

# Cerrahi Merkezlerinde Ameliyathane Hava Temizliği Ölçümlerinde Farklı Yöntemlerin İrdelenmesi: Üç Merkezli Bir Çalışma#

**Dr. Bekir KOCAZEYBEK\***, **Dr. Aylin ORDU\*\***,  
**Dr. Abdullah AYYILDIZ\***, **Dr. Mustafa ASLAN\*\*\***,  
**Dr. Bingür SÖNMEZ\*\*\*\***,  
**Dr. Cem'i DEMİROĞLU\*\*\*\*\***

\* Florence Nightingale Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı,

\*\* Metropolitan Florence Nightingale Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı,

\*\*\* İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,

\*\*\*\* Florence Nightingale Hastanesi, Kalp-Damar Cerrahisi Bölümü,

\*\*\*\*\* Florence Nightingale Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, İstanbul.

## ÖZET

Ameliyat sonrası meydana gelen yara infeksiyonlarında gerek preoperatif kolonizasyon, gerekse intraoperatif kontaminasyon büyük rol oynar. Cerrahi alan infeksiyonları ile ameliyathane havasının kirliliği arasındaki ilişki bilinen bilimsel bir gerçektir. Bu nedenle ameliyathane hava temizliğinin veya kirliliğinin saptanmasında kullanılan sedimentasyon yöntemi, 1 m<sup>3</sup> hava emme yöntemi ve m<sup>3</sup>'teki partikül sayım yöntemi üç farklı cerrahi merkezde uygulandı. Araştırmamızda, uluslararası standart olarak kabul edilen FDA-209 E'nin öngördüğü 0.5-5 µm partikül boyutlarına göre ameliyathanelerin sınıf belirlenmesi yapılarak, sedimentasyon yöntemiyle bu sınıfa tekabül eden m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri ve mantar sayısı, 1 m<sup>3</sup>'teki hava emme yöntemiyle aynı sınıfa tekabül eden CFU/m<sup>3</sup> tespit edildi.

Buna göre "Laminar Air Flow (LAF)" donanımına sahip ameliyathaneler sınıf 2.5 olarak saptanırken, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı ortalama 17, mantar sayısı ortalama 2 ve 1 m<sup>3</sup>'teki havada CFU/m<sup>3</sup> 5 olarak bulunmuştur.

Hem LAF hem de "High Efficiency Particulate Air Filter (HEPA)" donanımı olmayan ameliyathanelerde ise sınıf 4.5, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı ortalama 85, mantar sayısı ortalama 12, CFU/m<sup>3</sup> ortalama 165 olarak saptanmıştır.

Çalışmamız LAF ve HEPA donanımlı ameliyathanelerin FDA-209 E'ye uygun olduğunu göstermiştir. Ayrıca ameliyathanelerin hava temizliği ve kirliliğinin belirlenmesinde partikül sayımı yönteminin diğer iki yöntemle göre zaman açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ameliyathane, Hava Temizliği, Ölçüm Yöntemleri.

## SUMMARY

### The Investigation of the Different Methods for Measuring Air Cleanliness of Operation Rooms in Surgical Centers: A Study with Three Centers

Preoperative colonization and intraoperative contamination both cause post operative wound infections. It is a scientific reality that there is a correlation between surgical wound infections and the air contamination of operation rooms. Therefore sedimentation method: Which is absorbing 1 m<sup>3</sup> of air and counting the number of particles in m<sup>3</sup> were performed in three different surgical centers. In our study, according to the recommendation of FDA-209 E standart the operation rooms have been classified using the 0.5-5 µm particles and using the sedimentation method the number of bacteria and fungi related to this class and CFU/m<sup>3</sup> the air absorption method in 1 m<sup>3</sup> air were calculated. According to this, the operation rooms those have laminar air flow are accepted as class 2.5 and the average bacteria count in

m<sup>2</sup> is found approximately 17, the number of fungi is found as approximately 2 and 5 CFU/m<sup>3</sup> if found in 1 m<sup>3</sup> air.

