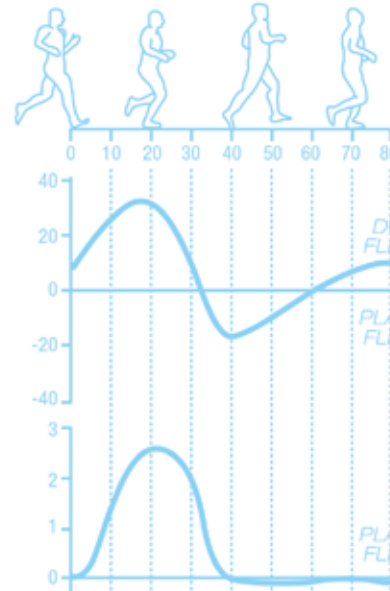
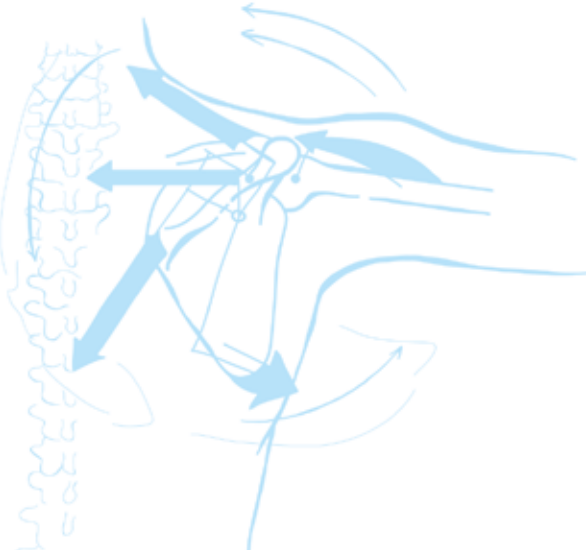


# KAS-İSKELET SİSTEMİ KİNEZYOLOJİSİ

Rehabilitasyon için Temeller





# KAS-İSKELET SİSTEMİ KİNEZYOLOJİSİ

Rehabilitasyon için Temeller

Üçüncü Baskı

**Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA**

Professor  
Department of Physical Therapy and Exercise Science  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

**Çizimler**

**Elisabeth Roen Kelly, BSc, BMC**

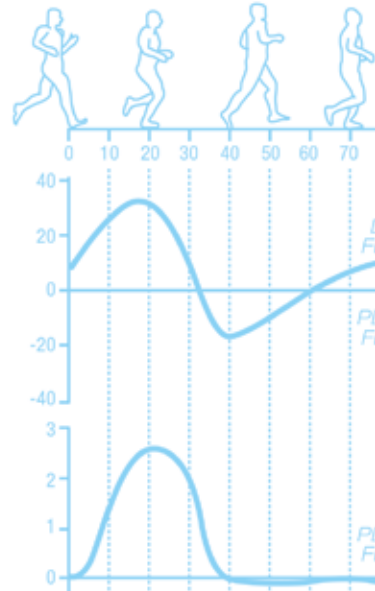
**Ek Çizimler**

**Craig Kiefer, MAMS**  
**Kimberly Martens, MAMS**  
**Claudia M. Grosz, MFA, CMI**

**Çeviri Editörü: Prof. Dr. Yavuz Yakut**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep

ELSEVIER



© 2018 Elsevier Limited

**KAS-İSKELET SİSTEMİ KINEZYOLOJİSİ**

**ISBN: 978-605-9160-88-9**

Donald A. Neumann tarafından hazırlanan "Kinesiology of the Musculoskeletal System, Foundations for Rehabilitation, Third Edition"ın bu Türkçe yayını Elsevier 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 ve yazısı, yazarların ve yayıncısının yazılı izni alınmadan tekrarlanamaz, basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek elektronik ve mekanik hiçbir işlem yapılamaz.

**Kinesiology of the Musculoskeletal System,  
Foundations for Rehabilitation, Third Edition**

**ELSEVIER**

**Copyright © 2017 by Elsevier, Inc. All rights reserved.**

**ISBN: 978-0-323-28753-1**

Previous editions copyrighted 2010 and 2002.

This translated edition of Kinesiology of the Musculoskeletal System, Foundations for Rehabilitation, 3th Edition by Donald A. Neumann is undertaken by Elsevier Limited and is published by arrangement with Elsevier Inc.

Çeviri; Hipokrat Kitabevi'nin tek sorumluluğunda yapılmaktadır. Uygulayıcılar ve araştırmacılar, burada açıklanan her türlü bilgi, yöntem, bileşik, veya deneyin değerlendirilmesinde ve kullanımında her zaman kendi deneyim ve bilgilerine dayanmaları gerekmektedir. Sağlık 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 işletilmesinden veya ürünlerin yükümlülüğü, ihmali veya başka bir sebeple kişilerde veya mülkte oluşabilecek herhangi bir yaralanma ve/veya zarardan ötürü sorumluluk kabul etmez.

[www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

[www.elsevier.com/tr-tr](http://www.elsevier.com/tr-tr)

Grafik-Tasarım

**Hipokrat Grafik Tasarım**

Baskı - Cilt

**Sözkesen Matbaacılık**

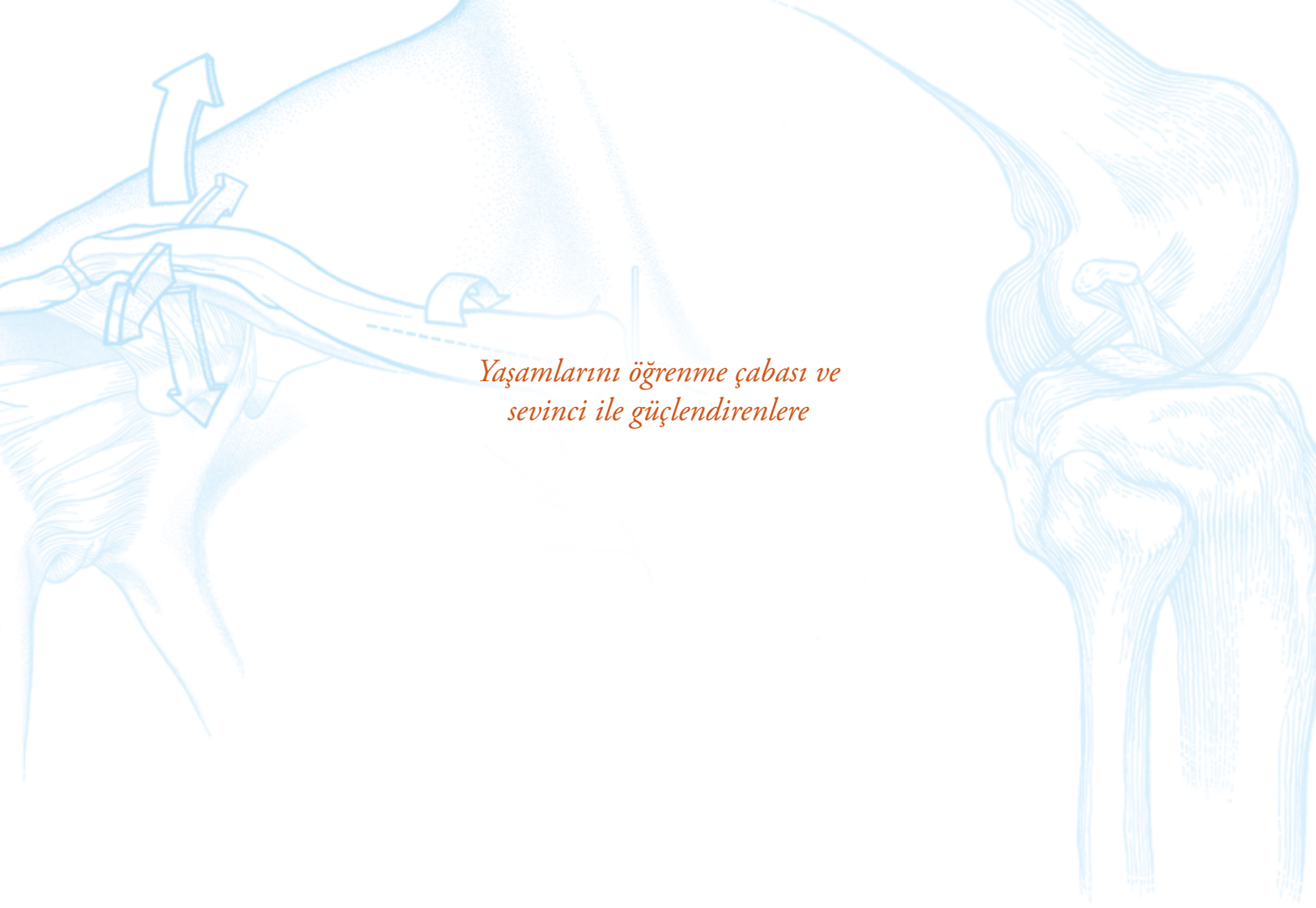
İvedik Organize 1518. Sokak Matsit İş Merkezi No: 2/40

