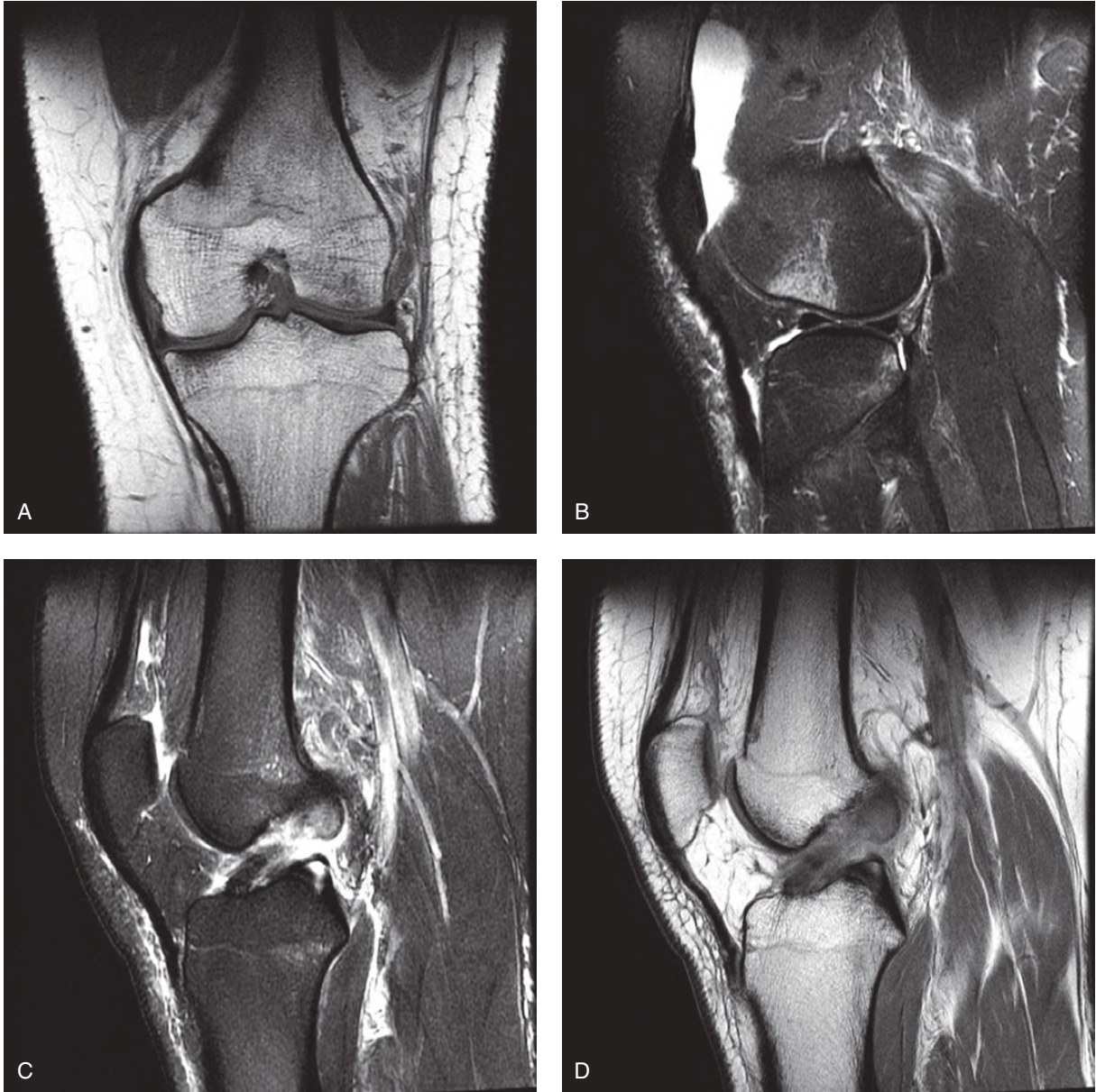
Don Young Park, MD
Kirkham Wood, MD
Ning Liu, MD
Çeviri: Dr. Atahan Durğal

Bölüm 51**Spinal Kolon Enfeksiyonları 669**

Arya Varthi, MD
Comron Saifi, MD
Peter G. Whang, MD, FACS
Çeviri: Dr. Atahan Durğal

Bölüm 52**Omurganın Primer Benign, Primer
Malign ve Metastatik Tümörlerindeki
Kavramlar 683**

Arya Nick Shamie, MD
Francis John Horneyek, MD, PhD
Çeviri: Dr. Yusuf Murat Altun

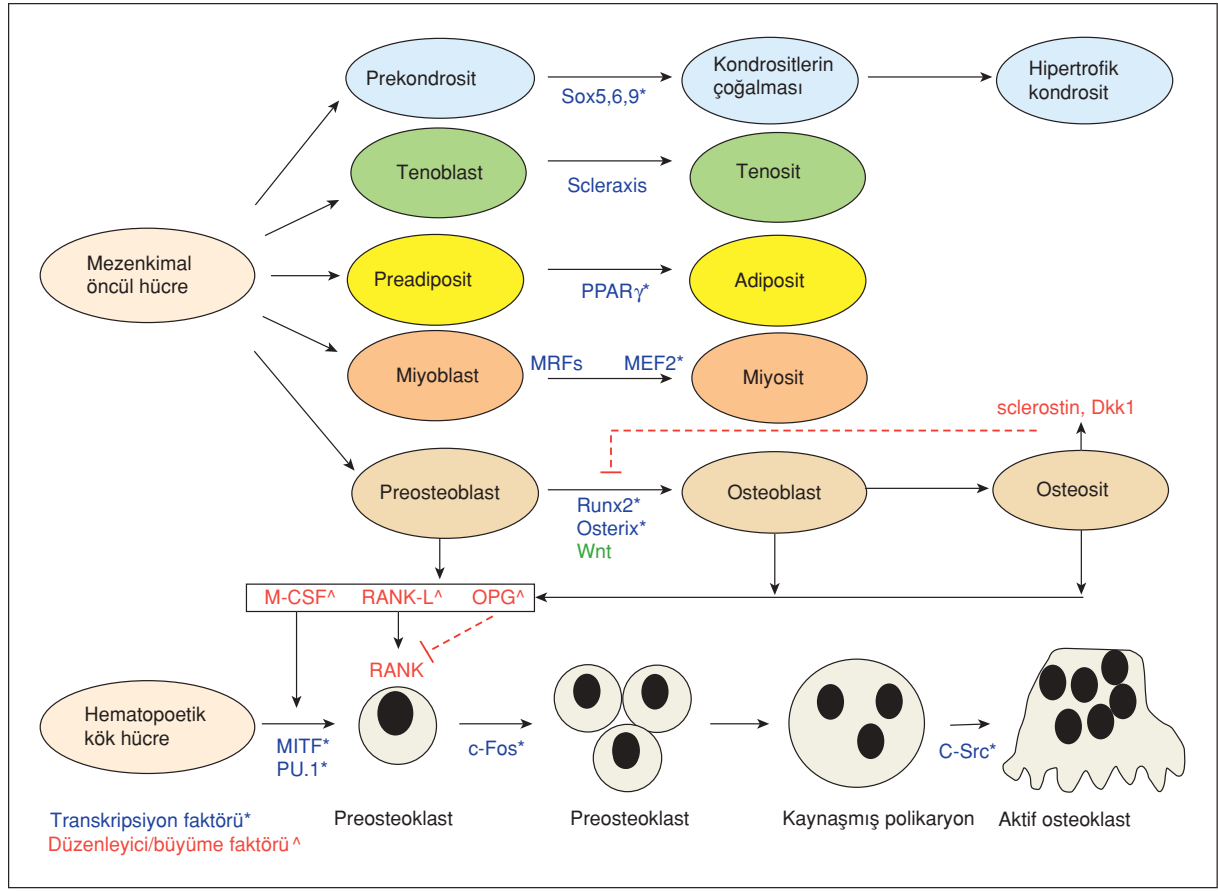


Şekil 8 Koronal T1 ağırlıklı diz görüntüsü (A) normal yağlı kemik iliği sinyalini gösterir. Sagittal T2 ağırlıklı yağ baskılanmış görüntüler (B ve C), ÖÇB'nin ilişkili bir yırtığı ile pivot kayması kemik kontüzyonları için tipik olan bir kemik iliği ödem paterni gösterir. Sagittal PY görüntüsü (D) sinyal artışı sağlar ve ÖÇB (ön çapraz bağ) yırtılmasını doğrular.

