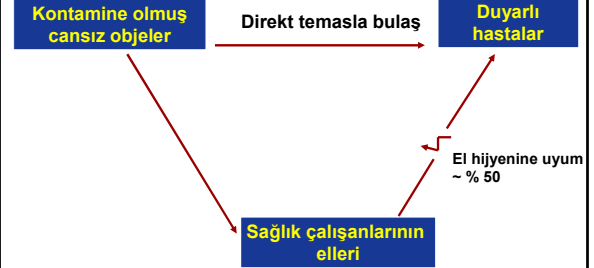




Ameliyathane ve Kritik Ünitelerde Mikrobiyolojik Kontroller Ne zaman ? Nasıl ?

Dr. Şaban Esen
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji
AD. Samsun
sabanes@omu.edu.tr

Çevrenin önemi



Etken çevrede yaşama



Etken	Süre
▪ C. difficile	aylarca
▪ VRE	günler-haftalar
▪ MRSA	günler-haftalar
▪ Acinetobacter spp	33 gün
▪ P.aeruginosa	7 saat

1508 Notes Biol. Pharm. Bull. 29(7):1508-1510 (2006) Vol. 29, No. 7

Staphylococcus aureus Contamination on the Surface of Working Tables in Ward Staff Centers and Its Preventive Methods

▪ Test edilen çalışma masalarının

- % 51.8'inde S.aureus
• 2081 ± 8915 cfu /masa
- % 30.4'ünde MRSA
• 158 ± 200 cfu /masa

Key words: methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA), contamination, working table, alcohol, disinfection

Çevrede dirençli bakteri



- MRSA
 - Doktor/hemşire kalemlerinde % 25
 - Turnikelerde % 29
 - Şiltelerde % 20
 - Sağlık personeli cep telefonları % 28

French G., Lancet, 351(1998).
Berman D. S N. Engl. J. Med., 315 (1986).
Blythe D., J. Hosp. Infect.38 (1998).
Ulger F, ECCMID (2007)

Journal of Hospital Infection (2002) 52, 259-262
doi:10.1053/jhin.2002.1300, available online at: http://www.idealibrary.com on IDEAL®



Environmental contamination during a carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii outbreak in an intensive care unit

G. Aygün*, O. Demirkıran†, T. Utku‡, B. Mete‡, S. Ürkmez‡, M. Yılmaz‡, H. Yaşar*, Y. Dikmen† and R. Öztürk‡

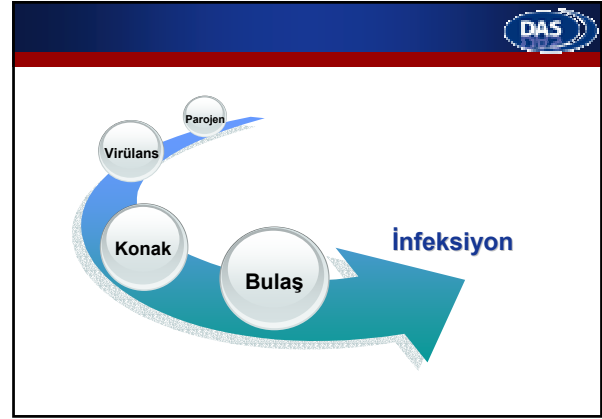
*Department of Microbiology and Clinical Microbiology; †Department of Anesthesiology and Reanimation and ‡Department of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Cerrahpaşa Medical Faculty, University of Istanbul 34303, Aksaray, Istanbul, Turkey

Summary: During a three-month period in 1999, 25 strains of carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii* were isolated from 12 of 170 hospitalized intensive care unit (ICU) patients, of which 16 were considered to be clinically significant. These strains were indistinguishable by biotyping and antibiograms, but genotyping was not performed. Appropriate antibiotic treatment, isolation precautions, and infection control education of the staff failed to halt the outbreak. Environmental contamination was therefore investigated, and *A. baumannii* was found out in 22 (39.3%) of 56 environmental samples obtained by swabbing. Different antibiotic sensitivity patterns were obtained in the majority of these isolates, but four (7.1%) of the strains were found to have the same sensitivity pattern as the strain causing the outbreak. As a result the ICU was closed, equipment and the environment cleaned, with hypochlorite and terminal disinfection carried out. No bacteria were grown on repeat environmental cultures. Environmental contamination has an important reservoir role in outbreaks of *A. baumannii* in ICUs and must be eradicated in order to overcome such outbreaks.