Tel: (0312) 395 21 10 - Yenimahalle / Ankara

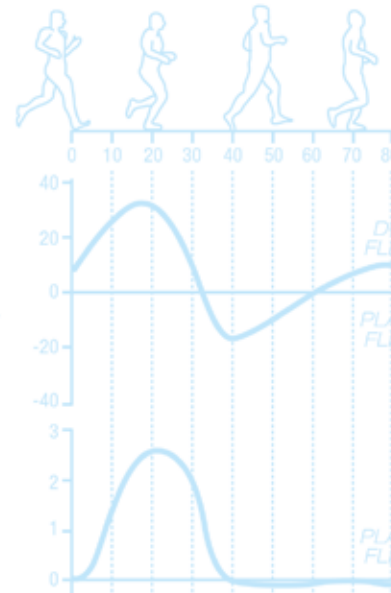
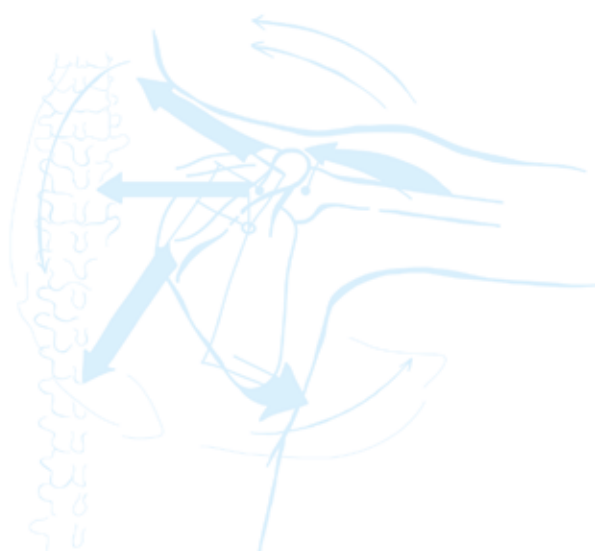


Süleyman Sırrı Caddesi  
No:16/2 Sıhhiye/ANKARA  
Tel: (0312) 433 03 05 - 15  
[www.hipokratkitabevi.com](http://www.hipokratkitabevi.com)





*Yaşamlarını öğrenme çabası ve sevinci ile güçlendirenlere*





# YAZAR HAKKINDA

## Donald A. Neumann



Don, 5 kardeşin en büyüğü olarak New York'da doğdu. Dünyaca ünlü fırtına sunucusu ve meteoroloji uzmanı, 65 yıl çocuk felci (poliomyelit) ile yaşamını devam ettiren, 1950'lerde kontrat imzalayarak Karayip Denizi'nde "fırtına avcısı" olarak görev yapan Charles J. Neumann'ın oğludur. Don Birleşik Devletleri Hava Durumu Bürosu'nun (United States Weather Bureau) olduğu ve aynı zamanda annesi (Betty) ve babasının hâlâ yaşadığı Miami, Florida'da büyüdü.

Liseden mezun olduktan hemen sonra Don ciddi bir motosiklet kazası geçirdi. Yoğun bir fizyoterapi aldıktan sonra Don, fizyoterapiyi hayat boyu devam eden bir kariyer olarak seçti. Fizyoterapi eğitimine 1972 yılında Miami Dade Community Fakültesi'nde (Miami Dade Community College) 2 yıllık fizyoterapi asistanı programı ile başladı. 1976 yılında Florida Üniversitesi fizyoterapist unvanı ile mezun oldu. Kariyerine, spinal kord yaralanmaları üzerinde uzmanlaştığı, Virginia'daki Woodrow Wilson Rehabilitasyon Merkezi'nde (Woodrow Wilson Rehabilitation Center) fizyoterapist olarak devam etti. 1980 yılında Don, bilim eğitiminde yüksek lisans ve egzersiz biliminde ise doktora yaptığı (Don'un akademik kariyeri ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için <http://go.mu.edu/neumann> adresini ziyaret edebilirsiniz) Iowa Üniversitesi'ne (University of Iowa) başladı.

Don akademik kariyerine 1986 yılında öğretmen, yazar ve araştırmacı olarak Marquette Üniversitesi, Fizik Tedavi Bölümü'nde (Physical Therapy Department, Marquette University) başladı. Fizyoterapi ile ilişkili olarak kinezyoloji, anlattığı konular arasında yoğunlaştığı alan oldu. Don 20 yıl boyunca klinikte de fizyoterapist olarak spinal kord yaralanması sonrası rehabilitasyon ile ortopedik ve geriatrik hastane dışı rehabilitasyonu odaklı yarı-zamanlı çalışmalarına devam etti. Günümüzde akademik kariyerine Marquette Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi Bölümü'nde (Physical Therapy Department, College of Health Sciences,

Marquette University) profesör olarak devam etmektedir.

Öğretim, araştırma, yazma ve hizmet alanında APTA'dan (American Physical Therapy Association) elde ettiği prestijli ödüllere ek olarak, Dr. Neumann Marquette Üniversitesi'nde 1994 yılında *Yılın Öğretmeni Ödülü*'ne layık görüldü ve 2006 yılında Carnegie Derneği (Carnegie Foundation) tarafından *Wisconsin Koleji Yılın Profesörü* (ödüllerin listesi için [www.marquette.edu/health-sciences](http://www.marquette.edu/health-sciences) sitesini ziyaret edebilirsiniz) olarak adlandırıldı. İlerleyen yıllarda Dr. Neumann'ın araştırmaları ve projeleri Ulusal Artrit Derneği (National Arthritis Foundation) ve Amerika'nın Felçli Gazileri (Paralyzed Veterans of America) gibi kuruluşlarca maddi olarak desteklendi. Artritli ve ağrılı kalçanın hasar veren etki ve kuvvetlerden korunması ile ilgili yöntemler konusunda yoğun ve geniş çaplı yayınlar yaptı. Don kalça üzerine geniş çaplı anatomik diseksiyon tecrübesi olduğundan, 41. basımında İngiliz *Gray'in Anatomisi*'ndeki (*Gray's Anatomy*) *Kalça (Hip)* adlı bölüme de katkı yaptı.

Don Litvanya'da (2002), Macaristan'da (2005 ve 2006) ve Japonya'da (2009 ve 2010) kinezyoloji öğretmek için birçok Fulbright Bursu almıştır. 2007'de Don, Kaunas, Litvanya'daki Litvanya Spor Akademisi'nden (Lithuanian Sports Academy) onursal doktora almıştır. 2015 yılında Don, Dünya Fizyoterapi Konfederasyonu (WCPT) tarafından Singapur'da *Eğitimde Uluslar arası Hizmet Ödülü*'ne layık görülmüştür. Don aynı zamanda 2002 - 2015 yılları arasında *Ortopedik ve Spor Fizyoterapisi Dergisi*'nde (Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy) yardımcı editörlük yapmıştır.

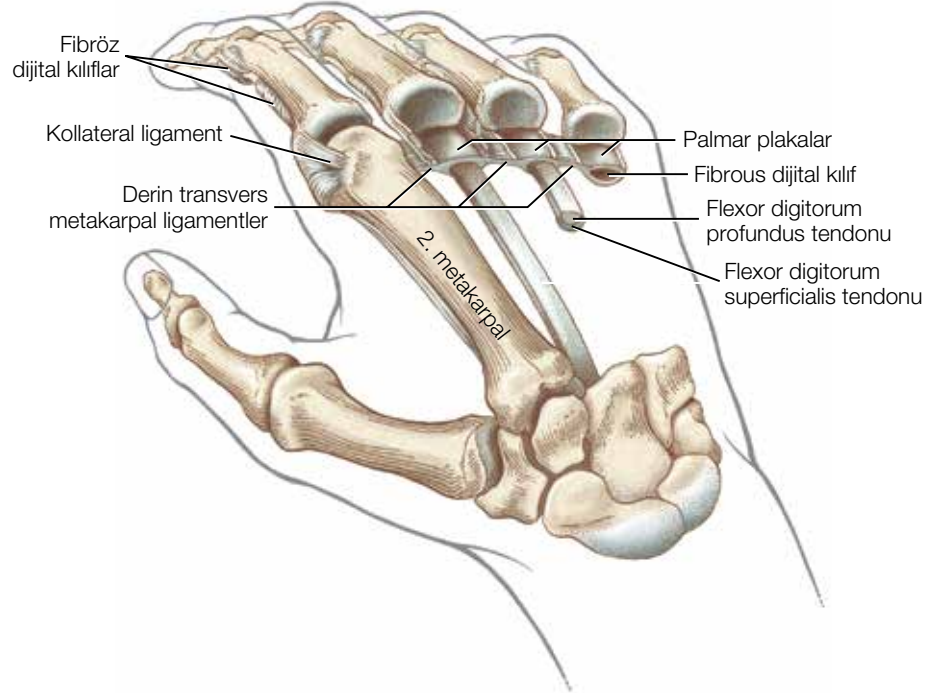
Don, eşi Brenda ve iki köpeği ile Wisconsin'de yaşamaktadır. Oğlu Donald Jr. ("Donnie") ile ailesi ve üvey kızı Megann da Wisconsin'de yaşamaktadır. Boş vakitlerinde Don gitar çalmaktan, egzersiz yapmaktan, dağlarda dolaşmaktan ve hava durumunu ve hava olaylarını dikkatlice incelemekten hoşlanır.

## Çizimler hakkında

Bu basımdaki çizimler ve resimler 2002 yılındaki ilk basımdan itibaren gelişmeye devam etmektedir. 700 resim ve çizimin çok büyük bir bölümü orijinal olmakla beraber bu metnin 3 baskısı süresince üretilmiştir. Çizimler ve resimler öncelikle Dr. Neumann tarafından konsept şeklinde ortaya konmuş, daha sonra titizlikle ve Elisabeth Roen Kelly'nin eşsiz yetenekleri ile son haline gelmiştir. Dr. Neumann "Resimler ve çizimler metinlerimin büyük bir kısmına yön verdi. Elisabeth'e gerekli olan çizimleri yaptırmak için belirli kinezyoloji kavramlarını bütünüyle anlayıp en

etkili ve esaslı şekilde ona anlatmam gerektiği. Bu şekilde çizimler benim dürüst olmamı sağladı ve sadece gerçekten anladığım bölümleri yazmamı sağladı.” diye belirtmiştir.