bir şekilde kullanılabilir. Bu aynı zamanda lezyonların karakterizasyonu için de yararlı olabilir, çünkü kalsiyum birikintileri vurgulanır ve encondromalar, osteosarkomlar, sinovyal sarkom, miyozitis ossifikans, heterotopik kemik ve kalsifik tendinozun tanımlanmasına yardımcı olabilir. Hemosiderin birilintileri, pigmentli villonodüler sinovitte görüldüğü gibi GRE sekanslarında serpilmiştir (Şekil 9).

Metal Artefakt Azaltma Sekansı

Kemikleri ve eklem implantlarını görüntülemek için çeşitli teknikler mevcuttur, bu da MRG'yi postoperatif komplikasyonların veya implant yetmezliğinin değerlendirilmesinde yararlı kılar. Metal artefakt azaltma sekansı (MARS), manyetik alan bozulmasından kaynaklanan implanta bağlı duyarlılık artefaktının yoğunluğunu azaltır.^{24,25} Bu sekanslar, yerinde bir implant ile



Şekil 1 Kemik hücre farklılaşmasının ana transkripsiyon faktörlerini ve düzenleyicilerini gösteren çizim. Mezenkimal kök hücreler kademeli bir şekilde kondrositlere, adipositlere, osteoblastlara, osteositlere, tenositlere ve miyositlere farklılaşır. Osteoklastlar, hematopoetik kök hücrelerin monosit soyundan köken alır. Bir dizi transkripsiyon faktörü, gen ve büyüme faktörü farklılaşmayı düzenler. Preosteoblastlar tarafından meydana getirilen, RANK-L ile aktivasyon ve osteoprotegerin (OPG) ile inhibisyon; osteoklastogenezin major iki düzenleyicisidir. RANK = Receptor activator of nuclear factor kappa-B, RANK-L = Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand.

Temel Ortopedik Doku Olan Kemik

Hüresel Biyoloji

Kemik, zengin ve biyolojik olarak aktif bir dokudur. Osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlar; kemik matrisin devamlılığının sürdürülmesinde ve yenilenmesinde yer almakla birlikte mineral metabolizması gibi sistemik süreçlerde de rol alır.

Olgun osteoblastlar kollojen sentezi için bol miktarda granüllü endoplazmik retikulum ve kapsamlı golgi cisimciği içermektedir. Osteoblastlar, tip 1 kollojen sentezi ve osteoid üretimi yoluyla kemik meydana getirirler (mineralize olmayan matris). Paratiroid hormon artışı ve Runx2 aktivasyonu, preosteoblast aşamasında alkaline fosfat, tip 1 kollojen ve kemik sialoprotein II artışı indükler⁵ (Şekil 1). RUNX2 ve osterixin transkrip-

siyonel aktivasyonu osteoblast farklılaşması, matrisin mineralize olması ve osteokalsin gibi diğer proteinlerin artışıyla sonuçlanır. Osteoblastlar alkaline fosfat ile beraber kalsiyum-fosfat kristal birikimini kolaylaştıracak bir ortam hazırlar.

Erişkinlerde tüm kemik hücrelerinin %90'ından fazlasını oluşturan osteositler osteoblastlardan farklılaşmaktadır.⁶ Son on yılda özellikle mekanik yüklenmeye karşı gösterdikleri mekanizma ve kemik metabolizmasındaki rolleri anlaşıldıkça, osteositler hakkındaki bilgilerimiz hızla artış gösterdi. Osteoblast kemik lakünası içinde gömülü hale gelerek genetik aktivasyondaki değişiklikleri indüklemeye beraber osteosit farklılaşmasını, mineralizasyonun düzenlenmesini ve dendritik sürecin gelişimini kontrol eder.⁶ Membran tip 1 matris metalloproteinazların üretimi kanalikül oluşumu için



Şekil 3 Farklı ciddiyetlerde üç açık kırığın klinik fotoğrafları. Cerrahi debridman stratejisi, buna dayanarak değişiklik göstermekte. **A**, 14 yaş erkek hasta, kaykay ile kayarken düşüyor ve tip I açık distal humerus kırığı oluşuyor. Distal humerusun triceps ve posterior cildi delmesi sonucu oluşan dirsek posteriorunda 5 mm'lik yara burada görünüyor. Büyük bir kontaminasyon görünmüyor. **B**, Bisikletten düşen 25 yaşında kadın hasta. Minimal kontaminasyon eşlik eden tip II açık tibia kırığı. Yaradan dışarı uzanan kemik fragmana dikkat edin. **C**, Motorlu taşıt kazası sonrası ciddi tip IIIB açık tibia kırığı olan 53 yaş erkek hasta.

Debridmandan sonra, tipik olarak debridmanın bir özelliği olarak düşünülebilen açık kırık yara yatağının yıkanması gerçekleştirilir. Yıkama ile ilgili iki değişken tartışılmıştır: yıkama basıncı ve sabun kullanımı. 2015 yılında Açık Yaraların Sıvı Lavajı (AYSL) çalışmasının bir parçası olarak yapılan büyük birçok merkezli randomize çalışma, 2447 açık kırığı inceleyerek sabun kullanmanın etkilerini ve yıkama basıncını değerlendirmiştir.³⁵ Yazarlar sabun kullanılan hastalarda daha yüksek revizyon cerrahisi bildirirken yüksek basınçlı yıkamanın hiçbir yararlı etkisi olmadığını raporladılar. Açık kırıklarda sabun kullanımına karşı önerilerde bulundular ve yüksek basınç yerine düşük basınçlı yıkama (daha düşük maliyet) kullanımını önerdiler. Aynı hasta grubunu içeren bir yıllık izlemde yazarlar, yıkama solüsyonu tipi veya basıncına bakılmaksızın sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde fark olmadığını bildirdiler.³⁶

Açık Kırık Yaralarının Primer Kapatılması

Bir diğer tartışma alanı da açık kırık yaralarının primer kapatılmasıdır. Tekrarlanan cerrahinin etkinliği hakkında eski veriler bildirilmiştir. 2010 yılında yapılan bir çalışmada, 346 üst ve alt ekstremité açık kırığında kültür negatif oluncaya kadar tekrarlanan debridman protokolü tanımlanmış ve nispeten düşük enfeksiyon oranları bildirilmiştir: %2.2 tip IIIA alt ekstremité ve %4.2 tip IIIB alt ekstremité, %21 tip IIIC alt ekstremité ve %4.3 genel üst ve alt ekstremité.³⁷

