

4. BASKI

Klinik  
Mikrobiyoloji  
CEP REHBERİ



4. BASKI

# Klinik Mikrobiyoloji

CEP REHBERİ

Christopher D. Doern, PhD, D(ABMM)  
Assistant Professor, Pathology  
Director of Clinical Microbiology  
Virginia Commonwealth University Health System  
Medical College of Virginia Campus

*Çeviri Editörleri*

**Prof. Dr. Ahmet Başustaoğlu**  
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı

**Prof. Dr. A. Dürdal Us**  
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı



© Hipokrat Yayınevi 2018

ISBN: 978-605-9160-89-6

Tüm hakları saklıdır. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği; bu kitabın basım, yayın ve satış hakları Hipokrat Yayınevi'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izni alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz.

Çeviri Hipokrat Kitabevi'nin tek sorumluluğunda yapılmaktadır. Uygulayıcılar ve araştırmacılar, burada açıklanan her türlü bilgi, yöntem veya deneyin değerlendirilmesinde ve kullanımında her zaman kendi deneyim ve bilgilerine güvenmeleri gerekmektedir. Tıp ve mikrobiyoloji bilimindeki hızlı gelişmeler nedeni ile uygulamalardaki değişimler takip edilmelidir. Yasalar ölçüsünde ASM Press, 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.

Orjinal Eser Adı  
Pocket Guide To **Clinical Microbiology**

Orjinal Eser Yayıncısı  
**ASM Press**

Orjinal ISBN  
**978-1-6836-7006-3**

Editör  
**Christopher D. Doern, PhD, D(ABMM)**

Çeviri Eser Adı  
**Klinik Mikrobiyoloji Cep Rehberi**

Çeviri Editörü  
**Prof. Dr. Ahmet Başustaoğlu**  
**Prof. Dr. A. Dürdal Us**

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)



*Çok değerli hocalarım ve sevgili arkadaşlarım  
Dr. Carey-Ann Burnham, Dr. Mike Dunne ve  
Dr. Betz Forbes'e ..*



# ***İçindekiler***

Önsöz *xiii*

Yazar Hakkında *xv*

## **KISIM 1**

### ***Tıbbi Önemi Olan Mikroorganizmaların Taksonomik Sınıflandırması 1***

Genel Bilgiler 2

Bakterilerin Taksonomik Sınıflandırması 2

İnsan Virüslerinin Taksonomik Sınıflandırması 9

Mantarların Taksonomik Sınıflandırması 13

Parazitlerin Taksonomik Sınıflandırması 13

## **KISIM 2**

İnsanların Normal ve Patojenik Mikropları 19

Genel Bilgiler 20

**Tablo 2.1** İnsan Normal Florası 22

İnsan Hastalıklarından Sorumlu Mikroplar 34

Bildirimi Zorunlu Enfeksiyon Hastalıklarının Özeti: Birleşik  
Devletler, 2015 54

**Tablo 2.2** Tıbbi Önemi Olan Hastalıkların Arthropod  
Vektörleri 58

**Tablo 2.3** Fungal Patojenler ve Coğrafi Dağılımları 61

**Tablo 2.4** Paraziter Patojenler ve Coğrafi Dağılımları 71

## **KISIM 3**

### ***Örneklerin Alınması ve Taşınması 81***

Genel Bilgiler 82

**Tablo 3.1** Bakteriyoloji: Örnek Alma ve Taşıma Rehberi 84

## viii İçindekiler

- Tablo 3.2** Nadir Karşılaşılan Bakteriler İçin Örnek Alma ve Taşıma Rehberi 105
- Tablo 3.3** Anaerop Kültür İçin Örnek Alma Rehberi 107  
Viroloji: Genel Örnek Alma Rehberi 107  
Viroloji: Özel Örnek Alma Rehberi 108
- Tablo 3.4** Kan Kültürleri İçin Örnek Almada Önerilen Kan Hacimleri 111
- Tablo 3.5** Mikoloji: Örnek Alma ve Taşıma Rehberi 112
- Tablo 3.6** Parazitoloji: Örnek Rehberi 117
- Tablo 3.7** Parazitler İçin Dışkı Örneklerinin İşlenmesi Rehberi 124