© 2002 The Hospital Infection Society
Keywords: *Acinetobacter baumannii*; carbapenem resistance; environmental contamination; ICU.

Çevre kontaminasyonu		
Örnek alınan yer	Sayı	Asinetobakter
Yatak	9	6
Masa	9	3
Konsol	5	1
İnfüzyon pompası	5	3
Puls oksimetre	6	4
Tansiyon aleti	5	3
Servis masası	2	1
Dolap	2	1

Aygün G,J Hosp Inf 52, (2002)



- ### Örneklenen çevre
- Hava
 - Su
 - Yüzeyler

- ### Örneklenen çevre
- Hava
 - Su
 - Yüzeyler
- 

- ### Hava
- Hava yolu ile gelişen hastane kaynaklı infeksiyonlar
 - **Büyüklüğü** > 5 µm olan partiküller
 - İnfluenza virüs, rhinovirüsler, adenovirüsler ve respiratory syncytial virüs (RSV), N.meningitidis
 - **Büyüklüğü** 1–5 µm olan partiküller
 - Tbc, suçiçeği, kızamık
 - *Aspergillus fumigatus* sporları of 2–3.5 µm
 - Havda asılı kalarak saatte 1 metre yer değiştirebilir
 - Mukor, Fusarium, Penicillium, Pseudoallescheria

- ### Hava
- Beş dakika konuşmak ve bir öksürükle havaya çapı 0.5-12 mikron arasında değişen 5 000
 - Hapşırma ile de 40 000 damlacık çekirdeği saçılır



Cerrahi alan infeksiyonları DAS

- Operasyonun türü
- Cerrahın becerisi
- Yabancı cisim veya implantın varlığı
- Cerrahiye hazırlığın uygunluğu
- Cerrahi profilaksinin uygunluğu
- Hastanın immun durumu
- **Çevredeki cansız objelerin kontaminasyonu**

Cerrahi alan infeksiyonları DAS

- Günümüzde temiz cerrahi alan infeksiyonu etkenlerinin yarısından çoğunda kaynak hastanın veya personelin **cildi**dir
- Ciltteki hücre dökülmesi ile etkenler havaya karışır
- Yüzeyle çöker

Ameliyathane havası DAS

- Ameliyathane havası esas olarak odada bulunan kişilerin açık ciltleri ile kontamine olur
 - 13.3 CFU/foot² /s boşken - 447.3 CFU/foot² /s 5 kişi varken
- Bir *Streptococcus pyogenes* salgını kontrol edilmekte zorlanıyor
 - Kaynak sadece prosedürler arası odaya giren anteziyoloğun psöriyazisli kafa derisi

Ritter MA, Clin Orthop, 1975
Mastro TD, N Engl J Med, 1990

Hava örneğinde çözülmemiş sorunlar DAS

- Havadaki mantara sporu oranı ile infeksiyon ilişkisi
- Örnek alımında standardizasyon yokluğu
- Doyurucu laboratuvar desteği yokluğu
- Kültür sonuçlarının değerlendirilmesi
- Örnekleme yönteminin duyarlılığı
- Örnekleme yapan cihazlar arası değişkenlikler

Ameliyathane havasından örnek alma zamanı DAS

- Rutin olarak havadan örnek alınması gereksizdir
- Havalandırma sistemini sağlayan firma tarafından yıllık kontroller yapılmalıdır
- Salgın durumunda mikrobiyolojik örnekler alınabilir
- Temizlik, dezenfeksiyon veya havalandırma sistemlerinde değişiklik yapıldıktan sonra alınabilir

Dharan S. J Hosp Inf 2002

Hastane genelinde hava ölçümü



- Hastanede inşaat varlığında, hastane içi havasının toz kontrol ölçümleri ve hava temizleyici sistemin performansının kontrolü amacıyla alınabilir

Nezaman ölçüm yapılmalıdır?