In operation rooms without LAF and HEPA they are found as class 4.5, the number of bacteria in m<sup>2</sup> were as 85; the number of fungi were as 12; and approximate CFU/m<sup>3</sup> was found as 165.

**Key Words:** Operation Room, Air Cleanliness, Measuring Methods.

# 14. Antibiyotik ve Kemoterapi (ANKEM) Kongresi'nde sunulmuştur (31 Mayıs-4 Haziran 1999, Antalya).

## GİRİŞ

Cerrahi klinikleri hastane infeksiyonlarının en sık görüldüğü yerlerdir. Gerek ekzojen, gerekse endojen nedenlere bağlı olarak operasyon sonrası infeksiyonlarda en önemli nedenlerden biri standartlara uygun olmayan ameliyathane havalandırma donanımlarıdır. Özellikle insizyon yeri büyük, açık kalp ve ortopedi ameliyatlarında en korkulan komplikasyon olan yara infeksiyonlarının önlenmesinde preoperatif veya operasyon sırasında operasyon bölgesine inoküle olabilecek potansiyel patojen mikroorganizmaların sayılarının kontrol altında tutulması, uluslararası kuruluşların infeksiyon kontrol programının esaslarından (1).

Kalp-damar, ortopedi ve beyin cerrahisi ağırlıkta olmak üzere çeşitli branşlarda hizmet veren Florence Nightingale Grubu'na bağlı üç hastanenin ameliyathanelerinin hava partikül ve mikrobiyal sayımları prospektif olarak bir yıl boyunca birer aylık aralıklarla üç farklı yöntemle izlenmiştir. Partikül ve mikrobiyal sayımların sonuçları, ulusal belli bir standardı oluşturma amacı ile uluslararası standartların ışığı altında karşılaştırılmıştır. Ayrıca havası temiz, operasyon yapmaya uygun koşullara sahip ameliyathaneyi saptamak için uygulanan üç yöntem, standartlara uygun sonucu verme zamanı yönünden de karşılaştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Florence Nightingale Grubu'na bağlı üç hastanenin ameliyathanelerinin havası 1 Ocak 1998 ile 31 Aralık 1998 tarihleri arasında birer aylık periyodlarla hem partikül hem de mikrobiyal sayım yönünden 12 kez kontrol edilmiştir. Üç hastane-

nin kardiyovasküler cerrahi, genel cerrahi, ortopedi, beyin cerrahisi gibi cerrahi branşlarına hizmet veren operasyon odaları araştırılmıştır. Operasyon odalarının ikisinde "Laminer Air Flow (LAF)" (yatay akım hava sağlayan sistem), diğer 11 odada sadece "High Efficiency Particulate Air (HEPA)" filtreleri, diğer üç odada ise sadece adi klima bulunmaktadır. Çalışma, her ayın başında operasyon odalarında standart temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri yapıldıktan sonra aşağıda anlatılan yöntemlerin sırayla uygulanmasıyla yapılmıştır.

### 1. HIAC/ROYCO Marka Lazerli Partikül Sayım Cihazıyla Emilim 1 m<sup>3</sup> Havada Partikül Sayma Yöntemi

Bu yöntemde cihazın probuyla odanın üç değişik yerinden 3 kez 1'er m<sup>3</sup> hava 200 saniye emdirilerek ortalama 0.3, 0.5, 5 ve 10 µm boyutlardaki partiküllerin sayısı alınır. Cihaz 0.5 µm boyutunda partikülleri sayı ortalamalarına göre odanın sınıfını yazıcıdan otomatik olarak verir. Operasyon odalarından alınan sonuçlar uluslararası standart olarak kabul edilen FDA-209 E standartlarına göre değerlendirilir.

