

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE ANİMASYON
ANABİLİM DALI

**ANESTEZİ CİHAZININ DEZENFEKSİYONUNDA
ACTOSEPT® İLE BACOBAN®'IN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. SİBEL AKGÜL

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE ANİMASYON
ANABİLİM DALI

**ANESTEZİ CİHAZININ DEZENFEKSİYONUNDA
ACTOSEPT® İLE BACOBAN®'IN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. SİBEL AKGÜL

Danışman Öğretim Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Aydın TAŞDÖĞEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLO LİSTESİ

i

ŞEKİL LİSTESİ

ii

KISALTMALAR

iii

TEŞEKKÜR

iv

ÖZET

1

SUMMARY

3

GİRİŞ

5

AMAÇ

7

GENEL BİLGİLER

8

GEREÇ VE YÖNTEM

22

BULGULAR

26

TARTIŞMA

36

SONUÇ VE ÖNERİLER

41

KAYNAKLAR

42

EKLER

48

TABLO LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 1.	Hastane enfeksiyonlarında sık karşılaşılan etkenler	8
Tablo 2.	Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki hastane enfeksiyonu oranları	10
Tablo 3.	Ülkemizdeki hastane enfeksiyonu oranları	11
Tablo 4.	Yüksek düzey dezenfektanlar	16
Tablo 5.	Orta düzey dezenfektanlar	16
Tablo 6.	Düşük düzey dezenfektanlar	16
Tablo 7.	Grup H ve Grup B'de üreyen mikroorganizmalar (pozitif kültür sayısı)	26
Tablo 8.	Sürüntü alma zamanına göre gruplardaki toplam üreme sayıları	28
Tablo 9.	Sürüntü alma zamanına göre bölgelerdeki üreme sayıları	31
Tablo 10	Grup H'de sürüntü alma zamanına göre bölgelerde üreyen mikroorganizmalar	34
Tablo 11	Grup B'de sürüntü alma zamanına göre bölgelerde üreyen mikroorganizmalar	35

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 1.	Grup H ve Grup B'de üreyen mikroorganizmaların sayıları	27
Şekil 2.	Sürüntü alma zamanına göre gruptaki toplam üreme sayıları	28
Şekil 3.	Sürüntü alınan bölgelerdeki toplam üreme sayıları	29
Şekil 4.	Gruplara göre bölgelerdeki üreme sayıları	30
Şekil 5.	Sürüntü alma zamanına göre vaporizatörlerdeki üreme sayıları	31
Şekil 6.	Sürüntü alma zamanına göre balonlardaki üreme sayıları	32
Şekil 7.	Sürüntü alma zamanına göre APL valvlerindeki üreme sayıları	32
Şekil 8.	Sürüntü alma zamanına göre flowmetrelerdeki üreme sayıları	33
Şekil 9.	Sürüntü alma zamanına göre aspiratörlerdeki üreme sayıları	33

KISALTMALAR

AAGBI	İngiltere ve İrlanda Anestezistler Cemiyeti(<i>The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland</i>)
AANA	Amerikan Hemşire Anestezistler Cemiyeti(<i>American Association of Nurse Anesthetists</i>)
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ARDS	Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu(Akut Respiratuvar Distres Sendromu)
ASA	Amerikan Anestezistler Cemiyeti (<i>American Society Anesthesiologists</i>)
BKSB	Beyin Kalp Sıvı Besiyeri
CDC	Hastalık Kontrol Merkezi(<i>Centers for Disease Control</i>)
cfu/mm³	Colony forming unit/ mm ³
CLSI	Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü(<i>Clinical and Laboratory Standards Institute</i>)
DM	Diabetes mellitus
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EMB	<i>Eosin Metilen Blue</i>
GİS	Gastrointestinal sistem
Grup B	Bacoban Grubu
Grup H	Hastane Grubu
HBV	Hepatit B Virüsü
HCV	Hepatit C Virüsü
HEPA	<i>High Efficiency Particulate Air</i>
HIV	İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü (<i>Human Immunodeficiency Virus</i>)
HE	Hastane Enfeksiyonları
HİKK	Hastane Enfeksiyon Kontrol Komitesi
HSV	Herpes Simpleks Virus
KNS	Koagülaz negatif stafilokok
OSHA	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi(<i>Occupational Health and Safety Administration</i>)
TSI	<i>Triple Sugar Iron</i>
YBÜ	Yoğun Bakım Ünitesi

TEŞEKKÜR

DEÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD'da geçirdiğim asistanlık dönemim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren başta hocalarım; Prof. Dr. Zahide Elar, Prof. Dr. Emel Sağıroğlu, Prof. Dr. Ali Günerli, Prof.Dr. Atalay Arkan, Prof. Dr. Erol Gökel, Prof. Dr. Semih Küçükğüçlü, Prof.Dr. Necati Gökmen olmak üzere tüm öğretim üyelerimize;

Tezimin hazırlanmasında, araştırma projesinin planlanmasından yazımının tamamlanmasına kadar her aşamada yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Yrd.Doç.Dr.Aydın Taşdöğen'e,

Bilgi ve deneyimlerini tezimin her aşamasında büyük bir özveriyle paylaşan Uzm.Dr.Cem Ergon , Arş. Gör. Dr. Emrah Başkaya, Arş. Gör. Dr. Esmâ Adıyaman'a,

Asistanlık döneminin heyecanını, stresini ve güzelliklerini birlikte yaşadığımız Dr. Filiz Kaymakçı ve Uzm. Dr. Ulaş Bağatır başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerlerimize, Ağrı Ünitesi, Gündüz Hastanesi, Ameliyathane, Poliklinik, Yoğun Bakım hemşire ve personellerine;

Yaklaşık 4 yıl boyunca benimle aynı evi paylaşan sevgili arkadaşım Araş. Gör. Dr. İçten Ezgi İnce'ye ve ailesine,

Beni bu günlere getiren, hayatın anlamını öğreten, her an yanımda olan, benden desteğini, sevgisini ve sabrını esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr.Sibel AKGÜL

ÖZET

Anestezi cihazının dezenfeksiyonunda *Actosept*[®] ile *Bacoban*[®] 'ın etkinliğinin karşılaştırılması

Dr. Sibel Akgül, DEÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, İZMİR

Ameliyathanelerde kullanılan cihazların hastane enfeksiyonu kaynağı olup olmadığı ve dezenfeksiyonları konusunda bir çok çalışma olmasına rağmen anestezi cihazları yeterince araştırılmamıştır.

Prospektif klinik bir çalışma ile anestezi cihazlarındaki kontaminasyonu saptamak, iki dezenfektanın (*Actosept*, *Bacoban*) etkinliğini karşılaştırarak ameliyathanelerin daha güvenli hale getirilmesine katkıda bulunmaktadır.

On iki ameliyat salonu; Hastane (Grup H)(n=6) ve *Bacoban* grubu (Grup B)(n=6) olmak üzere ikiye ayrıldı. Gruplar ve uygulanan dezenfeksiyon işlemleri hakkında anesteziistlere bilgi verilmedi.

Her iki gruptaki anestezi cihazları sabah saat 07⁰⁰'de *Actosept* ile dezenfekte edildikten sonra 07.30'da anestezi cihazının 5 ayrı bölgesinden (solutma balonu, vaporizatör, *flowmetre*, APL valvi, aspiratörün açma-kapama düğmesi) sürüntüler alındı.

Grup H'de "Hastane Enfeksiyon Kontrol Komitesi"nin önerileri doğrultusunda anestezi cihazlarının dezenfeksiyonu her sabah *Actosept*'le sürdürüldü.

Grup B'de 1.gün sabah sürüntü alındıktan sonra anestezi cihazları *Bacoban* püskürtülerek dezenfekte edildi. 15 gün boyunca başka bir dezenfeksiyon işlemi uygulanmadı.

Her iki grupta 1. gün ameliyatlardan başlamadan önce, 1., 5., 10. ve 15. günlerde saat 17.⁰⁰'de olmak üzere toplam 150 sürüntü alındı. Alınan sürüntüler grupları bilmeyen bir mikrobiyolog tarafından kültüre alınarak işlemlendi. Elde edilen sonuçlar SPSS 15.0 programına yüklendi. İstatistiksel analizde, *Pearson Chi-Square*, *Fisher's Exact Test*, *McNemar* testleri kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Grup H'de (%40,66), Grup B'ye (%32,66) göre daha fazla sürüntüde üreme saptanmasına rağmen aralarındaki fark anlamlı bulunmadı. Birinci günün sonunda iki grup arasındaki fark (Grup B'de (%16.6), Grup H'de (%40)) istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.045$). Her iki grupta bölgeler içinde en fazla üremenin solutma balonlarında olduğu tespit edildi ($p<0.05$). En fazla üreyen mikroorganizmanın Koagulaz negatif stafilokok olduğu görüldü.

Sonuç olarak; Anestezi cihazlarının yüksek oranda mikroorganizma ile kontamine olduğu, dezenfeksiyonda *Actosept* ve *Bacoban*'ın yetersiz kaldığı tespit edildi.

Anestezi ekipmanlarındaki kontaminasyonun yok edilebilmesi veya en aza indirilebilmesi amacıyla multidisipliner çalışmalara ve daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyulduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Anestezi cihazı, Dezenfeksiyon, *Bacoban*, *Actosept*,

SUMMARY

Anestezi cihazının dezenfeksiyonunda *Actosept*[®] ile *Bacoban*[®] 'ın etkinliğinin karşılaştırılması Disinfection of the anaesthesia machine: comparison of the effectiveness of *Actosept*[®] and *Bacoban*[®]

Dr. Sibel Akgül, Department of Anaesthesiology and Reanimation, Dokuz Eylül University Medical School, IZMIR.

Operation room devices are well searched about nosocomial infection sources and disinfection. Nevertheless there aren't enough studies about anaesthesia machine.

The aim of this clinical study is to determine the contamination of the anesthesia machine with a prospective manner and to provide safety of the operating room with comparison of two disinfectants (actosept, bacoban).

12 operating room were divided into two groups; hospital (Group H)(n=6) and Bacoban group (Group B)(n=6). Anaesthesists haven't been informed about the disinfection procedures and groups.

In both groups, anaesthesia machines were disinfected with actosept at 07:00 am in the morning. At 07:30 am, swabs were taken from five different regions of anaesthesia machines.(breathing system bag, vaporiser dials, flow control knobs, adjustable pressure limiting (APL) valve, aspirator switch)

According to the recommendations of the "hospital infection control committee", every morning disinfection of anesthesia machines were continued with Actocept in Group H.

In the first day, for Group B bacoban spray was applied to the surfaces of anesthesia machines for disinfection, after taking swabs. Than during 15 days no disinfection was applied.

For both groups, 150 swabs were taken; in the first day before the operations, than 1., 5., 10. And 15. days at 17:00. Swabs were cultured and processed by a microbiologist who was'nt aware of the group that sample belong to.

The results were loaded to SPSS 15.0 programme. For statistical analysis, pearson chi-square, fisher's exact test and McNemar tests were used. $p < 0.05$ was taken as significant.

Although statistically insignificant, in Group H there was more growth (%40.66) in cultures compared to Group B (%32.66). At the end of the first day the difference between groups (Group B (%16.6), Group H (%40)) was significant ($p = 0.045$). the most contaminated region was identified as the breathing system bag. *Coagulase negative staphylococci* was the most identified microorganism of all.

In conclusion; we found that anesthesia machines are highly contaminated with microorganisms. Actosept and Bacoban aren't effective enough for prevention.

It is concluded that multidisciplinary studies and further researches are needed about eradication or reduction of the contamination on the anesthesia machines.

Key words: Anesthesia machines, Disinfection, *Bacoban*, *Actosept*

GİRİŞ

Hastane enfeksiyonları (HE); klinik seyirlerinin ağır, tedavilerinin zor ve maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile en önemli sağlık sorunlarından birisidir(1). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), gelişmekte olan ülkelerde HE'nin ve enfeksiyon kontrolünün yeterince önemsenmemesi, hijyenik koşulların yetersizliği nedeniyle sorunun daha büyük boyutlarda olduğunu vurgulamaktadır (2).