## KISIM 4

### **Bakterilerin Tanısı 127**

Genel Bilgiler 128

**Tablo 4.1** Bakterileri Saptama Yöntemleri 129

**Tablo 4.2** Gram Boyama ve Ekim Besiyerleri İçin Öneriler 133

**Tablo 4.3** Rutin Bakteri Kültürü İçin Tarama Örnekleri 137

**Tablo 4.4** Mikobakterilerin Tanımlanması İçin Örneklerin İşlenmesi 138

Mikroskopi 139

Primer Ekim Besiyerleri: Bakteriler 141

Primer Ekim Besiyerleri: Mikobakteriler 154

Özgül Tanı Testleri 157

Aerobik Gram-Pozitif Koklar 157

Aerobik Gram-Pozitif Basiller 158

Aside Dirençli ve Kısmen Aside Dirençli Gram-Pozitif Basiller 160

Aerobik Gram-Negatif Koklar 161

Aerobik Gram-Negatif Basiller 161

Anaerobik Bakteriler 168

Kıvrık ve Spiral Şekilli Bakteriler 170

Mycoplasma spp. ve Zorunlu Hücre İçi Bakteriler 172

Tanımlama Tabloları 175



**KISIM 5****Virüslerin Tanısı 219**

Genel Bilgiler 220

**Tablo 5.1** Virüsleri Saptama Yöntemleri 221**Tablo 5.2** Virüs İzolasyonu İçin Kullanılan Hücreler 224

RNA Virüsleri 225

DNA Virüsleri 232

Bulaşıcı Süngerimsi Ensefalopatiler 239

**KISIM 6**

Mantarların Tanısı 241

Mikoloji İçin Örnek Alma ve Taşıma Rehberi 242

**Tablo 6.1** Mantarları Tanımlama Yöntemleri 245

Mikroskopî 246

**Tablo 6.2** Klinik Örneklerin Direkt İncelemesinde Görülen Karakteristik Mantar Elemanları 248

Primer Ekim Besiyerleri 254

**Tablo 6.3** Mikoloji Ekim Rehberi 256

Özgül Tanı Testleri 258

*Aspergillus* Türleri 258*Blastomyces dermatitidis* 258*Candida* Türleri 259*Coccidioides* Türleri 259*Cryptococcus* Türleri 260*Histoplasma capsulatum* 260*Malassezia* Türleri 261*Paracoccidioides brasiliensis* 261*Talaromyces (Penicillium) marneffeii* 262*Pneumocystis jirovecii* 262*Sporothrix schenckii* 262