- Ameliyat odası boşken ölçüm yapılmalıdır

Havadan mikrobiyolojik ölçüm



- Sıvıdan geçirme
- Katı yüzeye çarpıtırma
- Sedimentasyon
- Santrifügasyon
- Filtrasyon
- Elektrostatik çöktürme
- Özel ekipman ve deneyimli personel gerektirir



Hava örnekleri



- ☺ Örnek alınması durumunda rehberlerin çoğu cfu/m³ ölçümü ister
- ☺ Örnek toplama işlemi hızlıdır
- ☹ Aletlerin sterilizasyonu zordur
- ☹ Pahalıdır
- ☹ Gürültülüdür
- ☹ Farklı aletler farklı sonuçlar verir
- ☹ Aynı alet farklı sonuçlar verebilir
- ☹ Sık kalibrasyon gerekir

Partikül sayısı



Table 1 Limits of air particle contents according to standardized norms (adapted from FS209 E¹)

Class ¹	FS 209	Superior limits in measured particle size (particle per volume unit) (equal to, or greater than stated size)									
		0.1 µm volume unit		0.2 µm volume unit		0.3 µm volume unit		0.5 µm volume unit		5 µm volume unit	
		m ³	ft ³	m ³	ft ³	m ³	ft ³	m ³	ft ³	m ³	ft ³
M1		350	9.91	75.7	2.14	30.9	0.875	10	0.283	–	–
M1.5	I	1240	35.0	265	7.50	106	3.00	35.3	1.0	–	–
M2		3500	99.1	757	21.4	309	8.75	100	2.83	–	–
M2.5	10	12400	350	2650	75.0	1060	30.0	353	10.0	–	–
M3		35000	991	7570	214	3090	87.5	1000	28.3	–	–
M3.5	100	–	–	26500	750	10600	300	3530	100	–	–
M4		–	–	75700	2140	30900	875	10000	283	–	–
M4.5	1000	–	–	–	–	–	–	35300	1000	247	7.0
M5		–	–	–	–	–	–	100000	2830	618	17.5
M5.5	10000	–	–	–	–	–	–	353000	10000	2470	70
M6		–	–	–	–	–	–	1000000	28300	6180	175
M6.5	100000	–	–	–	–	–	–	3530000	100000	24700	700
M7		–	–	–	–	–	–	10000000	283000	61800	1750

¹Reference 29

Refers to the engineering classification of cleanrooms. SI: International system (metric); column 1 is the metric equivalent of the US standard FS209 (column 2).

Partikül sayısı -ISO

DAS

(c) International norm (ISO 14644-1)*: cleanrooms and associated controlled environments, classification and requirements

Class ¹ ISO	Superior limits in measured particle size per m ³ (equal to, or greater than, stated size)					
	0.1 µm	0.2 µm	0.3 µm	0.5 µm	1.0 µm	5 µm
1	10	2				
2	100	24				
3	1000	237	102	35	8	
4	10000	2370	1020	352	83	
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7				352000	83200	2930
8				3520000	832000	29300
9				35200000	8320000	293000

*Reference 32.

¹Refers to the engineering classification of cleanrooms.

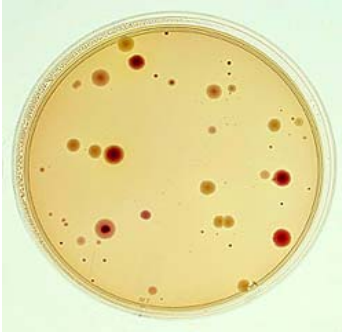
Partikül sayısı= mikrobiyal yük ?