HE'nin ortaya çıkması için bir kaynak, mikroorganizmalara duyarlı bir konak ve kaynaktan konağa mikroorganizmaların taşınmasında rol oynayan bulaş yolları gereklidir. Yüzeyle, patojen mikroorganizmaların kolonize olmasına neden olarak, buralardan hastaya direkt temas ya da hastane personelinin elleriyle çapraz kontaminasyon yoluyla HE'nin oluşumuna ve yayılımına katkıda bulunmaktadır (3-6).

Anestezi başlangıcında anesteziistin elleri, hastanın ağızı, burnu ve kanı ile temas etmektedir. İndüksiyon aşamasında anestezi cihazının, ventilatörün ve monitörlerin ayarlarını düzenlemek ve aspiratörü kullanmak sıklıkla gerekmektedir. Bu süreçte hayatı tehdit eden komplikasyonlar gelişebileceği için hasta ve ekipmanla temas sırasında eldiven değiştirmek veya elleri yıkamak çok mümkün olmamaktadır. Sonuçta hastanın sekresyon ve kanı ile yüzeyle kontaminasyonu gerçekleşmektedir(7).

Çalışanların el hijyeni kurallarına uyumu, etkin sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinin uygulanması HE'nin gelişimini azaltmaktadır (3,4,6). Bu nedenle yüzeyle mikroorganizmalardan arındırılması HE'nin önlenmesinde en önemli adımlardan biridir(6). Anestezide güncel enfeksiyon kontrol prosedürleri (8, 9, 10, 11) hastayı kontamine anestezi ekipmanları ile temastan yeterince korumamaktadır. HE'nin "önlenebilir" olduğu düşünülse de, el yıkama gibi basit önlemlerin uygulamasındaki yetersizlik enfeksiyon kontrol yöntemlerinden sağlanan faydayı sınırlamaktadır(12)

American Society Anesthesiologists (ASA)(8), The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI)(9), American Association of Nurse Anesthetists (AANA)(10) Centers for Disease Control (CDC)(11) vb kuruluşlar, Hastane Enfeksiyon Kontrol Komiteleri (HEKK)(13), monitör ve anestezi cihazı üreticileri (14) enfeksiyon bulaşının engellenmesi amacıyla kullanıcıların hijyen

şartlarına kesinlikle uymalarını ve cihazların düzenli olarak temizlenmesini önermektedirler.

Sağlık alışanlarının çalışma ortamında sık temas ettikleri ekipmanların patojen bakteri ile kontaminasyonunu araştıran birçok çalışma yapılmıştır (7, 15-27). Bu amaçla; stetoskoplar (15, 16), laringoskoplar (17, 18), bilgisayar ekipmanları (19, 20, 21, 22), monitörler(23), eşme muslukları (22, 24), kapı kolları (24), sabit ve mobil telefonlar (25, 26, 27), anestezi cihazı(7, 23) araştırılmıştır.

Anestezi cihazları üzerine yapılan iki çalışmanın birinde gözle görülmeyen kan bulaşının saptanması (23), diğerinde vaka aralarında deterjanlı bir mendil ile temizliğin bakteriyel kontaminasyona etkisi (7) araştırılmıştır.

Hastanemiz ameliyathanelerinde anestezi cihazlarının rutin temizliğinde HİKK'nin önerileri doğrultusunda ameliyatlar başlamadan önce alkol bazlı bir dezenfektan olan *Actosept* kullanılmaktadır. *Actosept* aldehit ve fenol içermeyen,alkol bazlı kullanıma hazır hızlı yüzey dezenfektanıdır. Küçük yüzey ve tıbbi aletlerin hızlı dezenfeksiyonu için kullanılır. Etkisi 30 sn başlar ve bir sonraki temasa kadar etkisi devam eder. Alkol bazlı dezenfektanların klinik uygulamada kullanılması ile ilgili öneriler olmasına rağmen *Aktosept'in* anestezi cihazının dezenfeksiyonundaki etkinliğini araştıran bir çalışmaya ulaşamadık.

Bacoban® (Adexano, Germany) uygulandığı yüzeyde nanotabakalar oluşturarak mikroorganizmaların yüzeye yapışmasını engelleyen, nanoteknoloji yöntemiyle üretilmiş yeni ve uzun etkili bir dezenfektandır. Cam ve plastik yüzeyler üzerinde dezenfektan etkinliğini araştıran iki deneysel araştırma dışında *Bacoban*'ın klinik ortamda etkinliğini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır (28, 29). Ülkemizde ve yurtdışındaki hastanelerde *Bacoban*'ın etkinliği konusunda çalışmalar devam etmektedir.

AMAÇ

Bu prospektif klinik çalışmanın amacı:

- 1-Anestezi cihazlarındaki kontaminasyonu saptamak,
- 2-Anestezi cihazlarının dezenfeksiyonunda kullanılan *Actocept* ile deneysel ortamda uzun etkili olduğu gösterilen *Bacobar*'ın klinik ortamdaki etkinliğini karşılaştırmak,
- 3-Ameliyathane ortamının daha güvenli hale getirilmesine katkıda bulunmaktır.

GENEL BİLGİLER

Hastane enfeksiyonları(HE), hastaların hastaneye yatışından sonra gelişen ve başvuru anında inkübasyon döneminde olmayan veya hastanede gelişmesine rağmen bazen taburcu olduktan sonra ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Genellikle hastaneye yattıktan 48 saat sonra veya taburcu olduktan sonra ilk 10 gün içinde gelişirler. HE'na "Nozokomiyal enfeksiyon" adı da verilmektedir (30).

Hastane Enfeksiyonlarının Gelişimini Etkileyen Faktörler

A-Mikrobiyal ajanlar

Hastalar, hastanede yatış süresince çok çeşitli mikroorganizmalar ile karşılaşır. Enfeksiyona yol açan mikroorganizmanın antibiyotiklere direnci, virulansı ve infekte materyaldeki miktarı gibi çeşitli faktörler, HE'nın sıklığını etkilemektedir (31).

HE'nın etkenleri, hastane çalışanlarından (çapraz-enfeksiyon), hastadan (endojen enfeksiyon) ya da kontamine ekipmanlardan (çevresel enfeksiyon) kaynaklanabilir. En sık karşılaşılan etkenler Tablo 1'de belirtilmiştir (32).

Tablo 1. Hastane Enfeksiyonlarında sık karşılaşılan etkenler

Gr negatif bakteriler	<i>E.Coli, P.Aeruginosa</i> <i>K.Pneumonia, Proteus</i> türleri <i>Acinetobacter spp., Serratia</i> <i>Providencia, Morganella</i> türleri
Gr pozitif bakteriler	<i>S.aureus, KNS, Enterokoklar</i>
Mantarlar	Kandida türleri
Fırsatçı patojenler	<i>Flavobacterium meningosepticum</i> <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> <i>Burkholderia cepacia</i> <i>Citrobacter freundii</i>

Staphylococcus aureus, koagülaz negatif stafilokok (KNS), enterokoklar ve enterobakteriler gibi etkenler hastanede yatan hastalar arasında ciddi enfeksiyonlara yol açabilmektedir.

B-Hasta duyarlılığı

Hastaların mikroorganizmalara duyarlılığını belirleyen birçok faktör vardır(31). Bunların içinde en önemlileri: yaş, immüntenin durumu, yandaş hastalıklar, malnutrisyon, teşhis ve tedaviye yönelik girişimlerdir.

C-Çevresel faktörler

Kalabalık hastane ortamı, bir üniteden diğerine sık hasta transferi, bir üniteye enfeksiyona yüksek duyarlılığı olan hastaların yoğun olması (ör. Yenidoğan ünitesi, yanık ünitesi, yoğun bakım ünitesi), mikroorganizma ile kontamine olmuş objeler, cihazlar, materyaller ve sağlık çalışanlarının elleri Hİ gelişimine katkıda bulunan çevresel faktörlerdir(31).

D-Bakteriyel direnç

Hastanede yatan pek çok hasta antimikrobiyal ilaç almaktadır. Dirençli suşlar verilen antibiyotiklerden etkilenmezken, ilaca duyarlı normal insan florasındaki mikroorganizmalar baskılanırlar ve dirençli suşlar hastanede endemik olarak kalabilirler(31). Tedavi veya koruma amaçlı yaygın antibiyotik kullanımı, direncin en önemli nedenidir(33).

Enfeksiyonlarının Sınıflandırılması

A-Mikroorganizmaların kaynaklarına göre

a) Ekzojen enfeksiyonda, etken mikroorganizma hastaya dış ortamdan gelir (sağlık personeli, kontamine biyomedikal cihazlar, hastane ortamı) (34).

b) Endojen enfeksiyonda ise etken orofarenksinde ve/veya GİS'de potansiyel patojen mikroorganizma olarak mevcuttur (GİS flora vb) (34).

B-Enfeksiyonun kliniğine göre

a) Endemik: Sporadik olarak gözlenen ve enfeksiyon kontrol çalışmalarının %90'ı oluşturan enfeksiyonlardır(35, 36)

b) Epidemik: HE'lerinin yaklaşık %4'ünü oluşturmalarına rağmen, sıklıkla yüksek mortaliteye yol açmaları ve önlenemez olmaları nedeniyle önem taşımaktadırlar(35, 36).

Epidemiyoloji

Amerika Birleşik Devletlerinde(ABD) her yıl 2 milyon kişide HE gelişmektedir. Maliyeti 5 milyar doları bulmaktadır. 106.000 kişinin bu enfeksiyonlardan öldüğü, enfeksiyonların %70'nin dirençli patojenlerle geliştiği bildirilmektedir (37).

DSÖ'nün 14 ülkedeki 55 hastaneyi kapsayan çalışmasında hastanede yatan hastaların ortalama %8.7'sinde HE'nin geliştiği tespit edilmiştir. HE'nin, kaynakları kısıtlı ülkelerin bulunduğu bölgelerde (Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Asya bölgelerinde sırasıyla %11.8 ve %10) gelişmiş ülkelerin bulunduğu bölgelere (Avrupa ve Batı Pasifik bölgelerinde sırasıyla %7.7 ve %9) göre daha fazla olduğu bildirilmiştir(38).

Gelişmekte olan ülkelerde HE ile ilgili surveyans çalışmaları ve yayınlar az olduğu için HE ile ilgili bilgiler yetersizdir. Tablo 2 ve 3'de, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait HE prevalansı ile ülkemizdeki bazı üniversitelerin HE oranları görülmektedir(Tablo 2 ve Tablo 3)(39, 40). Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde 2006-2007 yılında yapılan prevalans çalışmasında bir zaman biriminde yatan hastaların ortalama olarak %8.2 sinde HE saptanmıştır (41).

Tablo 2. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki hastane enfeksiyonu oranları

ÜLKE	ENFEKSİYON ORANLARI	ÇALIŞMA YILI
Belçika	%14.8	1984
Avusturalya	%8.6	1984
İspanya	%8.6	1990
Fransa	%9	1990
Tunus	%17.9	2002
İngiltere	%11.2	1993
Litvanya	%9.2	1994
İsviçre	%11.6	1996
Almanya	%4.4	1994
Arnavutluk	%19.1	2003
İtalya	%11.7	1999
Norveç	%5	2003
Tayland	%7.6	2006

Tablo 3. Ülkemizdeki hastane enfeksiyonu oranları

Merkez/Hastane	1995	1996
İ.Ü. Çapa Tıp Fakültesi Hastanesi	%16.5	-
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	%9.4	%7.4
Gülhane Askeri Tıp Akademisi Hastanesi	%7.1	%7.6
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	%6.9	%8.6
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	-	%7.6
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	%4.9	%6.7
A.Ü İbn-i Sina Hastanesi	%6.4	%5.9
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	%4.0	%5.1
Zekai Tahir Burak Kadın Hastalıkları ve Doğum Hastanesi	%6.0	%2.0
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	-	%3.7

Erişkinlerde yapılmış çalışmalarda; üriner sistem enfeksiyonları, alt solunum yolu enfeksiyonları ve cerrahi yara yeri enfeksiyonları en sık görülen HE olarak kabul edilmektedir(31).