Ancak, tüm açık kırık yaralarını tekrarlanan yıkamalar için açık bırakma stratejisi, günümüzde mümkün

olduğunca erken kapatma eğilimi ile yer değiştirmiştir. Yakın tarihli bir prospektif kohort çalışma, açık kırıklarda erken primer yara kapatılmasını güvenli olduğu sonucuna varmış; yazarlar 84 kırık (tamamı tip IIIA ve daha altı, üst ve alt ekstremité) analiz etmiş ve her ikisi de tarihsel serilerden önemli ölçüde daha az olan %4 enfeksiyon ve %12 kaynamama oranları bildirmişlerdir.³⁸ Bu çalışmanın 38 (%45) üst ekstremité kırığı içermesi önemlidir, bunlar genel olarak yara yönetiminde daha affedici ve daha düşük enfeksiyon oranı beklenen yaralanmalardır. 297 açık kırıkla ilgili daha büyük, ancak retrospektif bir çalışmada, yazarlar tüm tip IIIA (ve daha altı) kırıkları kapatmaya çalışmış ve genel olarak %4.7'lik (tip IIIA için %9) düşük derin enfeksiyon oranı bildirmişlerdir.³⁹ Bu çalışmada yine üst (%29) ve alt ekstremité kırıklarını kapsamaktadır. Eğilim eşleşmesi konusunda daha titiz bir çalışma tasarımı kullanan Jenkinson ve ark⁴⁰, primer yara kapanmasında (%4) sekonder yara kapanmasına göre daha düşük bir enfeksiyon oranı bildirmişlerdir (% 18, P = 0.0001).

Genel olarak, yeterli debridman yapılır yapılmaz açık kırıklarla ilişkili yaraların kapatılması ve ciddi kontaminasyon olmadığı sürece yaraların açık bırakılmaması önerilir.

Açık Yaraların Aralıklı Yönetimi

İlk cerrahi debridmandan sonra, travmatik yaralar ve cerrahi genişlemeler primer kapatılır veya açık bırakılır. Yaralar, kompartman sendromu ve fasyotomi ihtimali

olan gerçek tip IIIB yaralanmalar olmaları nedeniyle veya tekrarlanan yıkama ve sekonder kapanma için geri dönme kararı (örneğin, ciddi kontaminasyona bağlı olarak) nedeniyle açık bırakılabilir. Bu durumda, kesin kapanmadan önce yaranın ideal aralıklı yönetimi kritik bir konudur. Çeşitli seçenekler arasında geleneksel steril gazlı bez örtünmesi (ıslaktan kuruya yöntemi dahil), steril sızdırmaz pansumanlar, antibiyotikli polimerlerin üzerine sızdırmaz yapışkanlı pansumanlar ("antibiyotik boncuk kılıfı") ve negatif basınçlı yara tedavisi (NBYT) bulunur.

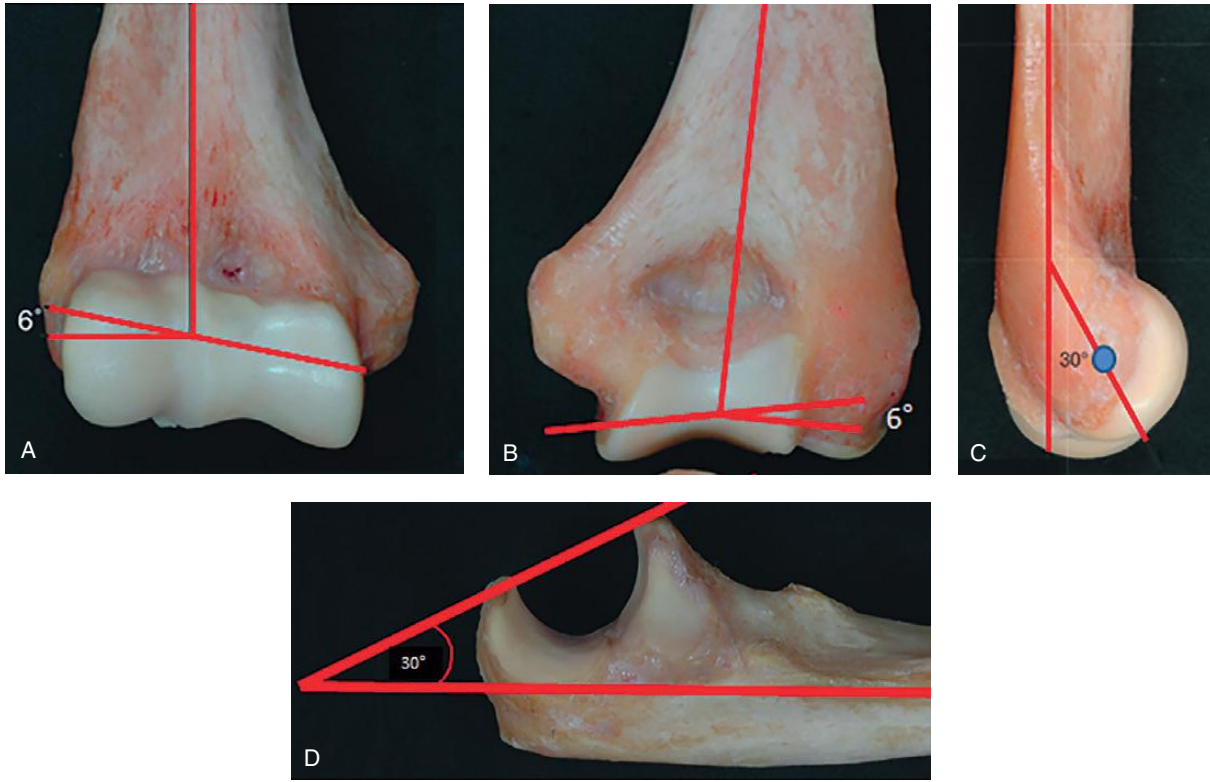
Negatif basınçlı yara tedavisi (NBYT), primer kapatılmayan açık ekstremitte kırıklarında yaygın olarak kullanılır. İlk raporlar kullanımının bir fayda sağladığını öne sürmüştür.⁴¹⁻⁴⁴ Örneğin, alt ekstremitte açık kırığı için NBYT'yi değerlendiren prospektif randomize bir çalışma, standart steril gazlı bez örtünmesine kıyasla NBYT kullanımında derin enfeksiyon oranında önemli bir fark bulmuştur (%28'e karşı %5).⁴¹ Ancak, bu toplam 62 kırık ile nispeten küçük bir çalışmadır. Son zaman-

larda, 374 alt ekstremitte açık kırığı (başlangıçta kaydedilen 460) ile yapılan büyük çok merkezli randomize bir çalışma, steril gazlı bez örtünmesi ile NBYT'nin sonuçlarını karşılaştırmış ve derin enfeksiyonların sayısı, kırık kaynaması, sakatlık ve 1. yıl takibinde yaşam kalitesi parametreleri açısından NBYT'nin hiçbir avantajını gözlemlememiştir; böylece yazarlar, verilerinin NBYT'nin rutin kullanımını desteklemediğine karar vermiştir.⁴⁵ İlgili konuya yönelik 2018 yılında yapılan ve 1300'den fazla hastayı içeren yedi randomize kontrollü çalışmayı kapsayan bir Cochrane sistematik incelemesi, enfeksiyon, yara iyileşmesi, maliyet etkinliği ve yaşam kalitesi açısından üstünlük saptamamıştır.⁴⁶ Bununla birlikte, örtüsüz pansumanlar yerine bir çeşit örtülü pansuman (örn. NBYT, kapalı antibiyotik boncuk kılıfı) önerilmektedir.