DAS

- Dört operasyon odasında
- 3 ay süreyle odalar boşken
- Partikül sayıcı ile partiküller
- Hava mikrobiyolojik örnekleri cihazla
- Spearman korelasyon testinde uyum bulunmamış (p=0.6)

Landrin A, J Hosp Inf 2005

DAS



Petri kabı ile örnek alma

DAS

- ☺ Ucuz
- ☺ Her yerde uygulanabilir
- ☺ Steril
- ☺ Ameliyathanenin farklı bölgelerinden örnek alınabilir
- ☺ Güvenilir sonuç verir
- ☺ Hava akımı bozulmadan örnek alınır
- ☹ Rehberler tarafından kabul edilmez
- ☹ Farklı petri çapları, farklı süreler??

Yüzey- hava örneği uyumu

DAS

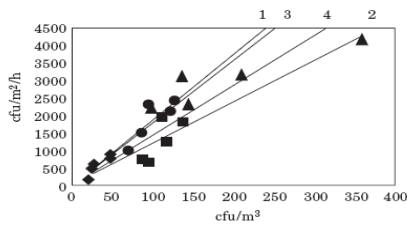


Figure 2 Relationship between surface counts and air counts of bacteria-carrying particles (cfu) in the wound area during sham surgery for each of the four study situations, i.e., combination of ventilation system and surgical team clothing. Each point represents one sham operation. ◆, conventional/disposable (1); ■, conventional/cotton (2); +, displacement/disposable (3); ▲, displacement/cotton (4).

Friberg B. Jhosp Inf 1999

Yüzey hava örneği uyumu

DAS

- 100 cfu/ m³ yaklaşık olarak
- 1800 cfu/ m²/ saat
- 1 saat sonunda 14 cm çaplı petrideki koloni sayısı cfu/m³ çevrilebilir

$$\frac{\text{Petrideki cfu} \times 65}{\text{YHO}} = \text{cfu/m}^3$$

Friberg B. Jhosp Inf 1999

Mantara sporu oranı ne olmalı

DAS

- En az 1 m³ hava test edilmeli
- Büyük koloni yapan mantarlar için <15 cfu/m³
- A. fumigatus için < 0.1 cfu/m³

American Institute of Architects Guideline 2001

Cenevre Üniversitesi Hastanesi

DAS

Sınıf	Risk seviyesi	≥ 0.5 µm	≥ 5 µm	Bakteri sayısı
1	Yüksek riskli, HEAP Laminer hava akımlı	10	0	< 1 cfu/m ³
2	Yüksek risk, harici laminer akım	353	10	5 cfu/m ³
3	Orta riskli, konvansiyonel hava	3530	25	25 cfu/m ³
4	Düşük riskli alan, kontrolsüz havalandırma	NS	NS	NS

Bakteri limiti ne olmalı?

DAS

- Bu konuda belirlenmiş uluslararası bir standart yoktur
- Ameliyathane odasının havasındaki bakteri sayısı, cerrahi yaranın 30 cm çevresinde < 50-150 cfu/ m³
- İngiltere'de boş operasyon odasında < 35 cfu/ m³ olmalı
- 5 dakikalık aktivasyondan sonra da 180 cfu/ m³
- Laminer hava sağlanan oda havasında < 10 cfu/m³
- Plak yöntemi ile < 350 cfu/m²/ saat

Dharan S. J Hosp Inf 2002

Örneklenen çevre

DAS

- Hava
- Su
- Yüzeyler



Su

DAS

- Hastanede kullanılan su
 - İçilebilir kalitede su olmalı
 - < 200 cfu/mL olmalı
 - Hiçbir zaman > 400 cfu/mL olmamalı