Her hastanenin kendi hasta profilini, hastane florasını oluşturan mikroorganizmaları, bunlara karşı gelişen dirençleri, her klinikteki HE'nin dağılımını ve sıklığını öğrenmesi doğru stratejilerin geliştirilmesini sağlar(42).

Ameliyathaneler ve Enfeksiyon Kontrolü

Hastanelerin en özellikli yerlerinden biri ameliyathanelerdir. Yapılan araştırmalar ameliyathane çalışanlarının toksik gazlara, kimyasal maddelere, radyasyona, gürültüye maruz kaldığı, yangın, elektrik, alerji, stres, **enfeksiyon** gibi tehlikelerle karşı karşıya olduğu belirtilmektedir(43). Ameliyathane ortamında bu

tehlikelere en fazla maruz kalan çalışan grubu anesteziistlerdir. Anesteziistler, en fazla kan ve sekresyonlarla bulaşan hastalıklara yakalanma riski taşırlar. Bu yolla en çok bulaşan ve en çok korkulan ajanlar Hepatit B Virüsü (HBV), Hepatit C Virüsü (HCV) ve *Human Immunodeficiency Virus* (HIV)'dür(44). Kan ile bulaşan hastalıklar dışında ekzojen kolonizasyonlarla direkt temas, aerosol yayılım, damlacık enfeksiyonunun yanı sıra çalışanların elleri, kontamine ekipman ve cihazlar da enfeksiyon oluşumu ve yayılımında önemli rol oynarlar(7). Tüm sağlık çalışanlarına yönelik CDC ve *Occupational Health and Safety Administration*'nin (OSHA) kan ile bulaşan hastalıklardan korunma amacıyla çeşitli önerilerinin(45) yanında ASA'nın(8) anestezi pratiğinde enfeksiyon kontrol önerileri de bulunmaktadır.

ASA'nın enfeksiyon kontrol önerileri

A-Standart önlemler

- 1-El yıkama
- 2-Eldiven kullanılması
- 3-Kaza ile iğne batmasının önlenmesi
- 4-Kan ile temasın tedavisi
- 5-Acil ventilasyon ekipmanlarının bulundurulması (airwayler, reanimasyon çantası ve ventilasyon araçları)
- 6-Cilt lezyonu olan personele yönelik önlemler: Sağlık çalışanının eksüdatif lezyonlarının hasta ve hastada kullanılacak materyal ile teması engellenmelidir.

B-Hepatit B aşısı: Bazı ajanlarla temas etmeden önce bağışıklanmak, temas ettikten sonra ise bağışıklanma ve profilaksi yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir.

C-Elektrocerahi ya da lazer kullanıldıktan sonra oluşan dumanın uzaklaştırılması: Lazer operasyonları sırasında ortaya çıkan potansiyel patojenlerin ve irrite edici dumanın ortamdaki uzaklaştırılması gerekmektedir(8).

HE'nin %20-40'ında kaynağın ve bulaş yolunun eller olduğu gösterilmiştir (46, 47). Bu nedenle, HE'nin önlenmesinde en etkili, eski, basit ve ucuz tıbbi uygulama el yıkamadır(48). Sağlık çalışanlarının ellerini yıkama ve el hijyeni kılavuzlarına uymadaki başarısızlıkları HE ve çoklu ilaç dirençli enfeksiyonların yayılmasını kolaylaştırır. Ne kadar pahalı ve sıkı önlemler alınırsa alınsın el hijyeni kurallarına

uyulmadığı sürece para ve emek boşa gidecektir (46, 47). YBÜ'lerinde yapılan gözleme dayalı çalışmalar, sağlık hizmeti verenler arasında el yıkamaya uyumun genellikle %50'den daha az olduğunu göstermiştir. Uyumun düşük olmasının nedenleri; ünitelerde yeterli sayıda lavabo bulunmaması ve lavaboya gidip elini yıkamak ve tekrar hasta başına gelmenin çok zaman alması, personel yetersizliği ve iş yükünün fazla olması, eldiven kullanımının yalancı güven uyandırması, bilgi yetersizliği, unutkanlık ve el hijyeni için kullanılan malzemelerin elleri kurutmasıdır. Uyumun artırmada; eğitim, gözlem çalışmaları ve geri bildirim, personelin çalışma alanlarına hatırlatıcı posterler yerleştirilmesi, personelin kolay ulaşabileceği yerlere alkol bazlı dezenfektanların yerleştirilmesi etkili bulunmuştur (49).

El hijyeni ve el yıkama terimleri birbirinin yerine kullanılıyorsa da her biri ayrı bir anlam ifade etmektedir. El yıkama; ellerin antimikrobiyal olmayan normal sabun ve su ile yıkanmasını tanımlarken, el hijyeni; antiseptik ile el ovma ve cerrahi antisepsisi gibi tüm uygulamaları kapsayan genel bir tanımdır (50).

Sağlık hizmeti verenler, hastalarla temastan önce ve sonra, eldivenlerini çıkardıktan hemen sonra ellerini titizlikle yıkamalıdır. Katı sabunların birçok kişi tarafından elle temasının getireceği olumsuzlukların önlenmesi ve kullanım kolaylığı nedeniyle sıvı sabun makinalarının kullanımı daha sağlıklıdır(50). Antibiyotiklere dirençli mikroorganizmalar'ların yüksek oranlarda bulunduğu hastane ünitelerinde sabun yerine sıvı dezenfektanlar kullanılmalıdır. Klorheksidin ve izopropil alkol, vankomisin-dirençli enterokok ve çoklu-dirençli gram negatif mikroorganizmaların elden uzaklaştırılmasında su ve sabuna göre daha üstündür. El yıkama ajanları olarak kalıcı antibakteriyel etkisi bulunan klorheksidin ile %60 izopropil alkolü karşılaştıran geniş çaplı klinik bir çalışmada; klorheksidinin HE oranını azalttığı gösterilmiştir (51).

Eldiven ve maskeler bariyer görevi görerek kan ve diğer vücut salgılarındaki enfeksiyon ajanının dokulara bulaşmasını minimize ederler (51). "OSHA" sağlık çalışanlarının kanayan hasta ya da enfekte materyale dokunulacağı zaman eldiven giymelerini önermektedir (52). Aktif herpes simpleks virüs (HSV) lezyonu olan anestezi uzmanlarının, anestezi sırasında virüsü hastaya bulaştırmaması için maske ve eldiven giymesi gerekmektedir (53). Patojenlerin bir hastadan diğerine ya da bir yüzeyden diğerine iletimini azaltmak için eldivenler kullanıldıktan sonra çöpe atılmalıdır (52, 54).

Ameliyathanelerde enfeksiyon kontrolü için kişisel hijyen dışında, havalandırma sistemleri, ortamın ve cihazların temizliği de önemlidir (55).

A-Havalandırma sistemi

Ameliyat salonlarındaki en önemli mikroorganizma kaynağı ameliyathane çalışanlarıdır. Ameliyathanedeki kişi sayısı ile havadaki mikroorganizma sayısı arasında doğru orantı olduğu ve ameliyathanede mümkün olduğu kadar az personel olması gerektiği bildirilmiştir (55, 56). Toz partiküllerine, dökülen deri ve kumaş parçacıklarına tutunarak havada bulunan mikroorganizmalar ameliyat esnasında açık yaraları kontamine ederler. Bu nedenle ameliyathanelerin havalandırması son derece önemlidir. Ameliyathaneler boşken havadaki bakteri sayısı 30 cfu/mm³, kullanım sırasında 180 cfu/mm³ geçmedikçe enfeksiyona neden olmazlar (57). Ameliyathane odasının havalandırması (pozitif basınçlı hava akımı) ameliyat odasından koridora ve yukarıdan aşağıya doğru olmalıdır. Saatte en az 15 kez ameliyat odasının havası değiştirilmelidir. Havalandırma sisteminde iki filtre bulunmalı, ilk filtrenin etkinliği en az %30 ikincisinin etkinliği %90 olmalıdır. Rutin uygulamalar için ameliyathane havasındaki >0.5 µm partiküllerin %80-95 oranında temizlenmesi yeterlidir. Laminer akımlı HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) filtreleri havayı odadaki 0.3 µm çaplı partiküllerden %99.9 oranında temizler (58).

B-Ortamın Temizliği

Ameliyathaneler, steril, temiz, temiz olmayan olarak üç farklı alanı içermelidir(59). Bu alanların birbirinden ayırımının tam olarak yapılması ve personelin bu alanlar arasında geçişi kontrollü olmalıdır.

Ameliyathane yüzeylerinde gözle görünür toz olmamalı, yerler ameliyat aralarında temizlenmeli, ameliyat bitmeden temizliğe başlanılmamalı, temizlikte deterjanlı su kullanılmalı ve yerler kuru olmalıdır. Kovalarda bekleyen sular gram negatif bakteriler ile kolonize olabileceğinden bekletilmemeli, her temizlik sonrası sular mutlaka değiştirilmelidir. Ameliyathane lambaları günlük olarak su ve detarjanla temizlenmeli, kan ve sekresyon sıçramışsa dezenfektan kullanılmalıdır. Spanç, flaster gibi malzemeler hem temizliği engelleyeceği hem de toz partiküllerine neden olacağından yüzeylerin üzerinde kesinlikle bulunmamalıdır. Ameliyathane duvarlarında herhangi bir çatlak veya boyada dökülme olmamalıdır. Duvarlar gözle görünür kir yoksa 3-6 ayda bir silinmelidir(59).

C-Cihazların Temizliği

Hastanelerde enfeksiyon kontrol programlarının temelini dekontaminasyon, dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemleri oluşturmaktadır(3, 4, 6).

Sterilizasyon: Bakteriyel ve mikotik sporlar dahil olmak üzere bir maddenin üzerinde bulunan tüm mikroorganizmaların öldürülmesidir. Sterilizasyon kesinlik ifade eder, derecesi yoktur.

Dezenfeksiyon: Bir maddenin üzerinde bulunan patojen mikroorganizmaların uzaklaştırılması veya inaktive edilmesidir.

Antisepsi: Deri gibi canlı dokular üzerine uygulanan dezenfeksiyon işlemidir.

Hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde dezenfeksiyon ve antisepsinin önemi yaklaşık 150 yıldan beri bilinmektedir (60).

Fremey'nin 1830'larda zeytin yağı üzerine sülfirik asit dökerek elde ettiği maddenin suda köpürdüğünü fark etmesiyle deterjan kullanımında ilk adım atılmıştır(60).

Florence Nightingale'in hastane hijyeni kavramını, Summel Weis'in 1847'de Viyana hastanesinde otopside çıkan tıp öğrencilerinin doğum servisine girmeden önce ellerini kalsiyum hipoklorit çözeltisiyle yıkamalarıyla sepsisten ölen hastaların oranında önemli ölçüde azalma olduğunu bildirmesi ile yerleştirmiştir(61).

Ondokuzuncu yüzyıl sonlarında Pasteur, Lister, Neuber ve diğerlerinin ileri sürdüğü düşüncelerle ameliyathanelerde asepsi-antisepsi kavramı önem kazanmış ve ameliyathanelerin temizliğinde dezenfektanlar kullanılmaya başlanmıştır(60).

Van Bergma buhar sterilizatörünü geliştirerek ısıya dayanıklı bakterilerin öldürülmesinde basınçlı sıcak su buharının etkili olduğunu ortaya koymuş, buhar sterilizatörünü buhar otoklavları izlemiştir(60).

İlk defa 1929'da sterilizasyon için etilenoksit kullanılmış, gluteraldehit 1963'te bulunmuş ve mikroorganizmalara karşı en etkili ilk kimyasal madde olarak kabul edilmiştir (60).

Dezenfektanlar etki seviyelerine göre üç gruba ayrılır;

A-Yüksek düzey dezenfektanlar: Genellikle bakteriyel endosporlar hariç mikroorganizmaların tümünü 20 dakikada öldüren dezenfektanlardır(62) (Tablo 4).