Antibiyotikli boncuk (Şekil 4), lokal antibiyotik iletiminin avantajlarını sunar ve birtakım klinik etkinlikler göstermiştir.⁴⁷ Bu genellikle polimetil metakrilat (PMMA) çimentonun gram-pozitif ve/veya gram-ne-



Şekil 4 Örtülü antibiyotikli boncuk ile tedavi edilen tip IIIB açık tibia cisim kırığının klinik fotoğrafı **A**, Detaylı debridman ve yıkamadan sonra medial yaranın görünümü. **B**, Vankomisin ve tobramisin tozları ile karıştırılmış polimetil metakrilat (PMMA) boncuklarının yerleştirilmesi. **C**, Yara yapışkan örtü ile kapatılmış; yaradan uzak bir noktada ciltten çıkan drene dikkat edin. **D**, Dren üzerinden emme yapıldıktan sonra yaranın görünümü.



Şekil 3 Koronal düzlemde anterior (A) ve posterior (B) açıdan ve sagittal düzlemde (C) distal humeral ekleme açısı ile sagittal düzlemde (D) proksimal ulnar ekleme açısını gösteren kadavra diseksiyon fotoğrafları.

Ligamentlerin Anatomisi

MUCL yelpaze şekilli bir ligamanttir ve bir anterior demet, bir posterior demet ve bir transvers banttan oluşmaktadır. Orijini medial epikondilin orta kısmıdır ve geniş ve longitudinal bir şekilde büyük tüberkül ve olecranonun medial kenarına tutunur (Şekil 2, A). Birçok lif medial ulna boyunca periosteum ile birleşmek için distale doğru uzanır ve güncel çalışmalar, pronatör teres ve fleksör digitorum superficialisin de katıldığı bu septal doku ile bitişik ligament boyunca bu kılıf tarzı dokunun faydalı olduğunu göstermiştir.^{4,5}

LUCL kompleksi kapitellimum rotasyonunun geometrik merkezi hizasında lateral epikondilin hemen distalinden başlar ve radial kollateral ligament (RCL) ile LUCL'den oluşur (Şekil 2, B). RCL ve annüler ligament ile birleşerek distalde ulnanın supinatör krestindeki AL yapışma bölgesinin hemen distalindeki supinatör krest üzerinden girmek için distale doğru devam eder.⁶

Tendonların Anatomisi

Birçok tendon dirsek ve el bileğinde fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketlerini sağlamak için dirsek eklemini çaprazlar. Genel olarak kemiğe iki tip entezis veya tendinöz yapışma görülür. Fibröz yapışmalar daha geniş, daha dolgun, indirekt ve tipik olarak uzun kemiklerin metafizi ya da diafizinde gerçekleşir. Büyük bir kısmı çok kısa tendinöz ve hatta kas benzeri görünüme sahip olabilen yapışmalardır. Dirsek çevresindeki fibröz entezislerin bu tiplerini içeren kaslar arasında medial tarafta pronator teres (PT) orijini, lateral tarafta ekstansör carpi radialis longus (ECRL), braki-oradialis (BR) ve supinatör kasları ile sırasıyla humerusun anterior ve posterior metafizinden brakialis ve derin triceps başının orijinleri yer almaktadır. İkinci yapışma türü fibrokartilajinöz entezistir ve doğrudan bir yapışma çeşididir. Bu yapışma çeşidinde tespit edilebilir bir tendon birimi genellikle epifiz veya apofize tutunur.



Şekil 8 TEA'da bileşen malpozisyonunu değerlendirmek için metal supresyon özelliği olan çift enerjili BT (DECT). **A**'da humeral ve ulnar bileşenler arasında ciddi rotasyonel uyumsuzluğu gösteren 2-B aksiyel görüntü yer almaktadır. **B** ve **C**, kemik içinde implantın yönelimini gösteren "gölgeleme" içeren 3 boyutlu görüntülerdir. **D** ve **E** fotoğrafları in situ malpozisyonu ve bileşenin medial tarafında yer alan metal aşınma oluşunu (*) göstermektedir.

larında görülen yumuşak doku ödeminin ve kemik iliğinin görüntüleme kalitesini artırır. Daha yüksek alan kuvvetlerine (1.5-3T) sahip MRG cihazları tercih edilir çünkü daha üstün sinyal-gürültü oranı (SNR) sayesinde boyutsal çözünürlüğü artırır ve tarama sürelerini kısaltır. Ne yazık ki kimyasal kayma, metalik duyarlılık ve pulsasyon artefaktı daha yüksek alan kuvvetlerinde artmaktadır (özellikle 3T'de). Bu nedenle ilgili bölgede metalik bir cihaz varsa taramalar daha düşük alan kuvvetlerinde yapılır. Son olarak hastaya aktarılan enerji miktarı alan kuvvetinin karesi ile artmaktadır ve aktarılan enerji arttıkça hastada ısı artışına yol açabilir.⁴⁵

Ultrasonografi

Ultrasonografi ligamentlerin, tendonların ve sinirlerin değerlendirilmesi amacıyla kullanımı giderek artmaktadır. Nispeten daha subkutanöz yerleşimli olması; ultrasonografi ile provakatif manevralar, ultrasonik palpasyon gibi dirseğin dinamik incelemelerini yapılabilmesi ve yabancı bir cisim olduğunda BT veya MRG'nin sağlayamadığı bir çözünürlük sağlaması nedeniyle ultrasonografinin dirsekte kullanımı oldukça faydalıdır. Bunlara ek olarak sadece tanı koyma amacıyla değil ultrasonografi rehberli enjeksiyonlar ve prosedürler gibi tedaviler için de kullanılabilir. Son olarak

rekmiştir. Hastaların yüzde yirmisi en az bir yıkama ve debridman gerektirmiştir. Sigara içen, bağışıklık sistemi baskılanmış, eritem ve şişlik şikayeti olan, ısırığın eklem veya tendon üzerinde olduğu hastalarda hastaneye yatış riski artmıştır. *P. multocida* tanımlanan en yaygın patojendir.⁴² Evcil kuş ısırıkları, gagalarının yumuşak dokunun derinliklerine nüfuz edebilmeleri nedeniyle kedi ısırıklarına benzerler. Yıkama ve debridmana ek olarak *Stafilokok* türleri, *Pasteurella*, *Escherichia coli*, *Salmonella* ve *Proteus* dahil olmak üzere psittacine kuşlarının oral ve solunum florasında tipik olarak bulunun hem gram pozitif hem de gram negatif organizmaları kapsayacak şekilde geniş spektrumlu antibiyotikler uygulanmalıdır.

