

Fizyoloji

ALTINCI BASIM

Fizyoloji

LINDA S. COSTANZO, PhD

Professor of Physiology and Biophysics
Virginia Commonwealth University School of Medicine
Richmond, Virginia

Çeviri Editörü

Prof. Dr. Levent ÖZTÜRK

Fizyoloji Profesörü
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi

ELSEVIER



© 2018 Elsevier Limited

Fizyoloji

ISBN: 978-605-9160-70-4

Linda S.Costanzo tarafından hazırlanan "Physiology, Sixth 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 alınmaz veya kopya anlamı taşıyabilecek elektronik ve mekanik hiçbir işlem yapılamaz.

Physiology, Sixth Edition

ELSEVIER

Copyright © 2018 by Elsevier, Inc. All rights reserved.

ISBN: 978-0-323-47881-6

Previous editions copyrighted 2014, 2010, 2006, 2002, and 1998.

This translated edition of Physiology, 6th Edition by Linda. S. Costanzo 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. Tıp bilimindeki hızlı gelişmeler nedeniyle, özellikle teşhis ve ilaç dozajlarının bağımsız olarak doğrulanması yapılmalıdır. Yasalar ölçüsünde Elsevier, yazarlar, editörler veya katkıda bulunanlar tercümeden veya burada yer alan herhangi bir yöntem, ürün, talimat veya fikirlerin kullanımı veya 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

www.mea.elsevierhealth.com

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



Fizyoloji öğrencileri için bu kadar iyi yazan
Heinz Valtin ve **Arthur C. Guyton**'a

ve

Richard, Dan, Rebecca, Sheila, Elise ve **Max**'a
herşeyi değer kıldıkları için

Önsöz

Fizyoloji tıbbi uygulamanın temelidir. Fizyoloji prensiplerinin iyi biçimde kavranması tıp öğrencisi ve sahadaki doktor için vazgeçilmez öneme sahiptir. Bu kitap fizyoloji çalışması gerektiren tıp ve ilişkili disiplinlerin öğrencileri için hazırlanmıştır. Entegre veya probleme dayalı müfredatlarda temel kaynak olarak veya disiplin-temelli müfredatlarda ders kılavuzu olarak kullanılabilir. İleri düzey öğrenciler için, patofizyoloji derslerinde ve klinik stajlarda kaynak olarak işlev görebilir.

Bu kitabın altıncı baskısında, daha önceki baskılarda olduğu gibi, fizyolojideki önemli kavramlar organ sistemleri ve hücresel düzeyde ele alındı. Bölüm 1 ve 2, hücre fizyolojisi ve otonom sinir sistemi prensiplerini sunmaktadır. Bölüm 3'ten 10'a kadar temel organ sistemleri, nörofizyoloji, kardiyovasküler, solunum, boşaltım, asit-baz, gastrointestinal, endokrin ve üreme fizyolojisi başlıklarıyla verilmektedir. Organ sistemleri arasındaki ilişkiler homeostasis için entegratif mekanizmaların altını çizmek için vurgulanmıştır.

Bu baskıda fizyoloji çalışmayı kolaylaştırmak için aşağıdaki özellikler düzenlenmiştir:

- ◆ **Metin**, okuması kolay, kısa ve öz hazırlanmıştır. Anlaşılır başlıklar öğrenciyi materyalin organizasyonu ve hiyerarşisine yöneltmektedir. Karmaşık fizyoloji bilgisi sistematik, mantıksal ve adım adım sunulmaktadır. Bir süreç özgün bir sıra ile gerçekleşiyorsa metin içinde tüm adımlar numaralanmıştır ve sıklıkla eşlik eden şekilde de aynı numaralarla yer almaktadır. Bir sürecin özellikleri birbirinden ayrılmak ve vurgulanmak için madde imleri kullanılmıştır. Metin içinde yer alan retorik sorular öğrencinin sorabileceği düşünülen sorulardır. Öğrenciler önce soru üzerinde düşünerek sonra da yanıtını vererek zor kavramları açıklamayı öğrenir ve beklenmedik ya da paradoksal bulguları gerektirir. Bölüm özetleri kısa bir gözden geçirme sağlamaktadır.
- ◆ **Tablo ve çizimler**, metinle uyum içinde kullanılabilir veya tek başına gözden geçirme amacına da uygundur. Tablolar özetlemekte, organize etmekte ve karşılaştırmalar yapmaktadır. Örnekler: (1) bir tablo gastrointestinal hormonları hormon ailesi, salgılanma bölgesi ve uyararı, ve hormon etkilerine göre karşılaştırmaktadır; (2) bir tablo Ca^{+2} homeostasisi bozukluklarının patofizyolojik özelliklerini karşılaştırmaktadır; ve (3) bir tablo farklı kalp dokularında aksiyon potansiyelinin özelliklerini karşılaştırmaktadır. Çizimler açıkça etiketlenmiştir, sıklıkla ana bir başlık verilmiştir, basit çizimler, numaralı adımlarla karmaşık çizimler ve akış şemaları bulunmaktadır.
- ◆ **Eşitlikler ve örnek problemler**, metin içine entegre edilmiştir: Eşitliklerdeki tüm terimler ve birimler tanımlanmıştır, ve her bir eşitlik fizyolojik bir bağlama yerleştirmek için kelimelerle yeniden ifade edilmiştir. Örnek problemleri, eksiksiz rakamlı çözümler ve açıklamalar takip etmektedir. Uygun adımlarla ilerleyen çözümler öğrenciye rehberlik etmektedir. Bu adımları takip ederek öğrenciler benzer veya ilişkili problemleri çözmede beceri ve güven kazanacaktır.
- ◆ **Klinik fizyoloji**, kutular içinde verilmiştir: Her bir kutuda klasik bir bozukluğu olan kurgusal bir hasta anlatılmaktadır. Klinik bulgular ve önerilen tedaviler altta yatan fizyolojik prensiple açıklanmaktadır. Organ sistemleri arasındaki ilişkileri vurgulamak için hastaya entegratif yaklaşım kullanılmıştır. Örneğin, tip 1 diabetes mellitus olgusu sadece endokrin sistem bozukluğunu değil, aynı zamanda böbrek, asit-baz, solunum ve kardiyovasküler sistemleri içermektedir.

- ◆ **Uygulama soruları**, her bir bölümün sonunda “Kendinizi Değerlendirin” başlığı altında bulunmaktadır: Uygulama soruları kısa yanıtlar (bir kelime, bir ifade, veya rakamsal bir çözüm) üzerine kurgulanmıştır. Bu sorular öğrencinin izole bilgileri hatırlamasından ziyade, prensip ve kavramları problem çözümünde kullanmasını gerektirir. Her bir bölümün çalışılması tamamlandıktan sonra yeniden metine dönülmeden yanıtlanmaya çalışılırsa o zaman en yararlı biçimde kullanılmış olacaktır. Bu şekilde, öğrenci materyali ne kadar anladığını doğrulayabilir ve zayıf olduğu noktaları belirleyebilir. Yanıtlar kitabın sonunda verilmiştir.
- ◆ **Seçilmiş konularda eğitim videoları**: öğrenciler karmaşık prensiplerin anlatarak açıklanmasından yararlanabileceği için, yazılı metini tamamlamak üzere seçilmiş konularda kısa öğretici videolar eklendi.
- ◆ **Kısaltmalar ve normal değerler** ekte verildi: öğrenciler bu yaygın kısaltmaları ve değerleri kitap

boyunca kullanacağı için, bunların kullanılmasının alışkanlık haline geldiğini görecekler.

Bu kitap öğretimle ilgili taşıdığım üç inanç üstüne inşa edilmiştir: (1) sunum sistematik, mantıklı ve adım adım olduğunda karmaşık bir bilgi bile karışıklığa yer vermeden aktarılabilir; (2) basılı sunumlar da anlatıcılar kadar etkili olabilir; (3) tıp öğrencileri doğru ve didaktik açıdan güçlü fakat uzmanları ilgilendiren detaylardan uzak, referans olmayan öğretim materyelleri arzu etmeye başladılar. Özünde, bir kitap eğer öğretmenin ‘sesi’ mevcutsa, dikkatle seçilmiş öz bilgiyi içeriyorsa, ve mantıklı gidiş ve sıralamaya dikkat edilmişse “öğretebilir”. Bu metin öğrencilere yazılmış ve öğrenciler için yazılmış aklı başında ve profesyonel bir sunum iddiasını taşımaktadır.

Umarım bu kitabın okuyucuları fizyoloji çalışmaktan keyif alırlar. Fizyolojinin temellerini öğrenenler, profesyonel kariyerleri boyunca bunun karşılığını alacaklardır!