Tablo 4: Yüksek düzey dezenfektanlar

Dezenfektan	Kullanım konsantrasyonu
Gluteraldehit	%2
Formaldehit	%3-8
Sodyum hipoklorid	1000 ppm serbest klor
Parasetik asit	≤ %1, %0.001-0.2
Hidrojen peroksit	%3-6 veya %6-25

B-Orta düzey dezenfektanlar: Bakteri sporları hariç tüberküloz basili ve diğer mikroorganizmaları ≤10 dakikada etkiler(62) (Tablo 5).

Tablo 5: Orta düzey dezenfektanlar

Dezenfektan	Kullanım konsantrasyonu
Etil veya isopril alkol	%60-90
Fenol ve fenol bileşikleri	%0.4-5
İyodoforlar	30-50 ppm serbest iyod

C-Düşük düzey dezenfektanlar: Bakteri endosporları ve tüberküloz basiline etkili olmayan vejetatif bakterilerin çoğunu, bazı mantarları ve uygun sürede (≤10 dakika) bazı virüsleri öldürebilen dezenfektanlardır(62) (Tablo 6).

Tablo 6: Düşük düzey dezenfektanlar

Dezenfektan	Kullanım konsantrasyonu
Etil veya isopril alkol	<%50
Fenol ve fenol bileşikleri	%0.4-5
İyodoforlar	30-50 ppm serbest iyod
Sodyum hipoklorid	100 ppm serbest klor
Kuaterner amonyum bileşikleri	%0.4-1.6

Mikroorganizmaları etkisiz hale getirmek veya yok etmek için antiseptik, dezenfektan, sterilizanların doğru seçimi ve prosedürlerinin doğru bir biçimde uygulanabilmesi hastanelerde etkili bir enfeksiyon kontrol programının en önemli parametrelerinden biridir(62).

Dezenfeksiyon Yöntemlerinin Seçimi

"Hangi aletlere ve yüzeylere hangi dezenfektan, hangi konsantrasyonda, ne kadar süre ile uygulanmalıdır?" sorusuna öncelikle doğru cevap verilmelidir. Hasta bakımı ile ilgili alet ve gereçlerin dezenfeksiyonu kritik olanlar, yarı kritik olanlar ve kritik olmayanlar şeklinde üç gruba ayrılır(62).

A-Kritik Araçlar: Steril olan dokulara, vücut boşluklarına ve vücut sıvılarına doğrudan temas eden araçlardır. (cerrahi aletler, rahim içi araçlar, kateterler, iğneler v.b.). Bu araç ve gereçlerin güvenli kullanımı için steril olmaları önerilmektedir.

B-Yarı Kritik Araçlar: Mukozalara ya da bütünlüğü bozulmuş cilde temas eden ancak vücuda penetre olmayan araçlardır (flexible fiberoptik endoskop, laringoskop, vajinal speküller, anestezinin solunum devreleri, oftalmik araçlar, bazı diş aletleri v.b.). Bu araç ve gereçlerin güvenli kullanımı için yüksek düzeyde dezenfeksiyon işlemi önerilmektedir.

C-Kritik Olmayan Araçlar: Sağlam deri ile temas eden araçlardır (EKG elektrotları, stetoskop, tansiyon aleti v.b.). Bu araç ve gereçlerin güvenli kullanımı için temizleme ve kurutma işlemi yeterlidir. Dezenfeksiyon işlemi gereken durumlarda da düşük düzey dezenfeksiyon işlemi önerilmektedir.

İdeal Bir Dezenfektanın Özellikleri

- 1-Etki spektrumu geniş olmalı,
- 2-Etkisi hızlı başlamalı,
- 3-Çevresel faktörlerden etkilenmemeli; Organik maddelerin varlığında (kan, balgam, dışkı gibi) aktif olmalı ve diğer kimyasallarla geçimli olmalı,
- 4-Antimikrobiyal aktivite süresi yeterli olmalı
- 5-Açık yaraya uygulandığında doğal direnci etkilememeli,
- 6-Toksik olmamalı,
- 7-Kokusuz ve stabil olmalı,
- 8-Dezenfekte edilecek malzemeye zarar vermemeli, aletleri ve metalik yüzeyleri aşındırmamalı, kumaş, sünger, plastik ve diğer malzemelerde bozulmaya neden olmamalı,
- 9-Suda çözünebilmeli,
- 10-Raf ömrü uzun olmalı,
- 11-Minimum yoğunlukta maksimum etkili olmalı,
- 12-Ucuz ve kullanımı kolay olmalıdır(62).

Dezenfeksiyonda Karşılaşılan Sorunlar

Dezenfektanların yararlı etkilerinin yanı sıra zararlı etkilerinin de olabildiği 1960'lı yıllardan sonra dikkati çekmeye başlamıştır. Dezenfektanların farklı kimyasal özellikleri vardır ve formülasyonları çok çeşitlilik gösterir(62).

a) Kullanım güvenliği: Dezenfektanların birçoğu toksik ve koroziv özelliğe sahip olup, cilt ve gözlere zarar verip kapalı alanlarda kullanıldıklarında solunum problemlerine yol açabilirler. Bazı ürünlerin alev alacağı göz önünde tutulmalı ve çıplak ateş yakınında aerosol ve sprej kullanırken özellikle dikkatli olunmalıdır.

b) Diğer maddelerle etkileşimi: Bazı dezenfektanlar, diğer temizlik maddeleri ile karıştırıldıklarında etkisizleşir. Bu gibi sorunların önlenmesi için yüzeyi temizlemede deterjanlar veya diğer kimyasal maddeler kullanılmış ise, dezenfektan uygulanmadan önce işlem gören bu yüzeyin temiz su ile yıkanması gereklidir.

c) Dilüsyonların hazırlanması: Konsantre halde bulunan birçok dezenfektanın, kullanım öncesinde uygun dilüsyonunun hazırlanması gerekir; bunun için üretici firmanın talimatına sıkı sıkıya uyulması ve mümkünse otomatik dozaj makinalarının kullanımı önemlidir.

d) Dezenfekte edilecek yüzeye temas süresi: Dezenfeksiyonda başarılı olabilmek için dezenfektanın yüzeye temas süresinin yeterli olması gerekir. Çoğunlukla bir dezenfektanın etkili olabilmesi için 10-20 dakikalık temas süresine gereksinim vardır.

e) Direnç: Özellikle kuarterner amonyum bileşikleri gibi bazı dezenfektanların sık aralıklarla uygulanması halinde dirençli bir mikroorganizma popülasyonu ile karşılaşmak mümkündür. Böyle bir durumda alternatif bir dezenfektana yönelmek gereklidir.

“Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde”ki rutin ameliyathane temizliği:

a) Günün ilk ameliyatı başlamadan önce yapılan temizlik:

Modül, paspas arabasına dökülen *Biguamed* çözeltisi ile temizden kirliye doğru paspaslanır. Koridorların temizliğinde, yüzey temizleme maddesi (Neta R20) ile paspas yapılır. Tüm cihazların nemli bir bez ile silimi yapılır, kurulanır, ardından % 70 lik alkol ya da *Actosept* sprej püskürtülür. Kendi kendine kurumaya bırakılır. Ameliyat masası kirli alanlar kovası içerisindeki 1/10'luk klorak solüsyonu ile dezenfekte edilir.

b) Ameliyat Aralarında Yapılan Temizlik

Çöpler toplanır, modül paspas arabasının temiz kısmına *Biguamed* çözültisi konularak temizden kirliye doğru paspas yapılır. Ameliyat masası kirli yüzey kovası içerisine 1/10 klorak solüsyonu hazırlanarak silinir. Tampon kabı 1/10 klorak solüsyonu ile yıkanır.

c) Haftalık Temizlik

Kapılar ve tesisat kapakları temiz alanlar kovası içerisine 1/10 klor solüsyonu hazırlanarak silinir. Çöp kovaları ve çöp askılıkları İnfekte nitelikli olduğu için ilk önce yüzey temizleme maddesi ile yıkanıp durulandıktan sonra 1/10 klor solüsyonu ile dezenfekte edilir.

d) Kan ve Vücut Sıvısı Döküldüğünde Temizlik Nasıl Yapılır?

Kalın koruyucu eldiven giyilir, maske ve gözlük takılır. Cam vb. kırık materyel varsa kürek ile alınır, delinmeye dayanıklı kaplara konulur. Bölge bu işlem için ayrılmış bez ya da kağıt havlu ile silinir ve infekte atık torbasına atılır. 1/10 oranında sulandırılmış klorak kirli bölgenin üzerine dökülerek 10 dakika bekletilir. Klorak solüsyonu ile paspas yapılır. İşlem bittikten sonra eller yıkanır.

ACTOSEPT®

Actosept AF (ACTO GmbH, Braunschweig, Germany) hastanemiz ameliyathanesinde yüzey dezenfektanı olarak kullanılmaktadır. Kullanıma hazır, yüzey ve tıbbi aletlerin hızlı dezenfeksiyonu için kullanılan, aldehit ve fenol içermeyen hızlı yüzey dezenfektanıdır. Bir litrelik ambalaj icinde püskürtme solüsyonu olarak hazırlanmıştır. 100 g içeriğinde; 50 g Etanol, 10 g 2-Propanol, 0.05 g *Didecylmethyloxethylammonium* propionat vardır(63). Hızlı etki başlangıç süresine (30 sn) sahiptir. Bir sonraki kontaminasyona kadar etkisini sürdürür.

Mikrobiyolojik Aktivitesi

Bakterisid: Tbc. dahil, Gram (-), Gram (+), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus hirae*, *Staphylococcus aureus*

Fungusid : *Candida albicans*

Virüs id : HBV/HCV, HIV, Rota, Papova, SARS, Vaccinia, Polio, Adeno

Kullanım Alanı

Hızlı yüzey dezenfeksiyonuna ihtiyaç duyulan her yerde kullanılır;

- Ø Ameliyathane masa, lamba ve demirbaşları
- Ø Taşıma araçları, ambulanslar ve sedyeleri
- Ø Diş hekimliği cihaz ve aletleri
- Ø Hemşire deskleri, masa ve sandalyeleri
- Ø Pansuman arabaları
- Ø Doktor ve diş doktorlarının muayenehanelerinde hızlı dezenfeksiyona ihtiyaç duyulan alanlar
- Ø Hastabaşı monitörleri
- Ø Sıklıkla el ve cilt temasının olduğu alanlar(klozet, lavabo, musluk, kapı kolu vb.)
- Ø Hasta bakım ünitelerindeki büro malzemeleri
- Ø Serum askısı, hasta yatağı kenarları
- Ø Mikroskopların el ve cilt teması olan alanları
- Ø Hasta cildi ile temas eden tıbbi aletler; stetoskop, termometre, tansiyon aleti, oftalmoskop gibi

Sıvı temasının uygun olmadığı, yüksek neme hassas yüzeylerin hızlı dezenfeksiyonu için mendil formu bulunmaktadır.

BACOBAN®

Bacoban® (Adexano, Germany) alkol bazlı kullanıma hazır antimikrobiyal yüzey kaplama solüsyonudur. 250, 500, 1000 mL'lik sprey başlıklı formlarda püskürtme solüsyonu olarak hazırlanmıştır. 100 gram içeriğinde antimikrobiyal etkinliği bulunan etanol, benzalkonyum klorür, izopropanol ve sodyum piritiyona ek olarak polikondense, metil etil keton ve distile su bulunmaktadır. Formaldehit ve fenol içermez(64)

Benzalkonyum klorür yüzey dezenfeksiyonu ve cilt antiseptisinde kullanılan bir kuartener amonyum bileşimidir. Kuartener amonyum bileşikleri membran aktif bileşiklerdir, bakteri ve maya hücre membranlarında hasara yol açarlar. Sporostatik ve mikobakteriyostatiktirler ve sadece zarflı virüsler üzerinde etkinlikleri vardır(4).