### 2. Sartorius MD-8 Filtrasyon Yöntemiyle Çalışan ve Emilen 1 m<sup>3</sup> Havada Mikroorganizma Sayısını Saptama Yöntemi (CFU/m<sup>3</sup>)

Bu yöntem vakum etkisiyle 1 m<sup>3</sup> havanın jelatin filtre üzerinden geçirilerek, mikroorganizmaların bu filtre üzerinde tutulması esasına dayanır. Cihazda sağlanan vakum etkisiyle hava, izokinetik olarak filtre üzerinden geçirilmekte ve mikroorganizmalar bu filtre üzerinde tutulmaktadır. Mikroorganizmaların üzerinde tutulduğu bu jelatin filtre besiyeri üzerine yerleştirilerek inkübe edilir ve oluşan koloniler sayılır. Yöntem teknik olarak aşağıdaki gibi yapılır:

1. Cihazın üzerinde bulunan kontrol seti ile hava akış hızı ve test süresi ayarlanır.

2. Steril jelatin filtreler cihaz üzerindeki filtre tutucuya yerleştirilir ve cihaz çalıştırılır.

3. Jelatin filtre yapısında içerdiği nem ile mikroorganizmaların yüzeye yapışmasını sağlar ve filtre agar üzerine yerleştirilinceye kadar ortam kuruluşundan dolayı mikroorganizmaların zarar görmelerini engeller.

4. Cihaz üzerinden set edilmiş olan sürede, istenilen miktardaki hava geçirildikten sonra cihaz otomatik olarak durur.

**Tablo 1. FDA-209 E'ye Göre Temiz Oda Sınıfları.**

Sınıf	Partikül boyutları ve sayıları				
	0.1 µm	0.2 µm	0.3 µm	0.5 µm	5 µm
1	350	75.7	30.9	10.0	-
1.5	1.240	265	106	35.3	-
2	3.500	757	309	100	-
2.5	12.400	2.650	1.060	353	-
3	35.000	7.570	3.090	1.000	-
3.5*	-	26.500	10.600	3.530	-
4	-	75.700	30.900	10.000	-
4.5	-	-	-	35.300	247
5	-	-	-	100.000	618
5.5	-	-	-	353.000	2.470
6	-	-	-	1.000.000	6.180
6.5	-	-	-	3.830.000	24.700
7	-	-	-	10.000.000	61.800

\* Örneğin sınıf 3.5: 0.1 µm boyutundaki partiküller değerlendirmeye alınmamaktadır.  
0.2 µm boyutundaki partikül sayısının m<sup>3</sup>'de 7571-26500 arasında olması gerekir.  
0.3 µm boyutundaki partikül sayısının m<sup>3</sup>'de 3091-10600 arasında olması gerekir.  
0.5 µm boyutundaki partikül sayısının m<sup>3</sup>'de 1001-3530 arasında olması gerekir.  
5 µm boyutundaki partikül sayısının m<sup>3</sup>'de sıfır olması gerekir.

5. Filtre steril şartlarda kanlı agara yerleştirilir, 37°C'de etüvde 72 saat inkübe edilir. Oluşan koloniler sayılır. 1 m<sup>3</sup> emilen havada total kolonilerin sayımına göre değerlendirme yapılarak çeşitli uluslararası ve ulusal standart verilerle karşılaştırılmaktadır.

### 3. Sedimentasyon Yöntemi

Jeloz ve Sabouraud besiyeri konulmuş olan 9 cm çapındaki (içinde 1/155 m<sup>2</sup> besiyeri olan) petripler ameliyathanelerin 1.5-2 m<sup>2</sup>'sine yerleştirilmesiyle yapılan konvansiyonel bir yöntemdir. Bu yöntemde m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri ve mantar sayısı verilmektedir. Yirmi dakika kapakları havaya doğru açık bırakılan petripler, 20 dakika dolduktan sonra 37 °C ve oda ısısında 72 saat inkübe edilir. İnkübasyon sonunda Jeloz besiyerinde oluşan bakteri kolonileri ve Sabouraud besiyerinde oluşan mantar kolonileri sayılarak, besiyeri yüzeyi ve açık kalma süresi dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri ve mantar sayıları hesaplanır:

$$X = \frac{155 \cdot k}{p \cdot d}$$

X= Dakikada m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri (veya mantar) sayısı,

k= Besiyerinde sayılan bakteri (veya mantar) kolonisi sayısı,

p= Açık bırakılan Jeloz (veya Sabouraud besiyeri) içeren 9 cm çaplı petri kutusu sayısı,

d= Besiyerinin açık bırakıldığı süre (dakika olarak).