Zigomiçetes 262

Tanımlama Tabloları 264

**KISIM 7**

***Parazitlerin Tanısı 285***

Genel Bilgiler 286

**Tablo 7.1** Parazitleri Saptama Yöntemleri 287

Mikroskopisi 290

Özgül Tanı Testleri 291

Serbest Yaşayan Amipler 291

İntestinal ve Ürogenital Protozoonlar 292

Kan ve Doku Protozoonları 294

Mikrosporidya 297

Helmintler: Nematodlar 297

Helmintler: Trematodlar 299

Helmintler: Sestodlar 300

Tanımlama Tabloları ve Şekilleri 302

**Tablo 7.2** Sık Görülen İntestinal Amiplerin Trofozoitleri 302

**Tablo 7.3** Sık Görülen İntestinal Amiplerin Kistleri 305

**Şekil 7.1** İnsanların İntestinal Amipleri 308

**Tablo 7.4** Kamçılıların Trofozoitleri 309

**Tablo 7.5** Kamçılıların Kistleri 311

**Şekil 7.2** İnsanların İntestinal ve Ürogenital Kamçılıları 312

**Tablo 7.6** Kırpıklılar, Koksidiya, Mikrosporidya ve Doku Protozoonlarının Morfolojik Özellikleri 313

**Tablo 7.7** Kan Protozoonlarının Morfolojik Özellikleri 315

**Tablo 7.8** Kan ve Doku Nematodlarının Morfolojik Özellikleri 317

**Tablo 7.9** Helmintlerin Morfolojik Özellikleri 318

**Şekil 7.3** Helmint Yumurtalarının Nispi Boyutları 320

**KISIM 8**

***Aşılar, Duyarlılık Testleri ve Organizmaların Tanımlanma Yöntemleri 323***

Genel Bilgiler 324

**Tablo 8.1** Önerilen pediatrik bağışıklama programı 325

<b>Tablo 8.2</b> Önerilen erişkin bağışıklama programı	328
<b>Tablo 8.3</b> Antimikrobiyal duyarlılık testleri ile ilişkili Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (Clinical and Laboratory Standards Institute; CLSI) dokümanları	330
<b>Tablo 8.4</b> Seçilmiş bakteriler, mikobakteriler ve mantarlar için CLSI antimikrobiyal duyarlılık test yöntemlerinin özeti	332
<b>Tablo 8.5</b> Seçilmiş antimikrobiyal ilaçların uygulama yolları ve ilaç sınıfları	337
<b>Tablo 8.6</b> Seçilmiş antifungal ilaçların uygulama yolları ve ilaç sınıfları	342
<b>Tablo 8.7</b> Seçilmiş antiparaziter ilaçların uygulama yolları ve ilaç sınıfları	343
<b>Tablo 8.8</b> Özgün bakteriler için antibakteriyel ilaçlar	345
<b>Tablo 8.9</b> Seçilmiş Gram-negatif bakterilerde doğal direnç	354
<b>Tablo 8.10</b> Seçilmiş Gram-pozitif bakterilerde doğal direnç	356
<b>Tablo 8.11</b> Bakterilerde çoklu ilaç direncinin önemli mekanizmaları	358
<b>Tablo 8.12</b> CLSI ve EUCAST sınır değer tablolarında yer alan organizmalar	361
<b>Tablo 8.13</b> Sıklıkla test edilen antimikrobiyallerin seçilmiş organizmalar için yorumlama kriterleri rehberi	364
<b>Tablo 8.14</b> Bakteri, mikobakteri ve mantarların MALDI-TOF MS ile tanımlanmasının özeti	374
<b>Tablo 8.15</b> Organizmaların tanımlanması için gen dizileme hedefleri	380
<b>Dizin</b>	<b>383</b>



## Önsöz

Başlıca amacı, özlü ve yararlı bilgileri kolay ulaşılabilir şekilde sunmak olan *Klinik Mikrobiyoloji Cep Rehberi*, referans kitaplar arasında özgün bir yere sahiptir. Şu anda dördüncü baskısını yapan bu simgeleşmiş kitap yıllardır popüler olma özelliğini sürdürmektedir, çünkü klinik mikrobiyologlar için pratikte gerekli olan bilgilerin çoğunu başarıyla yoğunlaştırılmış şekilde ve cepte taşınabilir boyutta bir rehber olarak içermektedir. Dr. Patrick Murray'ın üçüncü baskının önsözünde açıkça belirttiği gibi, bu kitabın her bir baskısının formatı, kullanılabilirliğini artırmak için geliştirilmektedir. Dördüncü baskının da genel formatı, daha önceki baskıların kalıplarına sadık kalmakla birlikte, bu baskı, son on yılda klinik mikrobiyolojideki muazzam ilerlemeyi yansıtmaktadır. Özellikle klinik mikrobiyoloji uygulamalarını yeniden şekillendiren üç büyük gelişme, bu baskının da yeniden şekillenmesini sağlamıştır.

Bunlardan ilki, matris destekli lazer desorpsiyon/iyonizasyon uçuş zamanı kütle spektrometresi (MALDI-TOF MS) yönteminin birçok klinik mikrobiyoloji laboratuvarına yaygın olarak adapte edilmesi ve organizmaların tanımlama yöntemlerini değiştirmesidir. MALDI-TOF MS yöntemini kullanan laboratuvarların, tanı için biyokimyasal reaksiyonlara daha az bağımlı olması gerçeğine rağmen, MALDI-TOF MS tanımlamasında başarısızlık veya belirsizlik olması halinde, organizmaların biyokimyasal profillerinin çalışılmasına halen ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bu kitabın güncellenmiş olmasına karşın, organizmaları “eski usûlde” tanımlamak için gereken çoğu biyokimyasal reaksiyonun korunmasına da özen gösterilmiştir. Benim inancım, organizma tanımlarını doğrulamak için bu reaksiyonların anlaşılması ve kullanılmasının, iyi klinik mikrobiyoloji uygulamalarının temeli olarak değerini sürdürdüğüdür. Bu cep rehberi, klinik laboratuvarlarda karşılaşılan çoğu organizmayı güvenilir olarak tanımlamak için mikrobiyologların ihtiyaç duyduğu her bilgiye hızla ulaşabileceği bir kaynak olmalıdır. İlave-ten, her bir bakteri, mikobakteri ve mantar için özel MALDI-TOF MS performansını özetleyen yeni bilgiler Kısım 8'e eklenmiştir.