Alkol türevi olan etanol ve izopropanol, vejetatif bakteriler, virüsler ve mantarlar üzerinde hızlı antimikrobiyal etki göstermesine karşın sporosidal etkinliğe sahip değildir. Ancak sporulasyon ve germinasyonu durdurduğu bilinmektedir(4).

Piritiyon tuzları kozmetik ve yakıt endüstrisinde sık kullanılan antimikrobiyal ajanlardır. Sodyum piritiyonun bakterilerde membran transportunu engellediği ve hücre içi ATP seviyelerini düşürdüğü bulunmuştur. Mantarlarda ise membran potansiyelini depolarize eder ve substrat transportunu engeller(65-67).

Mikrobiyolojik Aktivitesi

Virüsid: Hepatit B, Hepatit C, HIV, Influenza (H5N1), Herpes, BVDV, Vaccinia

Bakterisid : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia Coli*

Fungusid : *Aspergillus niger*, *Candida albicans* (64).

Bacoban uygulandığı yüzeylerde süngerimsi bir tabaka oluşturarak aktif molekülleri yüzeye bırakmaktadır. Düzenli bir şekilde uygulanması temizliği kolay yüzeylerin oluşmasına neden olur. Uygulandığı yüzeyde oluşturduğu nanotabakalar mikroorganizmaların yüzeye yapışmasını engeller.

Bacoban klasik dezenfektanlardan farklı olarak ortamda bulunan mikroorganizmalara dezenfektan etkisinin yanı sıra yeni mikroorganizma kolonizasyonunu da engellemektedir. Etkisi 5 dakika içinde başlamakta ve uygulandığı yüzeyde 10 gün süre ile mikrobiyosid etkisini sürdürmektedir (28, 29).

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya “Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” onayı alındıktan sonra başlandı. Çalışma merkezi ameliyathanenin, Genel Cerrahi, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Ortopedi, Kalp Damar Cerrahisi, Beyin Cerrahisi, Göğüs Cerrahisi, Çocuk Cerrahisi, Acil Salonu olmak üzere toplam 12 salonunda gerçekleştirildi.

12 ameliyat salonu; Hastane (Grup H)(n=6) ve *Bacoban* grubu (Grup B)(n=6) olmak üzere ikiye ayrıldı. Gruplar ve uygulanan dezenfeksiyon işlemleri hakkında anesteziistlere bilgi verilmedi.

Her iki gruptaki anestezi cihazları sabah saat 07:00’de HEKK’nin önerileri doğrultusunda *Actosept* ile dezenfekte edildikten sonra 07:30’da anestezi cihazının 5 ayrı bölgesinden (solutma balonu, vaporizatör, *flowmetre*, APL valvi, aspiratörün açma-kapama düğmesi) sürüntüler alındı.

Grup H’deki 6 ameliyat salonundaki (Beyin Cerrahisi, Kalp Damar Cerrahisi, Göğüs Cerrahisi, Ortopedi, Kadın Hastalıkları ve Doğum) anestezi cihazlarının dezenfeksiyonu 15 gün boyunca “Hastane Enfeksiyon Kontrol Komitesi”nin önerileri doğrultusunda her sabah *Actosept*’le sürdürüldü.

Grup B’deki 6 ameliyat salonunda (Beyin Cerrahisi, Kalp Damar Cerrahisi, Ortopedi, Genel Cerrahi, Çocuk Cerrahisi, Acil Salonu) 1.gün sabah sürüntü alındıktan sonra anestezi cihazları *Bacoban* püskürtülerek dezenfekte edildi. 15 gün boyunca başka bir dezenfeksiyon işlemi uygulanmadı.

Her iki grupta 1. gün ameliyatlar başlamadan önce, 1., 5., 10. ve 15. günlerde saat 17.⁰⁰’de olmak üzere toplam 150 sürüntü alındı. Alınan sürüntüler grupları bilmeyen bir mikrobiyolog tarafından kültüre alınarak işlemlendi.

Sürüntü alınan bölgeler: Her grupta APL valvi, *flowmetre*lerin (oksijen, azotprotoksit, hava) açma-kapama düğmeleri, vaporizatörlerin (salonda buluna bütün vaporizatörlerin) kapakları, solutma balonu, aspiratörün açma-kapama düğmesi olmak üzere 5 ayrı noktadan sürüntüler alındı.

Sürüntü Alınması: Araştırmamızda sürüntüler steril pamuklu eküvyonlar ile alındı. Bu amaçla steril eküvyonun ucu steril serum fizyolojik (%0,85 NaCl içeren) ile nemlendirildi ve daha sonra sürüntü alınacak yüzeylere 10 kez çevrilerek sürüldü.

Eküvyon 1 ml steril serum fizyolojik içeren steril pamuklu cam tüplerin içine bırakıldı(68). Örnekleme tamamlandıktan sonra tüpler en kısa sürede laboratuvara gönderildi.

Sürüntülerin İşlenmesi ve Kültüre Alınması: Eküvyon içeren tüpler 30 saniye vorteks cihazı ile karıştırıldıktan sonra 100 µl sıvı, %0,5 tween 80 (Merck, Darmstadt, Almanya) eklenmiş beyin kalp sıvı besiyeri (BKSB) (Oxoid, Hampshire, İngiltere) içeren steril cam tüplere alındı. Bu tüpler 37⁰C'de 24 saat inkübe edildi ve üreme saptananlardan kanlı agar ve "Eosin Metilen Blue" (EMB) agara (Beckton Dickinson, Heidelberg, Almanya) kalitatif ekim yapıldı (68).

1-Mikroorganizmaların Tanımlanmaları

Üreyen koloniler önce makroskopik olarak değerlendirildi ve bu kolonilerden hazırlanan Gram boyalı preparatlar mikroskopta incelendi. Gram boya reaksiyonu belirlenen koloniler Gram pozitif ve negatif bulunmalarına göre tanımlama işlemlerine alındı. Gram pozitif ve negatif bakterilerin tanımlanmaları için aşağıda belirtilen işlemler yapıldı.

A-Gram pozitif bakterilerin tanımlanmaları

a-Katalaz olumlu Gram pozitif bakterilerin tanımlanmaları

Koloniden hazırlanan preparatlarda Gram pozitif kok görünümünde olan bakterilere katalaz işlemi uygulandı. Katalaz pozitif olanlar tüp koagülaz testine alındı. Bu amaçla plazmadan 1 mL steril cam tüplere aktarıldı. Stafilokok kolonileri plazmada süspanse edildi ve tüpler 35⁰C'de inkübe edildi. Dört saat inkübasyondan sonra tüpler oda ısına çıkarıldı. Plazmanın pıhtılaşmış olarak gözlendiği tüplerdeki stafilokoklar koagülaz olumlu olarak değerlendirilerek *Staphylococcus aureus* olarak tanımlandı. Koagülasyon bulunmayan tüpler oda ısısında tutularak 24 saat sonunda tekrar pıhtılaşma yönünden incelendi. Yirmi dört saatlik süre sonunda da pıhtılaşma olmayan suşlar KNS olarak tanımlandı (69, 70).

Gram preparatta dörtlü dizilmiş gram pozitif kok görünümünde olan, katalaz pozitif, koyu sarı renkli koloniler *Micrococcus spp.* yönünden araştırıldı. Bu amaçla kanlı agarda basitrasin (Beckton Dickinson, Sparks, Amerika Birleşik Devletleri)

diskleri kullanılarak suşun basitrasin duyarlılığı araştırıldı. Plakta 10 mm ve üzerinde zon açılması durumunda suş *Micrococcus spp.* olarak tanımlandı (69, 70).

Gram bakıda Gram pozitif basil olarak görülen katalaz pozitif koloniler, koloni görünümü de birlikte değerlendirilerek *Bacillus spp.* olarak belirlendi (71, 72).

Gram bakıda x, y harfleri, Çin harfleri veya çit şeklinde gram pozitif basil kümeleri gösteren kolonilere katalaz testi uygulandı ve olumlu bulunanlar differoid basil olarak tanımlandı (71, 72).

b-Katalaz olumsuz Gram pozitif bakterilerin tanımlanmaları

Gram pozitif kok görünümünde olup katalaz negatif koloniler alfa, beta ve gamma hemoliz yapmalarına göre ayrıldı. Kanlı agar plaklarına pasajlanan beta hemolitik kolonilerde basitrasin ve trimetoprim sulfametaksazol (Beckton Dickinson, Sparks, ABD) duyarlılığı araştırılarak suşun grubu belirlendi. Alfa hemolitik streptokoklar kanlı agar plaklarında optokin (Beckton Dickinson, Sparks, ABD) duyarlılığına bakılarak *Streptococcus pneumoniae* yönünden araştırıldı. Ayrıca alfa ve gamma hemolitik streptokoklara safralı eskülinli agar ve %6,5 sodyum klorür içeren kanlı agarda üreme deneyleri uygulandı (69,73).

B-Gram negatif bakterilerin tanımlanmaları

Gram negatif bakterilerin tanımlaması oksidaz, katalaz, indol ve metil kırmızısı deneyleri, "Triple sugar iron" (TSİ) agardaki (Salubris, İstanbul, Türkiye) reaksiyonları, sitratı kullanma ve üreaz enzimi varlığına göre yapıldı (74-76).

C-Maya mantarlarının tanımlanmaları

Mikroskopik preparatta maya hücresi görülen koloniler çimlenme borusu testine alındı. Bu amaçla, 500 µL serum içerisinde araştırılacak olan koloniden bir miktar alınarak süspanse edildi ve 37⁰C'de 3 saat inkübe edildi. Bu süre sonunda çimlenme borusu oluşturan suşlar *Candida albicans* olarak tanımlandı (77, 78).

2-Etkenlerin Duyarlılık Araştırması

Üreyen etkenlerden *Staphylococcus aureus*'ta metisiline, *Enterobacteriaceae* üyeleri ve Gram negatif nonfermentatif bakterilerde karbapeneme duyarlılık durumu ve *Enterobacteriaceae* üyelerinde genişletilmiş spektrumlu beta laktamaz varlığı "The Clinical and Laboratory Standards Institute" (CLSI) önerileri doğrultusunda disk diffüzyon yöntemi ile araştırıldı (79).

İstatistiksel Değerlendirme:

Her iki gruptan alınan 150'şer kültür örneğinde üreme olup olmadığı ve üretilen bakteri çeşitleri *SPSS 15.0 for Windows (SPSS, Chicago, IL, USA)* veri tabanına yüklendi. İki gruptan elde edilen sayısal verilerin karşılaştırılmasında *Pearson Chi-Square* ve *Fisher's Exact Test*, bağımlı grup verilerinin karşılaştırılmasında *McNemar Test* kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