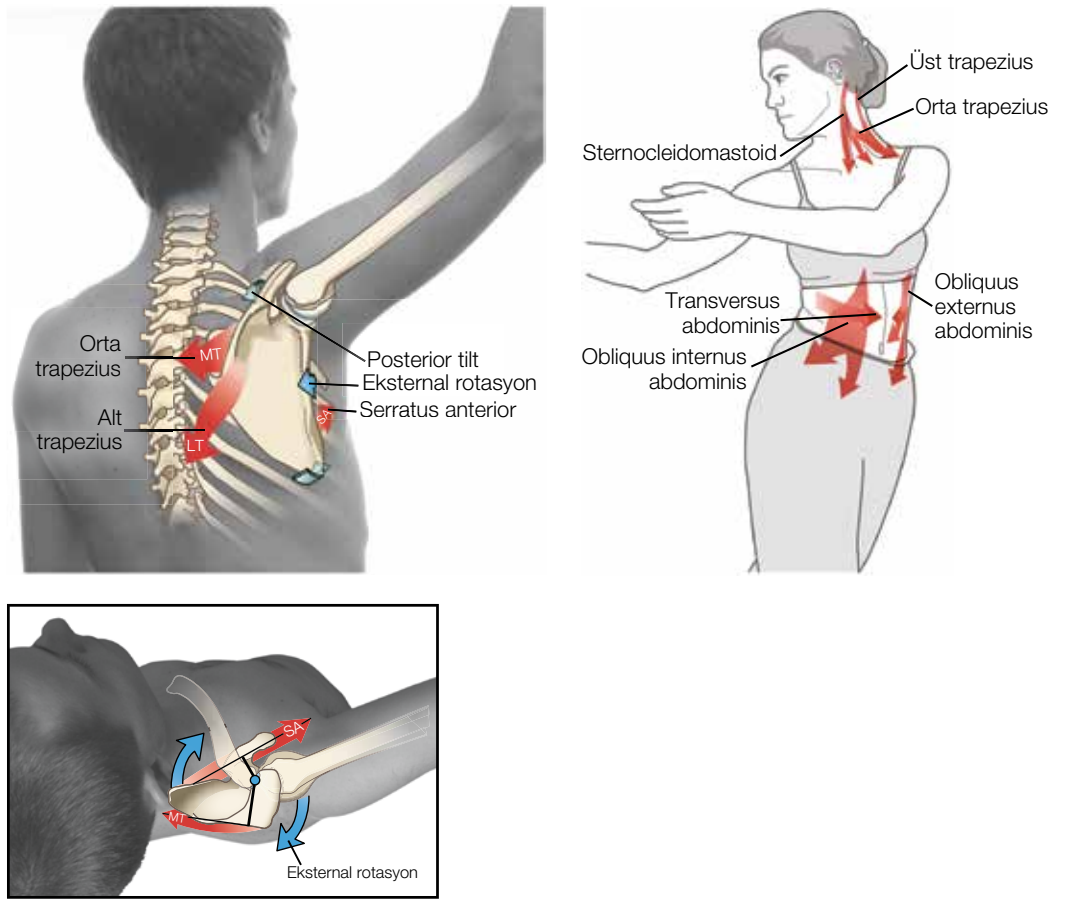
Dr. Neumann ve Bayan Kelly bu eser için 3 temel çizim formu oluşturmuşlardır. Elisabeth kemiklerin, eklemlerin ve kasların anatomisini elleriyle tasvir etmiş ve son derece detaylı kalem ve mürekkep çizimleri yapmıştır. Bu çizimler Dr. Neumann’ın dikkatlice parçalara ayırdığı anatomik yapının bir dizi karakalem eskizi ile başlamıştır. Kalem ve mürekkep ise materyale daha doğal ve klasik bir his kattığı için tercih edilmiştir.



ŞEKİL 1

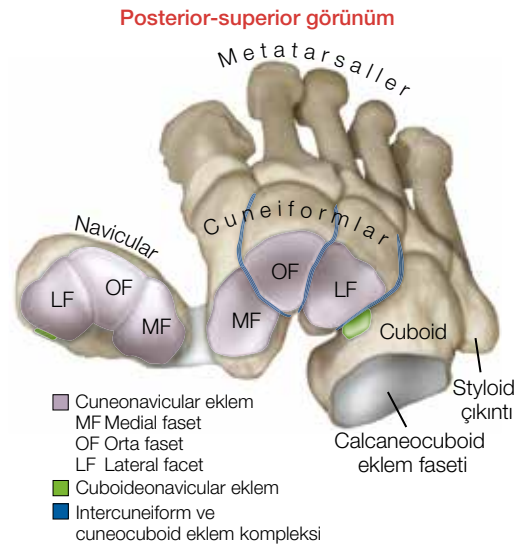
Kullanılan ikinci tip resim ve çizim formu, bir yazılım yardımı ile oluşturulan artistik medyadır (Şekil 2). Neumann ve Kelly sıklıkla kişinin belirli bir hareketi yaptığı daha sonra basit bir görüntüye dönüştürülecek olan bir fotoğraf ile bu forma başlamışlardır. Kemiklerin resimleri, eklemler ve kaslar elektronik olarak bu insan görüntüsüne yerleştirmiştir. Çeşitli biyomekanik görüntülerin üst üste eklenmesi materyalin daha da geliştirilmesini sağlamıştır. Son tasarım ise belirli ve genellikle karmaşık biyomekanik konseptlerin insan vücudu kullanılarak ifade edildiği bu sayede daha basit şekilde anlatıldığı biçime dönüştürülmüştür.





ŞEKİL 2

Resim ve çizimlerin son formu ise Neumann ve Kelly tarafından ikinci ve üçüncü basımlar için geliştirilmiştir (Şekil 3). Yazılım yardımıyla anatomik yapılar oluşturulmuş üç boyutlu uzayda dokuları ve kaplamaları tamamlanmıştır. Anatomik açıdan keskinliği, doğruluğu ve derinliği bu görüntülerin kinezyoloji ile ilgili önemli bilgiler sunmasına olanak sağlamıştır. Dr. Neumann “iyi bir resim evrensel olarak,yazı dilinden daha üstün ve ilham vericidir, bu nedenle öğretilerimin temel, değişmez bir parçasıdır.” demiştir.



ŞEKİL 3

# KATKIDA BULUNANLAR HAKKINDA

## **Peter R. Blanpied, PT, PhD, OCS, FAAOMPT**

Profesör, Fizik Tedavi Bölümü, Rhode Island Üniversitesi, Kingston, Rhode Island

<http://www.uri.edu/>

Dr. Blanpied temel öğrenimini 1979 yılında mezun olduğu fizik tedavi lisans eğitimini Ithaca Fakültesi'nde tamamladı. Klinikte, akut ve yetişkin rehabilitasyonuna ek olarak sporcu rehabilitasyonu ile ilgilendikten sonra 1982 yılında okula geri dönerek yüksek lisans eğitimini kas-iskelet sistemi rehabilitasyonu alanında North Carolina Üniversitesi'nde tamamladı. 1989 yılında Iowa Üniversitesi'nde doktorasını tamamladı. Bu tarihten bu yana Rhode Island Üniversitesi'nde biyomekanik, araştırma ve kas-iskelet sistemi rehabilitasyonu alanlarında öğretim görevine devam etmektedir. Klinik çalışmalarına devam ederken, aktif şekilde maddi olarak desteklenen ve desteklenmeyen araştırmalar, hakemli dergilerde araştırma makalelerinin yazarlığının yanı sıra ulusal ve uluslararası profesyonel araştırma sunumlarında yer aldı. Amerikan Ortopedik Manuel Fizyoterapistler Akademisinin bir üyesidir (Fellow of the American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists, FAAOMPT). Rhode Island, West Kingston'da eşi Carol (aynı zamanda fizyoterapist olan) ile birlikte yaşayan Dr. Blanpied seyahat etmekten, balık tutmaktan, hem normal hem de kar yürüyüşü yapmaktan hoşlanmaktadır.

## **Bryan C. Heiderscheidt, PT, PhD**

Profesör, Ortopedi ve Rehabilitasyon Bölümü, Wisconsin Üniversitesi, Madison, Wisconsin

<http://www.wisc.edu>

Dr. Heiderscheidt fizyoterapi lisans eğitimini Wisconsin Üniversitesi-La Crosse'de doktora eğitimini ise biyomekanik alanında Amherst'deki Massachusetts Üniversitesi'nde aldı. 2003 yılından beri Wisconsin Üniversitesi'nde doku ve eklem mekaniği ile yürüme ve koşma kinezyolojisi anlattığı fizyoterapi doktora programında görev yapmaktadır. UW Sports Medicine Runners' Kliniği'nin yöneticisi olan Dr. Heiderscheidt'in aktif klinik çalışmaları koşma yaralanmaları geçiren bireyler üzerine odaklanmaktadır. UW Nöromusküler Biyomekanik Laboratuvarı'nın yardımcı yöneticisi ve UW Badger Athletic Performance'ın araştırmalardan sorumlu yöneticisidir. Dr. Heiderscheidt'in araştırmaları özellikle koşma yaralanmaları sonucu ortaya çıkan ortopedik durumlarla edilen mücadelenin anlaşılması ve geliştirilmesi konuları üzerine odaklanmaktadır. Çalışmalarına destek veren kurumlar arasında Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health, NIH) ve Ulusal Futbol Ligi Tıbbi Yardım Kuruluşları (NFL Medical Charities) yer almaktadır. *Ortopedik ve Spor Fizyoterapi Dergisi'nde (Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy)* editör olarak yer almakta ve Amerikan Fizyoterapi Derneği'nin (American Physical Therapy Association) Spor Fizyoterapi Bölümünün Yetkili Komitesi'nde (Executive Committee of the Sports Physical Therapy

Section) görev yapan ve aynı zamanda Koşma özel ilgi grubunun da kurucusu olan, aktif bir üyesidir. Dr. Heiderscheidt Wisconsin, Madison'da eşi Abi ve iki oğlu ile birlikte yaşamakta, koşmaktan, seyahat etmekten ve ailesi ile vakit geçirmekten hoşlanmaktadır.