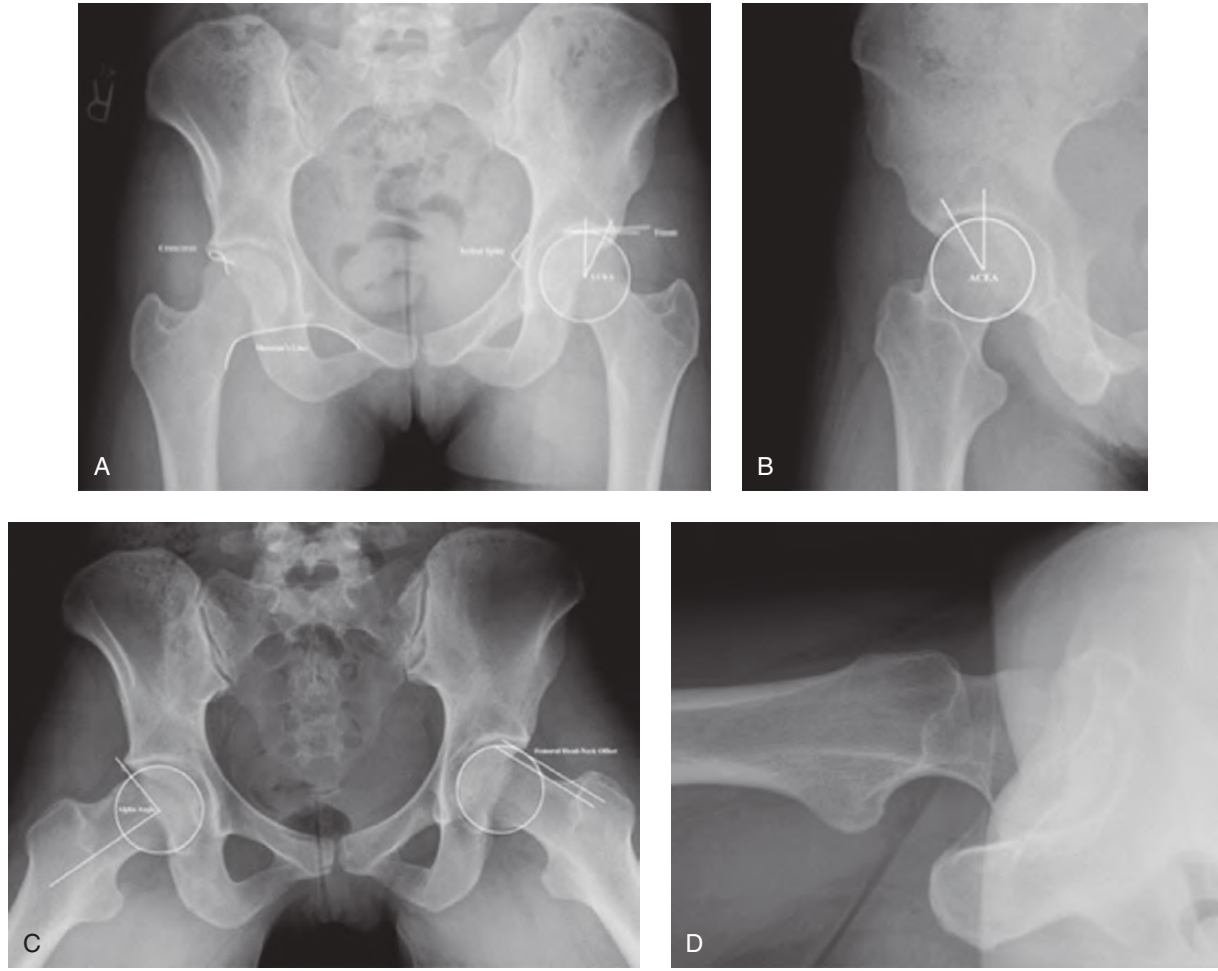
Vahşi hayvan ısırıkları ve sokmalarının neden olduğu çoğu enfeksiyon polimikrobiyaldir. El cerrahları bu yaralanmalara yüksek derecede şüphe ile yaklaşmalıdır. Bu tür yaralanmaların incelendiği yakın tarihli bir derlemede, vahşi hayvan ısırıklarının tedavisinde mevcut kanıtların büyük ölçüde seviye IV ve V çalışmalara dayandığı vurgulanmaktadır.⁴³

Kemik Enfeksiyonları

El osteomyeliti nadirdir, tüm el enfeksiyonlarının %6'sında ve tüm osteomyelitli vakaların sadece %10'unda görülür⁴⁴ (Şekil 2). Elde en sık distal falanks



Şekil 2 A, B, Gustilo-Anderson tip III C yaralanmada volar plak sonrası gelişen osteomyelitin ön arka ve yan grafileri. C, Ciddi pürülan doku içeren distal radiusun intraoperatif fotoğrafı. (Mayo Foundation for Medical Education and Research izniyle kullanılmıştır. Tüm hakları saklıdır)



Şekil 1 Genç erişkin kalçanın radyografik değerlendirilmesi. **A**, AP pelvis grafi: lateral kenar-merkez açısı (LCEA) ve Tönnis açısı; iskiyal çıkıntı ve crossover bulgusu; Shenton çizgisi; **B**, False-profile grafi: anterior merkez-kenar açısı (ACEA) ve anterior eklem boşluğu; **C**, 45° bilateral Dunn grafisi: alfa açısı ve baş-boyun ofseti; **D**, Cross-table lateral grafi.

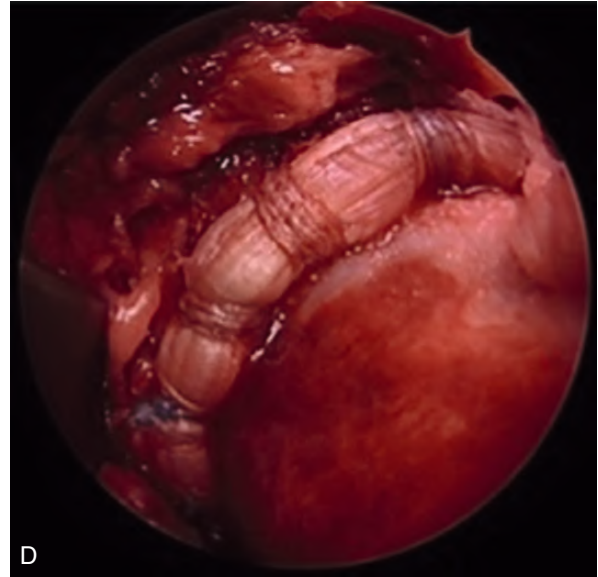
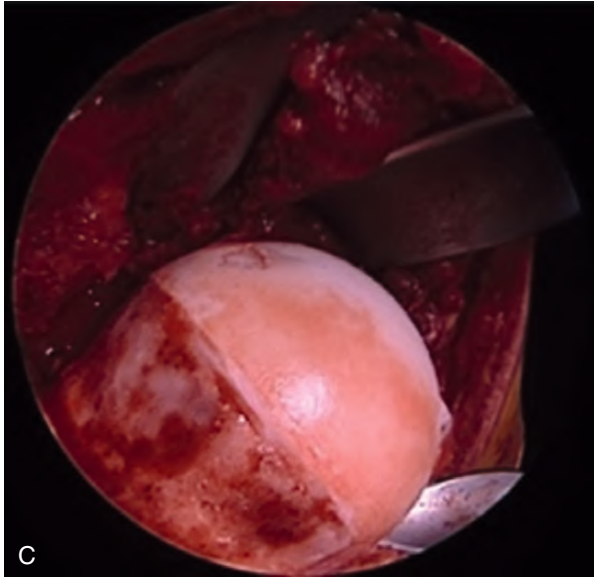
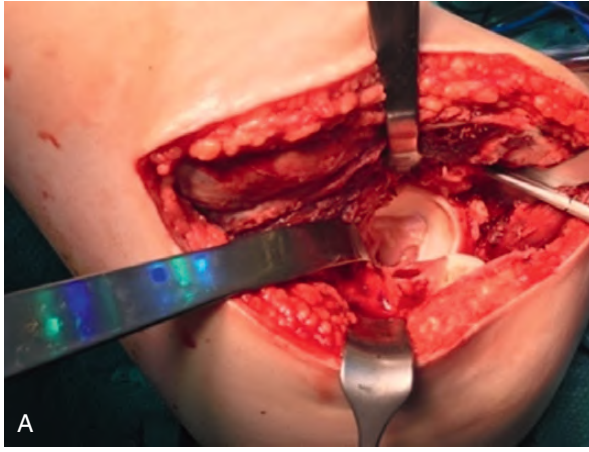
başının asetabulum içindeki görüntüsü, gizli sublüksasyonu Shenton hattında bir kırılma veya femur başı ve medial asetabular duvar arasında artmış bir mesafe ile gösterebilir. Cam deformitesi, femur başı üzerinde bir kemik çıkıntısı olarak tanımlanırken, pincer deformitesi asetabulum üzerinde bir kemik çıkıntısı olarak tanımlanır. Çoğu femoral cam deformitesi Dunn grafisi ile en iyi şekilde görülürken, büyük posterolateral cam deformiteleri AP grafide görülebilir. False-profile grafi hasta ayakta, etkilen kalça ve ipsilateral ayak kasete paralel, pelvis kasete 65° rotasyondayken çekilir. Anterior asetabular kapsama anterior merkez-kenar açısı (ACEA) kullanılarak ölçülür. Ek olarak, eklem aralığına farklı bir bakış sağlar ve anterior ve posteriinferior daralma değerlendirilebilir (**Şekil 1, B**). Femur baş-boyun bileşkesi en iyi supin pozisyonda çekilmiş 45° veya 90° Dunn ve frog-lateral grafi ile değerlendirilir (**Şekil 1, C ve D**). Dunn grafisi kalçalar 45° veya 90° fleksiyonda