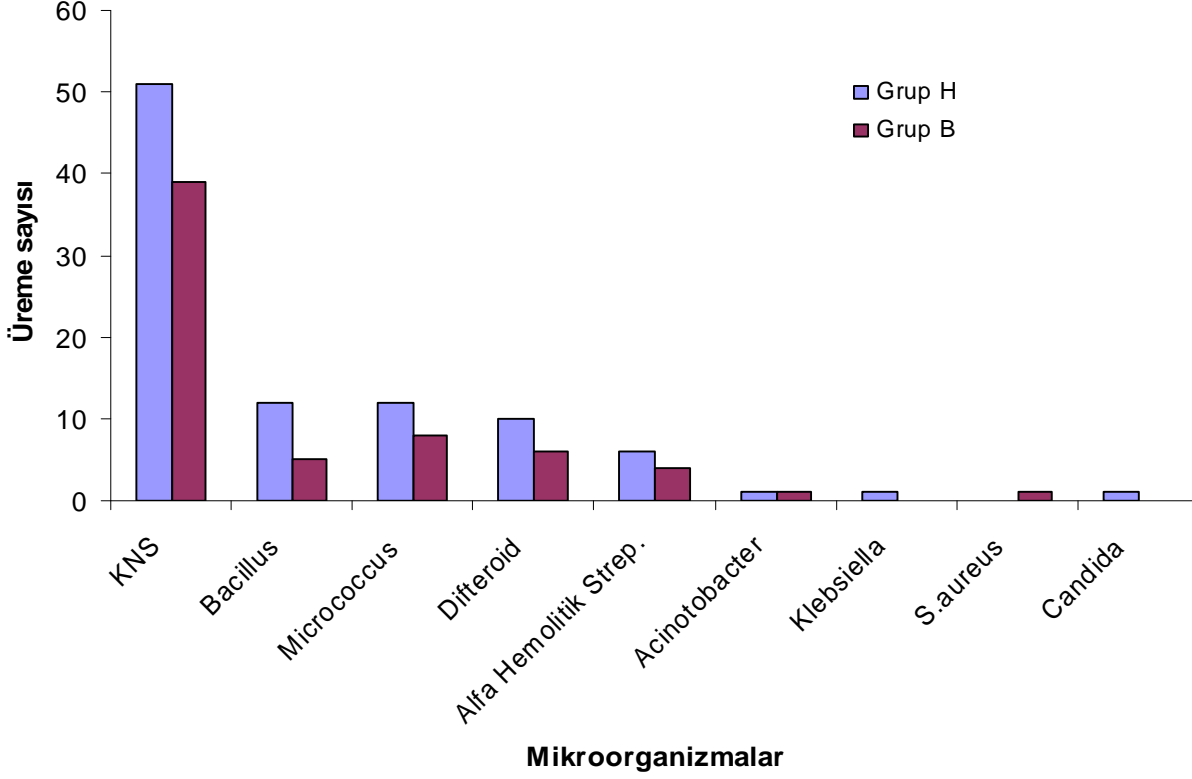
BULGULAR

“DEÜTF Hastanesi Merkezi Ameliyathanesi”nde 12 ameliyat salonundaki anestezi cihazları iki gruba ayrıldı. Her iki grupta, altı ameliyat salonundaki anestezi cihazının 5 ayrı noktasından, birinci gün sabahı ameliyatlara başlamadan önce ve 1., 5., 10., 15. günlerde ameliyatlara bittikten sonra, toplam 150 sürüntü alındı. Her gruptan alınan 150 sürüntünün Grup H’de 61’inde (%40,66), Grup B’de 49’unda (%32,66) üreme saptandı. Gruplardaki toplam üreme sayıları iki grup arasında karşılaştırıldığında Grup H’de daha fazla üreme saptanmasına rağmen fark anlamlı değildi ($p=0,151$). Grup H ve Grup B’de üreyen mikroorganizma çeşitleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Grup H ve Grup B’de üreyen mikroorganizmalar

Grup H	Grup B
Koagülaz negatif stafilokok <i>Bacillus</i> spp <i>Micrococcus</i> spp Difteroid basil Alfa hemolitik strep <i>Acinetobacter</i> spp. <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Candida albicans</i>	Koagülaz negatif stafilokok <i>Bacillus</i> spp <i>Micrococcus</i> spp Difteroid basil Alfa hemolitik strep <i>Acinetobacter</i> spp <i>Staph. aureus</i>

Alınan sürüntülerin bazılarında hiç üreme saptanmazken, bazılarında bir, bazılarında 2 bazılarında ≥ 3 bakterinin birlikte ürediği tespit edildi. Pozitif 110 kültür örneğinde; Grup H’de 8, Grup B’de 7 çeşit mikroorganizmanın ürediği görüldü (Tablo 7). Her iki grupta en fazla üreyen bakterinin KNS olduğu saptandı (Şekil 1). Kültürlerde üreyen *Staph. aureus*’un metisilin’e, *Acinetobacter* spp ve *Klebsiella pneumoniae*’nin karbapenem’e duyarlı olduğu tespit edildi. *Klebsiella pneumoniae* izolatında genişlemiş spektrumlu beta laktamaz saptanmadı.



Şekil 1. Grup H ve Grup B'de üreyen mikroorganizmaların sayıları

Pozitif kültürlerin sürüntü alma zamanına göre dağılımları

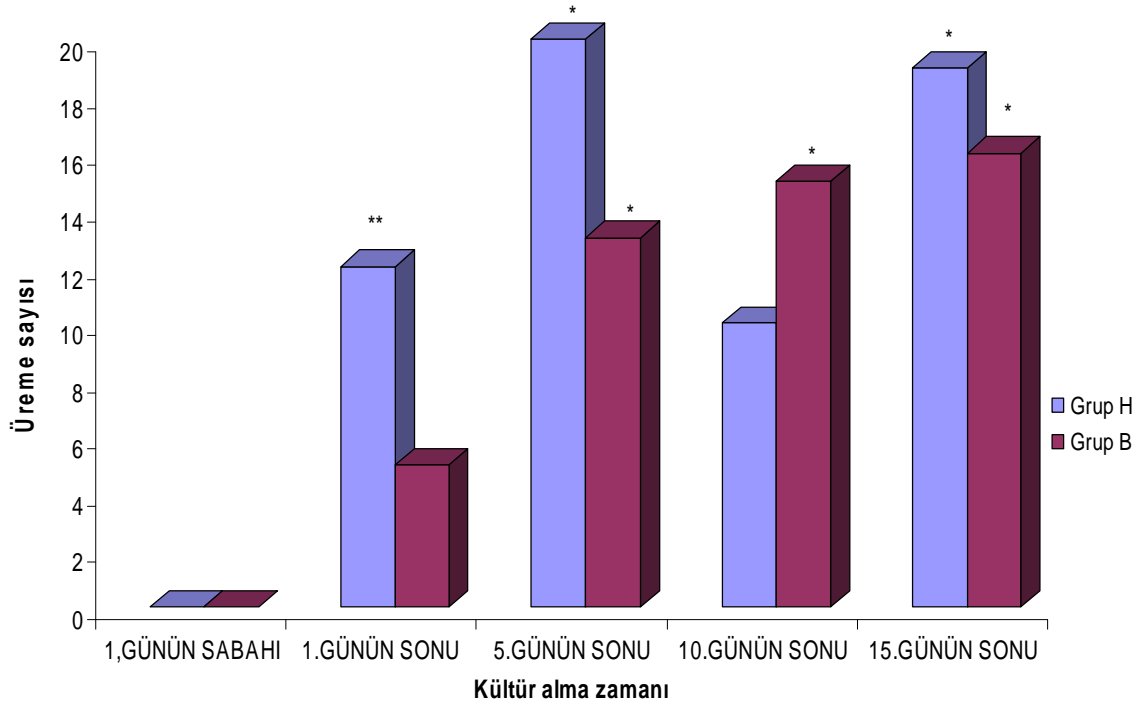
Birinci günün sabahı ameliyatlar başlamadan önce her iki gruptan alınan sürüntülerde hiç bir üreme saptanmadı (Tablo 8, Şekil 2). Grup H'de üreme saptanan kültür sayısının 5. günde en yüksek, 10.günde en düşük değere ulaştığı görüldü. Grup B'de 15 gün boyunca üremede düzenli bir artış saptandı. Grup H'de 1. gün akşamı ile 5. ve 15. günlerde saptanan pozitif kültür sayıları, Grup B'de 1. gün akşamı ile 5, 10,15. günlerdeki saptanan pozitif kültür sayıları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 8).

Sürüntü alma zamanlarına göre; iki grup arasında sadece 1. gün sonunda Grup H'ye (%40) göre Grup B'de (%16.6) daha az sürüntüde üreme saptanması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p = 0.045$) (Tablo 8, Şekil 2)

Tablo 8. Sürüntü alma zamanına göre gruptaki toplam üreme sayıları (%)

	1.GÜN SABAH	1.GÜN SONU	5.GÜN SONU	10.GÜN SONU	15.GÜN SONU
GRUP H	0	12 (%40)	20(%66.6)*	10(%33.3)	19(%63.3)*
GRUP B	0	5(%16.6)**	13(%43.3)*	15(%50)*	16(%53.3)*

*1.gün sonuna göre $p<0.05$ ** iki grup arasında $p<0.05$

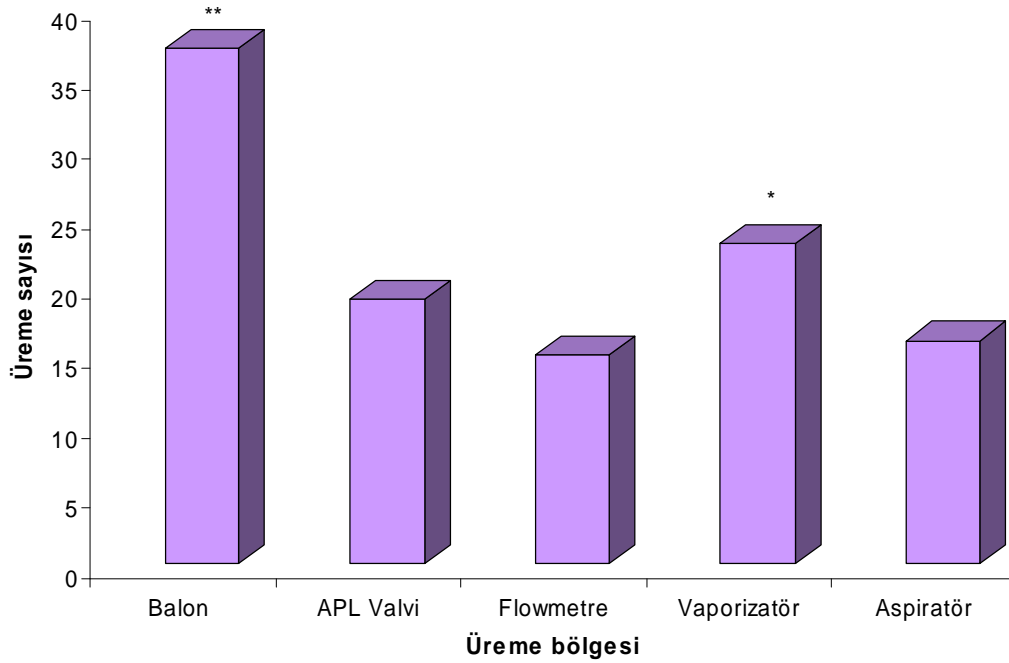


Şekil 2. Sürüntü alma zamanına göre gruptaki toplam üreme sayıları

*1.gün sonuna göre $p<0.05$ ** iki grup arasında $p<0.05$

Sürüntü alınan bölgeler incelendiğinde

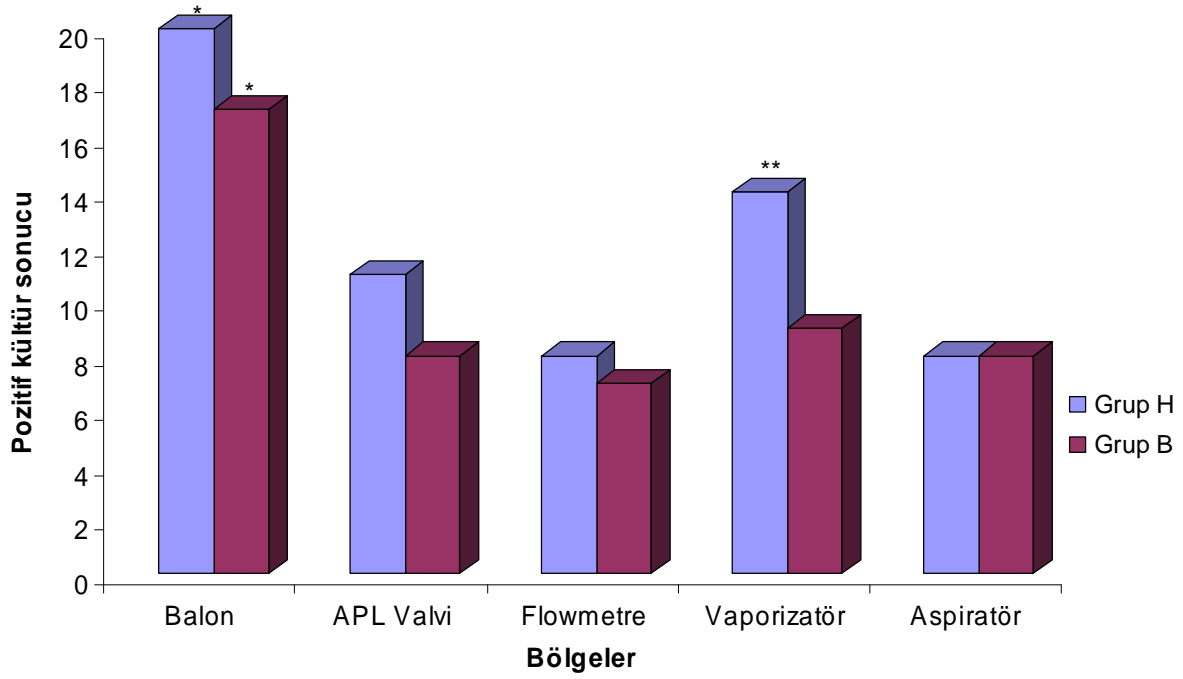
İki grupta alınan 300 sürüntüden elde edilen 110 pozitif kültür sonucuna göre; en fazla (60/37 adet, % 61,66) üremenin balonlarda saptandığı, balon ile diğer bölgelerdeki üreme sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.0001$). Daha sonra üremenin sırasıyla; vaporizatör>APL valvi>aspiratör>flowmetrede olduğu saptandı (Tablo 9, Şekil 3). Vaporizatörlerde, flowmetre ve aspiratörlere göre daha fazla üreme olduğu görüldü ($p=0.008$, $p=0.016$).