## **Sandra K. Hunter, PhD, FACSM**

Profesör, Egzersiz Bilimi Programı, Marquette Üniversitesi, Milwaukee, Wisconsin

<http://www.marquette.edu/>

Dr. Hunter fizyoterapi ve sağlık lisans eğitimini Sidney Üniversitesi'nde (Avustralya), insan hareket bilimindeki Mezuniyet Diploması'nı Wollongong Üniversitesi'nden (Avustralya), egzersiz ve spor bilimi (egzersiz fizyolojisi) alanındaki doktora eğitimini, kuvvet eğitimi ve yaşlanma ile nöromusküler fonksiyon odaklı araştırmalarını yaptığı Sidney Üniversitesi'nde almıştır. Dr. Hunter 1999'da Colorado, Boulder'da doktora sonrası Dr. Roger Enoka tarafından yönetilen Nörofizyolojik Hareket Laboratuvarı'nda araştırmaları yapmak üzere taşındı. Dr. Hunter çalışmalarında çeşitli aktivitelerdeki nöromusküler yorgunluk konusu üzerine odaklanmıştır. Öğretilerinin temelini oluşturan rehabilite edici egzersizin fizyolojisi ve araştırma yöntemlerini kapsayan çalışmalarını yaptığı Marquette Üniversitesi, Fizyoterapi Bölümü'ndeki Egzersiz Bilimi Programı'nda öğretim üyesidir. Dr. Hunter'in şimdilerde yaptığı araştırmalar ise nöromusküler yorgunluğun mekanizmalarının anlaşılması ve çeşitli aktiviteler sırasında klinik popülasyonda meydana gelen kas fonksiyonundaki problemler üzerine odaklanmaktadır. Birçok kitap bölümü yazarlığı, çok sayıda hakemli dergilerde araştırma makalesi yazarlığına ek olarak ulusal ve uluslararası araştırma sunumları gibi görevlerde yer almıştır. Dr. Hunter'in araştırmaları Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institute of Health, NIH), Ulusal Yaşlanma ve Ulusal İş-Uğraşı Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (National Institute of Occupational Safety and Health) ve diğer birçok kaynak tarafından maddi olarak desteklenmiştir. Amerikan Spor Tıbbi Fakültesi'nin (American College of Sports Medicine, FACSM). Dr. Hunter içlerinde *Egzersiz ve Spor Bilimi Derlemeleri (Exercise and Sports Science Reviews)*, *Spor ve Egzersizde Tıp ve Bilim (Medicine and Science in Sports and Exercise)*, ve *Uygulamalı Fizyoloji Dergisi'nin (Journal of Applied Physiology)* de olduğu birçok dergide editörlük görevi yapmıştır. Sandra boş vakitlerinde, seyahat etmekten, kamp ve yürüyüş yapmaktan, bisiklet sürmekten ve triatlonlara katılmaktan hoşlanmaktadır. Eşi Jeff ve kızı Kennedy ile birlikte Wisconsin'de yaşamaktadır.

## **Lauren K. Sara, PT, DPT, OCS**

Fizyoterapist, Rush'daki Midwest Orthopaedics, Chicago, Illinois

Dr. Sara 2010 yılında Marquette Üniversitesi'ndeki biyomekanik mühendisliği lisans eğitiminden mezun oldu. Fizyoterapideki doktora eğitimini Marquette Üniversitesi'ndeki Fizyoterapi Bölümü'nde üstün başarıları, kazandığı burs, mesleğe kendini adanmış-

lığı ile araştırma alanında verdiği katkılar ile tamamladı. İki yıl klinikte çalıştıktan sonra, Lauren ileri eğitiminin devamı için geri dönerek, Chicago Üniversitesi, ortopedik fizyoterapi bölümünde post doktora programına başladı. Lauren bu programdan mezun olduğundan bu yana ayakta tedavi hizmeti veren bir ortopedi kurumunda tam zamanlı klinisyen olarak çalışmaktadır. Lauren koşmaktan, bisiklete binmekten, yemek yapmaktan, ailesi ile birlikte vakit geçirmekten ve seyahat etmekten hoşlanmaktadır.

### Jonathon W. Senefeld, BS

Klinik ve Translasyonel Rehabilitasyon Sağlık Bilimleri PhD Adayı, Fizyoterapi Bölümü, Egzersiz Bilimi, Marquette Üniversitesi, Milwaukee, Wisconsin

Bay Senefeld lisans eğitimini Marquette Üniversitesi'ndeki egzersiz fizyolojisi bölümünde tamamladı. Doktora eğitimi ise yine Marquette Üniversitesi'ndeki klinik ve translasyonel rehabilitasyon sağlık bilimlerinde 2018 yılının Mayıs ayında tamamlayacaktır. Jonathon, 2011 yılında Dr. Sandra Hunter'ın yönettiği İnsan Hareketinin Nöromuskuler Fizyolojisi Laboratuvar'ında yardımcı araştırmacı olarak görev aldı. Maddi olarak desteklenen ve desteklenmeyen araştırmalarda aktif olarak görev aldı. Birçok hakemli dergide araştırma makalesinin yazarlığını yapmış ve ulusal profesyonel araştırma sunumlarına ek olarak birçok dergide eleştirmen olarak görev aldı. Jonathon'ın araştırmalarında odaklandığı konu tip 2 diyabeti olan hastalardaki nöromusküler yorgunluğun mekanizmalarını içermektedir. Boş vakitlerinde Jonathon, kamp ve yürüyüş yapmaktan, ağırlık ile çalışmaktan hoşlanmaktadır. Eşit Carly ile birlikte Wisconsin'de yaşamaktadır.

### Guy G. Simoneau, PT, PhD, FAPTA

Profesör, Fizyoterapi Bölümü, Marquette Üniversitesi, Milwaukee, Wisconsin

<http://www.marquette.edu/>

Dr. Simoneau fizyoterapi lisans eğitimini Kanada'daki Montreal Üniversitesi'nde tamamladı. Uzmanlık eğitimini ise fiziksel eğitim (spor bilimleri) alanında, Urbana-Champaign, Illinois'de bulunan Illinois Üniversitesi'nde tamamladı. Doktorasını ise egzersiz ve spor bilimleri (lokomosyon çalışmaları) alanında, yürüyüş, koşma ve postür gibi birçok konuyu da araştırdığı, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, Eyalet Koleji, Pennsylvania'da tamamladı. Dr. Simo-

neau 1992 yılından beri Marquette Üniversitesi, Fizyoterapi Bölümü'nde öğretim üyesidir. Öğretilerinin temel odak noktaları; ortopedi ile sporda fizyoterapidir. Dr. Simoneau'nun aynı zamanda ortopedi/spor fizyoterapisi ve biyomekanik ile ilgili birçok kitap bölümü ve araştırma makalesi yayınlanmıştır. Dr. Simoneau Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health, NIH), Ulusal İş-Uğraşı Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (the National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH), Artrit Derneği (the Arthritis Foundation) ve Fizyoterapi Derneği (the Foundation for Physical Therapy) gibi kuruluşların olduğu kurumlarca maddi olarak desteklenmiştir. Araştırma ve öğretilerindeki çabalar sonucu Amerikan Fizyoterapi Topluluğu (the American Physical Therapy Association, APTA) tarafından ulusal ödüller ile takdir edilmiştir. 2007 yılında Guy, Kaunas, Litvanya'daki Litvanya Üniversitesi'nden onursal doktora aldı. Dr. Simoneau *Ortopedi ve Spor Fizyoterapi Dergisi'nde* (Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy) 2002 den 2015 yılına kadar baş editör olarak görev yaptı. Guy boş vakitlerinde seyahat etmekten ve yürüyüş yapmaktan hoşlanmaktadır.

### Geçmiş Katkılar

Aşağıdaki üç kişi, kitabın I. Kısım'a önceden yaptıkları katkılardan dolayı takdir ve teşekkürü hak etmektedir. Bu kişilerin bilgisi ve yaratıcılığı bu kitapta azımsanamaz bir etki yaratmıştır. Hepinize teşekkürler.