155 sayısı 9 cm çaplı petri kutusundaki besiyeri yüzeyinin 1/155 m<sup>2</sup> olmasından ileri gelmektedir.

**Tablo 2. Sedimentasyon Yöntemine Göre Ameliyathane Havasının Mikrobiyolojik Değerleri.**

Sonuç	Bakteri sayısı	Mantar sayısı
Çok iyi	0-10	0-2
İyi	11-20	3-4
Tatmin edici	21-50	5-10
Kirli	51-150	11-30
Çok kirli	> 150	> 30

## BULGULAR

Araştırmamızda A hastanesinin LAF donanımlı 2 odanın US 209-E'ye göre sınıfları 2.5 olarak belirlenirken, m<sup>3</sup>'deki partikül sayıları 0.5 µm cinsinden ortalama 329 ve 350 olarak saptanmıştır. Buna karşın aynı odaların CFU/m<sup>3</sup>'ünü ortalama 5 ve 5 olarak bulunmuş, m<sup>2</sup>'deki bakteri sayısı ortalama 16 ve 18, mantar sayıları ortalama 2 ve 2 olarak saptanmıştır. Aynı hastanede sadece HEPA donanımlı 5 odanın sınıfları 3 ve 3.5 olarak bulunurken, partikül sayıları ortalama 727 ve 1127 arasında değişmiştir. CFU/m<sup>3</sup> sayıları 6-10 arasında değişirken, m<sup>2</sup>'de bakteri sayıları 30-33, mantar sayıları ise 4-6 arasında bulunmuştur (Tablo 3).

B hastanesinin HEPA donanımlı 6 odanın sınıfları 3 ve 3.5 olarak belirlenirken, partikül sayıları 0.5 µm cinsinden 875-1290 arasında değişirken, CFU/m<sup>3</sup> sayıları 6-18 arasında, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı 21-29, mantar sayısı ise 4-6 arasında saptanmıştır (Tablo 4).

Çalışmamızda C hastanesinin ne LAF ne de HEPA donanımlı olmayan, adi klimaya sahip odalarının sınıfları 4.5 ve 5 olarak bulunurken, m<sup>3</sup>'deki partikül sayıları 0.5 µm cinsinden 25531-36200 arasında değişirken, CFU/m<sup>3</sup> sayıları 164-165 arasında, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı 84-85, mantar ise 12-13 arasında bulunmuştur (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Operasyon bölgelerindeki infeksiyonların ciddiyeti ve özellikle kalp ameliyatı olan hastaların infeksiyona yakalanma risklerinin fazla olması, düşük orandaki bakterilerin bile yara bölgesine ulaşım operasyon sonrası hastalarda morbiditeye ve mortaliteye sebep olması ameliyathane asepsisinin ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır (2). Nitekim yapılan bazı çalışmalarda ortam havasında bulunan mikroorganizmalar ile yara infeksiyonları arasında doğru bir orantı olduğu, metreküpteki mikroorganizma sayısının 200'den 20'ye indirmekle infeksiyon oranının %3.5'den %1.5'e indiği belirtilmektedir (3).

Araştırmamızda üç hastanesinin üç değişik teknik donanımlı ameliyathanelerinin havasını inceledik. Sadece LAF'a sahip odaların havasının partikül sayısını ortalama 339, sınıfını ortalama 2.5 olarak bulduk. Buna karşın aynı odaların CFU/m<sup>3</sup>'ünü ortalama 5, başka bir yöntemle m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısını ortalama 17, mantar sayısını ortalama 2 olarak saptadık. Sadece HE-

Tablo 3. A Hastanesinin Yıllık Ortalama Ameliyathane Hava Partikül Sayımı, Sınıfı, CFU/m<sup>3</sup> Değeri ve m<sup>2</sup>'ye Düşen Bakteri-Mantar Sayısı.