ve 20° abduksiyonda iken çekilir ve anterosuperior femur baş-boyun bileşkesini en iyi değerlendirmeyi sağlar. Frog-lateral grafi kalçalar 30°-40° arası fleksiyonda ve 45° abduksiyonda çekilir, femoral baş-boyun bileşkesinin anterior ve posteriorunu gösterir. Femur baş-boyun bileşkesinin asferikliği, Nötzli tarafından tarif edilen alfa açısı kullanılarak ölçülür.¹⁰ Ek olarak baş boyun ofset oranı da bu grafi üzerinden değerlendirilebilir.

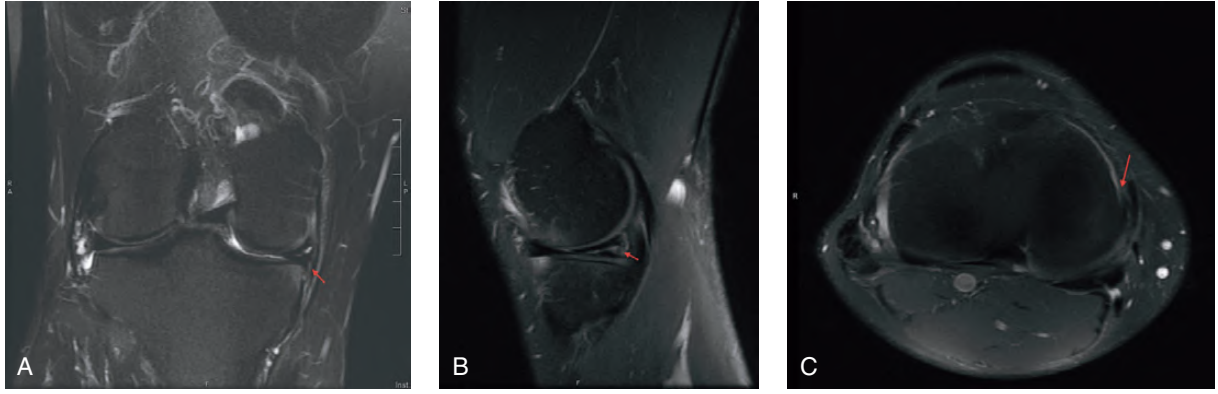
Ek gelişmiş görüntüleme teknikleri de ağırlı non-artritlik kalçanın değerlendirilmesine katkı sağlar. Düşük doz BT görüntüleme acetabular ve femoral versiyonun ve kemik morfolojinin 3 boyutlu olarak daha iyi anlaşılmasını sağlar (**Şekil 2**).¹¹ Manyetik rezonans artrografisi (MRA) asetabular labrum, eklem yüzeyleri, ligamentum teres, kapsül ve çevresindeki kas sistemi gibi yumuşak dokuları değerlendirmek için rutin olarak kullanılır. Radyografiler ve gelişmiş görüntüleme teknikleri, kapsamlı bir öykü ve fizik muayene ile uygun

kübit pozisyonda yapılır. Büyük trokantörün digastrik osteotomisi ile anterior kalça kapsülüne erişim sağlanır, buradan yapılan z-kapsülotomi ile medial femoral sirkumfleks arterin derin dalının perforan damarlarından ödün vermeden eklemi ortaya çıkarır.⁴⁶ Ligamentum

teres'in kesilmesi anterior dislokasyona izin verir ve asetabulum, femur başı, boyun ve trokanterik bölgeye tam erişim sağlanır (**Şekil 5**). SDH'nin artroskopiden üstünlükleri arasında daha geniş görüntüleme, global deformiteye daha iyi erişim, kapsamlı bir dinamik in-



Şekil 5 Cerrahi kalça çıkığının (A) asetabulum ve (B) femur başına yaklaşık 360° erişim sağladığını gösteren klinik fotoğraf C, Büyük ve geniş cam deformiteleri için geniş femoroplasti yapılabileceğini gösteren artroskopik görünüm D, labral rekonstrüksiyonun artroskopik görünümü (A ve B, Prof. Dr. med. Klaus Siebenrock ve Prof. Dr. med. Moritz Tannast'ın izniyle, Bern İsviçre, 2017.)



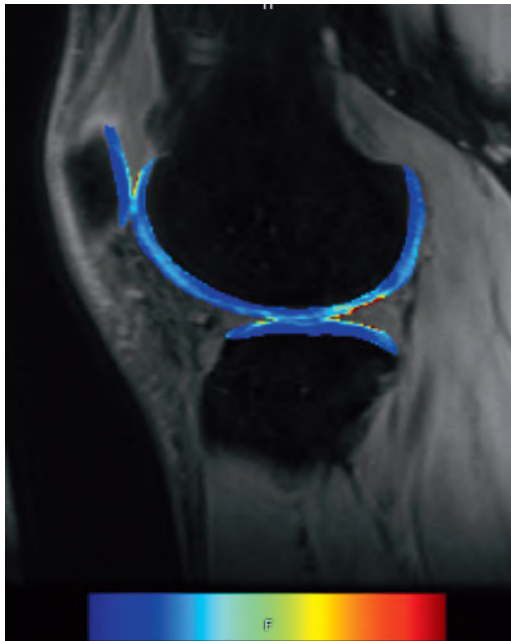
Şekil 3 Medial kollateral ligamana bitişik yer değiştirmiş bir medial menisküs yırtık flebinin (oklar) manyetik rezonans görüntüsü: koronal (A), sagittal (B) ve aksiyel (C).

kalizasyonu için bir spinal iğne kullanılarak doğrudan artroskopik görüntüleme altında eklem çizgisinin 1 cm proksimalinde ve medial kollateral ligamanın veya lateral kollateral ligamanın hemen arka kısmından cilde girilmelidir.

Sonuçlar

Moseley ve arkadaşlarının diz artritli hastalarda artroskopik debridman ile plasebo cerrahi karşılaştıran önemli çalışmasında postoperatif ağrı veya gruplar arasındaki fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmadı.⁶ Diz osteoartriti (OA) ve menisküs yırtığı olan hastalar için fizik tedaviye karşı parsiyel menisektomi sonrası sonuçları özel olarak değerlendiren birkaç

sonraki çalışma benzer şekilde gruplar arasındaki sonuçlarda anlamlı bir fark göstermemiştir. Bununla birlikte, fizik tedavi grubuna randomize edilen hastaların yaklaşık %30'u fizik tedaviye devam etti ve sürekli ağrı nedeniyle ameliyat olmayı seçti ve ameliyat olan hastalarda iyi sonuçlar elde edildi.^{7,8} Bu, artritli çoğu hasta için ameliyatın ilk öneri olmamasına rağmen, menisküs yırtığı varlığında konservatif önlemlerle iyileşemeyenlerin gecikmiş menisektomi ile iyi sonuçlara sahip olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle mekanik semptomları olan hastalar, cerrahi dışı tedavinin başarısız olmasından sonra parsiyel menisektomi ve kondroplastisi dahil olmak üzere artroskopik debridmandan yararlanabilir.⁵



Şekil 4 Posterior medial femoral kondil üzerinde focal kırıkdağı bozulmasını gösteren bir T1p manyetik rezonans görüntü dizisinin sagittal kesitleri (kırmızı gölgelenme).