Linda S. Costanzo

Teşekkür

Fizyoloji kitabının altıncı baskısının hazırlanmasında Elsevier'den Elyse O'Grady, Jennifer Ehlers, ve Dan Fitzgerald'a katkıları için minnettarım. Sanatçı Matthew Chansky mevcut şekilleri gözden geçirdi ve yeni şekiller oluşturdu –tümü de metini tamamlamada harika oldu.

Virginia Commonwealth Üniversitesi'ndeki dostlarım, özellikle Dr. Clive Baumgarten, Dr. Diomedes Logothetis, Dr. Roland Pittman, ve Dr. Raphael Witorsch, sorularımı içtenlikle yanıtladılar. Kitabın önceki basımları ile ilgili deneyimlerini bana cömertçe yazan tüm dünyadan tıp öğrencilerine de en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kocam, Richard; çocuklarımız, Dan ve Rebecca; üvey kızımız, Sheila; ve torunlarımız, Elise ve Max, verdikleri coşkulu destek ve koşulsuz sevgi ile kitabın ruhuna katkıda buldular.

İçindekiler

- 1** Hücre Fizyolojisi, 1
 - 2** Otonom Sinir Sistemi, 47
 - 3** Nörofizyoloji, 69
 - 4** Kardiyovasküler Fizyoloji, 117
 - 5** Solunum Fizyolojisi, 189
 - 6** Böbrek Fizyolojisi, 245
 - 7** Asit-Baz Fizyolojisi, 311
 - 8** Gastrointestinal Fizyoloji, 339
 - 9** Endokrin Fizyoloji, 395
 - 10** Üreme Fizyolojisi, 461
- Ek I Sık Kullanılan Kısaltma ve Semboller, 483
- Ek II Normal Değerler ve Sabitler, 485
- Kendinizi Değerlendirin Sorularının Yanıtları, 487
- Dizin, 493

Çeviri Editörü Önsözü

Hipokrat Yayınevi'nin çabaları sayesinde Linda S. Costanzo'nun Fizyoloji kitabını sonunda kendi dilimizde okuma şansına sahip oluyoruz. Fizyoloji alanında son dönemde birçok eğitim kitabının Türkçe'ye çevirildiğini ve yayımlandığını izliyoruz. Bu kitaplar arasında Costanzo'nun Fizyoloji kitabını nereye konumlandıracağız? Yazarın kendi yaklaşımı ile açıklamaya çalışırsak fizyoloji kitaplarını üç gruba ayırabiliriz: Referans kitaplar, Eğitim (Didaktik) kitapları ve Gözden geçirme (Tekrar) kitapları. Linda S. Costanzo kendi Fizyoloji kitabını eğitim amaçlı kitaplar arasına yerleştirmektedir. Diğer bir deyişle bu kitap hazırlanmış, planlama ve konuların ele alınmış tarzı itibarıyla “fizyoloji bilgisini öğretme” hedefini ortaya koymaktadır. Kitabın anlatım dilinde karşılıklı konuşma üslubunun tercih edilme nedeni de budur.

Fizyoloji eğitiminde grafikleri, denklemleri ve eşitlikleri, hesaplamaları kullanmak kaçınılmazdır. Bu kitapta bunları bolca bulacaksınız. Mümkün olan her durumda **Örnek Problem**'ler üzerinden okuyucu bu hesaplamaları yazarla birlikte yapmaktadır. Fizyoloji tıbbın temelidir ve sağlıktan hastalık durumuna geçiş sürecini anlamada tıbbi bilginin omurgasını oluşturmaktadır. Bunun farkında olan yazar, **Klinik Kutu**'lar aracılığıyla öğretilen fizyoloji bilgisinin klinikte hangi hastalık durumlarına temel oluşturacağını örnekleriyle göstermektedir. Her bölümün sonunda verilen **Özet** ile konu tekrarlanmakta ve **Kendinizi Değerlendirin** sorularıyla bilginin pekiştirilmesi sağlanmaktadır. Bu özellikleri ile “Costanzo Fizyoloji” tıp, diş hekimliği, sağlık bilimleri ve en geniş anlamıyla insan fizyolojisi eğitimi verilen programların vazgeçilmez eğitim kaynaklarından biri olacaktır. Sınavlara hazırlanma sürecinde özellikle tercih edileceğinden eminim.