### David A. Brown, PT, PhD (3. Bölüm)

Profesör, Fizyoterapi ve İş-Uğraşı Terapisi Bölümü, Birmingham'daki Alabama Üniversitesi, Birmingham, Alabama

### Deborah A. Nawoczenski, PT, PhD (4. Bölüm)

Profesör, Fizyoterapi, Sağlık Bilimleri ve İnsan Performansı Bölümü, Ithaca Fakültesi, Rochester, New York

### A. Joseph Threlkeld, PT, PhD (2. Bölüm)

Profesör, Fizyoterapi Bölümü, Creighton Üniversitesi, Omaha, Nebraska

# YORUMCULAR VE İÇERİK DANIŞMANLARI

---

## **Paul D. Andrew, PT, PhD**

Ibaraki-ken, Japan

## **Teri Bielefeld, PT, CHT**

Zablocki VA Medical Center  
Milwaukee, Wisconsin

## **Michael J. Borst, OTD, OTR, CHT**

Occupational Therapy Department  
Concordia University Wisconsin  
Mequon, Wisconsin

## **Paul-Neil Czujko, PT, DPT, OCS**

Stony Brook University  
Physical Therapy Program  
Stony Brook, New York

## **Mike Danduran, MS, ACSM-RCEP**

Department of Physical Therapy and Program in Exercise Science and  
Athletic Training  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **Andrew Dentino, DDS**

Dental Surgical Sciences/Periodontics  
School of Dentistry  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **Luke Garceau, PT, DPT, MA, CSCS**

Rehabilitation Services  
Wheaton Franciscan Healthcare  
Racine, Wisconsin

## **Ginny Gibson, OTD, OTR/L, CHT**

Department of Occupational Therapy  
Samuel Merritt University  
Oakland, California

## **John T. Heinrich, MD**

Milwaukee Orthopaedic Group, Ltd.  
Milwaukee, Wisconsin

## **Jeremy Karman, PT**

Physical Therapy Department  
Aurora Sports Medicine Institute  
Milwaukee, Wisconsin

## **Rolandas Kesminas, MS, PT**

Lithuanian Sports University  
Applied Biology and Rehabilitation Department  
Kaunas, Lithuania

## **Philip Malloy, MS, PT, SCS**

Clinical and Translational Rehabilitation Health Sciences PhD Candidate  
Department of Physical Therapy, Program in Exercise Science  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **Jon D. Marion, OTR, CHT**

Marshfield Clinic  
Marshfield, Wisconsin

## **Brenda L. Neumann, OTR, BCB-PMD**

Outpatient Therapy Department  
ProHealthCare, Inc.  
Mukwonago, Wisconsin

## **Michael O'Brien, MD**

Wisconsin Radiology Specialists  
Milwaukee, Wisconsin

## **Ann K. Porretto-Loehrke, DPT, CHT, COMT**

Hand to Shoulder Center of Wisconsin  
Appleton, Wisconsin

## **Lauren K. Sara, PT, DPT, OCS**

Physical Therapist, Midwest Orthopaedics at Rush  
Chicago, Illinois

## **Christopher J. Simenz, PhD, CSCS**

Department of Physical Therapy and Program in Exercise Science and  
Athletic Training  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **Guy Simoneau, PT, PhD, FAPTA**

Department of Physical Therapy and Program in Exercise Science  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **Andrew Starsky, PT, PhD**

Department of Physical Therapy and Program in Exercise Science  
Marquette University  
Milwaukee, Wisconsin

## **David Williams, MPT, ATC, PhD**


Physical Therapy Program  
University of Iowa  
Iowa City, Iowa

# ÖNSÖZ

**K**as-İskelet Sistemi Kinezyolojisi: Rehabilitasyonun Temelleri adlı kitabın üçüncü baskını sunmaktan mutluluk duyuyorum. Aynı zamanda ikinci baskının yedi dilde yayınlandığını ve tüm dünyada yaygın şekilde kullanıldığını belirtmekten de onur duyuyorum. Üçüncü baskı eğitimciler ve öğrencilerden gelen geri bildirimlere ek olarak konu hakkındaki literatürün artması sayesinde gelişmeye devam etmektedir. Üçüncü baskıda yer alan 2500 referansın her biri kitapta anlatılan akademik ve klinik bilgileri destekleyecek şekilde özenle seçilmiştir. Fiziksel rehabilitasyon ile ilgili temel konuların en güncel haliyle özenle seçilip derlenmesinde ben ve katkıda bulunan diğer yazarlar büyük çaba gösterdi.

İlk iki baskıda oldukça popüler olan çizim ve şekiller, daha fazlasının oluşturulmasına önayak oldu. Birinci ve ikinci baskıda olduğu gibi tanımlayıcı gösterimler, kanıta dayalı ve bağlantılı klinik bilgi ile kitabın öğretme görevini sürdürmesine yardımcı oldu.

İkinci basımda kullanılan öğretici parçalar (Çalışma Soruları, Özel Dikkat Kutucukları ve Ek Klinik İlişkilendirmeler) daha da genişletildi. Üçüncü baskı, son derece geniş yelpazede internet ortamında erişilebilecek video, resim ve diğer eğitime destek olacak materyallerini de içermektedir. Bu materyaller 30 yılı aşkın sü-

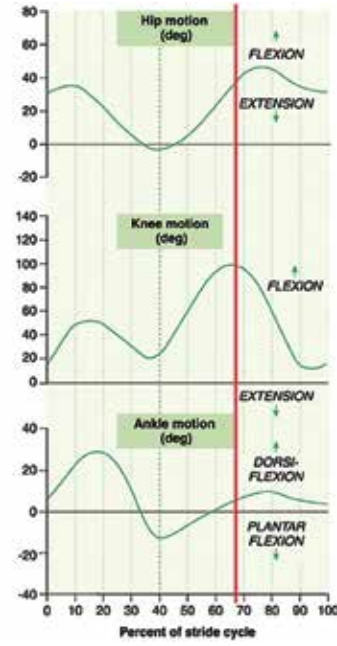
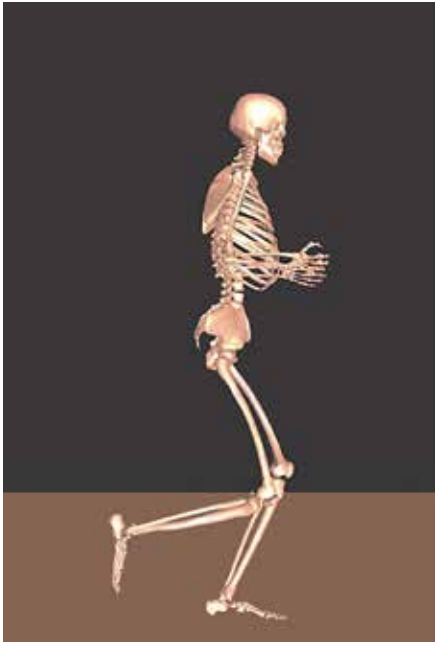
redir sınıflarda kinezyoloji öğretilmekte kullanılmaktadır. Umarım öğretmenler ve öğrenciler 5.-16. Bölüm'lerin sonundaki *Ek Video Eğitim İçeriği* listesini beğenir. Örnek olarak 5. Bölüm – Omuz Kompleksi'nden bir materyal altta yer almaktadır. Bu içerik daha önceden öğretilen kinezyolojiye, eklem hareketinin floroskopik videoları, kadavra diseksiyonları, yazar tarafından anlatılan kısa dersler, özel öğretim modelleri, anormal kinezyolojiye sahip bireylerin örnekleri, farklı seviyelerde paralizelen spinal kord yaralanması geçirmiş kişilerin belirli hareketleri yapmayı öğrenme yöntemleri, egzersiz sırasında görsel EMG tabanlı kas aktivasyonu gösterimi ve daha fazlasını barındırarak konuya üst düzey görsellik katmaktadır. Buna ek olarak birkaç elektronik video (ve resim) bazı bölümlere doğrudan entegre edilmiştir. 15. ve 16. Bölüm'de yürüyen ve koşan iskelet animasyonu videolarının yanında ve kinetik ve kinematik (örnek için sayfa xiv'yi inceleyin) detaylandırılan grafikler ile yer almaktadır. Üçüncü basımdaki tüm video ve diğer elektronik medya kolaylıkla tüm bilgisayar ve mobil cihazlarda görüntülenebilir, bunun için  ya da QR koduna bakmanız yeterlidir.

## Ek Video Eğitim İçeriği

- Seçilen Üst Ekstremitte Artrokinematiklerinin Floroskopik Gözlemi
  - Normal Omuz ile 3 Subakromial Sıkışma Vakasının Artrokinematiklerinin Floroskopik Karşılaştırması
  - Sağ Trapez Kasının İzole Paralizi: Fizyoterapist trapez kasının her üç parçasına klasik kas testi yaparken
  - Sağ Trapez Kasının İzole Paralizi: Orta trapezin paralizine bağlı olarak azalmış skapular retraksiyon
  - C6 Kuadriplejili Bireyde Tekerlekli Sandalyeden Yer Minderine Transferin Analizi
  - C6 Kuadriplejili Bireyde Yuvarlanmanın (sırtüstü pozisyon) Analizi
  - C7 Kuadriplejili Bireyde Serratus Anterior Kasının Fonksiyonel Önemi
  - C6 Kuadriplejili Bireyde Skapulanın “Kanatlaşma” Mekanikleri
  - C7 Kuadriplejili Bireyde Otururken Kendini Yukarı Kaldırma Performansı
- KLİNİK KİNEZYOLOJİNİN KUADRIPEJİLİ (TETRAPEJİLİ) BİREYLER ÜZERİNDE UYGULAMASI**
- C6 Kuadriplejili Bireyde Oturma Pozisyonuna (sırtüstü pozisyon) Gelmenin Analizi

Bu bölüm için BÜTÜN VİDEOLAR'a sağdaki QR kod taranarak erişilebilir.