Yöntemler	Ameliyathaneler						
	1 (LAF) (Ort.)	2 (LAF) (Ort.)	3 (HEPA) (Ort.)	4 (HEPA) (Ort.)	5 (HEPA) (Ort.)	6 (HEPA) (Ort.)	7 (HEPA) (Ort.)
Part./Sınıf *	329/2.5	350/2.5	727/3	1127/3.5	859/3	797/3	911/3
CFU/m <sup>3</sup> **	5	5	6	7	7	9	10
B/M/m <sup>2</sup> ***	16/2	18/2	30/4	30/5	33/5	32/5	31/6

\* Part./Sınıf: Partikül/Sınıf

\*\* CFU/m<sup>3</sup>: Colony Forming Unit/metre-küp

\*\*\* B/M/m<sup>2</sup>: Bakteri/mantar/metre-kare

**Tablo 4. B Hastanesinin Yıllık Ortalama Ameliyathane Hava Partikül Sayısı, Sınıfı, CFU/m<sup>3</sup> Değeri ve m<sup>2</sup>'ye Düşen Bakteri-Mantar Sayısı.**

Yöntemler	Ameliyathaneler					
	1 (HEPA) (Ort.)	2 (HEPA) (Ort.)	3 (HEPA) (Ort.)	4 (HEPA) (Ort.)	5 (HEPA) (Ort.)	6 (HEPA) (Ort.)
Part./Sınıf*	983/3.0	1056/3.5	1290/3.5	1263/3.5	1035/3.5	875/3.0
CFU/m <sup>3</sup> **	6	7	10	18	15	6
B/M/m <sup>2</sup> ***	22/4	22/4	26/6	29/6	29/5	21/4

\* Part./Sınıf: Partikül/Sınıf  
\*\* CFU/m<sup>3</sup>: Colony Forming Unit/metre-küp  
\*\*\* B/M/m<sup>2</sup>: Bakteri/mantar/metre-kare

**Tablo 5. C Hastanesinin Yıllık Ortalama Ameliyathane Hava Partikül Sayısı, Sınıfı, CFU/m<sup>3</sup> Değeri ve m<sup>2</sup>'ye Düşen Bakteri-Mantar Sayısı.**

Yöntemler	Ameliyathaneler		
	1 (NonHEPA, NonLAF) (Ort.)	2 (NonHEPA, NonLAF) (Ort.)	3 (NonHEPA, NonLAF) (Ort.)
Part./Sınıf*	36200/5	26200/4.5	25531/4.5
CFU/m <sup>3</sup> **	164	165	165
B/M/m <sup>2</sup> ***	85/12	85/13	84/12

\* Part./Sınıf: Partikül/Sınıf  
\*\* CFU/m<sup>3</sup>: Colony Forming Unit/metre-küp  
\*\*\* B/M/m<sup>2</sup>: Bakteri/mantar/metre-kare

PA donanımına sahip odalarda ise partikül sayısını ortalama 993, sınıfını 3, CFU/m<sup>3</sup>: ortalama 9, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı ortalama 28, mantar sayısı ortalama 5 bulunurken, ne LAF ne de HEPA donanımı olmayan, adi klimalı odalarda partikül sayısı ortalama 29310, sınıfı 4.5, CFU/m<sup>2</sup> ortalama 165, m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı ortalama 85, mantar sayısı ortalama 12 olarak belirlenmiştir.

Uluslararası standartları irdelersek, 1946 yılında DIN olarak tanımlanan Alman standardı, daha sonra 1963 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde çıkarılan US Federal Standart 209, 1988 yılında daha geliştirilen US 209 D ve nihayet 1992 yılında SI (Standart International) birim sisteminde US 209 E'ye göre LAF donanımlı ameliyathanelerde özellikle açık kalp ameliyatı, ortopedi, transplantasyon, plastik cerrahi merkezlerinin birinci grup çok steril odalar olduğu, m<sup>3</sup>'deki 0.5 µm boyutunda partikül sayısının 3530, sınıfının ise 3.5 veya altında olması gerektiği, hatta açık kalp ameliyatı ve transplantasyon merkezlerinin partikül sayısının 35 veya 1000, sınıfının 1.5 veya 2.5 olmasının daha iyi olacağı belirtilmektedir (3-6). Birinci grup çok steril odalarda CFU/m<sup>3</sup> ise FDA'ya göre maksimum 5, başka iki kaynağa göre de 10'dan az olması gerektiği bildirilmiştir. Ülkemizde halen yaygın olarak kullanılan sedimentasyon yöntemine göre ise m<sup>2</sup>'ye düşen bakteri sayısı 50 ve aşağısı, mantarda ise 10 ve aşağısı tatmin edici sonuç, yani ameliyathanelerin maksimal uygunluk sınırı olarak değerlendirilmektedir (7).