İkinci gelişme, moleküler yöntemlerdeki ilerlemelerin, enfeksiyon hastalıklarının tanısında devrim yaratmış olmasıdır. En önemli konu, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) olarak da bilinen nükleik asit amplifikasyon testlerinin (NAAT) klinik viroloji uygulamalarını dramatik olarak değiştirmesidir; bu şekilde çoğu laboratuvar tanı alanını genişletmiş ve artık virüs kültürü yapmasına gerek kal-

namıştır. Bu baskıda, bu yöntemleri hala uygulayan laboratuvarlar için virüs kültürü ile ilgili bilgiler korunmuş, ancak moleküler tanının kullanımını yansıtan önemli ekler yapılmıştır. Ayrıca, bakteri ve mantarları tanımlamak için günümüzde gen dizileme yöntemi yaygın olarak kullanıldığından, bu sonuçların yorumlanmasına yardımcı olacak yeni bilgiler de Kısım 8'de verilmiştir.

Üçüncüsü, tedavisi zor olan organizmalar için tedavi seçenekleri bulmaya çabaladıkça ortaya çıkmaya devam eden ve klinik mikrobiyologları ciddi sorunlarla karşı karşıya bırakan antimikrobiyal dirençtir. Çoklu ilaç direncinin yaygın olduğu çağımızda, mikrobiyologların antimikrobiyal duyarlılık testlerini daha iyi uygulaması ve yorumlaması için bu cep rehberinde önemli değişiklikler yapılmıştır. Bu kitaba uluslararası platformda da başvurulacağı dikkate alınarak, hem Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI) hem de Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testleri Komitesi (EUCAST) tarafından sağlanan rehberleri özetleyen yeni tablolar eklenmiştir. Bu tabloların amacı, birçok organizma/antibiyotik kombinasyonu için hangi yöntemlerin kullanılabileceği ve hangi yorumlama kriterlerinin bulunduğu konusunda okuyucuya kolaylık sağlamaktır. Ayrıca sık karşılaşılan organizmaların önemli doğal direnç profilleri ve başlıca direnç mekanizmalarını içeren tablolar da yer almaktadır.

Sir Isaac Newton'ın şöyle bir sözü vardır: "Eğer ben diğerlerinden daha ileriye gördüysem, bu, devlerin omuzlarında durduğum içindir." Benim diğerlerinden "daha ileriye görmek" gibi bir yanılmam olmamakla birlikte, klinik mikrobiyolojinin devlerinden biri olan Dr. Patrick Murray'in tasarladığı ve yazarlığını yaptığı bu kitabı güncelleme görevini üstlendiğimde, bu cümlemin ifade ettiği tevazuyu daha iyi anladım. Dolayısıyla öncelikle, bu cep rehberinin hak ettiği gibi saygın bir kaynak olmasını sağlayan çalışması için ona teşekkür ediyorum. Umuyorum ki dördüncü baskısı, bu kitabın gelenekselliğinin hakkını verecektir. Ayrıca ASM Press'in yetenekli ve sabırlı çalışanlarına da teşekkür etmek istiyorum. Özellikle Christine Charlip, Larry Klein'a ve ASM'nin diğer sayısız personeline de tüm emekleri için özel olarak teşekkür ederim. Son olarak, bu projenin tamamlanması için çoğu gece geç vakitlere kadar ve hafta sonlarındaki çalışmam sırasında gösterdiği destek ve anlayış için eşim Kelli'ye teşekkür ediyorum. Onun desteği olmasa bu projeyi bitiremezdim.

Klinik mikrobiyoloji alanı, kaliteli sonuçlar üretmek için sağduyu, araştırma ve kritik kararların alınmasını gerektiren şaşırtıcı bir bilim dalıdır. Bu cep rehberinin, tüm bunları yapmak için yeterliliğinizi geliştiren ve sonuçta en iyi şekilde hasta bakımını sağlayan, kullanımı kolay bir kaynak olmasını umut ediyorum.