Marquette Üniversitesi'ndeki öğrencilerime kinezyoloji öğretirken önceki basımları kullandım. Öğrencilerin, kitabın ve benim bu iç içe çalışmamızdan ötürü yazımla ilgili birçok pratik yöntem, başlıkların düzenlenmesi ve akış, resimlerin netliği gibi konuların nasıl geliştirileceği ile ilgili fikir ürettik. Bu, hem yazıda hem de görsellerde yapılan geliştirmelerin çoğu kendi öğrencilerim başta olmak üzere Birleşik Devletler ve diğer ülkelerdeki öğrenciler ve eğitimcilerden doğrudan aldığım geri bildirimler sayesinde gerçekleştirildi. Üçüncü basım sınıflardaki ve üniversitelerdeki yerini aldığımda, kitabın geliştirilmesi için, bu geri bildirimlerin ve önerilerin devamını merakla bekliyorum.

## ARKA PLAN

Kinezyoloji genelde spor, sanat, tıp ve sağlık alanında insan hareketi üzerine yapılan çalışmaları içerir. Değişken derecelerde, *Kas-İskelet Sistemi Kinezyolojisi: Rehabilitasyonun Temelleri* bu dört alanla da ilgilidir. Bu kitap asıl olarak fiziksel rehabilitasyondaki, yaralanma, hastalık ya da hareketi kısıtlayan diğer problemler sonrasında insan vücudunun fonksiyonel hareketinin geri kazandırılması çabası olan kinezyolojik temeller hakkında bilgi vermeyi hedeflemektedir. Tüm dünyada üzerine çalışmalar yapılmasına rağmen kinezyoloji konusu çok farklı açılardan ele alınmıştır. Ben ve katkı yapan diğer yazarlar temel olarak vücudun kasları ve eklemleri arasındaki mekanik ve fizyolojik ilişkilere odaklandık. Bu ilişkiler normal hareket ve hastalık, travma ya da değişiklik göstermiş diğer kas iskelet sistemi dokularının olduğu durumlarda

anormal hareket için tanımlanmıştır. Umarım bu kitap sağlık ve tıp ile alakalı meslek gruplarında hem akademisyenler hem de klinisyenler için değerli bilgiler sunar.

## YAKLAŞIM

Bu kitap kas iskelet sisteminin anatomik ayrıntılarına çokça vurgu yapmaktadır. Fizik ve fizyolojinin bazı prensiplerini kullanarak iyi bir anatomi arka planıyla, okuyucu durağan anatomik görüntüleri aklında üç boyutlu ve hayal edilebilen hareketlere dönüştürebilir. *Kas-İskelet Sistemi Kinezyolojisi: Rehabilitasyonun Temelleri* için oluşturulan görseller bu zihinsel süreci hızlandırmak ve desteklemek için hazırlanmıştır. Bu yaklaşım kinezyolojinin ezberden çok neden sonuç ilişkisi kurarak ve analiz yaparak, mekaniği çözümlenebilen, değerlendirip teşhis koyabilen ve problemleri bölgenin tedavisini yapabilen öğrenciler ve klinisyenler yetiştirmeye yardımcı olmaktadır.

Bu kitap 40 yıllık bir fizyoterapist tecrübesinin sentezini temsil etmektedir. Bu tecrübe son derece zengin, klinik, araştırma ve öğretimi formundaki bilgilerin bir ya birkaçının sentezini içermektedir. Bu kitap üzerine yaptığım çalışmanın o zaman her ne kadar farkında olmasam da 1986 yılında Marquette Üniversitesi'nde anlattığım ilk kinezyoloji dersi ile başladı. O zamandan beri son derece zeki ve hırslı öğrencilerle karşılaşma şansını yakaladım. Onların öğrenme azmi içimdeki öğretme ateşini ve aşkını sürekli canlı tutarak körukledi. Derslerimi yazmaktan ziyade aktif olarak dinlemeye teşvik etme yöntemi olarak kapsamlı bir kinezyoloji notu

oluşturdum. Her yıl notlarım daha da gelişerek bu kitabın birinci basımının bir taslağını oluşturdu. Şu anda, 15 yıl sonra, birçok yardımcı yazar ile birlikte bu kitabın üçüncü basımını sunuyoruz.

## ORGANİZASYON

Bu kitabın organizasyonu Marquette Üniversitesi'ndeki iki yarıyıl-lık kinezyoloji ders planı ve müfredatının hazırlanmasında kullanılan yöntemi yansıtmaktadır. Bu kitap 4 ana kısımda toplanan 16 bölümden oluşmaktadır. *I. Kısım* terminoloji ve temel kavramların tanıtılması, kas iskelet sisteminin temel yapısı ve fonksiyonlarının incelenmesini, biyomekanik ve sayısal yönlerini içeren, kinezyolojinin önemli başlıkları hakkında bilgi vermektedir. *II. Kısım'dan IV. Kısım'a* kadar belirli anatomik detaylar ve üç büyük bölgenin kinezyolojisi hakkında bilgiler verilmiştir. *II. Kısım* omuzdan başlayıp ele kadar devam ederek, tamamen üst ekstremiteye odaklanmaktadır. *III. Kısım* baş, gövde ve omurgayı içeren aksiyal iskelet hakkında bilgi vermektedir. *IV. Kısım* ise kalçadan ayağa doğru devam ederek, tüm alt ekstremitenin kinezyolojisinden bahsetmektedir. Bu kısımdaki son iki bölüm olan "Yürümenin Kinezyolojisi" ve "Koşmanın Kinezyolojisi" adlı bölümlere alt ekstremiten kinezyolojisi fonksiyonel olarak entegre edilip desteklenmektedir.

Bu kitap özel olarak öğretim amacı ile tasarlanmıştır. Bu bağlamda *I. Kısım'da II.-IV. Kısım'lar* arasında temel oluşturan bilgilerin sunulduğu gibi konular katmanlar hâlinde anlatılmıştır. Bahsi geçen kısımlardaki her bir konu da kendi içinde katmanlar halinde hazırlanarak konunun net ve derinleşen bir kavrayışını sağlamaktadır. Çoğu bölüm *osteoloji-* kemiklerin yapısı ve fonksiyonu ile başlar. Bunu daha sonra eklem çevresi bağ dokularını da içeren *artroloji-* eklemlerin anatomisi ve fonksiyonu takip eder. Bu örnekte olduğu gibi bölgesel kinematikten bahsedilirken aynı zamanda hem artrokinematik açıdan hem de osteokinematik açıdan da bahsedilmektedir.

*II. Kısım'dan IV. Kısım'a* kadar olan bölümlerin çoğunda en yoğun konu *kas ve kemik ilişkileridir*. Bu konu bölgedeki kasların kemik ve eklem yapılarının invazyonlarını da içeren tanımlanması ile başlar. Kasların şekilleri ve fiziksel oryantasyonları tamamlandıktan sonra kas ve kemik arasındaki mekanik etkileşimler tartışılır. Bahsedilen başlıklar arasında: kasların kuvvet ve hareket potansiyeli, duruş ve stabilite ile kaslar ve eklemler arasındaki ilişkinin varlığı şeklinde sayılabilir. Her bölüm içerisinde hastalığın, travmanın ya da ileri yaşın kas iskelet sistemindeki fonksiyonelliği ve adaptasyonu nasıl azalttığı birçok örnekle gösterilmiştir. Bu bilgiler kas iskelet problemlerine ek olarak nöromusküler problemlerin çözümü ile ilgili yapılacak değerlendirme ve tedaviler için gerekli bilgilerin temelini oluşturmaktadır.

## AYIRICI ÖZELLİKLER

Üçüncü basımın önemli özellikleri şu şekildedir:

- Tamamı renkli şekiller
- Özel Dikkat kutucukları
- Bir Bakışta Bölüm kutucukları

- Birçok bölümü takiben Ek Klinik Bağlantılar
- Çalışma Soruları
- 2500 referans ile kanıta dayalı yaklaşım
- Kas bağlantıları, invazyonları, kesit alanları ve diğer birçok ayrıntılı bilgiyi içerek ekler.
- Mobil cihazınızla ya da tabletinizle QR kodunu tarayarak ulaşabileceğiniz Ek Video Eğitim İçeriği kutucukları
- Yazılı metinde direkt olarak atıfta bulunulan internet tabanlı videolar, resimler ve tablolar
- 15. ve 16. Bölüm için özel olarak hazırlanmış ayrıntılı kinetik ve kinematik verileri gösteren grafiklerle beraber yürüyen ve koşan iskelet figürleri

## YARDIMCI EĞİTİM MALZEMELERİ

Bu kitaba eşlik eden ve şu linkten ulaşabileceğiniz Evolve web sitesi: <http://evolve.elsevier.com/Neumann>. Öğretmeyi ve öğrenmeyi kolaylaştırıp geliştiren zengin kaynaklar şu şekilde sıralanmıştır:

### Eğitici İçin

- **Resim Koleksiyonu:** Kitaptaki tüm görseller PowerPoint ve diğer sunumlarda kullanılmak üzere çevrimiçi ortamda yer almaktadır.
- **Pratik Öğretim İpuçları:** İlgili kavramların biyomekanik prensiplerini öğretmek için pratik öneriler.