Nitekim araştırmada görüldüğü üzere hem LAF hem de sadece HEPA donanımlı ameliyathanelerin gerek hava partikül sayımı gerekse CFU/m<sup>3</sup> sonuçları yönünden uluslararası standartlara uygun bulunurken, aynı zamanda araştırma sonucumuz ülkemizde halen uygulanan konvansiyonel yöntemin ameliyathane uygunluk sınırları ile paralellik göstermektedir. Hatta LAF'a sahip 1 ve 2 nolu ameliyathanelerde sınıf ve mikrobiyal sayım sonuçları ideale yakındır. Buna karşın ne LAF ne de HEPA donanımı olmayan adi klimalı ameliyathanelerde hava partikül ve mikrobiyal sayım sonuçları uluslararası standartlara uygun bulunmamıştır. Ayrıca bu ameliyathanelerde bulunan m<sup>2</sup>'deki bakteri ve mantar sayısı konvansiyonel yöntemin ameliyathane uygunluk sınırlarının üstünde belirlenmiştir (Bu sonuçlardan sonra 1999 yılında hava donanımı yenilenmiştir).

Bugün ülkemizde kullanılan ameliyathanelerin havasının partikül ve mikrobiyal sayımı yönünden resmi sağlık kurumlarınca belirlenen uluslararası standartların ışığı altında ulusal bir standardı yoktur. Hatta bu konuda bildiğimiz kadarıyla yönetmelik bile yoktur. Sadece belli merkezlerin kendilerine özgü konvansiyonel yöntemle buldukları sonuçlara ilişkin çalışmalar vardır (7,8). Biz bu çalışmayla ulusal düzeyde ameliyathane temizlik standardı oluşturmaya katkı olabilecek ilk adımı attık. Bu çalışmaların değişik merkezlerde yapılması ile ulusal standardın oluşmasına yardımcı olunacak, hatta hastanelerin diğer bölümlerinde (dahili ve cerrahi yoğun bakım, acil odaları vb.) asgari hava temizliğine ilişkin kabul edilebilir partikül veya mikrobiyal sayım standartları oluşacaktır. Buna göre, özellikle transplantasyon, protez ve açık kalp cerrahisi gibi spesifik ve kritik ameliyathanelerin fazla sayıda yapıldığı cerrahi merkezlerde en azından HEPA veya LAF gibi ileri teknoloji içeren hava donanımlarının kurulmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu tür operasyonların yapıldığı merkezlerde bunlar sağlanırsa postoperatif dönemde mortalite ve morbidite yönünden cerrahi alan infeksiyonları ve buna bağlı sistemik infeksiyonların ciddi bir sorun olmaktan çıkabileceğini düşünüyoruz. Araştırmamızın diğer amacı da, tüm ameliyathanelerin hava partikül ve mikrobiyal sayımlarını üç farklı yöntemle yapıp, hangi yöntemin uluslararası standartlara göre ameliyathanelerin operasyona uygunluğunu en kısa zamanda verip vermediğini değerlendirmektir. Buna göre mikrobiyal sayıma ilişkin iki yöntemde (Sartorius MD-8 filtrasyon ve sedimentasyon yöntemleri) canlı mikroorganizmaların belli bir inkübasyon süresine (üç gün) bağlı üremelerini bekleme zorunluluğundan dolayı hava partikül sayımı yöntemiyle sonuçlar kısa zamanda alınabilmekte, en azından ameliyatın gecikmesi önlenmektedir. Bu konuda her cerrahi merkezin uluslararası standartların ışığı altında kendi ameliyathanelerinin ortalama partikül ve mikrobiyal sayım paneli oluşturması ve her üç yöntemin paralel sonuçlarını çıkarması ile hem cerrahi merkezin iş temposunu hızlandıracak hem de hastaların ameliyatlara gecikmeden girmelerini olanaklı hale getirecektir. 1998 yılında Finlandiya'da yapılan bir çalışmada, 66 koroner "bypass" hastasında partikül sayım ve CFU/m<sup>3</sup> çalışması yapılarak postoperatif yara infeksiyonları takip edilmiştir. Çalışma sonucunda, partikül sa-