Şekil 3. Sürüntü alınan bölgelerdeki toplam üreme sayıları

* flowmetre ve aspiratöre göre $p<0.05$ ** diğer bölgelere göre $p<0.05$

İki grup arasında bölgelerdeki toplam üremeler karşılaştırıldığında; Grup H'de daha fazla üreme saptanmasına rağmen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Grup H'de ve Grup B'de en fazla üremenin görüldüğü balonlar ile diğer bölgelerdeki üremeler arasındaki fark anlamlıydı($p<0.05$) (Şekil 4). Grup H'de vaporizatörlerdeki üremenin flowmetre ve aspiratöre göre daha fazla olduğu($p=0.031$), Grup B'de ise diğer bölgelerdeki üremeler arasında fark olmadığı tespit edildi.



Şekil 4. Gruplara göre bölgelerdeki üreme sayıları

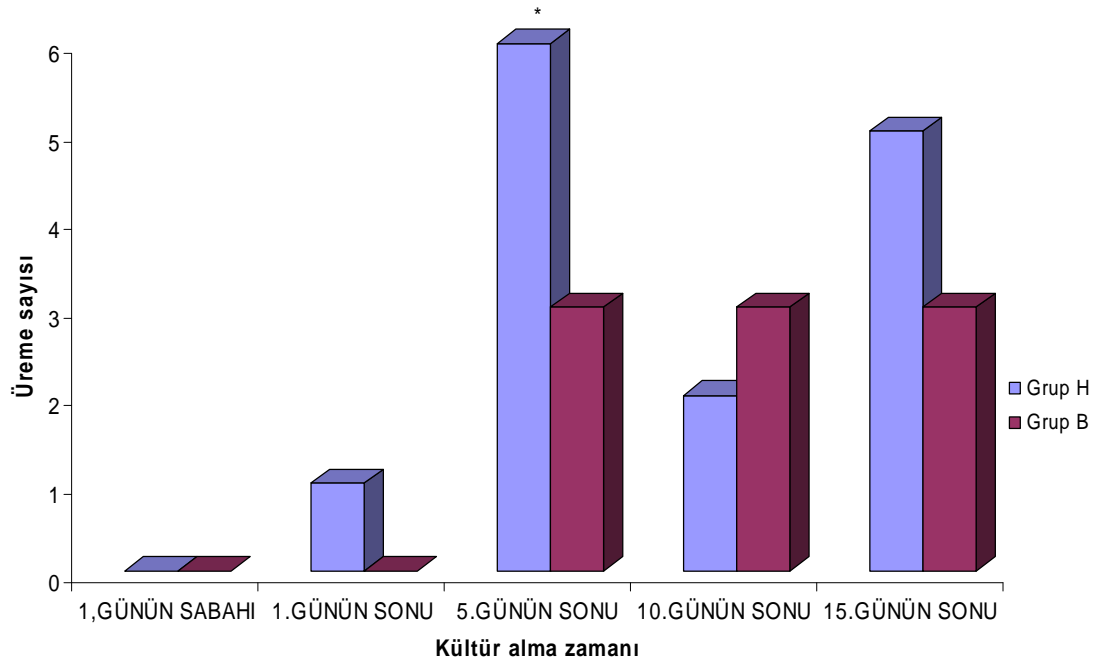
* Balonlarla diğer bölgeler arasında $p < 0.05$ ** Flowmetre ve aspiratöre göre $p < 0.05$

Sürüntü alma zamanına göre bölgelerdeki pozitif kültür sayıları iki grup arasında karşılaştırıldığında; 5. günde Grup H'deki vaporizatörlerde Bacoban Grubuna göre iki kat daha fazla üreme saptanması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.046$). İki grup arasında günlere göre diğer bölgelerdeki üreme sayılarının karşılaştırmasındaki fark anlamlı bulunmadı (Tablo 9 , Şekil 5, 6, 7, 8, 9).

Tablo 9. Sürüntü alma zamanına göre bölgelerdeki üreme sayıları

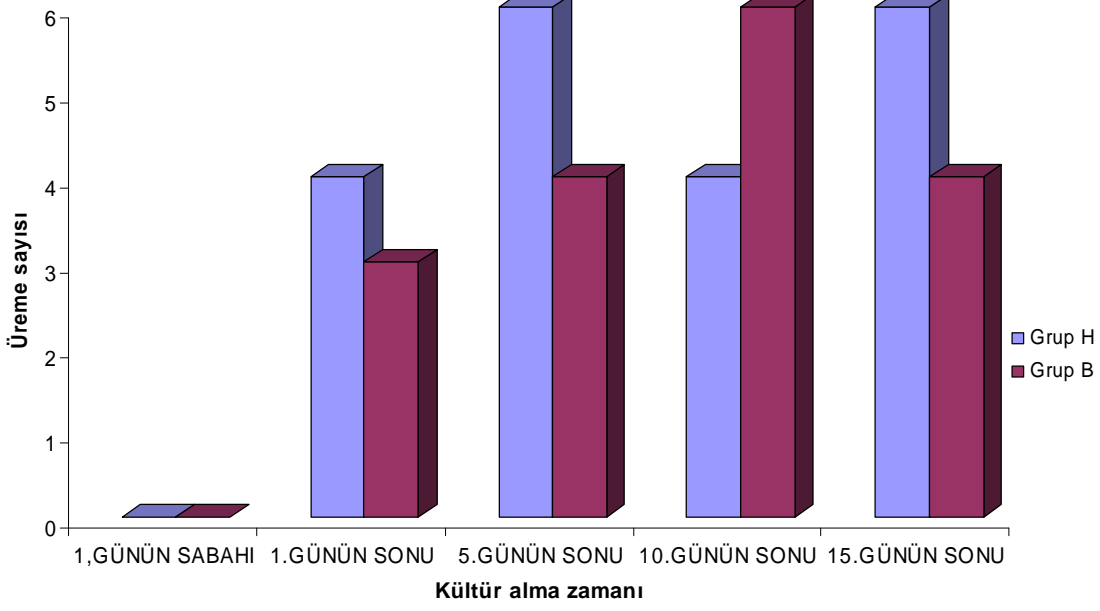
	1.GÜNÜN SABAHI	1.GÜNÜN SONU	5.GÜNÜN SONU	10.GÜNÜN SONU	15.GÜNÜN SONU	
ÖRNEK ALINAN BÖLGELER	GRUP H / GRUP B	GRUP H / GRUP B	GRUP H / GRUP B	GRUP H / GRUP B	GRUP H / GRUP B	TOPLAM
BALON	0/0	4/3	6/4	4/6	6/4	20/17
APL VALVİ	0/0	2/1	4/1	3/2	2/4	11/8
FLOWMETRE	0/0	3/1	2/2	0/2	3/2	8/7
VAPORİZATÖR	0/0	1/0	6/3*	2/3	5/3	14/9
ASPIRATÖR	0/0	2/0	2/3	1/2	3/3	8/8
TOPLAM	0/0	12/5	20/13	10/15	19/16	61/49