### Öğrenciler ve Eğitici İçin

- **Ek Video Eğitim İçeriği:** Onlarca video, metinde anlatılan kinezyolojik kavramların vurgulanması için hazırlanmış ve yazarlar tarafından kullanılmıştır. Bu videolar eklem hareketlerinin videofloroskopisi, kadavra diseksiyonları, yazarlar tarafından anlatılan kısa dersler ya da öğretim modeli gösterimleri, kısmi parali olan kişilerde fonksiyonel analiz ve klinik kinezyoloji ile ilgili diğer konseptleri içermektedir.
- **Kinezyoloji Öğretmek İçin Tasarlanmış Laboratuvar Aktiviteleri:** Öğretim materyalleri 30 yılı aşkın öğretim tecrübesi olan yazarlar tarafından geliştirilmiştir. Öğretici "laboratuvarlar" çoğu bölümde (5.-15. Bölüm) yer almaktadır.
- **Çalışma Sorularının Yanıtları:** Çalışma Sorularının ayrıntılı yanıtları kitapta geçen bilgilerin pekiştirilmesine katkıda bulunmaktadır.
- **4. Bölüm'de Yer Alan Klinikle İlgili Biyomekanik Problemlerin Yanıtları**
- **Medline Özet Linkleri ile Birlikte Verilen Kaynaklar:** Kaynakların Medline linkleri kanıta dayalı materyal ile desteklenen bu kitapta bulunmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu kitabın geliştirilmesinde ve üçüncü basımının oluşturulmasında emeği geçen tüm kişilere ve bana nazik tavırları ve fikirleri ile

destek olan herkese teşekkür ederim. Şimdiden yanlışlıkla gözden kaçırdığım kişiler için özür dilerim.

Teşekkürlerimi sunmak için en iyi başlangıç beni üç basımda da hem duygusal hem de fiziksel anlamda destekleyen özverili ve büyüleyici eşim Brenda ve ailem ile olacaktır. Oğlum Donnie'ye ve üvey kızım Megann'a sabırları ve anlayışları için teşekkür ederim. Bana göz kulak olan anne ve babam Betty ve Charlie Neumann'a, hayatım boyunca sundukları fırsatlardan ötürü teşekkür ederim. Annemin hiç bitmeyen espri anlayışı olmasa ne yapardım bilmiyorum. Çoğu insan Kas-İskelet Sistemi Kinezyolojisi: Rehabilitasyonun Temelleri'ni önemli ölçüde etkilemiştir. En önemlisi bu kitaptaki görsellerin baş sorumlusu Elisabeth Roen Kelly'ye adadığı yıllar, müthiş yeteneği, tavizsiz mükemmeliyetçiliği için teşekkür ederim. Aynı zamanda Craig Kiefer ve çalışma arkadaşlarına görselleri renklendirmedeki ilgileri ve becerilerinden dolayı teşekkür ederim. Ve özellikle Jeanne Robertson, Tracey Schriefer, Suzanne Fannin ve Jolynn Gower olmak üzere tüm Elsevier çalışanlarına sabırları ve azimlerinden dolayı teşekkür ederim.

Marquette Üniversitesi Fizik Tedavi Bölümü'nün sırasıyla, şu anki ve geçmiş yöneticileri, Dr. Lawrence Pan ve Dr. Richard Jensen'a, Marquette Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin sırasıyla şu anki ve geçmiş dekanları, Dr. Jack Brooks ve Dr. William Cullinan'a içten minnetlerimi iletirim. Bu beyler rüyamı gerçekleştirmede bana gerekli fırsatı verdiler.

Aynı zamanda biraz sonra okuyacağınız bay ve bayanlara üçüncü basımda yardımcı yazar olarak bölümlere yaptıkları katkılardan dolayı teşekkürü borç bilirim: Peter R. Blanpied, Sandra K. Hunter, Bryan C. Heiderscheit, Guy G. Simoneau, Lauren Sara, ve Jonathon W. Senefeld. Bu yetenekli bireyler bu kitap için gerekli olan derin ve geniş bilgileri derlediler. Ayrıca bölümleri hiçbir ücret almadan gözden geçiren birçok kişiye minnettarım. Bu kişilerin isimleri başka bir yerde listelendi.

Marquette Üniversitesi'ndeki birkaç kişi paha biçilemez teknik ve araştırma desteği sağladı. Baş Fotoğrafçı Dan Johnson'a sadece 30 yıllık arkadaşlığı için değil bu kitapta yer alan birçok fotoğraf için teşekkür ederim. Prodüktör Gary Bargholz'a ve Instructional Media Center'in diğer tüm üyelerine kitap ile ilgili videoların oluşturulmasındaki yeteneklerinden dolayı minnettarım. Ek olarak Ljudmila ("Milly") Mursec'e, Martha Gilmore Jermé'ye ve Raynor Kütüphanesi'ndeki diğer kütüphanecilere araştırmalarındaki önemli yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Marquette Üniversitesi ile doğrudan ya da dolaylı olarak bağlantılı olan birçok kişi bu kitabın hazırlanmasında ve geliştirilmesinde emek vermiştir. Bu emekler düzeltmeler, araştırma belgelerinin takibi, dinleme, referansların veya klinik kavramların teyit edilmesi, fotoğrafların oluşturulması, x-ray'lerin veya MRI'ların oluşturulması ve büro işleri gibi farklı alanlarda olmuştur. Bu emekleri için Michael Branda, Kelly Brush, Allison Budreck, Therese Casey, Al-

lison Czaplewski, Albojay Deacon, Santana Deacon, Caress Dean, Kerry Donahue, Rebecca Eagleeye, Kevin Eckert, Kim Fowler, Jessica Fuentes, Gregg Fuhrman, Marybeth Geiser, Matt Giordanelli, Barbara Haines, Douglas Heckenkamp, Lisa Hribar, Erika Jacobson, Tia Jandrin, Clare Kennedy, Michael Kiely, Davin Kimura, Kristin Kipp, Stephanie Lamon, Thomas Lechner, Jesse Lee, John Levene, Ryan Lifka, Lorna Loughran, Jessica Niles, Christopher Melkovitz, Melissa Merriman, Preston Michelson, Alicia Nowack, Ellen Perkins, Anne Pleva, Gregory Rajala, Rachel Sand, Janet Scuh, Robert Seeds, Jonathon Senefeld, Elizabeth Shanahan, Bethany Shutko, Jeff Sischo, Pamela Swiderski, Michelle Trembl, Stacy Weineke, Andy Weyer, ve Sidney White'a minnettarım.

Kariyerimde böyle pozitif ve anlamlı bir etki yapan insanlarla beraber olma imkânına sahip olduğum için çok şanslıyım. Bu insanların ruhları bu baskının içine işledi. Shep Barish'e beni kinezyoloji öğretmeye heveslendirdiği için; Martha Wroe'ya fizik tedavi yaşamımda rol modelim olduğu için; Claudette Finley'e insan anatomisinin o engin temelini sunduğu için; Patty Altland'e, Darrell Bennett ve kendime hastaların potansiyel fonksiyonelliğinin kısıtlamamanın önemini gösterdiği için; Gary Soderberg'e akıl hocalığı ve kararlılığı için; Thomas Cook'a bütün bunların eğlenceli olabileceğini anlattığı için; Mary Pat Murray'e Marquette Üniversitesi'nde kinezyoloji öğretimini yüksek standarda taşıdığı için; Paul Andrew'a bitmeyen özlü ve anlaşılır yazmanın önemini anlattığı dersler (ya da "azarlamaları") için; ve Guy Simoneau'ya kararlı şekilde devam eden bir iş etiğinin neler başarabileceğini gösterdiği için teşekkür ederim.

Birçok özel insana bu projeye açıklaması son derece zor şekilde verdiği destek ve ilhamlardan ötürü teşekkür ederim. Bu insanlar arasında aileler, eski ve yeni arkadaşlar, meslektaşlar ve çoğu zaman da bunların kombinasyonu yer almıştır. Bu insanlara espri anlayışlarından ya da maceracılıklarından, bağlılıklarından ve kendi amaçlarına adanmışlıklarından dolayı ve bana olan anlayışlarından ötürü teşekkür ederim. Bu sebepten dört kardeşim, Chip, Suzan, Nancy, ve Barbara'ya aynı zamanda Brenda Neumann, Tad Hardee, David Eastwold, Darrell Bennett; Tony Hornung, Joseph Berman, Bob Myers, Robert ve Kim Morecraft, Guy Simoneau, özel WWRC arkadaşlarıma, ve Mehlos ailesine özellikle bana sürekli "Kitap nasıl gidiyor?" diye soran Harvey'e, iki özel meslektaşım, onlarca yıl bana Marquette Üniversitesi'nde kinezyoloji öğretmeme yardımcı olan fizyoterapist Tony Hornung ve Jeremy Karman'a teşekkür ederim. Her ikisi de sınıfın canlı, eğlenceli ve ilgili kalmasına yardımcı oldular.

Son olarak geçmiş ve şimdiki tüm öğrencilerime, işimi bu denli yapılmaya değer kıldıkları için teşekkür ederim. Sürekli göstermek için çok meşgul olsam da, hepimiz bunu yapmaya değer kıldınız.

**DAN**



# ÇEVİRİ EDITÖR ÖNSÖZÜ

Prof. Dr. Donald A. Neumann tarafından 2002 yılında yayınlanan *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation* kitabı (1. basım), kinezyoloji alanında klinik uygulamalarla birlikte yazılan çok değerli bir ilk kitap olarak yayınlanmıştı. İkinci basımında (*Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*, 2010) genişletilmiş ek bilgilerle tekrar yayınlandı. Üçüncü basımında (2017) yeni bilgi ve uygulamalar da kitaba eklendi. Bu kitabın çeviri süreci 3. Basım'ın yayınlanmasıyla eş zamanlı olarak başladı.

