STERİL VÜCUT SIVISI ENFEKSİYONLARINDA GÜNCEL TANI YAKLAŞIMLARI

Konvansiyonel Kültürden Yapay Zeka Destekli Tanıya: Kan Dolaşımı, Santral Sinir Sistemi, Eklem ve Diğer Steril Boşluk Enfeksiyonlarında Moleküler, Fenotipik ve Genomik Yöntemlerin Kapsamlı Bir Sentezi

Editör: Prof. Dr. Murat ARAL

Yazar: Uzm. Dr. Elif Gülsüm TORUN

© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen 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 izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN
978-625-362-249-7

Kitap Adı
Steril Vücut Sıvısı Enfeksiyonlarında Güncel Tanı Yaklaşımlar

Editör
Murat ARAL
ORCID iD: 0000-0002-3576-4380

Yazar
Elif Gülsüm TORUN
ORCID iD: 0000-0003-3587-8051

Yayın Koordinatörü
Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı
Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No
47518

Baskı ve Cilt
Vadi Matbaacılık

Bisac Code
MED000000

DOI
10.37609/akya.4360

Kütüphane Kimlik Kartı
Torun, Elif Gülsüm.
Steril Vücut Sıvısı Enfeksiyonlarında Güncel Tanı Yaklaşımlar / Elif Gülsüm Torun; ed. Murat Aral.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.
118 s. ; 135x210 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253622497

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Yayınevi

Halk Sokak 5 / A Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Steril vücut sıvısı enfeksiyonları -kan dolaşımı, beyin-omurilik sıvısı, eklem sıvısı ve diğer normalde mikroorganizma barındırmayan vücut boşlukları- klinik mikrobiyolojinin en kritik alanlarından birini oluşturur. Bu alanı diğerlerinden ayıran temel özellik, steril bir bölgeden alınan pozitif bir kültürün, kontaminasyon olasılığı dışlandığında, doğrudan klinik anlam taşımasıdır. Bu özellik, örnekleme kalitesini ve tanısal yorumlamayı özellikle kritik hale getirmektedir.

Bu kitap, söz konusu alandaki tanısal dönüşümü kapsamlı ve sistematik bir biçimde ele almak amacıyla tasarlandı. Amacım, steril vücut sıvısı enfeksiyonları tanısında kullanılan yöntemleri -klasik kan kültüründen yapay zeka destekli sepsis erken uyarı sistemlerine kadar- tek bir çatı altında, güncel ve doğrulanmış kanıtlarla bir araya getirmekti. Her bölümde yer alan bilimsel iddialar, bağımsız olarak doğrulanmış birincil kaynaklara dayanmakta; sıfır fabrikasyon ilkesi, kitabın tamamında titizlikle korunmuştur. Bölümler, kaynakları yan yana sıralamak yerine, aralarındaki ortak temaları, tezatları ve tamamlayıcılıkları ortaya çıkaracak şekilde sentezlenmiştir.

Kitap beş kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım, steril vücut sıvısı enfeksiyonlarının klinik spektrumunu ve örnekleme ilkelerini ele alarak temel bir çerçeve sunar. İkinci kısım, konvansiyonel yöntemlerden hızlı yatak başı testlere ve moleküler panellere uzanan tanı yöntemlerini işler. Üçüncü kısım, kan dolaşımı enfeksiyonlarına ve santral sinir sistemi/eklem/diğer steril boşluk enfeksiyonlarına özgü tanısal yaklaşımları detaylandırır. Dördüncü kısım, antimikrobiyal direnç tespitini ve genomik/yapay zeka destekli ileri yöntemleri kapsar. Son kısım ise, tüm bu bilgiyi tanısal yönetişim ilkeleri ve pratik bir karar algoritmasıyla sentezleyerek kitabı tamamlar.

Bu eserin, klinik mikrobiyoloji ve enfeksiyon hastalıkları uzmanlarına, yoğun bakım ve acil tıp uzmanlarına, asistan hekimlere, laboratuvar uzmanlarına ve alanla ilgilenen tüm sağlık çalışanlarına, güncel tanı teknolojilerini anlamada ve klinik pratiğe entegre etmede pratik bir kaynak olmasını umuyorum. Alanın doğası gereği, burada sunulan kanıtların bir kısmı gelecekte yeni çalışmalarla güncellenecektir; bu nedenle kitap, sabit bir son nokta değil, hızla gelişen bir alanın belirli bir andaki en iyi sentezini temsil etmektedir.

Prof. Dr. Murat Aral

Ankara, 2026

İÇİNDEKİLER

KISIM I — TEMEL ÇERÇEVE

BÖLÜM 1

STERİL VÜCUT SIVISI ENFEKSİYONLARINA GİRİŞ VE KLİNİK SPEKTRUM 3

1.1 Tanım ve Kapsam 4

1.2 Sepsis: Küresel Yükün Yeniden Değerlendirilmesi 4

1.3 Bakteriyel Menenjit: Küresel Epidemiyoloji 5

1.4 Diğer Steril Boşluk Enfeksiyonları: Septik Artrit Örneği 6

1.5 Bakteriyel Patojenlerin Genel Mortalite Yükü 7

Anahtar Noktalar 8

Öz-Değerlendirme Soruları 9

Kaynakça 9

BÖLÜM 2

KLİNİK DEĞERLENDİRME VE AYIRICI TANI 11

2.1 Sepsis Klinik Kriterleri: qSOFA, SIRS ve NEWS Karşılaştırması 12

2.2 Bakteriyel Menenjit: Klasik Klinik Bulguların Sınırlılıkları 13

2.3 Pediatrik Septik Artrit: Kocher Kriterleri ve Güncel Sınırlılıkları 14

Anahtar Noktalar 15

Öz-Değerlendirme Soruları 16

Kaynakça 16

BÖLÜM 3

ÖRNEK TÜRLERİ: SEÇİM, ALIM VE PRE-ANALİTİK DEĞERLENDİRMELER 19

3.1 Kan Kültürü: Hacim ve Örnekleme Stratejisinin Önemi 20

3.2 Beyin-Omurilik Sıvısı: Antibiyotik Öncesi Örnekleme ve Zamanlama 21

3.3 Sinovyal Sıvı: Kan Kültürü Şişesi ile Agar Plak Karşılaştırması . 22
Anahtar Noktalar 23
Öz-Değerlendirme Soruları 24
Kaynakça 24

KISIM II — TANI YÖNTEMLERİ

BÖLÜM 4
KONVANSİYONEL MİKROBİYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ 27
4.1 Konvansiyonel Değerlendirmenin Ortak Mantığı 28
4.2 Mikrobiyolojik Yöntemler: Gram Boyama ve Kültürün Karşılıklı Sınırlılıkları 28
4.3 Biyokimyasal ve Hücresel Belirteçler: Glukoz Oranı, CRP ve Granülosit Sayımı 29
4.4 Sentez: Tek Parametreden Çok Parametreli Değerlendirmeye 31
Anahtar Noktalar 32
Öz-Değerlendirme Soruları 33
Kaynakça 33

BÖLÜM 5
MOLEKÜLER TANI TEKNOLOJİLERİ 35
5.1 Ortak Tasarım Mantığı: Tek Örnekten Çoklu Patojen Tespiti 36
5.2 Kan Kültürü ve BOS: Yüksek Performans, Farklı Sınırlılıklar 36
5.3 Gerçek Dünyada Yorumlama Zorluğu: ME Panelinde HHV-6 Örneği 37
5.4 Eklem Enfeksiyonu Paneli: Kapsam Boşluğunun Somut Bir Örneği 38
5.5 Sentez: Üç Panelin Ortak Dersi 39
Anahtar Noktalar 40
Öz-Değerlendirme Soruları 41
Kaynakça 41

BÖLÜM 6

HIZLI VE YATAK BAŞI (POINT-OF-CARE) TANI TESTLERİ 43

6.1 Yatak Başında Biyobelirteç Ölçümünün Evrimi 43

6.2 Yatak Başı Laktat: Hız Kazandırır, Ama Her Zaman Sonucu Değiştirmez 44

6.3 Tekli Belirteçten Kombine Platforma: Prokalsitonin Örneği 45

6.4 Farklı Bir Sorun, Farklı Bir Yatak Başı Yaklaşımı: Kriptokok Antijen Testi 46

6.5 Sentez: Yatak Başı Testlerinin İki Farklı Mantığı 47

Anahtar Noktalar 48

Öz-Değerlendirme Soruları 48

Kaynakça 49

KISIM III — PATOJEN GRUBUNA ÖZGÜ TANI

BÖLÜM 7

KAN DOLAŞIMI ENFEKSİYONLARI VE SEPSİS TANISI 53

7.1 Zamanlamanın Tanısal Bilgi Taşıması: Ortak Tema 54

7.2 Diferansiyel Pozitifleşme Zamanı: Eş Zamanlı İki Kültür Arasındaki Fark 54

7.3 Pozitifleşme Zamanının Prognostik Değeri: *Candida* Örneği 55

7.4 Seri Kültürlerde Zamansal Örüntü: Skip Fenomeni 56

7.5 Sentez: Zamanın Kendisi Bir Tanısal Değişkendir 57

Anahtar Noktalar 58

Öz-Değerlendirme Soruları 59

Kaynakça 59

BÖLÜM 8

SANTRAL SİNİR SİSTEMİ, EKLEM VE DİĞER STERİL BOŞLUK ENFEKSİYONLARININ TANISI 61

8.1 Patojen ve Doku Biyolojisi Aynı Belirteci Farklı Sonuçlandırır ... 62

8.2 BOS Laktat: Santral Sinir Sisteminde Başarılı Bir Ayırıcı Tanı Aracı 62
8.3 Sinovyal Sıvı: Laktat Neden Aynı Başarıyı Göstermez? 63
8.4 Sentez: Patojen-Doku Etkileşimi Belirteç Performansını Belirler 64
Anahtar Noktalar 65
Öz-Değerlendirme Soruları 66
Kaynakça 66

KISIM IV — DİRENÇ TESPİTİ VE İLERİ YAKLAŞIMLAR

BÖLÜM 9
ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ TESPİTİ 69
9.1 İki Farklı Strateji: Kültürü Hızlandırmak mı, Atlamak mı? 70
9.2 Birinci Strateji: Pozitif Kültürü Hızlandırmak 70
9.3 İkinci Strateji: Kültürü Tamamen Atlamak 71
9.4 Sentez: İki Strateji, Tek Ortak Amaç 72
Anahtar Noktalar 74
Öz-Değerlendirme Soruları 74
Kaynakça 75
BÖLÜM 10
İLERİ MOLEKÜLER VE GENOMİK YAKLAŞIMLAR 77
10.1 BOS Metagenomik Dizilemesi: Çığır Açıcı Çok Merkezli Çalışma 78
10.2 mNGS'in Klinik Olgunlaşması: Büyük Ölçekli Doğrulama ve Gerçek Dünya Deneyimi 78
10.3 Plazma Hücresiz DNA Dizilemesi: Kan Dolaşımı ve Derin Doku Enfeksiyonlarında 79
Anahtar Noktalar 81
Öz-Değerlendirme Soruları 82
Kaynakça 82

BÖLÜM 11

YAPAY ZEKA, BİYOBELİRTEÇLER VE YENİ NESİL TANI TEKNOLOJİLERİ 83

11.1 Elektronik Sağlık Kaydı Tabanlı Yapay Zeka: Sepsis Erken Uyarı Sistemleri 84

11.2 Belirsizliği Tanıyan Yapay Zeka: COMPOSER Modeli 85

11.3 Görüntü Tabanlı Yapay Zeka: Otomatik Gram Boyama Yorumlama 86

11.4 Presepsin: Yeni Nesil Sepsis Biyobelirteci 87

Anahtar Noktalar 88

Öz-Değerlendirme Soruları 88

Kaynakça 89

KISIM V — SENTEZ

BÖLÜM 12

TANI ALGORİTMALARI, KALİTE GÜVENCESİ, KISITLILIKLAR VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ 93

12.1 Kan Kültüründe Tanısal Yönetişim: İki Başarılı Örnek 94

12.2 BOS'ta Aynı Yaklaşım, Farklı Sonuç 95

12.3 Kitap Boyunca Tekrarlayan Ortak Kısıtlılık Temaları 96

12.4 Gelecek Perspektifleri 98

Anahtar Noktalar 98

Öz-Değerlendirme Soruları 99

Kaynakça 99

BÖLÜM 13

STERİL VÜCUT SIVISI ENFEKSİYONLARI İÇİN PRATİK TANI ALGORİTMASI 101

13.1 Algoritmanın Temel Mantığı 102

13.2 Şiddet Değerlendirmesi ve Anatomik Bölgeye Göre Örnekleme Kararı 104

13.3 Klinik Senaryoya Göre İlk Basamak Yöntem Seçimi 104
13.4 Belirsiz ve Tedaviye Yanıtsız Olgularda İleri Basamaklar 105
13.5 Kapanış: Bütüncül Bir Tanı Yaklaşımına Doğru..... 106
Anahtar Noktalar..... 107
Öz-Değerlendirme Soruları..... 107
Kaynakça..... 108

BÖLÜM 1

STERİL VÜCUT SIVISI ENFEKSİYONLARINA GİRİŞ VE KLİNİK SPEKTRUM

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, normalde steril kabul edilen vücut boşluklarının (kan dolaşımı, beyin-omurilik sıvısı, eklem sıvısı ve diğer steril boşluklar) enfeksiyonlarının klinik ve mikrobiyolojik çerçevesini tanımlayarak kitabın geri kalanında ele alınacak tanısal yaklaşımlar için ortak bir zemin oluşturmayı amaçlar.

— Steril vücut sıvısı enfeksiyonlarını anatomik bölgeye göre sınıflandırmak;

— Sepsisin küresel hastalık yükündeki güncel eğilimleri (GBD 2021) yorumlayarak klinik mikrobiyoloji pratiğindeki önceliğini kavramak;

— Bakteriyel menenjitin küresel epidemiyolojisini ve risk gruplarını tanımlamak;

— Septik artrit gibi diğer steril boşluk enfeksiyonlarının epidemiyolojisini ve tanısal zorluklarını kavramak;

— Kitabın sonraki bölümlerinde derinleştirilecek kavramları (moleküler paneller, direnç tespiti, ileri tanı yöntemleri) bu genel çerçeve içinde konumlandırmak.

- 33 bakteriyel patojen, küresel ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer alacak düzeyde mortaliteye katkıda bulunmaktadır [4].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. Steril vücut sıvısı enfeksiyonlarında pozitif kültürün yorumlanması diğer vücut bölgesi enfeksiyonlarından neden farklıdır?

2. GBD 2021 verilerine göre sepsis yükündeki 2020-2021 trend tersine dönüşünün olası nedenleri nelerdir?

3. Bakteriyel menenjit küresel yükünde hangi risk grupları özellikle önemlidir?

4. Septik artritte düşük kültür pozitiflik oranının tanısal yaklaşıma etkisi nedir?

Kaynakça

1. GBD 2021 Global Sepsis Collaborators. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2021: a systematic analysis. Lancet Global Health. 2025;13(12):e2013–e2026. doi:10.1016/S2214-109X(25)00356-0
2. GBD 2023 Meningitis & Antimicrobial Resistance Collaborators. Global, regional, and national burden of meningitis, its risk factors, and aetiologies, 1990-2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. Lancet Neurol. 2026;25(5):451-468. doi:10.1016/S1474-4422(26)00101-8
3. McBride S, Mowbray J, Caughey W, Wong E, Luey C, Siddiqui A, Alexander Z, Playle V, Askelund T, Hopkins C, Quek N, Ross K, Orec R, Mistry D, Coomarasamy C, Holland D. Epidemiology, management, and outcomes of large and small native joint septic arthritis in adults. Clin Infect Dis. 2020;70(2):271-279. doi:10.1093/cid/ciz265
4. GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators; Ikuta KS, Swetschinski LR, Robles Aguilar G, Sharara F, Mestrovic T. Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2022;400(10369):2221-2248. doi:10.1016/S0140-6736(22)02185-7

BÖLÜM 2

KLİNİK DEĞERLENDİRME VE AYIRICI TANI

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonu şüpheli hastanın ilk klinik değerlendirmesini -sepsiste klinik skorlama sistemleri, menenjit klinik bulguları ve pediatrik septik artritte klinik karar kuralları- ele alır. Bu değerlendirme, sonraki bölümlerde işlenecek tanı testlerinin seçimini doğrudan yönlendiren kritik bir ön adımdır.

— Sepsis tanısında qSOFA, SIRS ve NEWS skorlama sistemlerinin karşılaştırmalı tanısal doğruluğunu değerlendirmek;

— Bakteriyel menenjit tanısında klasik klinik bulguların (Kernig, Brudzinski, ense sertliği) sınırlılıklarını kavramak;

— Pediatrik septik artritte Kocher klinik karar kuralının kullanımını ve doğrulanmış risk tahminlerini uygulayabilmek;

— Kocher kriterlerinin güncel patojen epidemiyolojisi (*Kingella kingae*) bağlamındaki sınırlılıklarını anlamak;

— Bu bölümde ele alınan değerlendirme ilkelerinin Bölüm 3'te işlenecek örnekleme kararlarıyla bağlantısını kurmak.

- Klasik meningeal belirtiler (Kernig, Brudzinski, ense sertliği) zayıf-orta düzeyde tanısal doğruluk gösterir ve BOS incelemesinin yerini tutamaz [2].
- Kocher kriterleri, pediatrik septik artrit riskini 0-4 arası puanlamayla %2'den %93'e kadar değişen olasılıkla tahmin eder [3].
- Kocher/Caird kriterleri, *Kingella kingae*'nin hafif inflamatuar yanıtı nedeniyle bu patojene bağlı olgularda yanlış negatif sonuç riski taşıyabilir [4].
- Klinik skorlar ve bulgular, steril vücut sıvısı enfeksiyonlarında tanı sürecinin başlangıç noktasıdır; kesin tanı mikrobiyolojik doğrulama gerektirir.

Öz-Değerlendirme Soruları

1. qSOFA ve SIRS'in duyarlılık-özgüllük profilleri klinik kullanım senaryolarını nasıl farklılaştırır?

2. Klasik meningeal belirtilerin sınırlı tanısal doğruluğunun klinik pratikteki sonucu nedir?

3. Kocher kriterlerinin doğrulanmış risk tahminleri klinik karar sürecini nasıl yönlendirir?

4. *Kingella kingae*'nin Kocher kriterlerinin güvenilirliğini nasıl etkilediğini açıklayınız.

Kaynakça

1. Wang C, Xu R, Zeng Y, Zhao Y, Hu X. A comparison of qSOFA, SIRS and NEWS in predicting the accuracy of mortality in patients with suspected sepsis: a meta-analysis. PLoS One. 2022;17(4):e0266755. doi:10.1371/journal.pone.0266755
2. Ala A, Rahmani F, Abdollahi S, Parsian Z. Accuracy of neck stiffness, Kernig, Brudzinski, and jolt accentuation of headache signs in early detection of meningitis. Emerg (Tehran). 2018;6(1):e8.
3. Kocher MS, Mandiga R, Zurakowski D, Barnewolt C, Kasser JR. Validation of a clinical prediction rule for the differentiation between septic arth-

ritis and transient synovitis of the hip in children. J Bone Joint Surg Am. 2004;86(8):1629-1635. doi:10.2106/00004623-200408000-00005

4. Valisena S, De Marco G, Vazquez O, Cochard B, Steiger C, Dayer R, Ceroni D. The Kocher-Caird criteria for pediatric septic arthritis of the hip: time for a change in the Kingella era? Microorganisms. 2024;12(3):550. doi:10.3390/microorganisms12030550

BÖLÜM 3

ÖRNEK TÜRLERİ: SEÇİM, ALIM VE PRE-ANALİTİK DEĞERLENDİRMELER

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonu tanısında kullanılan örnek türlerini -kan kültürü, beyin-omurilik sıvısı (BOS) ve sinovyal sıvı- ve bunların doğru alımı ile pre-analitik yönetimini ele alır. Doğru örnekleme kararı, sonraki bölümlerde ele alınacak tüm tanı yöntemlerinin performansının temelini oluşturur.

— Kan kültüründe örnek hacminin ve çoklu set stratejisinin tanısal duyarlılığa etkisini kavramak;

— Beyin-omurilik sıvısı örneklemesinde antibiyotik öncesi zamanlamanın önemini anlamak;

— Sinovyal sıvı kültüründe kan kültürü şişesi ile konvansiyonel agar plak yönteminin karşılaştırmalı performansını değerlendirmek;

— Steril vücut sıvılarında ortak bir örnekleme prensibinin (yüksek hacim, erken örnekleme, uygun besiyeri) nasıl uygulanacağını kavramak;

— Bu bölümde ele alınan örnekleme ilkelerinin Bölüm 4-5'te işlenecek tanı yöntemi seçimiyle bağlantısını kurmak.

- BOS kültür verimi, antibiyotik başlangıcından sonra hızla azalır; sterilizasyon hızı etkene göre değişir (meningokok daha hızlı, pnömokok daha yavaş) [3].
- Sinovyal sıvının kan kültürü şişesine inokülasyonu, agar plak yöntemine göre anlamlı derecede daha yüksek pozitiflik oranı sağlar [4].
- Steril vücut sıvılarında ortak bir prensip: yüksek hacim, erken örnekleme (antibiyotik öncesi) ve uygun (zenginleştirilmiş sıvı) besiyeri kullanımı tanısal verimi artırır [1,3,4].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. Kan kültürü hacminin tanısal duyarlılığa etkisini açıklayınız.
2. Çoklu kan kültürü seti stratejisi ile tek seferde yüksek hacimli örnekleme stratejisi arasındaki fark nedir?
3. BOS örneklemesinde antibiyotik öncesi zamanlamanın önemi nedir ve etkene göre nasıl değişir?
4. Sinovyal sıvı kültüründe kan kültürü şişesinin agar plağa göre üstünlüğü nereden kaynaklanmaktadır?

Kaynakça

1. Henning C, Aygül N, Dinnétz P, Wallgren K, Özenci V. Detailed analysis of the characteristics of sample volume in blood culture bottles. J Clin Microbiol. 2019;57(8):e00268-19. doi:10.1128/JCM.00268-19
2. Lamy B, Dargère S, Arendrup MC, Parienti JJ, Tattevin P. How to optimize the use of blood cultures for the diagnosis of bloodstream infections? A state-of-the-art. Front Microbiol. 2016;7:697. doi:10.3389/fmicb.2016.00697
3. Kanegaye JT, Soliemanzadeh P, Bradley JS. Lumbar puncture in pediatric bacterial meningitis: defining the time interval for recovery of cerebrospinal fluid pathogens after parenteral antibiotic pretreatment. Pediatrics. 2001;108(5):1169-1174. doi:10.1542/peds.108.5.1169
4. Cohen D, Natshe A, Ben Chetrit E, Lebel E, Breuer GS. Synovial fluid culture: agar plates vs. blood culture bottles for microbiological identification. Clin Rheumatol. 2020;39(1):275-279. doi:10.1007/s10067-019-04740-w

BÖLÜM 4

KONVANSİYONEL MİKROBİYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, beyin-omurilik sıvısının (BOS) konvansiyonel değerlendirmesini oluşturan yöntemleri -mikrobiyolojik (Gram boyama, kültür) ve biyokimyasal/hücresel (glukoz oranı, CRP, granülosit sayımı) olmak üzere iki ana eksende- tek bir bütün olarak ele alır. Bu yöntemlerin hiçbiri tek başına yeterli değildir; bölümün temel amacı, bu araçların birbirini nasıl tamamladığını ve konvansiyonel değerlendirmenin genel mantığını ortaya koymaktır.

— BOS Gram boyama ve kültürün karşılıklı sınırlılıklarını ve 'kusurlu referans standart' sorununu kavramak;

— BOS/kan glukoz oranı, CRP ve granülosit sayımı gibi biyokimyasal/hücresel parametrelerin tanısal katkısını değerlendirmek;

— Tek bir parametreye dayanmanın risklerini ve çok parametreli değerlendirmenin üstünlüğünü anlamak;

— Konvansiyonel yöntemlerin ortak örüntüsünü (yüksek özgüllük, değişken duyarlılık) tanımlamak;

— Bu bölümde ele alınan yöntemlerin Bölüm 5'te işlenecek moleküler panellerle tamamlayıcılığını kurmak.

- BOS granülosit sayısı yüksek duyarlılık gösterir, ancak granülosit hakimiyeti bakteriyel olmayan durumlarda da görülebileceğinden özgüllüğü sınırlıdır [5].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. Gram boyama ve kültürün birbirinin kör noktalarını nasıl kapattığını açıklayınız.

2. BOS/kan glukoz oranının antibiyotik ön tedavisi sonrasında dahi güvenilir kalmasının klinik önemi nedir?

3. BOS CRP ve lökosit sayımının birlikte kullanılmasının tek başına kullanılmalarına göre üstünlüğü nedir?

4. Konvansiyonel BOS parametrelerinin ortak sınırlılığı nedir ve bu, klinik karar sürecini nasıl etkilemelidir?

Kaynakça

1. van Beek EF, Olie SE, Staal SL, van de Beek D, Brouwer MC. Diagnostic accuracy of cerebrospinal fluid gram stain for bacterial meningitis in patients with a suspected central nervous system infection. Clin Microbiol Infect. 2026. doi:10.1016/j.cmi.2026.08.012
2. Wu HM, Cordeiro SM, Harcourt BH, Carvalho MDGS, Azevedo J, Oliveira TQ, Leite MC, Salgado K, Reis MG, Plikaytis BD, Clark TA, Mayer LW, Ko AI, Martin SW, Reis JN. Accuracy of real-time PCR, Gram stain and culture for *Streptococcus pneumoniae, Neisseria meningitidis* and *Haemophilus influenzae* meningitis diagnosis. BMC Infect Dis. 2013;13:26. doi:10.1186/1471-2334-13-26
3. Tamune H, Takeya H, Suzuki W, Tagashira Y, Kuki T, Honda H, Nakamura M. Cerebrospinal fluid/blood glucose ratio as an indicator for bacterial meningitis. Am J Emerg Med. 2014;32(3):263-266. doi:10.1016/j.ajem.2013.11.030
4. Olie SE, Staal SL, Groeneveld NS, Schotman HHM, Bodilsen J, Nielsen H, Bijlsma MW, van de Beek D, Brouwer MC. Validation and clinical implementation of cerebrospinal fluid C-reactive protein for the diagnosis of bacterial meningitis: a prospective diagnostic accuracy study. Lancet Reg Health Eur. 2025;53:101309. doi:10.1016/j.lanepe.2025.101309
5. Staal SL, Olie SE, ter Horst L, van Zeggeren IE, van de Beek D, Brouwer MC. Granulocytes in cerebrospinal fluid of adults suspected of a central nervous system infection: a prospective study of diagnostic accuracy. Infection. 2024;52(4):1415-1423. doi:10.1007/s15010-024-02200-5

BÖLÜM 5

MOLEKÜLER TANI TEKNOLOJİLERİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonları tanısında moleküler yöntemlerin -kan kültürü tanımlama panelinden (BCID2), menenjit/ensefalit paneline (ME) ve eklem enfeksiyonu paneline (JI) kadar- sağladığı ortak katkıyı ve ortak sınırlılığı, FDA çok merkezli doğrulama çalışmalarından gerçek dünya deneyimine uzanan kanıtlarla ele alır.

— Üç farklı steril sıvı türü için geliştirilmiş multipleks panellerin (BCID2, ME, JI) ortak tasarım mantığını kavramak;

— Bu panellerin FDA çok merkezli doğrulama çalışmalarındaki performansını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek;

— Gerçek dünya kullanımında ortaya çıkan yorumlama zorluklarını (örn. klinik anlamı belirsiz saptamalar) anlamak;

— Multipleks panellerin ortak sınırlılığını -sabit hedef listesi- ve bunun klinik sonuçlarını kavramak;

— Bu bölümde ele alınan moleküler yöntemlerin Bölüm 6-7'de işlenecek hızlı testler ve patojene özgü tanı yaklaşımlarıyla bağlantısını kurmak.

- JI paneli, sinovyal sıvıda çoğu patojen için ≥%90,9 duyarlılık sağlar, ancak *S. epidermidis* ve *C. acnes*'i hedeflemez [4].
- Üç panelin ortak dersi: sabit hedef listesine dayalı her sistem, farklı biçimlerde bir kapsam sınırına sahiptir ve konvansiyonel yöntemlerin tamamlayıcısı olarak konumlandırılmalıdır [1,2,3,4].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. BCID2 ve ME panelinin ortak tasarım mantığı nedir ve BOS'ta bu mantığın sağladığı ek avantaj nereden gelir?

2. ME panelinde HHV-6 saptamasının klinik yorumu neden dikkat gerektirir?

3. JI panelinin *S. epidermidis* ve *C. acnes*'i hedeflememesi hangi klinik senaryoda önemli hale gelir?

4. Üç multipleks panelin (BCID2, ME, JI) paylaştığı ortak sınırlılık nedir ve bu, klinik kullanımlarını nasıl etkilemelidir?

Kaynakça

1. Rhoads DD, Pournaras S, Leber A, Balada-Llasat JM, Harrington A, Sambri V, She R, Berry GJ, Daly J, Good C, Tarpatzi A, Everhart K, Henry T, McKinley K, Zannoli S, Pak P, Zhang F, Barr R, Holmberg K, Kensinger B, Lu DY. Multicenter evaluation of the BIOFIRE Blood Culture Identification 2 panel for detection of bacteria, yeasts, and antimicrobial resistance genes in positive blood culture samples. J Clin Microbiol. 2023;61(6):e01891-22. doi:10.1128/jcm.01891-22
2. Leber AL, Everhart K, Balada-Llasat JM, Cullison J, Daly J, Holt S, Lephart P, Salimnia H, Schreckenberger PC, DesJarlais S, Reed SL, Chapin KC, LeBlanc L, Johnson JK, Soliven NL, Carroll KC, Miller JA, Dien Bard J, Mestas J, Bankowski M, Enomoto T, Hemmert AC, Bourzac KM. Multicenter evaluation of BioFire FilmArray meningitis/encephalitis panel for detection of bacteria, viruses, and yeast in cerebrospinal fluid specimens. J Clin Microbiol. 2016;54(9):2251-2261. doi:10.1128/JCM.00730-16
3. Perera M, Varadhan H, Oon A. A post-implementation evaluation of BioFire FilmArray Meningitis/Encephalitis panel for pathogen detection in cerebrospinal fluid with a special focus on clinical significance of HHV-6. Microbiol Spectr. 2025. doi:10.1128/spectrum.00620-25

4. Esteban J, Salar-Vidal L, Schmitt BH, Waggoner A, Laurent F, Abad L, Bauer TW, Mazariegos I, Balada-Llasat JM, Horn J, Wolk DM, Jefferis A, Hermans M, Verhoofstad I, Butler-Wu SM, Umali-Wilcox M, Murphy C, Cabrera B, Craft D, von Bredow B, Leber A, Everhart K, Dien Bard J, Ibarra Flores I, Daly J, Barr R, Holmberg K, Graue C, Kensinger B. Multicenter evaluation of the BIOFIRE Joint Infection Panel for the detection of bacteria, yeast, and AMR genes in synovial fluid samples. J Clin Microbiol. 2023;61(11):e00357-23. doi:10.1128/jcm.00357-23

BÖLÜM 6

HIZLI VE YATAK BAŞI (POINT-OF-CARE) TANI TESTLERİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonlarının hızlı tanısında kullanılan yatak başı araçları -sepsis şüphesinde tekli biyobelirteçten (laktat) kombine biyobelirteç platformlarına, kriptokoksal menenjitte antijen testine kadar- tek bir gelişim çizgisi üzerinden ele alır.

— Yatak başı laktat testinin sepsis paketi uyumu ve klinik sonuçlar üzerindeki etkisini değerlendirmek;

— Yatak başı prokalsitonin testinin bakteremi ve mortalite öngörüsündeki performansını kavramak;

— Tekli biyobelirteçten kombine (çok-analitli) yatak başı platformlara geçişin mantığını anlamak;

— Kriptokok antijen lateral akış testinin (CrAg LFA) BOS'ta hızlı tanıdaki performansını değerlendirmek;

— Bu bölümde ele alınan hızlı yöntemlerin Bölüm 7'de işlenecek patojene özgü tanı yaklaşımlarıyla bağlantısını kurmak.

6.1 Yatak Başında Biyobelirteç Ölçümünün Evrimi

Sepsis şüpheli bir hastada laktat veya prokalsitonin gibi bir biyobelirtecin santral laboratuvara gönderilmesi yerine yatak

3. CrAg LFA'nın konak-yanıtı belirteçlerine göre yapısal avantajı nereden gelir?

4. Bir yatak başı testi değerlendirirken 'konak yanıtı mı, patojen mi ölçülüyor' sorusunun önemi nedir?

Kaynakça

1. Lee S, Song J, Lee S, Kim SJ, Han KS, Lee S. Impact of point-of-care lactate testing for sepsis on bundle adherence and clinical outcomes in the emergency department: a pre-post observational study. J Clin Med. 2024;13(18):5389. doi:10.3390/jcm13185389
2. Shim BS, Yoon YH, Kim JY, Cho YD, Park SJ, Lee ES, Choi SH. Clinical value of whole blood procalcitonin using point of care testing, quick sequential organ failure assessment score, C-reactive protein and lactate in emergency department patients with suspected infection. J Clin Med. 2019;8(6):833. doi:10.3390/jcm8060833
3. Cao XE, Ongagna-Yhombi SY, Wang R, Ren Y, Srinivasan B, Hayden JA, Zhao Z, Erickson D, Mehta S. A diagnostic platform for rapid, simultaneous quantification of procalcitonin and C-reactive protein in human serum. EBioMedicine. 2022;76:103867. doi:10.1016/j.ebiom.2022.103867
4. Boulware DR, Rolfes MA, Rajasingham R, von Hohenberg M, Qin Z, Taseera K, Schutz C, Kwizera R, Butler EK, Meintjes G, Muzoora C, Bischof JC, Meya DB. Multisite validation of cryptococcal antigen lateral flow assay and quantification by laser thermal contrast. Emerg Infect Dis. 2014;20(1):45-53. doi:10.3201/eid2001.130906

BÖLÜM 7

KAN DOLAŞIMI ENFEKSİYONLARI VE SEPSİS TANISI

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, kan dolaşımı enfeksiyonları tanısındaki özgün bir kanıt hattını ele alır: bir kan kültürünün yalnızca 'pozitif mi negatif mi' olduğu değil, ne zaman ve nasıl bir örüntüyle pozitifleştiğinin de klinik bilgi taşıdığı. Bölüm 3-5'te tanıtılan kan kültürü ve moleküler yöntemlerin bu zamansal boyutu, kateter tanısından candidemi prognozuna ve tedavi süresi kararına kadar üç farklı klinik senaryoda incelenmektedir.

— Diferansiyel pozitifleşme zamanının (DTP) kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu tanısındaki rolünü kavramak;

— *Candida* enfeksiyonlarında pozitifleşme zamanının (TTP) prognostik değerini değerlendirmek;

— Seri kan kültürlerinde aralıklı negatiflik (skip fenomeni) örüntüsünün klinik önemini anlamak;

— Kan kültürü zamanlamasının üç farklı klinik senaryoda (eş zamanlı iki kültür, tek kültür, seri kültürler) nasıl farklı bilgi taşıdığını kavramak;

— Bu bölümde ele alınan yaklaşımların Bölüm 8'de işlenecek santral sinir sistemi, eklem ve diğer steril boşluk enfeksiyonlarıyla bağlantısını kurmak.

- Kan kültürü zamanlaması -DTP, TTP ve seri kültür örüntüsü olmak üzere üç farklı biçimde- klinik açıdan anlamlı bilgi taşır [1,2,3,4].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. DTP, TTP ve skip fenomeni, kan kültürü zamanlamasının üç farklı biçimde nasıl bilgi taşıdığını gösterir? Karşılaştırınız.
2. DTP'nin kısa ve uzun süreli kateterlerdeki farklı performans profillerinin klinik önemi nedir?
3. *Candida*'da TTP'nin mortalite ile ilişkisi klinik yönetimi nasıl etkileyebilir?
4. Skip fenomeninin, 'tek bir negatif kültür klirensi kanıtlar' varsayımını neden sorguladığını açıklayınız.

Kaynakça

1. Blot F, Nitenberg G, Chachaty E, Raynard B, Germann N, Antoun S, Laplanche A, Brun-Buisson C, Tancrède C. Diagnosis of catheter-related bacteraemia: a prospective comparison of the time to positivity of hub-blood versus peripheral-blood cultures. Lancet. 1999;354(9184):1071-1077. doi:10.1016/s0140-6736(98)11134-0
2. Raad I, Hanna HA, Alakech B, Chatzinikolaou I, Johnson MM, Tarrand J. Differential time to positivity: a useful method for diagnosing catheter-related bloodstream infections. Ann Intern Med. 2004;140(1):18-25. doi:10.7326/0003-4819-140-1-200401060-00007
3. Keighley C, Pope AL, Marriott D, Chen SC, Slavin MA, Arthur I, Baird R, Bak N, Blyth C, Botes J, Chapman B, Cheong E, Cooley L, Daveson K, George R, Goeman E, Hajkowicz K, Halliday C, Heath CH, Hofmeyr A, Kalukottege P, Kesson A, Kennedy K, Kidd S, Korman TM, Leung M, Liu E, Macesic N, McDonald K, McMullan B, Morrissey O, Pendle S, Robson J, Sorrell T, Underwood N, van Hal S, Weeks K, Wilson H. Time-to-positivity in bloodstream infection for *Candida* species as a prognostic marker for mortality. Med Mycol. 2023;61(4):myad028. doi:10.1093/mmy/myad028
4. Go JR, Baddour LM, Lahr BD, Sohail MR, Palraj R. The skip phenomenon in *Staphylococcus aureus* bacteremia: clinical implications. Diagn Microbiol Infect Dis. 2022;104(4):115802. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2022.115802

BÖLÜM 8

SANTRAL SİNİR SİSTEMİ, EKLEM VE DİĞER STERİL BOŞLUK ENFEKSİYONLARININ TANISI

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, Bölüm 7'de ele alınan kan dolaşımı enfeksiyonlarının ötesinde, santral sinir sistemi enfeksiyonlarına (esas olarak Streptococcus pneumoniae, Neisseria meningitidis gibi patojenlerin neden olduğu bakteriyel menenjit) ve eklem enfeksiyonlarına (esas olarak Staphylococcus aureus'un neden olduğu septik artrit) özgü tanısal yaklaşımları ele alır. Bu iki patojen grubunun -ve bulundukları dokuların- farklı biyolojisi, aynı biyokimyasal belirtecin (laktat) neden bu iki bölgede çarpıcı biçimde farklı tanısal performans gösterdiğini açıklamaktadır.

— Bakteriyel menenjit etkenlerinin BOS'ta laktat birikimine yol açan metabolik özelliklerini ve bunun tanısal karşılığını kavramak;

— Septik artrit etkenlerinin bulunduğu eklem dokusunun kendi laktat üretiminin, patojen kaynaklı sinyali neden zayıflattığını anlamak;

— Sinovyal sıvı lökosit sayımı, laktat ve PCR'ın septik artrit etkenlerini saptamadaki karşılaştırmalı sınırlılıklarını değerlendirmek;

— Bir biyobelirtecin bir patojen-doku kombinasyonundaki performansının bir diğerine doğrudan aktarılamayacağı ilkesini kavramak;

— Bu bölümde ele alınan bulguların Bölüm 9'da işlenecek antimikrobiyal direnç tespitiyle bağlantısını kurmak.

- Sinovyal L- ve D-laktat ile PCR, septik artrit tanısında yetersiz kalır; sinovyal WBC ve Gram boyama en doğru mevcut testlerdir [3].
- Aynı biyobelirtecin (laktat) BOS'taki başarısı, sinovyal sıvıda tekrarlanmaz; bu, vücut boşluğuna özgü doğrulama gerekliliğinin somut bir kanıtıdır [1,3].
- Bir testin bir steril boşluktaki performansı, bir diğerine körü körüne genellenmemelidir [1,2,3].

Öz-Değerlendirme Soruları

1. BOS laktatın yüksek tanısal doğruluğunun altında yatan biyokimyasal mantık nedir?

2. Sinovyal laktatın BOS laktatı kadar başarılı olmamasının olası nedenleri nelerdir?

3. 50.000/mm³ sinovyal WBC eşiğinin sınırlı duyarlılığının klinik sonucu nedir?

4. 'Bir belirtecin taşınabilirliği test edilmeden varsayılamaz' ilkesini kendi kelimelerinizle açıklayınız.

Kaynakça

1. Nazir M, Wani WA, Malik MA, Mir MR, Ashraf Y, Kawoosa K, Ali SW. Cerebrospinal fluid lactate: a differential biomarker for bacterial and viral meningitis in children. J Pediatr (Rio J). 2018;94(1):88-92. doi:10.1016/j.jped.2017.03.007
2. McGillicuddy DC, Shah KH, Friedberg RP, Nathanson LA, Edlow JA. How sensitive is the synovial fluid white blood cell count in diagnosing septic arthritis? Am J Emerg Med. 2007;25(7):749-752. doi:10.1016/j.ajem.2006.12.001
3. Carpenter CR, Vandenberg J, Solomon M, McAndrew C, Lane MA, Burnham CA, Scott M, Farnsworth C. Diagnostic accuracy of synovial lactate, polymerase chain reaction, or clinical examination for suspected adult septic arthritis. J Emerg Med. 2020;59(3):339-347. doi:10.1016/j.jemermed.2020.06.068

BÖLÜM 9

ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ TESPİTİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonlarıyla ilişkili antimikrobiyal direnç tespitini iki temel stratejinin karşılaştırması üzerinden ele alır: pozitif bir kültürü bekleyip onu hızlandırmak, ya da kültürü tamamen atlayıp doğrudan örnekten direnç genini aramak. Kan kültürü ve BOS örnekleri üzerinden verilen örnekler, bu iki stratejinin farklı klinik senaryolarda nasıl tamamlayıcı olduğunu göstermektedir.

— Pozitif kültürü hızlandıran yaklaşımın (FAST sistemi) performansını ve zaman avantajını değerlendirmek;

— Kültürü tamamen atlayan, doğrudan örnekten direnç geni tarayan yaklaşımların (T2Resistance, BOS qPCR) prensiplerini kavramak;

— Bu iki stratejinin hangi klinik senaryoda hangisinin tercih edilmesi gerektiğini anlamak;

— Kültürden bağımsız direnç taramasının kaynak kısıtlı ortamlardaki ve kritik hastalardaki değerini değerlendirmek;

— Bu bölümde ele alınan yöntemlerin Bölüm 10'da işlenecek ileri genomik direnç tespit yaklaşımlarıyla bağlantısını kurmak.

Kaynakça

1. Ugaban K, Pak P, She RC. Direct MALDI-TOF MS and antimicrobial susceptibility testing of positive blood cultures using the FAST system and FAST-PBC prep cartridges—performance evaluation in a clinical microbiology laboratory serving high-risk patients. Microorganisms. 2022;10(10):2076. doi:10.3390/microorganisms10102076
2. Walsh TJ, Mencacci A, Paggi R, Douka E, Vrettou C, Smith R, Guzman O. Prospective observational pilot study of the T2Resistance panel in the T2Dx system for detection of resistance genes in bacterial bloodstream infections. J Clin Microbiol. 2024;62(4):e01296-23. doi:10.1128/jcm.01296-23
3. Rahman S, Hossain ME, Ami JQ, Saha A, Sarwar SB, Rahman D, Hassan MZ, Sultana S, Horby P, Olliaro P, Banu S, Shirin T, Montgomery JM, Satter SM, Rahman MZ. Fast-tracking encephalitis diagnosis: a molecular approach to *Streptococcus pneumoniae* and AMR gene detection in CSF samples. Open Forum Infect Dis. 2026. doi:10.1093/ofid/ofaf695.2164

BÖLÜM 10

İLERİ MOLEKÜLER VE GENOMİK YAKLAŞIMLAR

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonları tanısında iki ileri moleküler teknolojiyi -BOS'ta metagenomik dizileme (mNGS) ve plazma hücresiz DNA (cfDNA) dizilemesi- çığır açıcı çalışmalardan büyük ölçekli gerçek dünya deneyimine uzanan kanıtlarla ele alır.

— BOS metagenomik dizilemenin (mNGS) santral sinir sistemi enfeksiyonları tanısındaki gelişimini kavramak;

— mNGS'in çığır açıcı çok merkezli çalışmadan büyük ölçekli gerçek dünya deneyimine evrimini anlamak;

— Plazma hücresiz DNA (cfDNA) dizilemesinin kan dolaşımı ve derin doku enfeksiyonlarındaki uygulamasını değerlendirmek;

— Bu ileri yöntemlerin ölçek büyüdükçe nasıl klinik pratiğe entegre olduğunu kavramak;

— Bu bölümde ele alınan ileri yöntemlerin Bölüm 11'de işlenecek yeni nesil tanı teknolojileriyle bağlantısını kurmak.

Öz-Değerlendirme Soruları

1. BOS mNGS'in öncü çalışmadan büyük ölçekli gerçek dünya deneyimine evriminde performans nasıl değişmiştir?
2. mNGS'in yalnızca kendisinin koyduğu tanıların klinik önemi nedir?
3. Plazma cfDNA dizilemesinin immünsüpresif hastalardaki potansiyel avantajı nedir?
4. İleri moleküler yöntemlerde saptanan bir mikroorganizmanın aktif enfeksiyonu yansıtıp yansıtmadığı nasıl değerlendirilmelidir?

Kaynakça

1. Wilson MR, Sample HA, Zorn KC, Arevalo S, Yu G, Neuhaus J, Federman S, Stryke D, Briggs B, Langelier C, Berger A, Douglas V, Josephson SA, Chow FC, Fulton BD, DeRisi JL, Gelfand JM, Naccache SN, Bender J, Dien Bard J, Murkey J, Carlson M, Vespa PM, Vijayan T, Allyn PR, Campeau S, Humphries RM, Klausner JD, Ganzon CD, Memar F, Ocampo NA, Zimmermann LL, Cohen SH, Polage CR, DeBiasi RL, Haller B, Dallas R, Maron G, Hayden R, Messacar K, Dominguez SR, Miller S, Chiu CY. Clinical metagenomic sequencing for diagnosis of meningitis and encephalitis. N Engl J Med. 2019;380(24):2327-2340. doi:10.1056/NEJMoa1803396
2. Xing XW, Zhang JT, Ma YB, He MW, Yao GE, Wang W, Qi XK, Chen XY, Wu L, Wang XL, Huang YH, Du J, Wang HF, Wang RF, Yang F, Yu SY. Metagenomic next-generation sequencing for diagnosis of infectious encephalitis and meningitis: a large, prospective case series of 213 patients. Front Cell Infect Microbiol. 2020;10:88. doi:10.3389/fcimb.2020.00088
3. Benoit P, Brazer N, de Lorenzi-Tognon M, Kelly E, Servellita V, Oseguera M, Nguyen J, Tang J, Omura C, Streithorst J, Hillberg M, Ingebrigtsen D, Zorn K, Wilson MR, Blicharz T, Wong AP, O'Donovan B, Murray B, Miller S, Chiu CY. Seven-year performance of a clinical metagenomic next-generation sequencing test for diagnosis of central nervous system infections. Nat Med. 2024;30(12):3522-3533. doi:10.1038/s41591-024-03275-1
4. Park SY, Chang EJ, Ledeboer N, Messacar K, Lindner MS, Venkatasubrahmanyam S, Wilber JC, Vaughn ML, Bercovici S, Perkins BA, Nolte FS. Plasma microbial cell-free DNA sequencing from over 15,000 patients identified a broad spectrum of pathogens. J Clin Microbiol. 2023;61(8):e01855-22. doi:10.1128/jcm.01855-22

BÖLÜM 11

YAPAY ZEKA, BİYOBELİRTEÇLER VE YENİ NESİL TANI TEKNOLOJİLERİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, steril vücut sıvısı enfeksiyonları tanısında yapay zeka ve yeni nesil biyobelirteçlerin dört somut uygulama alanını -elektronik sağlık kaydı tabanlı sepsis erken uyarı sistemleri, belirsizliği tanıyan yapay zeka modelleri, görüntü tabanlı Gram boyama otomasyonu ve presepsin biyobelirteci- güncel kanıtlarla ele alır.

— Elektronik sağlık kaydı verilerine dayalı yapay zeka modellerinin sepsis erken uyarısındaki performansını değerlendirmek;

— Yanlış alarmları azaltmak için tasarlanmış 'belirsizlik farkında' yapay zeka modellerinin prensiplerini kavramak;

— Derin öğrenme temelli otomatik Gram boyama yorumlamasının performansını ve klinik potansiyelini anlamak;

— Presepsin biyobelirtecinin sepsis tanısındaki performansını ve popülasyona göre değişkenliğini değerlendirmek;

— Bu bölümde ele alınan yeni nesil yaklaşımların Bölüm 12'de işlenecek tanı algoritmaları ve kalite güvencesi konularıyla bağlantısını kurmak.

3. Otomatik Gram boyama CNN'inin klinik laboratuvar iş akışına potansiyel katkısı nedir?
4. Presepsinin yenidoğan popülasyonunda daha yüksek tanısal performans göstermesinin olası nedenleri nelerdir?

Kaynakça

1. Valik JK, Ward L, Tanushi H, Johansson AF, Färnert A, Mogensen ML, Pickering BW, Herasevich V, Dalianis H, Henriksson A, Nauclér P. Predicting sepsis onset using a machine learned causal probabilistic network algorithm based on electronic health records data. Sci Rep. 2023;13:11760. doi:10.1038/s41598-023-38858-4
2. Shashikumar SP, Wardi G, Malhotra A, Nemati S. Artificial intelligence sepsis prediction algorithm learns to say "I don't know". NPJ Digit Med. 2021;4:134. doi:10.1038/s41746-021-00504-6
3. Smith KP, Kang AD, Kirby JE. Automated interpretation of blood culture Gram stains by use of a deep convolutional neural network. J Clin Microbiol. 2018;56(3):e01521-17. doi:10.1128/JCM.01521-17
4. Peng K, Zhang X, Li Q, Luo Z. Presepsin as a diagnostic biomarker for sepsis across neonates, children, and adults: a meta-analysis. Biomol Biomed. 2025;26(2):307-319. doi:10.17305/bb.2025.12909

BÖLÜM 12

TANI ALGORİTMALARI, KALİTE GÜVENCESİ, KISITLILIKLAR VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu bölüm, önceki bölümlerde ele alınan tanı yöntemlerinin klinik pratiğe entegrasyonunu sentezler. Merkezi soru şudur: tanısal yönetişim müdahaleleri her zaman işe yarar mı? Kan kültürü örnekleri bu sorunun 'evet'ini, BOS örneği ise 'her zaman değil'ini göstermekte; bu tezat, yönetişimin başarısını belirleyen unsurları netleştirmektedir.

— Kan kültüründe tanısal yönetişim müdahalelerinin (algoritma, eğitim, geri bildirim) neden başarılı olduğunu kavramak;

— BOS'ta benzer bir müdahalenin neden aynı sonucu vermediğini anlamak ve bu farkın nedenlerini çıkarsamak;

— Tanısal yönetişimin başarısını belirleyen ortak unsurları (aktif inceleme, sürekli geri bildirim) tanımlamak;

— Kitap boyunca ele alınan tanı yöntemlerinin ortak kısıtlılıklarını sentezlemek;

— Bu sentezin Bölüm 13'te sunulacak pratik tanı algoritmasına zemin hazırlamasını sağlamak.

- Bu tezat, tanısal yönetişimde sürdürülebilir etkinin yalnızca kısıtlama kuralından değil, eğitim+algoritma+geri bildirim üçlüsünden geldiğini göstermektedir [1,2,3].
- Steril bölgelerde dahi kontaminasyon olasılığı, örnekleme kalitesiyle dikkatle ayrılmalıdır.
- İleri moleküler ve yapay zeka temelli yöntemler, konvansiyonel testlerin tamamlayıcısıdır; yerini almamaktadır.

Öz-Değerlendirme Soruları

1. Kan kültürü yönetişim müdahalelerinin başarısının altında yatan ortak unsurlar nelerdir?
2. BOS'ta test listesini sınırlamanın neden yeterli olmadığını açıklayınız.
3. Bu kitapta tekrarlayan beş ortak kısıtlılık teması nelerdir?
4. Tanısal yönetişim müdahalesinin kendisinin bir 'tanı testi gibi' değerlendirilmesi ne anlama gelir?

Kaynakça

1. Fabre V, Klein E, Salinas AB, Jones G, Carroll KC, Milstone AM, Amoah J, Hsu YJ, Gadala A, Desai S, Goyal A, Furfaro D, Zimmerman J, Lin S, Cosgrove SE. A diagnostic stewardship intervention to improve blood culture use among adult nonneutropenic inpatients: the DISTRIBUTE study. J Clin Microbiol. 2020;58(10):e01053-20. doi:10.1128/JCM.01053-20
2. Seidelman JL, Moehring R, Gettler E, Krishnan J, McGugan L, Jordan R, et al. Implementation of a diagnostic stewardship intervention to improve blood-culture utilization in 2 surgical ICUs: time for a blood-culture change. Infect Control Hosp Epidemiol. 2024;45(4):452-458. doi:10.1017/ice.2023.249
3. Pathak A, Shay S, Lasco T, Al Mohajer M. Impact of a cerebrospinal fluid diagnostic stewardship intervention on quantity of tests, length of stay, antibiotic prescriptions, and cost. Antimicrob Steward Healthc Epidemiol. 2025. doi:10.1017/ash.2025.17

BÖLÜM 13

STERİL VÜCUT SIVISI ENFEKSİYONLARI İÇİN PRATİK TANI ALGORİTMASI

Bölüm Amacı ve Öğrenim Hedefleri

Bu kapanış bölümü, kitabın 1-12. bölümlerinde ayrıntılı işlenen tüm tanı yöntemlerini tek bir pratik algoritma altında sentezler. Amaç, klinisyene ve laboratuvar uzmanına, hasta başvurusundan klinik karara uzanan yolculukta hangi aşamada hangi yöntemin tercih edilmesi gerektiğine dair bütüncül bir yol haritası sunmaktır.

— Steril vücut sıvısı enfeksiyonu şüpheli hastada baştan sona izlenebilecek pratik bir tanı algoritmasını uygulayabilmek;

— Klinik şiddete göre örnekleme ve ilk basamak test seçimini yapabilmek;

— Anatomik bölgeye ve klinik senaryoya göre en uygun ilk basamak tanı yöntemini seçebilmek;

— Belirsiz veya tedaviye yanıtsız olgularda ileri tanı yöntemlerine geçiş kararını verebilmek;

— Tüm süreç boyunca tanısal yönetişim ilkelerini uygulayabilmek.

Kaynakça

1. Prescott HC, Antonelli M, Alhazzani W, Møller MH, Alshamsi F, Azevedo LCP, Belley-Cote E, De Waele J, Derde L, Dionne C, Evans L, Gershengorn HB, Hodgson CL, Honarmand K, Kesecioglu J, McIntyre L, Mer M, Nunnally ME, Oczkowski SJW, Coopersmith CM. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2026. Critical Care Medicine, 54(4), 725–812. doi:10.1097/CCM.0000000000007075
2. Tunkel AR, Hartman BJ, Kaplan SL, Kaufman BA, Roos KL, Scheld WM, Whitley RJ. Practice guidelines for the management of bacterial meningitis. Clin Infect Dis. 2004;39(9):1267-1284. doi:10.1086/425368