Su örnekleri

DAS

- Suyun rutin mikrobiyolojik kontrolü gerekli değildir
- Sadece salgın kaynağını bulmaya yönelik olarak ve uygun infeksiyon kontrol önlemlerini almak amacıyla yapılır
- Rutin kontroller sadece hemodiyaliz ünitesinde (en az ayda bir) yapılır

Su örneği

DAS

- Alınır alınmaz laboratuvara iletilmelidir
- Transfer sırasında veya ekim öncesi +4 °C de tutulmalıdır
- Klorlu su ise kloru nötralize edilmeli
 - Sodyum tiyosülfat
- Ağır metal varsa şelatlar kullanılmalıdır
- Su toplama kapları steril olmalıdır
- En az 100 ml su örneği alınmalıdır
- Daha fazla miktar su membran filtrelerden geçirilebilir

Su örneği alma

DAS

- Musluk ucundaki eklentiler çıkarılmalı
- Musluđun kirliliğinden şüpheleniliyorsa musluk temizlendikten sonra örnek alınmalıdır
- Ekim yapılacak ortamın sıcaklığı suyun doğal sıcaklığı olmalıdır

Örneklenen çevre

DAS

- Hava
- Su
- Yüzeyler



Yüzey kültürleri

DAS

- Patojenlerin çevresel rezervuarını belirlemek için
- Mikroorganizmaların çevrede yaşayabildiğini göstermek için
- Çevresel kontaminasyonun kaynağını bulmaya yönelik olarak
- Yapılmaktadır

Yüzey kültürü

DAS

- Sürveyans amaçlı rutin yüzey kültürü alınması gereksizdir
- Çevreden kültür alma kararı multidisipliner yaklaşımla verilemeli ve sonuçlar ona göre değerlendirilmelidir

Çevre örneği sonucu

DAS

- Alınan kültürde üreme saptanmadı
 - Çevre steril mi?
 - Örnek alımı mı uygun değil?
 - Etkileyen başka faktörler mi var?
 - Dezenfektan kalıntısı

Çevre kontaminasyonu		
Örnek alınan yer	Sayı	Asinetobakter
Yatak	9	6
Masa	9	3
Konsol	5	1
İnfüzyon pompası	5	3
Puls oksimetre	6	4
Tansiyon aleti	5	3
Servis masası	2	1
Dolap	2	1

Aygün G,J Hosp Inf 52, (2002)

Salgın- çevre örnekleri aynı mı?	
İmipenem direnci	% 18.3
Meropenem direnci	% 22.4

Environmental contamination during a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit

Aygün G,J Hosp Inf 52, (2002)

Kültür alma yöntemleri	
Bu kültürler epidemiyolojik verilerle desteklenmelidir	
Sonuçların nasıl değerlendirileceği planlanmadan mikrobiyolojik örnekler alınmamalıdır	

Kültür alma yöntemleri	
Nemlendirilmiş parçaların sterilizasyonu	
Nemli steril süngerlerin kullanılması	
Nemli steril bezlerin kullanılması	
Kap ve yüzeylerin düzenli olarak dezenfektan steril sıvı geçirme	
Cisimlerin düzenli olarak daldırılması	
Bu yöntemlerin hiçbirisi sağlık bakımı ile ilişkili enfeksiyonlar için standardize edilmemiştir	

Kültür alma yöntemleri	
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)	
Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)	
Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)	

- Rutin mikrobiyolojik kültürlerini önermez
- Salgın döneminde kültürü önerir

SONUÇLAR	
Rastgele hedefi olmayan hava, su, yüzey kültürleri alınmamalıdır	
Kültür alma kararı epidemiyolojik kanıtlar altında yapılmalıdır	
Yapılan işlemlerin güvenliği açısından	
Sterilizasyon ünitelerinde biyolojik kontroller	
Hemodiyaliz ünitesinde rutin kontroller	
Enfeksiyon kontrol yönteminin veya değişen yöntemin etkinliğini test etmek amacı ile kısa süreli	