Kitabın çevirisinde, birçok farklı üniversitede kinezyoloji alanında eğitim vermekte olan değerli öğretim elemanları ve yardımcılarının çok değerli katkıları ve destekleri oldu. Düzenleme aşamasında, çeviri yapan değerli arkadaşlarımla yorum ve ifadelerine saygı gösterildi. Bazı terimlerde, terim birliği adına düzenlemeler yapıldı.

Rehabilitasyon alanında kinezyolojide karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, anatomi, fizyoloji, rehabilitasyon ve fizik gibi farklı alanlardaki terimlerde, ortak terim birliğini sağlanmasıdır. Bu aşamada, kas adlarının yazılmasında Latince orijinal adlarının aynen kullanılmasına dikkat edildi. Ancak eklem adlarının yazılmasında cümle içerisinde kullanımı da dikkate alındığında, bazı harflerde Türkçe kullanımlar tercih edildi. Bazı terimlerde ise,

yaygın Türkçe kullanımına rağmen, İngilizce kökenli ve profesyonel alanda da kullanmakta olduğumuz ifadeler tercih edildi. “Dış rotasyon” ifadesi, orijinal ifade olan “eksternal rotasyon” olarak kullanıldı. “Eksternal/internal kuvvetler”in çevirisi, benzer bakış açısıyla, “dış/iç kuvvetler” olmalıydı. Tam karşılığı düşünüldüğünde, “dışla/içle ilgili kuvvetler” ifadesi kullanılabilirdi. Okuyucunun algısı açısından bu alanda orijinal ifadeye bağlı kalınmaya çalışıldı. Kitapta karşılaşılabilecek kelime veya düzeltme önerileriniz sonraki basımlarda bize yardımcı olacaktır.

Bu kitabın hazırlanmasında çok değerli ve özverili çalışmalarından dolayı sevgili arkadaşlarım Doç. Dr. İbrahim Engin Şimşek ve Doç. Dr. İlkın Demirbüken'e, Uz. Fzt. Mehmet Alphan Çakıroğlu'na teşekkürlerimi bir borç bilirim. Gerekli yayın izinlerinin alınması, telif hakları çalışması ve her türlü desteğinden dolayı Sayın Ali Çelik'e, basımın dizgi ve yayın aşamasındaki emeklerinden dolayı Sayın Hüseyin Çağlıkasap'a çok teşekkür ediyorum.

Bu kitabın, rehabilitasyon alanında tüm çalışanlara, bilimsel çalışmalarında, profesyonel hizmetlerinde ve hastaya/hizmet alanlara en iyi ve doğru hizmeti almada katkı sağlaması en büyük dileğimizdir.

**Yavuz YAKUT**



# ÇEVİRİ EDITÖRÜ

## Yavuz Yakut

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep

# ÇEVİRİ EDITÖR YARDIMCILARI

## İbrahim Engin Şimşek

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
İzmir

## İlkan Demirbükten

Marmara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

# KATKIDA BULUNANLAR

## Nazif Ekin Akalan

İstanbul Kültür Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

## Salih Angın

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu,  
İzmir

## Adnan Apti

İstanbul Kültür Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

## Bahar Aras

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi  
Kütahya Sağlık Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kütahya

## Saniye Aydoğan Arslan

Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kırıkkale

## Esra Atılğan

İstanbul Medipol Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

## Çiğdem Ayhan

Hacettepe Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

## Aydan Aytar

Başkent Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

## Yeşim Bakar

İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir

## Selda Başar

Gazi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

## Banu Bayar

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Muğla

## Kılıçhan Bayar

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Muğla

**Kezban Bayramlar**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep

**Mehmet Alphan Çakıroğlu**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

**Tamer Çankaya**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Bolu

**Senay Çerezci**

Başkent Üniversitesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Murat Ali Çınar**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep

**Burcu Dilek**

İstanbul Medipol Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Ata Elvan**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

**Fatih Erbahçeci**

Hacettepe Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Suat Erel**

Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli

**İlknur Naz Gürşan**

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir

**Nihan Kafa**

Gazi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Gül Öznur Karabıçak**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Aydın

**Bahar Kavlak**

Marmara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Derya Özer Kaya**

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir

**Hilal Keklicek**

Trakya Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Edirne

**İzzet Kırkaya**

Bursa Teknik Üniversitesi  
Ortak Dersler Bölümü, Bursa

**Shavkat Kuchimov**

Boğaziçi Üniversitesi  
Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul

**Bahar Anaforoğlu Külünkoğlu**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Gökçe Leblebici**

İstanbul Medeniyet Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Sevim Beyza Ölmez**

Gazi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Kübra Önerge**

İstanbul Kültür Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Seher Özyürek**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

**Zübeyir Sarı**

Marmara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Tezel Yıldırım Şahan**

Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kırıkkale

**Alper Tuğral**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Bolu

**Halil Hakan Uysal**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Sağlık Meslek Yüksekokulu, Eskişehir

**Elif Uzun**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

**Gözde Yağcı**

Hacettepe Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Mehmet Yanardağ**

Anadolu Üniversitesi  
Engelliler Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

**Mustafa Ertuğrul Yaşa**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

**Günay Yıldizer**

Anadolu Üniversitesi  
Spor Bilimleri Fakültesi, Eskişehir

**İlker Yılmaz**

Anadolu Üniversitesi  
Spor Bilimleri Fakültesi, Eskişehir

**Yasin Yurt**

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gazimagosa



# İÇİNDEKİLER

## KISIM I Kinezyolojinin Temel Konuları, 1

- Bölüm 1** Başlarken, 3  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Yavuz Yakut, İlkşan Demirbüken
- Bölüm 2** İnsan Eklemlerinin Temel Yapı ve Fonksiyonu, 28  
Lauren K. Sara, PT, DPT • Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çeviren: Zübeyir Sarı, Bahar Kavlak
- Bölüm 3** Kas: İskelet Sisteminin Primer Stabilizatörü ve Hareket Ettiricisi, 47  
Sandra K. Hunter, PhD • Jonathon W. Senefeld, BS • Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çeviren: Bahar Aras
- Bölüm 4** Biyomekaniksel Prensipler, 77  
Peter R. Blanpied, PT, PhD • Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Gözde Yağcı, Yasin Yurt
- Ek I** *Trigonometri İncelemesi ve Antropometrik Veriler*, 115  
Çeviren: Mehmet Alphan Çakıroğlu

## KISIM II Üst Ekstremitte, 117

- Bölüm 5** Omuz Kompleksi, 119  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Kezban Bayramlar, Aydan Aytar, Gül Öznur Karabıçak, Murat Ali Çınar, Senay Çerezci
- Bölüm 6** Dirsek ve Ön Kol, 175  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Kılıçhan Bayar, Tamer Çankaya, Banu Bayar
- Bölüm 7** El Bileği, 218  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Esra Atılğan, Burcu Dilek
- Bölüm 8** El, 250  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Çiğdem Ayhan, Selda Başar, Nihan Kafa, Sevim Beyza Ölmez
- Ek II** *Üst Ekstremitede Kas Tutunma Yerleri ve İnervasyonları, Kas Enine Kesit Alanları ve Dermatomları için Referans Materyaller*, 304  
Çeviren: Saniye Aydoğan Arslan, Tezel Yıldırım Şahan

## KISIM III Aksiyal İskelet, 317

- Bölüm 9** Aksiyal İskelet Osteoloji ve Artrolojisi, 319  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çeviren: Elif Uzun, Ata Elvan, İbrahim Engin Şimşek, Mehmet Alphan Çakıroğlu
- Bölüm 10** Aksiyal İskeletin Kas ve Eklem Etkileşimleri, 391  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Yeşim Bakar, Alper Tuğral
- Bölüm 11** Çiğneme ve Solunum Kinezyolojisi, 437  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Derya Özer Kaya, Seher Özyürek, İlnur Naz Gürşan
- Ek III** *Aksiyal İskeletin Yapışma Yerleri, İnervasyonları ve Seçilmiş Kasların Moment Kolları ile Kauda Ekuinanın Referans Yapıları*, 469  
Çeviren: Saniye Aydoğan Arslan, Tezel Yıldırım Şahan

## KISIM IV Alt Ekstremitte, 477

- Bölüm 12** Kalça, 479  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çeviren: Suat Erel
- Bölüm 13** Diz, 538  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Fatih Erbahçeci, Hilal Keklice
- Bölüm 14** Ayak Bileği ve Ayak, 595  
Donald A. Neumann, PT, PhD, FAPTA  
Çeviren: Salih Angın, Halil Hakan Uysal
- Bölüm 15** Yürümenin Kinezyolojisi, 653  
Guy G. Simoneau, PT, PhD, FAPTA • Bryan C. Heiderscheidt, PT, PhD  
Çeviren: Nazif Ekin Akalan, Shavkat Kuchimov, Adnan Apti, Kübra Önerge, Gökçe Leblebici
- Bölüm 16** Koşu Kinezyolojisi, 706  
Bryan C. Heiderscheidt, PT, PhD • Guy G. Simoneau, PT, PhD, FAPTA  
Çevirenler: Mehmet Yanardağ, İlker Yılmaz, Günay Yıldız, İzzet Kırkaya
- Ek IV** *Alt Ekstremitte Kas Tutunma Yerleri ve İnervasyonları, Kas Enine Kesit Alanları ve Dermatomları için Referans Materyaller*, 728  
Çevirenler: Bahar Anaforoğlu Külünkoğlu, Mustafa Ertuğrul Yaşa
- Dizin, 737