Dizin Korunması

Kıkırdak Restorasyon Prosedürleri

Semptomları olan hastalar ve fizik muayenede dizde lokalize focal tam kalınlıkta kırıkdağı kaybı bulgusu olan hastalar kırıkdağı restorasyon prosedürlerine adaydır. Bu prosedürler multifokal kırıkdağı kaybı, yaygın artrit veya enflamatuvar artropati durumunda uygun değildir. Ek olarak, nedeni bulunmamış ligament instabilitesi, dizilim kusuru veya menisküs kaybı olan hastalar kırıkdağı restorasyon prosedürleri için aday değildir. Kırıkdağı restorasyon prosedürleri genellikle kemik iliği stimülasyon teknikleri, osteokondral otograft veya allograft transplantasyonu ve otolog veya allojenik hücre bazlı tedaviler olarak sınıflandırılabilir (Tablo 2).

Kemik iliği stimülasyon teknikleri arasında en basit ve uygun maliyetli teknikleri temsil eden abrazyon kondroplastisi ve mikrokırık tekniğidir. Bunlar, kusuru hiyalin olmayan fibrokartilajöz doku ile dolduran ve eklem temas basınçlarının artmasına neden olabilecek kemik aşırı büyümesi riski taşıyan tek aşamalı artros-

Tablo 1

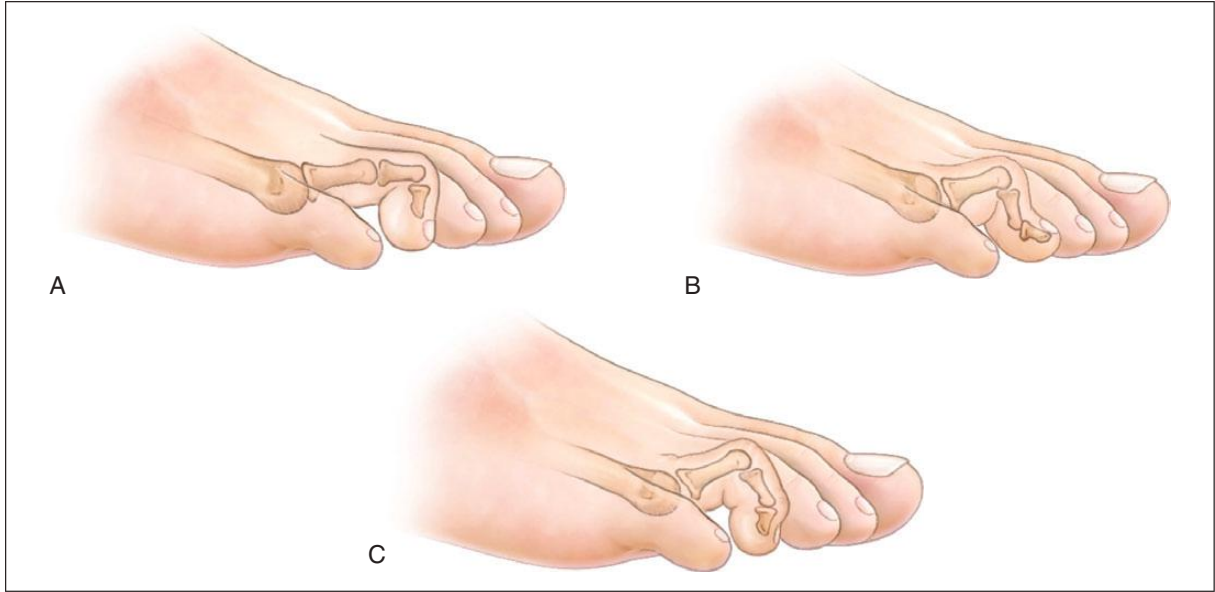
Kıkırdak Restorasyon Teknikleri

Kategori	Örnekler	Özet	Artıları	Eksileri
Kemik iliği stimülasyon teknikleri	• Abrazyon kondroplasti • Mikrokırık	Subkondral kemik, kemik iliğinden kıkırdak defekti içine mezenkimal kök hücreleri (MSC'ler) toplamak için delinir ve bir fibrokartilajenöz defekt dolgusu oluşturur	• Kolay teknik • Maliyet-etkin	• Osseöz aşırı büyüme⁹ • Yaşla birlikte düşük MSC konsantrasyonu¹⁰ • Zamanla klinik yararda bozulma¹¹
Tüm doku nakli	• Osteokondral otogreft transferi • Osteokondral allogreft transplantasyonu	Eklem kıkırdağı ± subkondral kemik kaybı alanlarının yerine allogreft veya otogreft kaynaklarından alınan osteokondral tıkaçlar kullanılır. Otolog greftler, dizin ağırlık taşımayan bir bölgesinden elde edilir (genellikle süperomedial / süperolateral troklea veya interkondiler çentik)	• Tek aşamalı cerrahi • Subkondral kemik defektlerini doldurur • Hyalin kartilaj • Büyük fektler iyi revizyon • Hassas yüzey kontur uyumu (allogreft)	• Donör bölgesi morbiditesi (otogreft) • İmmünolojik ret veya hastalık bulaşma riski (allogreft) • Pahalı • Teknik olarak zor
Otolog hücre bazlı tedavi	• ACI (otolog kondrosit implantasyonu) • MACI (domuz kollajen membranında otolog kültürlü kondrositler)	Otolog kondrositler bir laboratuvarında toplanır ve genişletilir, daha sonra yeniden implante edilir ± kollajen doku iskelesi	• Hyalin kartilaj • Bipolar defektlerde ve patellofemoral eklemden iyi sonuçlar¹² • Büyük lezyonlarda iyi sonuçlar¹³	• İki aşamalı prosedür • Pahalı • Sağlam subkondral kemik gerektirir
Allogreft hücre bazlı tedavi	• Partiküllü juvenil kartilaj • Biyokartilaj	Defekt ± biyolojik adjuvan (yani trombosit açısından zengin plazma) doldurmak için kullanılan parçalanmış kıkırdak allogreft, hyalin benzeri kıkırdak ile iyileşir ^{14,15}	• Tek aşamalı cerrahi • Teknik olarak kolay	• Maliyet • Uzun vadeli sonuç verilerinin olmaması