Bir dilden diğerine çeviri yaparken karşılaşılan türlü güçlükler vardır. Bu kitabın çevirisi de bu durumlardan muaf değildi. O nedenle çeviri sürecinden bir miktar söz etmekte yarar var. Çeviriye başlarken öncelikli ilkemiz “konuyu en doğru ve yanlışsız” biçimde aktarma çabasıydı. Bu bakımdan çeviride Türkçe kelimeleri tercih ederken, anlaşılabilirliğin bozulacağını düşündüğümüz her noktada alışılmış yabancı kökenli kelimeleri kullanmaktan kaçınmadık. Kitap içinde yine yazarın kendisinin benimsediği karşılıklı konuşma tarzını çeviride de korumak amacıyla aynı anlama gelen kelimeleri birlikte kullanmaktan çekinmedik. Örneğin, sözün gelişine göre bazen “hücre zarı” bazen de “hücre membranı” kullanabildik. İkinci ilkemiz motomot çeviriden ziyade “en anlaşılır” karşılığı verme çabasıydı. Bu yüzden yazarın bir cümlede söylediğini zaman zaman biz bölerek iki ya da üç cümlede ifade ettik. Dikkate aldığımız üçüncü ve son konu ise çevrilecek bölümleri o alanda mümkün olan en tecrübeli öğretim üyelerine emanet etmek oldu. Bu yaklaşımın çeviri hatalarını en aza indirmede faydalı olduğuna inanıyorum.

Kitabın dilimize kazandırılmasında pek çok kişiye teşekkür etmem gerekiyor. Başta bu süreçte beni yalnız bırakmadan çeviri yükünü üstlenen çevirmen meslektaşlarıma (eksiksiz listeyi diğer sayfada bulacaksınız), her bir bölümün çevirilerini gözden geçirerek ilk düzeltmeleri yapan bölüm editörlerine, Hipokrat Yayınevi'nden grafik-tasarım sürecini birlikte yönettiğimiz Hüseyin Çağlıkasap'a, beni çeviri editörlüğü konusunda cesaretlendirerek güvenen Ali Çelik'e teşekkür ederim.

Çeviri Ekibi

Editör

Prof. Dr. Levent Öztürk

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Hücre Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Nurettin Aydoğdu	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Selma Arzu Vardar	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Yrd. Doç. Dr. Erdoğan Bulut	Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü
	Yrd. Doç. Dr. Gülnur Öztürk	Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
	Yrd. Doç. Dr. Oktay Kaya	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Öğr. Gör. Dr. Meryem Demircan Poyraz	Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü

Otonom Sinir Sistemi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Güldal Süyen	Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Güldal Süyen	Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Yrd. Doç. Dr. Meltem Kolgazi	Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Nörofizyoloji

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Ersin Koylu	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Doç. Dr. Oğuz Gözen	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Ayşegül Keser	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Vedat Evren	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Kardiyovasküler Fizyoloji

Bölüm Editörü:	Yrd. Doç. Dr. Ali Doğan Dursun	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Nezahat Zaloğlu	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Ahmet Ergün	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Demet Tekin	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Yrd. Doç. Dr. Ali Doğan Dursun	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Solunum Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Gülderen Şahin	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Gülderen Şahin	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Nermin Yelmen	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Öğr. Gör. Dr. Onur Muhittin Yaman	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Böbrek Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Nilset Okudan	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Nilset Okudan	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Kubilay Uzuner	Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Nuran Ekerbiçer	Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Muaz Belviranlı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Böbrek Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Nilset Okudan	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Nilset Okudan	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Kubilay Uzuner	Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Nuran Ekerbiçer	Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Muaz Belviranlı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Asit-Baz Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Filiz Basralı	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Filiz Basralı	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Aysel Ağar	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Nimet Uysal	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Yrd. Doç. Dr. Pınar Ülker	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Gastrointestinal Fizyoloji

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Berrak Ç. Yeğen	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Berrak Ç. Yeğen	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. İnci Alican	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Hızır Kurtel	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Özgür Kasımay	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Yrd. Doç. Dr. Alper Yıldırım	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Endokrin Fizyoloji

Bölüm Editörü:	Doç. Dr. Bilge Pehlivanoğlu	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Doç. Dr. Bilge Pehlivanoğlu	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Meltem Tuncer	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Ayşen Erdem	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Esin İleri Gürel	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Üreme Fizyolojisi

Bölüm Editörü:	Prof. Dr. Şeref Erdoğan	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Çeviri Ekibi:	Prof. Dr. Şeref Erdoğan	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Prof. Dr. S. Sadi Kurdak	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
	Doç. Dr. Kerem Tuncay Özgünen	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı