

# Pediyatrik Nozokomiyal İnfeksiyonlar

## Tedavi Prensipleri, Uygunsuz Antibiyotik Kullanımının Önlenmesi

Dr. Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU\*

\* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Çocuk İnfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı, Bursa.

Çocuklara tıbbi bakımın daha geniş ve kapsamlı biçimde verildiği ve invaziv tıbbi tekniklerin yürürlüğe girdiği günümüzde uzun süreli yatan hastalarda çoklu dirençli hastane kaynaklı komplike infeksiyonların sıklığı da artmaktadır. Hastane infeksiyonları (Hİ) bir hastanenin kalitesinin göstergelerinden biridir. Hİ'nin önlenmesinde koruyucu önlemler yanında gelişen Hİ tanı ve uygun yönetimi de çok önemlidir. Öyle ki burada hem tedavi hem de korunma iç içe girmekte, iyi yönetilen bir Hİ aynı zamanda diğer hastalar için de koruyucu bir yaklaşım haline gelmektedir. Hİ optimal yönetimi hekimin çok yönlü bilgi, hastayı sık aralıklarla izlem/değerlendirme ve yardımcı sağlık personeliyle birlikte koordine uygulamasını gerektirir.

Çocuk hastanelerindeki Hİ'ler başlıca şu bölümlere göre farklı özellikler gösterebilir.

### Yenidoğan ve Yenidoğan Yoğun Bakım Servisleri

Giderek daha küçük doğum ağırlıklı bebeklerin yaşatılması, bunlara invaziv girişimlerin olması, bu bebeklerin çok daha uzun süre hastanede kalması eskiye göre Hİ riskini arttırmıştır.

Bu bebeklerde daha büyük bebek ve çocuklara göre daha farklı sorunlar olabilir. Bunlar arasında küçük prematürelde infeksiyon bulgularının klinik ve laboratuvar olarak değerlendirilmesinde güçlükler, oral veya sıklıkla nazogastrik beslenememe, total parenteral nütrisyona (TPN) bağımlılık, anoksinin intrakranial kanama etkisi ve bunun da infeksiyon bulgularını modifiye etmesi, NEK ve buna bağlı problemler, ventilatöre bağlı pnömoni sayılabilir. Koagülaz-negatif stafilokoklar (KNS) küçük prematürelde en önemli etkenlerdendir. Trakeal aspiratta *Klebsiella pneumoniae* üremesi olduğunda hızla mortaliteye yol açabileceğinden bunun kolonizasyondan ziyade infeksiyon bulgusu olarak kabul edilip erken tedaviye başlanması gerekir.

### Pediyatrik Yoğun Bakım

Pediyatrik yoğun bakım servisleri hastane kaynaklı infeksiyonların en çok görüldüğü servislerdendir. Entübe hastalarda hastane kaynaklı pnömoniler en sık veya ikinci sıklıkta görülür ve entübe olmayan hastalara göre 21 kat daha sıktır. Özellikle respiratuar sinsityal virüs (RSV) olmak üzere viral infeksiyonlar en sık hastane kaynaklı pnömoni etkenlerindedir ve hastanın değerlendirilmesinde dikkate alınmalıdır. Özellikle RSV prematüre, bronkopulmoner displazi ve konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda artmış mortalite ile birliktedir. Entübe ve/veya nazogastrik tüpü olan çocuklarda gelişen pnömonilerde gram-pozitif bakterilerin yanı sıra mide yoluyla gelen ve kolonize olan gram-negatif bakte-

ri ve mayaların da infeksiyon etkeni olarak tedavide dikkate alınmaları gerekir.

### **Hematoloji-Onkoloji-İmmünyetmezlik Hastaları**

Nötropenik sepsis, transplant sonrası infeksiyon, immünyetmezlik sendromları, immünsüpresif tedavi alan hastalarda infeksiyon hızla ilerleyerek mortal seyredebilir. Bu hastalarda atipik etkenler de Hİ'lere yol açabilir. Bu nedenle bu hastalarda gelişen Hİ'lerin tedavisinde infeksiyona yönelik klinik ve laboratuvar değerlendirme yaparak kültür sonuçlarını beklemeden bölgesel hastane direnç durumunu da dikkate alarak geniş spektrumlu antibiyotik (genellikle antipsödomonal penisilin veya sefalosporin içeren) başlanmalıdır.

### **Operasyona Giden Çocuklardaki Hİ'ler**

Operasyon ve Hİ ilişkisinde iki durum vardır.

1. İnfeksiyon gelişmeden perioperatif (preoperatif) profilaktik antibiyotik kullanımı,
2. İnfeksiyon geliştikten sonra (Hİ) infeksiyon tedavisi.

Operasyonun niteliğine göre farklı ajanlar tedavide ön plana alınabilir. Santral sinir sistemi (SSS) şant infeksiyonları önemli bir sorundur. Profilaktik tedavide SSS şant operasyonlarında ve kalp-damar cerrahisinde gram-pozitif ajanlar dikkate alınır. Batın operasyonlarında gram-negatifler ön plandadır. İnfektif endokardit profilaksisi gereken konjenital kalp hastalığı olanlarda ise rutin infektif endokardit profilaksisi uygulanır.

Antibiyotikler SSS şant takılması veya nöroşirürjikal operasyonlarda kullanılmaktadır. Bazı cerrahlar şantları antibiyotik ile yıkamalarına rağmen bunun etkili olduğuna dair kontrollü çalışma yoktur. Meta-analiz sonuçları eğer şant takılan klinikte bazal şant infeksiyon oranı %10'un üstünde ise profilaktik antibiyotik tedavisinin infeksiyon insidansını anlamlı azalttığını göstermiştir. Eğer şant infeksiyon oranı < %5.5-10 ise profilaktik antibiyotik önerilmez. Eğer profilaksi verilecekse operasyondan önce ilk doz başlanır. Profilaksi süresi postoperatif altı-sekiz saati geçmemelidir. Şant operasyonlarında aseptik teknik son derece önemlidir. Operasyona gereken en az sayıda kişi katılmalı, mümkünse ilk operasyon vakası olarak alınmalıdır. Şant takılacak bölge ve civarı bakterisidal şampuan ve solüsyonlarla dikkatlice temizlenmelidir.

### **Diğer Hastalardaki Hİ'ler**

Genel yaklaşımlar söz konusudur.

Hİ gelişen bir çocukta öykü, fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri yapılarak infeksiyonun hangi sistem/sistemlerden kaynaklandığı (kan kaynaklı, SSS, akciğer, gastrointestinal sistem, genitoüriner sistem vb.) belirlenmeye çalışılmalıdır. Bu etken hakkında, bölgesel hastane mikropplarının genel direnç durumu da dikkate alınarak uygun antibiyotik başlanır.

Hİ geliştiği düşünülen çocukta infeksiyon etkeninin ne olduğunu tahmin etmek önemlidir. Bu etken viral, bakteriyel, fungal (*Candida albicans*, nonalbikans kandida, diğer mantarlar) veya parazitik (*Pneumocystis carinii* gibi) olabilir.

Avrupa'da 17 merkezde yapılan bir çalışmada viral infeksiyonların çocuklardaki Hİ'lerin %22'sinde etken olduğu gösterilmiştir. En sık ajanlar RSV, sitomegalovirüs ve adenovirüstür. Ayrıca, bunun dışında hafif viral Hİ'ler sıklıkla kısa sürede geçen ve nedensiz ateş olarak seyredildikleri için sıklıkla kayıt dışı kalabilirler. Çocuklardaki çoğu viral Hİ sporadiktir, bazen salgınlar da olabilir. Sağlık personeli grip aşılarını mutlaka yaptırmalıdır. Hastanede grip salgını baş gösterdiğinde aşıya ek olarak nöraminidaz inhibitörü olarak hem influenza A hem de B'ye etkili olan oseltamivir ve zanamivir verilebilir.

RSV özellikle hava yolundan çok sekresyon teması yoluyla bulaşır. Nozokomiyal RSV önleme stratejileri [personel eğitimi, RSV mevsiminde bütün semptomatik çocukların hızlı enzim immünassay (EIA) yöntemiyle erken saptanması, hasta muayene aralarında el yıkama, maske değil ama önlük ve eldiven kullanılması, en az iki hafta süresince temas izolasyon önlemlerinin kullanılması] hastalığın yayılmasında etkili ve maliyet etkin bulunmuştur.

Bakteriyel infeksiyonlar; başlıca gram-pozitif, gram-negatif ve diğer infeksiyonlar olarak sınıflanabilir. Gram-pozitif etkenler; özellikle solunum sistemi ve akciğer, kateter, SSS şant infeksiyonları, vücuda yerleştirilen protez vb. cihaz infeksiyonları, postoperatif infeksiyonlar, yara, kemik, eklem infeksiyonları, akciğer veya beyin apsesi gibi durumlarda tedavide dikkate alınmalıdır. Gram-negatif ajanlar özellikle solunum yolu ve akciğer, gastrointestinal sistem ve batın infeksiyonları, apse durumlarında ampirik tedavide dikkate alınmalıdır. Anaerop bakteriler ve diğer atipik etkenler (*Mycobacterium tuberculosis*, mikop-

lazma, *Brucella* vs.) Hİ'lerde az görülen ve ampirik tedavide önceliği olmayan ajanlardır.

### HASTANE İNFEKSİYONLARI OLAN ÇOCUĞA YAKLAŞIM

Hİ düşünülen bir çocukta sistematik davranmakta yarar vardır (Tablo 1). Çocukta Hİ tanısının konulması, uygun tedavinin verilmesi, infeksiyon parametrelerinin izlenmesi ve tedavinin kesilme zamanı dikkatle değerlendirilmelidir. İnfeksiyon olmayan bir çocuğa profilaktik nitelikli ve her ihtimale karşı düşüncesiyle antibiyotik başlanması uygun değildir ve daha sonra gelişebilecek infeksiyonların tedavisi konusunda ciddi risk oluşturur.

Hastanede yatan bir çocukta infeksiyon şüphesi olduğunda uygun klinik, laboratuvar ve gerekirse görüntüleme yöntemleri uygulanmalı ve uygun kültürleri alınmalıdır. Kontaminasyona bağlı bir üremenin hastaya ve doktora getireceği ek yük sıkıntı ve maliyetleri düşünerek kan kültürü alınırken uygun antiseptik şartlara mutlaka özen gösterilmelidir. Antisepsi için %10 povidon iyot (baticon, biokadin vs.) kullanıldığında so-

**Tablo 1. Hastane İnfeksiyonları Düşünülen Çocuğa Yaklaşım.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hastane infeksiyonu şüphesi;           <ul style="list-style-type: none"> <li>Bakteriyel hastane infeksiyonu?</li> <li>Ayrırcı tanı yap/tanıyı kesinleştir (öykü, fizik muayene, laboratuvar)</li> <li>Kan kültürleri al</li> <li>Ampirik antibiyotik başla</li> </ul> </li> <li>• Tanıda şüphe devam ediyor;           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tedaviye devam et</li> <li>İnfeksiyon klinik ve laboratuvarında düzelme var mı?</li> <li>Tedavi öncesi kültürleri sorgula</li> <li>Tedaviye devam et veya kes</li> </ul> </li> <li>• Tanı kesin;           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tedaviye devam et</li> <li>İnfeksiyon kontrolünü izle (öykü, fizik muayene, laboratuvar)</li> <li>Klinik ve laboratuvar düzelme, negatif kültür</li> <li>Tedavi süresini tamamla ve kes</li> </ul> </li> </ul>
--

lüsyonu sürdürdükten sonra kuruması için birkaç dakika beklemek gerekir. Riskli olgularda özellikle kateterli hastalarda üreyebilecek KNS'leri yorumlamakta yardımcı olmak üzere biri kateterden olmak üzere çift kan kültürü almak uygun olur. Kan kültürü için yeterli miktarda kan alınması gereklidir. Bunun için yenidoğanlarda 1-2 mL, süt çocuklarında 2-4 mL, büyük çocuklarda 3-6 mL, adölesanlarda 4-8 mL kan genellikle yeterlidir. Aynı gün mükerrer kan kültürü almanın özel durumlar (infektif endokardit gibi) dışında anlamlı ek bir katkısı beklenmez.

İnfeksiyon şüphesi durumunda önce optimal bir klinik değerlendirme yapılmalıdır. Bebek veya çocuğun klinik durumunun kötüleşmesi her zaman infeksiyon veya sepsise bağlı değildir. Yenidoğan ve prematürelde intraventriküler kanama sepsis benzeri klinik bulgu verebilir. Entübe bir bebekte entübasyon tüpünün sekresyonla tıkanması; solunum sıkıntısına, yer değiştirilmesi ve/veya sağ/sol ana bronşlara itilmesi; solunum sıkıntısı, ateletaziye yol açabilir. Sebrebral palsili bazı çocuklarda görüldüğü üzere yutma fonksiyonlarının bozukluğuna bağlı veya entübe ve bol sekresyonları olan bir bebekte/çocukta yetersiz bakım ve yetersiz aspirasyona bağlı olarak; solunum sıkıntısı, akciğerlerde sekresyon ralleri gelişmesine ve yanıtıcı olarak hastane kaynaklı pnömoni tanısı almaya yol açabilir. Süt çocuklarında özellikle gastroözefageal reflü varsa mama sonrası yetersiz bakım durumunda ani kötüleşme ve hastane kaynaklı pnömoni tanısını düşündürebilir, ayrıca bu olgularda yeni bir pnömoni gelişebilir. Bazen hastanede bir viral infeksiyon salgını olabilir. Bu durum sıklıkla tedavisi yolunda giden birden çok hastada aynı günlerde başlayan ateş ve viral infeksiyon bulguları ile görülür. Bu gibi durumlarda fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri bakteriyel hastane kaynaklı infeksiyonu desteklemezse geniş spektrumlu antibiyotik tedavisine başlamadan önce birkaç gün beklemekte yarar vardır. Hİ geliştiği düşünülen bir çocukta bazı laboratuvar tetkikleri yararlıdır. Hemogram/lökosit, periferik yayma, tam idrar tetkiki, kültürler (kan, idrar, gerekirse trakeal aspirat), gereken olgularda trakeal aspirat Gram değerlendirme, C-reaktif protein (CRP), sedimentasyon, prokalsitonin, akciğer grafisi sıklıkla istenen tetkiklerdir. Sedimentasyon yarılanma ömrü üç-dört gün kadardır, bu nedenle tekrarları beş-yedi günden önce çok anlamlı değildir. Kan lökosit ve CRP yarılanma öm-

rü ortalama 8-12 saat kadardır. Bu nedenle özellikle CRP bakteriyel infeksiyon tanı ve tedaviye verilen yanıt değerlendirmelerinde bir-iki gün gibi kısa aralıklarla fikir verebilir.

Bakteriyel hastane kaynaklı infeksiyon düşünüldüğünde kültür sonuçları çıkana kadar infeksiyon bölgesine uygun ve hastanenin flora ve direnç durumunu da dikkate alarak uygun ampirik ve geniş spektrumlu antibiyotikler başlanır. Daha ciddi ve ağır infeksiyonu olan çocukta belki de tedaviyi değiştirecek zaman olamayacağından daha geniş spektrumlu antibiyotik seçimi uygun olabilir. Uygun antibiyotiklerin zaman kaybetmeden başlanmalarının hem morbidite hem mortaliteyi azalttığı, hem de yatış maliyetlerini ve dirençli suşların gelişimini önlediğini destekler veriler vardır. Çocuk hastalarla ilgili veriler daha az olmakla birlikte bu yorumlar hastayı çok yönlü ve dikkatle değerlendirerek çocuklar için de uygulanabilir.

Bakteriyel kültür sonuçları gelince bunun klinik yorumu yapılmalıdır. Pozitif kültürlerde kontaminasyon, kolonizasyon ve/veya gerçek infeksiyon etkeni olup olmadıkları sorgulanmalıdır. Kan kaynaklı infeksiyonlarda KNS'ler gerçek infeksiyondan ziyade deri bulaşı olarak düşünülmesine rağmen aynı KNS'ler yenidoğan yoğun bakımdaki bir bebekte hastane kaynaklı bakteremilerin en sık nedenidir. Ayrıca, böyle bir bebekte KNS'ye bağlı klinik çok müphem klinik bulgularla seyredebilir ve gerçek infeksiyon varlığında bakteriyel menenjitte yol açabilir. Bu gibi durumlarda eş zamanlı çift bölgeden kan kültürü alınması yorumu kolaylaştırır. Bu gibi durumlarda hastanın klinik durumunun ve laboratuvar yöntemleri (özellikle CRP pozitifliği) fikir verebilir. Ancak CRP pozitifliğinin yenidoğanlarda tanı koymaktan çok bakteriyel infeksiyon tedavisine yanıtın izlenmesinde daha önemli olduğunu akılda tutmak yararlıdır. Endotrakeal tüpten *Klebsiella* spp. üremesi kolonizasyon veya bakteriyel infeksiyonu gösterebilir. Küçük bebek ve yenidoğanlarda özellikle *Klebsiella pneumoniae* hızla ilerleyip fatal seyretme riski taşıdığından uygun tedavinin başlanması akılcı olur. Üreyeme binaen başlanacak antibiyotik tedavisinden önce tekrar kan kültürü alınması uygun olur. Verilen antibiyotik hastanın izlemdeki genel klinik, laboratuvar ve görüntüleme ortak değerlendirmesi, başlanan antibiyotik tedavisine verdiği yanıt (veya yanısızlık) dikkate alınarak

tam kürü tamamlayacak şekilde devam edilebilir veya bakteriyel infeksiyon olmadığı düşünce si hakim olursa erken kesilebilir. Tablo 2, 3a ve 3b'de pediatrik hastane kaynaklı infeksiyon etkenlerinin başlıcaları ve bunlara göre genel duyarlılık oranları verilmiştir.

Ampirik başlanan bir antibiyotik devam ederken gelen kültür sonuçları (örneğin; *Escherichia coli*) daha dar spektrumlu bir antibiyotik hassasiyeti gösterirse (örneğin; birinci kuşak sefalosporin) tedavinin daha geniş spektrumlu bir ajanla devamına gerek yoktur. Ayrıca, daha geniş spektrumlu bir ajan yan etki veya mantar infeksiyon riskini arttırabilir. Ancak genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten bakterilere karşı antibiyogramda bazı üçüncü kuşak sefalosporinlere karşı duyarlılık bildirilse bile üçüncü

**Tablo 2. Hastane Kaynaklı İnfeksiyonlarda En Sık Bildirilen Antibiyotik Dirençli Etkenler\***

İnfeksiyon	Bakteri
Ventilatörle ilişkili pnömoni	<i>Acinetobacter</i> spp.
	<i>Enterobacter</i> spp.
	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Klebsiella</i> spp.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
IV kateter ilişkili kan kaynaklı infeksiyon	<i>Serratia</i> spp.
	<i>Staphylococcus</i> spp.
	<i>Acinetobacter</i> spp.
	<i>Enterobacter</i> spp.
	<i>Enterococcus</i> spp.
Üriner sistem infeksiyonu	<i>Klebsiella</i> spp.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Staphylococcus</i> spp.
	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Enterobacter</i> spp.
Yara infeksiyonu	<i>Enterococcus</i> spp.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Klebsiella</i> spp.
	<i>Staphylococcus</i> spp.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

\* "Pong A, Bradley JS. Clinical challenges of nosocomial infections caused by antibiotic-resistant pathogens in pediatrics. *Semin Pediatr Infect Dis* 2004;15:21-9" dan alınmıştır.

**Tablo 3a. Gram-Negatif Patojenlere Karşı Antibiyotik Aktiviteleri\* (0'dan +++++'ya kadar)\*\*.**

Bakteri	Antibiyotik							
	Seftazidim	Seftriakson	Sefepim	Tobramisin	Tikarsilin- klavulanik asit	Piperasilin- tazobaktam	Siprof- loksasin	Meropenem
<i>E. coli</i>	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++
<i>Klebsiella</i> spp.	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++
<i>Enterobacter</i> spp.	+++	+++	++++	++++	++	+++	++++	+++++
<i>P. aeruginosa</i>	+++	+	++++	++++	+++	++++	+++	+++++
<i>Acinetobacter</i> spp.	++	++	++++	+++	+++	+++	++	++++
<i>Stenotropho- monas***</i>	+++	+	++++	+	+++	++	++	+

\* Duyarlılıklar ortalama değerlerdir. Bölgeye veya hastaneye göre değişebilir.

\*\* "Pong A, Bradley JS. Clinical challenges of nosocomial infections caused by antibiotic-resistant pathogens in pediatrics. *Semin Pediatr Infect Dis* 2004;15:21-9"dan alınmıştır.

\*\*\* *Stenotrophomonas*'a karşı en aktif ajan trimetoprim-sülfametoksazoldür.

**Tablo 3b. Gram-Pozitif Patojenlere Karşı Antibiyotik Aktiviteleri\* (0'dan +++++'ya kadar)\*\*.**

Bakteri	Ampisilin	Oksasilin	Sefazolin	Vankomisin	Linezolid
Metisiline duyarlı <i>Staphylococcus</i> spp.	0	+++++	+++++	+++++	++++
Metisiline dirençli <i>Staphylococcus</i> spp.	0	0	0	+++++	++++
<i>Enterococcus faecalis***</i>	++++	0	0	++++	++++
<i>Enterococcus faecium***</i>	++	0	0	++++	++++

\* Duyarlılıklar ortalama değerlerdir. Bölgeye veya hastaneye göre değişebilir.

\*\* "Pong A, Bradley JS. Clinical challenges of nosocomial infections caused by antibiotic-resistant pathogens in pediatrics. *Semin Pediatr Infect Dis* 2004;15:21-9"dan alınmıştır.

\*\*\* Vankomisine duyarlı suşlar için.

kuşak sefalosporin verilmemelidir. Bunlarda aminoglikozid, karbapenem veya bazı durumlarda florokinolonlar verilebilir. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) infeksiyonları için vankomisin verilir. Ancak aşırı vankomisin kullanımına bağlı olarak vankomisine dirençli enterokok (VRE) gelişim riski nedeniyle vankomisin kullanımında çok dikkatli olmak gerekir.

### ÇOCUK HASTANELERİNDE VANKOMİSİN KULLANIMI ve VRE RİSKİ

VRE Avrupa'da 1986 yılında, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde 1988 yılında gösterilmiştir. VRE için önceden vankomisin kullanmak bağımsız bir risk faktörüdür. 2002 yılında ABD'de ilk

vankomisine dirençli *S. aureus* izole edilmiştir. Moleküler çalışma ile bu suşta *vanA* geni saptanmıştır. Kronik böbrek yetmezliği olan bu hastanın ayak ülserinde VRE de saptanmış olup, *S. aureus*'a *vanA* geninin VRE'den geçtiği düşünülmüştür. Çok invaziv olmayan enterokoklardan bu direnç geninin son derece invaziv ve yaygın olan *S. aureus*'lara geçmesi ve bunun salgınlar yapabileceği potansiyeli ciddi bir tehlikedir. Bu nedenle pediatri hastanelerinde vankomisin kullanımının dikkatli ve akılcı olması gerekir. 1995-1997 yıllarında İngiltere'de pediatri hastanelerinde enterokoklarda VRE oranı %2.7 iken, 1997-1999 yıllarında pediatrik hemato-onkoloji servislerinde %38.3'e kadar çıkmıştır. VRE sıklığının artma-

sında uygunsuz antibiyotik kullanımının da rolü vardır. Gastrointestinal sistem anaerob bakterilerine etkili ilaç kombinasyonları VRE sıklığını tek başına vankomisininden daha fazla arttırabilir. Yenidoğan yoğun bakım servislerinde ampisilin (beta-laktamaz içermeyen) ve aminoglikozid ile ampirik tedaviye başlanması anaerobik floranın korunmasına katkıda bulunan bir başlangıç seçeneğidir.

Pediatric hastanelerinde vankomisin kullanımının yaklaşık %25'i yenidoğan ve özellikle yenidoğan yoğun bakım servislerinde ve özellikle ampirik antibiyotik tedavisi şeklindedir. KNS'ler yenidoğanda tüm bakteremilerin yaklaşık 1/3'ünü geç sepsislerin yaklaşık yarısını oluşturmalarına rağmen bunların çok azı (yaklaşık %1) klinik kötüleşme ile birlikte. Ayrıca, KNS kontaminasyon da olabilir. Bu nedenle gerçek patojeni saptamak amacıyla sepsis değerlendirmesinde iki kan kültürü alınması ve sonuçların yorumlanması önerilir. Bu nedenlerden ötürü yenidoğan ve yenidoğan yoğun bakım servisleri akılcı vankomisin kullanımı ve vankomisin kullanımının azaltılması açısından öncelikli yerlerdir.

Pediatric, ikinci en sık (%13) vankomisin kullanımı hematoloji-onkoloji servislerindeki nötropenik ateşli hastalardır. Amerikan Enfeksiyon Hastalıkları Derneği ateşli nötropenik hastalarda başlangıçta rutin vankomisin kullanımı önermemekte, spesifik yüksek risk durumlarında önermektedir. Hastanelere göre ampirik yaklaşımlarda değişiklik olabilir. Ampirik başlanan vankomisinin 48 saat sonra kültür sonuçları geldikten sonra ek endikasyon yoksa kesilmesi akılcı bir yaklaşımdır.

Nöroşirürji ve kardiyovasküler cerrahi hastalarında profilakside; vankomisinin beta-laktam antibiyotiklere göre daha etkin olduğunu gösteren klinik çalışma yoktur. KNS'ler SSS şant infeksiyonlarının majör ajanı olmasına rağmen cerrahlar arasında infeksiyon oranı çok değişir. Meta-analiz sonuçlarına göre bazal infeksiyon oranı > %5.5-10 olan kliniklerde koruyucu etki gözlenmemiştir. Kardiyovasküler perioperatif cerrahide vankomisin rutin profilakside kullanılmamalıdır. Beta-laktam antibiyotik allerjisi, hastanede lokal MRSA postoperatif infeksiyon salgını olması, beta-laktam ile profilaksi yapılmış olgularda birkaç gün sonra yeni bir operasyon gereksinimi olan durumlarda vankomisin profilaktik olarak kullanılabilir. Vankomisin kullanıldı-

ğında ilk doz deri insizyonundan 30 dakika önce ve tek doz olarak verilir. Eğer operasyon uzayacaksa ikinci doz verilebilir.

#### KAYNAKLAR

- Centers for Disease Control and Prevention. *Staphylococcus aureus* resistant to vancomycin-United States, 2002. MMWR 2002;51:565-7.
- Centers for Disease Control and Prevention: Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and HIC-PAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep 2002;51(RR-16):1-48.
- Cunney RJ, Bialachowski A, Thornley D, et al. An outbreak of influenza A in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:449-54.
- Das I, Gray J. Enterococcal bacteremia in children: A review of seventy-five episodes in a pediatric hospital. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:1154-8.
- Donskey CJ, Chowdhry TK, Hecker MT, et al. Effect of antibiotic therapy on the density of vancomycin-resistant enterococci in the stool of colonized patients. *N Engl J Med* 2000;343:1925-32.
- Drusano GL. Prevention of resistance: A goal for dose selection for antimicrobial agents. *Clin Infect Dis* 2003;36:42-50.
- Fisher MC. Nosocomial infections and infection control. In: Jenson HB, Baltimore RS (eds). *Pediatric Infectious Disease*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 2002:1221-41.
- Gray JW, George RH. Experience of vancomycin-resistant enterococci in a children's hospital. *J Hosp Infect* 2000;45:11-8.
- Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: A meta-analysis. *Neurosurgery* 1994;34:87-93.
- Hall CB, Douglas RG. Modes of transmission of respiratory syncytial virus. *J Pediatr* 1981;99:100-3.
- Hughes WT, Arnstrong D, Bodey GP, et al. 2002 Guidelines for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients with cancer. *Clin Infect Dis* 2002;34:730-51.
- Huskins WC, Goldmann DA. Prevention and control of nosocomial infections in health care facilities that serve children. In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler GJ, Kaplan SL (eds). *Textbook of Pediatric Infectious Diseases*. Philadelphia: Saunders, 2004:2924-41.
- Ibrahim EH, Sherman G, Ward S, et al. The influence of inadequate antimicrobial treatment of bloodstream infections on patient outcomes in the ICU setting. *Chest* 2000;118:146-55.
- Iregui M, Ward S, Sherman G, et al. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2002;122:262-8.

15. Keyserling HL, Sinkowitz-Cochran RL, Harris JM 2<sup>nd</sup>, et al; Pediatric Prevention Network. Vancomycin use in hospitalized pediatric patients. *Pediatrics* 2003;112:104-11.
16. Kollef MH. An empirical approach to the treatment of multidrug-resistant ventilator-associated pneumonia. *Clin Infect Dis* 2003;36:1119-21.
17. Macartney KK, Gorelick MH, Manning ML, et al. Nosocomial respiratory syncytial virus infections: The cost-effectiveness and cost-benefit of infection control. *Pediatrics* 2000;106:520-6.
18. Malik RK, Montecalvo MA, Reale MR, et al. Epidemiology and control of vancomycin-resistant enterococci in a regional neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:352-6.
19. Neely M, Toltzis P. Infection control in pediatric hospitals. *Curr Opin Infect Dis* 2001;14:449-53.
20. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: A European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:260-3.
21. Sohn AH, Jarvis WR. Benchmarking in Pediatric Infection Control: Results from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System and the Pediatric Prevention Network. *Semin Pediatr Infect Dis* 2001;12:254-65.
22. Stein F, Trevine R. Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Clin North Am* 1994;41:1245-57
23. Yögev R. Central nervous system shunt infections. In: Jenson HB, Baltimore RS (eds). *Pediatric Infectious Disease*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 2002:651-56.

#### YAZIŞMA ADRESİ

Prof. Dr. Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk İnfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı

BURSA