Data from Brown WE, Potter HG, Marx RG, Wickiewicz TL, Warren RF: Magnetic resonance imaging appearance of cartilage repair in the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2004;214-223; Tran-Khanh N, Hoemann CD, McKee MD, Henderson JE, Buschmann MD: Aged bovine chondrocytes display a diminished capacity to produce a collagen-rich, mechanically functional cartilage extracellular matrix. *J Orthop Res* 2005;23:1354-1362; Kreuz PC, Erggelet C, Steinwachs MR, et al: Is microfracture of chondral defects in the knee associated with different results in patients aged 40 years or younger? *Arthroscopy* 2006;22:1180-1186; Gomoll AH, Gillogly SD, Cole BJ, et al: Autologous chondrocyte implantation in the patella: A multicenter experience. *Am J Sports Med* 2014;42:1074-1081; Rosenberger RE, Gomoll AH, Bryant T, Minas T: Repair of large chondral defects of the knee with autologous chondrocyte implantation in patients 45 years or older. *Am J Sports Med* 2008;36:2336-2344; Hirahara AM, Mueller KW Jr: BioCartilage: A New biomaterial to treat chondral lesions. *Sports Med Arthrosc Rev* 2015;23:143-148; and Yanke AB, Tilton AK, Wetters NG, Merkow DB, Cole BJ: DeNovo NT particulated juvenile cartilage implant. *Sports Med Arthrosc Rev* 2015;23:125-129

kopik ameliyatlardır. Bunlar, defekti hyalin olmayan fibrokartilajinöz doku ile dolduran ve eklem temas basınçlarının artmasına neden olabilecek kemik aşırı büyümesi riski taşıyan tek aşamalı artroskopik ameliyatlardır.⁹ Daha büyük kıkırdak defektleri veya yüksek vücut kitle indeksleri olan hastalarda da daha kötü sonuçları vardır. Ek olarak, mezenkimal kök hücre (MSC) konsantrasyonu yaşla birlikte azalır, bu da bu prosedürleri yaşlı hastalarda daha az etkili hale getirebilir ve umut verici kısa süreli iyileşmelere rağmen, diz mikro kırığı sonrası uzun süreli izlenen her yaştaki hastanın klinik durumunda bozulma olduğu gösterilmiştir.^{10,11}

Otolog ve allojenik hücre bazlı tedaviler, kıkırdak defektlerinin (sağlam subkondral kemiği olan lezyonlar) hyalin veya hyalin benzeri kıkırdak ile doldurulmasına izin verir. Otolog kondrosit implantasyonu (ACI) ve domuz kollajen membranında otolog kültür edilen kondrositler gibi otolog hücre bazlı tedaviler, tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerdeki büyük ve hatta bipolar (abutting) lezyonların histoloji ile kanıtlanmış hyalin kıkırdak dolgusu ile tedavisi için iyi klinik sonuçlar göstermiştir.^{12,13} Bunların her ikisi de, son implantasyondan önce in vitro hücre çoğalması ile kondrosit biyopsisi gerektirdiklerinden iki aşamalı pro-



Şekil 5 Tokmak parmak (A), çekiç parmak (B), pençe parmak (C) görünümü (The Foot: Examination and Diagnosis, ed 2. edited by Alexander JJ. Lesser Toe Deformities, p 83-87, Copyright Elsevier 1997.)

başının üzerinde uzanan spring ligaman hasar açısından değerlendirilir. Spring ligamanın direk tamiri veya rekonstrüksiyonu orta ayak abduksiyonunu düzeltilebilir.¹⁴ Arka ayak valgusunu düzeltmek için medialize edici kalkaneal osteotomi yapılmalıdır (MCO). Abduksiyon lateral kolon uzatılması (LKU) ile daha da düzeltilebilir. LKU, kalkaneokuboid (KK) eklem proksimaline kalkaneus lateral kenarı boyunca kemik grefti ya da metal kama yerleştirilmesini gerektirir.¹⁵ Arka ve orta ayak deformitesi düzeltilmeden önce ön ayak rezidüel süpinasyon açısından değerlendirilir. Bu durum dorsal açık kama kuneiform osteotomisi ile birinci ray plantar fleksiyona alınarak düzeltilebilir.¹⁶ Eğer birinci TMT

eklemi ilgilendiren artrit yada instabilite varsa artrodez yapılabilir. Sert düztaban deformitesi subtalar ve talonavikular eklemin dizilimi yeniden sağlayan artrodezi ile tedavi edilir. Artrit varlığında KK ekleminde füzyona dahil edilir. EEDD ile talar tilt birlikteliğinde ayak bileğinde artritik değişiklikler mevcudiyeti ayak bileği artrodezi veya artroplastisi için endikasyondur. Eğer talar tilt beraberinde ayak bileği kırıkdağı korunmuşsa, deltoid ligaman rekonstrüksiyonu düşünülebilir.¹⁷ Düztaban rekonstrüksiyonu fonksiyonel skorların ve ağrının sürdürülebilir düzeltilmesini hedefler. Total iyileşme süresi 2 yıl sürebilir ve ağrı rahatlama bundan sonrada devam eder.¹⁸⁻²⁰

Tablo 1

Deformite Şiddeti ve Esnekliğini Dikkate Alan Sık Kullanılan Sınıflama Sistemi

Posterior Tibial Tendon Disfonksiyonu Sınıflaması

Evre I	Posterior tibial tendinopati birlikteliğinde altta yatan minimal deformite	
Evre II	Esnek deformite. Çeşitli derecelerde orta ayak abduksiyonu ölçülmüştür. Basarak çekilen AP ayak grafisinde talonavikular(TN) örtünmeme yüzdesi	Evre IIa: <30% TN örtünmeme Evre IIb: >30% TN örtünmeme
Evre III	Sert deformite: arka ayak inversiyonu ve tek ekstemitede topuk yükselişi yoktur. Deformite pasif düzeltilemez.	
Evre IV	Ayak bileği tutulumu: uzun süredir olan ayak deformitesi nedeni ile talartilt ± valgus ayak bileği artriti	

Nair P, Deland JT, Ellis SJ: Current concepts in adult acquired flatfoot deformity. *Curr Orthop Pract* 2015;26(2):160-168.



Şekil 3 Konjenital femoral eksikliği olan bir hastada 3 boyutlu BT rekonstrüksiyonu. Femur boynu psödoartroz ve koka varaya dikkat edin.

CFD ve ilişkili deformitelerin tedavi seçenekleri geniştir ve hastanın anatomisi, fonksiyonel durumu ve bakım hedeflerine göre kişiselleştirilmelidir. Tedavi ekstremité uzunluk farkı için destekleyici tedavi kadar basit olabilir veya ortezler, femurun düzeltici osteotomileri, yumuşak doku rekonstrüksiyonları, hemiepi-fizyodez, kontralateral epifizyodez, ekstremité uzatma, rotasyonplasti ve amputasyonu içerebilir. Maturite tamamlandığında planlanan ekstremité uzunluk farkı ≤ 20 cm ise stabil ve fonksiyonel kalça ve ayak olması durumunda ekstremité uzatma düşünülür. Genel olarak, proksimal femoral anomaliler ve/veya asetabular displazi uzatma başlamadan düzeltilmelidir. ≥ 20 cm uzunluk farkı öngörülen hastalar için ayağın kesildiği amputasyon veya rotasyonplasti alternatif cerrahi seçeneklerdir.¹⁵

Fibular Hemimeli

Konjenital fibular yetmezlik olarak da bilinen fibular hemimeli (FH), en yaygın uzun kemik yetmezliğidir. Fibular hemimeli ismi hipoplastik veya aplastik fibulayı tanımlamak için kullanılsa da, bu durum ekstremité uzunluk farkı, diz instabilitesi, genu valgum, tarsal kolizyon, ayak bileği instabilitesi, ayak ray eksikliği, CFD ve üst ekstremité anomalilerini de içeren çok sayıda önemli fonksiyonel durum ile ilişkilidir.^{16,17} FH, fibular

taslağın bağlama etkisine ikincil olduğu düşünülen tibia-anın anterior veya anteromedial bovingi ile de ilişkilidir (**Şekil 4**).^{16,17}

CFD'de olduğu gibi, FH için de çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur ve bunlar hastaya ve ailenin bakım hedeflerine göre uyarlanmalıdır. FH'nin tedavisi öncelikle matüritede beklenen ekstremité uzunluk farkının derecesi, ayak ve ayak bileğinin stabilitesi ve üst eks-



Şekil 4 Fibular hemimeli ve ilişkili tibia anteromedial bovingi olan bir hastanın AP (**A**) ve lateral (**B**) radyografileri.

Bone *and* Joint Initiative USA

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan 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
Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel&Faks: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13