yımının diğer yonteme göre zaman açısından daha avantajlı olduğu belirtilmiştir (1).

Araştırma sonuçlarımız, hava donanımları uluslararası teknik uygunluğa göre yapılan A ve B hastanelerinde ameliyathanelerin sınıfının ve hava mikrobiyal sonuçlarının uluslararası standartlara uygun olduğunu göstermiştir. Başka merkezlerde yapılacak araştırmalarla ameliyathane ve değişik bölümlerin sınıflarının belirlenmesi ve bunlara göre de Türkiye'nin koşullarına uygun, ancak uluslararası standartlar ışığı altında oluşturulmuş bir standardizasyonun hastanelere uygulanabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca operasyon sonrası ortaya çıkabilecek enfeksiyonları önlemede ameliyathane havasının rutin kontrollerinde ameliyathanelerin operasyon yapmaya uygunluğu açısından paralel sonuçlar veren üç değişik yöntemden partikül sayma yönteminin diğer iki yonteme göre zaman açısından daha avantajlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Verkkala K, Eklund A, Ojarvi J, Tiittanen L, Hobborn J, Makela P. The conventionally ventilated operating theatre and air contamination control during cardiac surgery-bacteriological and particulate matter control garment options for low level contamination. Eur J Cardiothorac Surg 1998; 14:206-10.
2. Ayliffe GAJ. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. Rev Infect Dis 1991;13:800-4.

3. Özkaynak FT. Temiz Oda Tasarımı ve Klima Sistemleri. 2. Baskı, İstanbul: Desire Tasarım, 1999: 83.
4. DIN 1946 Part 4. "Heating, ventilation and air conditioning, HVAC systems in hospitals", Deutsche Norm, 1989.
5. US 209 D: "Clean Room and work station Requirements, Controlled Environment", Federal Standard, USA, 1990.
6. US 209 E: "Airborne Particulate cleanliness classes in cleanrooms and clean zones", Federal Standard, USA, 1992.
7. Çetin ET, Töreci K, Vural T. İstanbul'da Ocak 1976-Haziran 1977 arasında 9 cerrahi kliniğinde yapılan ameliyathane ve sterilizatörlerin mikrobiyolojik kontrol sonuçları. Türk Mikrobiyol Cem Derg 1978; 8:39.
8. Töreci K, Birgül İ, Tanman F, Ang Ö, Ayvaz S. Bir yenidoğan servisinde *Pseudomonas* ve *Klebsiella* hastane enfeksiyonu nedeniyle yapılan çalışmalar. Türk Mikrobiyol Cem Derg 1975;5:126.

#### YAZIŞMA ADRESİ:

Doç. Dr. Bekir KOCAZEYBEK  
Florence Nightingale Hastanesi  
Mikrobiyoloji ve Kan Ünitesi  
Abide-i Hürriyet Cad. No: 290  
80220 Şişli-İSTANBUL

Makalenin Geliş Tarihi: 16.12.1999 Kabul Tarihi: 05.06.2000

## Hastane İnfeksiyonları Dergisi'ne

### Makale Gönderecek Olan Yazarlara Duyuru

Lütfen Dergimize Makale Göndermeden Önce Derginin Yazım Kuralları Bölümünde Belirtilen Kuralların Tümüne Uygun Olup Olmadığını Gözden Geçiriniz.

Teşekkürler...