## ***Yazar Hakkında***

Christopher Doern, PhD, D (ABMM), Richmond, Virginia'da Virginia Commonwealth Üniversitesi Sağlık Merkezinde patoloji doçenti ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümünün başkanıdır. Lisans ve doktora eğitimini Winston-Salem, North Carolina'daki Wake Forest Üniversitesinde tamamlamıştır. Doern, St. Louis, Missouri'de Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ve Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmış olup, *American Board of Medical Microbiology* (ABMM) sertifikasına sahiptir.

Doern, klinik mikrobiyoloji camiasının aktif bir üyesidir ve ASM Klinik Laboratuvar Uygulama Komitesi, Klinik Kimya Eğitim Konseyi ve Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü'nün çeşitli dokümanlarının geliştirilmesi ve revizyonu ile ilgili komitelerde ABMM temsilcisi olarak görev almaktadır. Doern ayrıca *Clinical Microbiology Newsletter* dergisinin editörlüğü yapmakta ve *Journal of Clinical Microbiology* ve *Pediatric Infectious Diseases Journal* isimli dergilerin hakem kurullarında yer almaktadır.

Doern, uluslararası boyutta hedef kitlelere ulaşan eğitim programlarına da katılmaktadır. Bunlar arasında yer alan Tıbbi Mikrobiyoloji Günün Sorusu (Medical Microbiology Question of the Day [[www.pathquestions.com](http://www.pathquestions.com)]) adlı bir programda 2011 yılından beri editörlük yapmaktadır. Bu hizmet, 60'dan fazla ülkede katılımcıların eğitim materyallerine serbest erişimini sağlamaktadır.





## Çeviri Editörlerinin Önsözü

Değerli Meslektaşlarımız;

Daha önce “*Medical Microbiology*”, “*Koneman’s Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*” gibi geniş kapsamlı kitaplardan sonra öğrenciye yönelik “*Basic Microbiology*” kitabını da Türkçeye çevirerek bilim alanımıza kazandırdık. Özellikle teorik düzeyde yapılan çalışmalarda ve araştırmalarda çok verimli bir şekilde kullanabileceğimiz bu kitapların yanında, laboratuvar ortamında her an yanımızda taşıyabileceğimiz bir cep rehberinin çok faydalı olacağını ve Amerikan Mikrobiyoloji Derneğinin 2018 yılında yayınladığı “*Pocket Guide to Clinical Microbiology*” kitabının bu ihtiyaç için uygun bir seçenek olduğunu düşündük ve dört ay gibi kısa bir süre içerisinde çevirisini gerçekleştirdik.

Mikrobiyoloji bilim alanının referans kitapları arasında özgün bir yere sahip olan Klinik Mikrobiyoloji Cep Rehberi, Christopher D. Doern’un önsözünde de belirttiği gibi pratikte gerekli olan bilgilerin çoğunu başarıyla yoğunlaştırılmış şekilde ve cepte taşınabilir boyutta bir rehber olarak içermektedir. Klinik Mikrobiyoloji alanındaki son gelişmeleri de içeren bu Türkçe baskısı, laboratuvarında çalışan meslektaşlarımızın her an yanlarında taşıyabilecekleri ve hızlı bir şekilde ulaşabilecekleri bir başvuru kitabı olacak; özellikle en başından; örneklerin alınması ve laboratuvara ulaştırılmasından sonuç raporunun çıkmasına kadarki süreçte yer alan her noktada ışık tutacak ve yol gösterecektir.

Klinik Mikrobiyoloji laboratuvarında rutin uygulamada kullanılan hemen hemen tüm testlerin sonuçlarının yorumlanması, çok daha hızlı ve güvenilir şekilde gerçekleşebilecektir.

Kitabın çevirisi aşamasında bize destek veren Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı personeli Prof. Dr. Eda Alışkan, Dr. Öğr. Gör. Cenk Mirza, Uzm. Dr. Aylin Altay Koçak, Uzm. Dr. Aylin Üsküdar Güçlü, Uzm. Dr. Buket Yayla ve Uzm. Dr. Elvan Hortaç’a teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca kitabın hazırlık, dizgi ve baskı aşamalarında göstermiş oldukları kaliteli, titiz ve özverili çalışmalarından dolayı, başta Ali Çelik ve Hüseyin Çağlıkasap olmak üzere tüm Hipokrat Yayınevi çalışanlarına teşekkürü bir borç biliyoruz.