*İki grup arasında $p<0.05$

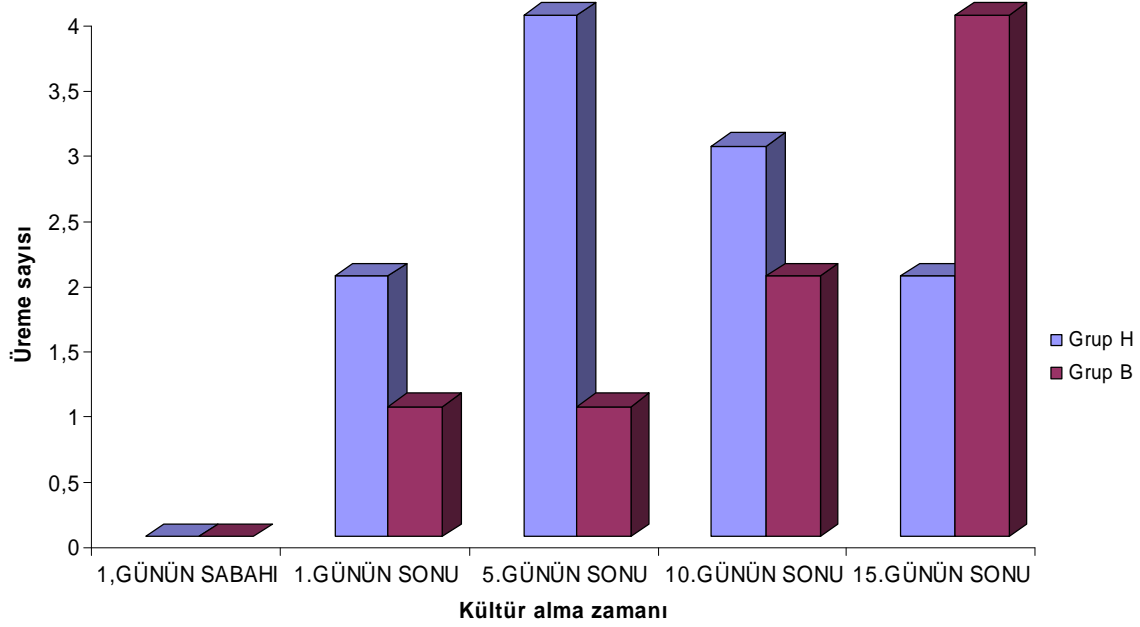


Şekil 5. Sürüntü alma zamanına göre vaporizatörlerdeki üreme sayıları

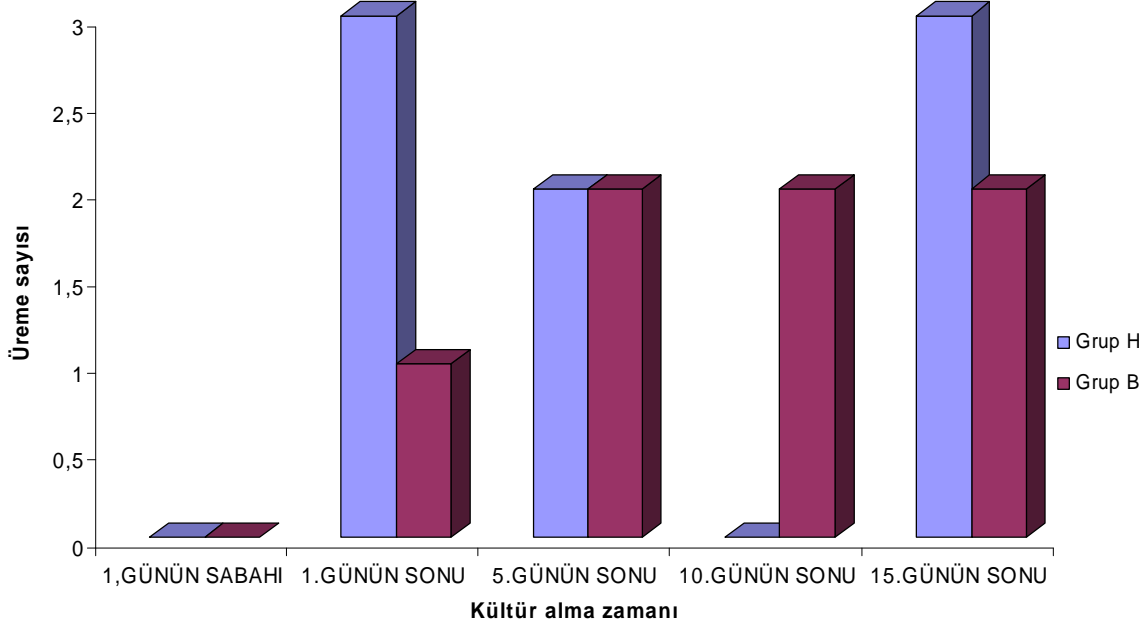
* İki grup arasında $p<0.05$



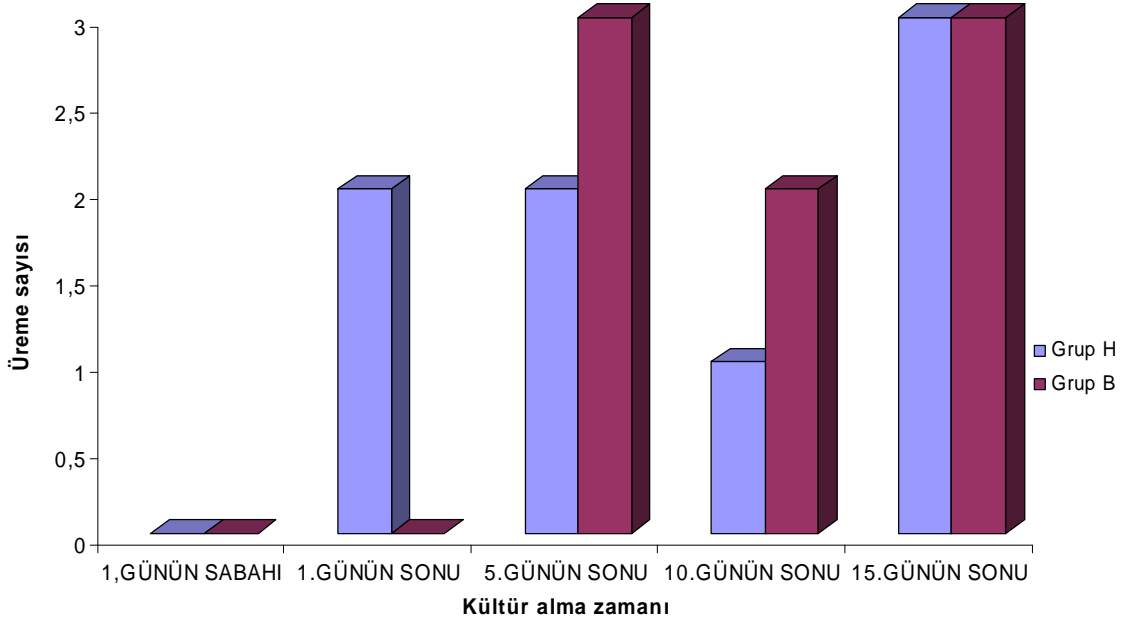
Şekil 6. Sürüntü alma zamanına göre balonlardaki üreme sayıları



Şekil 7. Sürüntü alma zamanına göre APL valvlerindeki üreme sayıları



Şekil 8. Sürüntü alma zamanına göre flowmetrelerdeki üreme sayıları



Şekil 9. Sürüntü alma zamanına göre aspiratörlerdeki üreme sayıları

Sürüntü alma zamanına göre bölgelerde üreyen mikroorganizmalar

Birinci gün sabahı her iki grupta bölgelerden alınan sürüntülerde hiçbir mikroorganizma üremedi. Tüm bölgelerde en çok üreyen mikroorganizmanın KNS olduğu saptandı (Tablo 10, 11). Grup H'de 10. günde sadece flowmetrelerde, Grup B'de ise 1. günün sonunda vaporizatör ve aspiratörlerde üreme olmadığı tespit edildi.

Tablo 10. Grup H'de sürüntü alma zamanına göre bölgelerde üreyen mikroorganizmalar

	1.GÜN SONUNDA	5.GÜN SONUNDA	10.GÜN SONUNDA	15.GÜN SONUNDA
BALON	KNS <i>Bacillus spp.</i> <i>Micrococcus spp</i> Difteroid basil <i>Candida albicans</i>	KNS <i>Bacillus spp.</i> <i>Micrococcus spp</i>	KNS <i>Bacillus spp</i> <i>Micrococcus spp</i> Alfa hemolitik strep	KNS <i>Bacillus spp</i> <i>Micrococcus spp.</i> Difteroid basil
APL VALVİ	KNS Alfa hemolitik strep	KNS <i>Bacillus spp.</i> <i>Micrococcus spp</i>	KNS <i>Bacillus spp</i> Difteroid basil	KNS Difteroid basil <i>Acinetobacter spp.</i>
FLOWMETRE	KNS <i>Micrococcus spp.</i> Alfa hemolitik strep	KNS <i>Micrococcus spp.</i>	-----	<i>Basillus spp.</i> Difteroid basil
VAPORİZATÖR	KNS <i>Micrococcus spp</i> Alfa hemolitik strep	KNS	KNS	KNS <i>Micrococcus spp</i> Difteroid basil
ASPIRATÖR	KNS <i>Basillus spp.</i>	KNS Difteroid basil. <i>Micrococcus spp.</i>	KNS <i>Basillus spp.</i>	KNS <i>Bacillus spp</i> <i>Micrococcus spp</i> Alfa hemolitik strep <i>Klebsiella pneumoniae</i>

Tablo 11. Grup B’de sürüntü alma zamanına göre bölgelerde üreyen mikroorganizmalar

	1.GÜN SONUNDA	5.GÜN SONUNDA	10.GÜN SONUNDA	15.GÜN SONUNDA
BALON	KNS <i>Micrococcus spp</i> Alfa hemolitik strep Difteroid basil.	KNS <i>Basillus spp.</i> Alfa hemolitik strep	KNS <i>Basillus spp.</i> <i>Micrococcus spp</i> Alfa hemolitik strep	KNS <i>Basillus spp.</i> <i>Micrococcus spp</i> <i>Staph. aureus</i>
APL VALVİ	KNS	KNS <i>Micrococcus spp</i>	KNS Alfa hemolitikstrep	KNS <i>Basillus spp</i>
FLOWMETRE	KNS	<i>Micrococcus spp</i>	KNS	KNS
VAPORİZATÖR	-----	KNS	KNS Difteroid basil.	KNS Difteroid basil. <i>Acinetobacterspp.</i> <i>Micrococcus spp</i>
ASPIRATÖR	-----	KNS	KNS <i>Basillus spp</i>	KNS Difteroid basil

TARTIŞMA

Hastane enfeksiyonları, mortalite ve morbidite oranlarının yüksekliği, ekonomik maliyetinin fazla olması nedeni ile büyük önem taşımaktadır(1). Mikroorganizmalar ile kontamine olmuş objeler, cihazlar, materyaller, ortam havasındaki tozlar ve sağlık çalışanlarının elleri Hİ gelişimine katkıda bulunan başlıca faktörlerdir.

Rutin klinik uygulamada anestezi cihazları üzerinde en sık temas edildiğini düşündüğümüz 5 ayrı bölgedeki bakteriyel kontaminasyonu ve iki dezenfektanın etkinliğini karşılaştırdığımız çalışmamızda anestezi cihazlarının yüksek oranda mikroorganizma ile kontamine olduğunu tespit ettik (Tablo 8). Pozitif kültür sayısının Grup H'de %40 ile %66.16, Grup B'de %16.66 ile %53.33 arasında değiştiğini ve zaman dilimlerindeki iki grup arasındaki farkın 1. gün akşamı (%40, %16.66, $p=0.045$) dışında istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptadık. Grup H'de 10. gündeki düşük pozitif kültür sayısını; o gün, çalışan temizlik elemanlarının iş performansına, anestezistin kişisel hijyenine, alınan ameliyatların niteliğine bağlı olabileceğini düşündük.

Yaptığımız literatür taramalarında anestezi cihazlarının kontaminasyonunu araştıran iki çalışma olduğunu tespit ettik (7, 23). Birincisi; anestezi cihazlarının bakteriyel kontaminasyonunu ve vaka aralarında deterjanlı bir mendil ile temizliğin kontaminasyon üzerine etkinliğini(7), ikincisi; anestezi cihazlarındaki gizli kan bulaşını araştıran(23) çalışmalardı.

“AAGBI klavuzu”; anestezi makinaları ve monitörlerinin kontaminasyon görüldüğünde hemen ya da günde bir kez dezenfektan ile temizlenmesini önermektedir. Bu klavuza göre temizlenen anestezi cihazı ve ekipmanlarındaki kontaminasyon oranı %18 (14/78) olduğu bildirilmiştir(7). Çalışmacılar, her vaka arasında anestezi cihazı ve monitörlerin deterjanlı bir mendil ile temizliğini yaparak altı hafta sonra, tekrar kültür aldıklarında bakteriyel kontaminasyonun % 6'ya (5/77) düştüğünü saptamışlardır. Baillie ve ark.'nın (7) yaptıkları bu çalışmanın 1. basamağı, bizim Grup H'nin çalışma protokolüne benzemektedir. Baillie ve ark.'nın (7) çalışmasında %18 olarak saptanan kontaminasyon, bizim çalışmamızdaki Grup H'de çok daha yüksek oranlarda (%40-%66.66) bulunmuştur.

ASA'nın anestezi cihazına yönelik dezenfeksiyon önerilerinde görünen bir kirlenme olmadığında günde bir kez dezenfeksiyonunun yeterli olduğu belirtilmektedir (8). Hastane grubumuzda kullanılan Actosept, AAGBI ve ASA'nın klavuzlarındaki gibi günde bir defa, HİKK'nin önerileri doğrultusunda sadece sabah vaka başlamadan önce anestezi cihazına püskürtülmüştür.

Baillie ve ark.(7) kolay ve pratik bir uygulama ile anestezi cihazındaki kontaminasyonun azaltılabildiğini ama yok edilemediğini, AAGBI klavuzundaki önerilerin yetersiz olduğunu, daha kapsamlı enfeksiyon kontrol klavuzlarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir(7). Bizim sonuçlarımız da bu görüşü desteklemektedir. Bizim daha yüksek kontaminasyon oranlarımız, üretici firmaların "alkol bazlı dezenfektanlar her vaka sonrası ve gün sonunda kullanılmalıdır" şeklindeki önerilerini dikkate alarak HİKK'nin Actosept kullanımı ile ilgili uygulamaları tekrar gözden geçirmesi gerektiğini düşündürmüştür.

Çalışmamızda Grup B'de, Grup H'den daha düşük oranda üreme saptanmasına rağmen Bacoban püskürtülen bölgelerde daha ilk günde %16.6 oranında üreme tespit edildi. Bu bulgu Bacoban'ın deneysel çalışmalarda (28,29) belirtilen 10 günlük dezenfektan etkinliği ile çelişmektedir. Bacoban dezenfektan etkinliğini püskürtülen yüzeylerde nanotabakalar oluşturarak göstermektedir. Bacoban grubunda ilk günde üremenin olması nanotabakaların bozulmasına bağlı olabilir. Nano tabakalar sürüntü alma işlemi sırasında ve/veya ortama ardışık elle temasa bağlı olarak bozulmuş olabilir. Bizim sürüntü alma yöntemimiz ile deneysel çalışmalardaki yöntemin aynı olması ve deneysel çalışmalarda nanotabakaların bozulmaması bizi ilk düşünceden uzaklaştırdı. Klinik ortamda Bacoban püskürtülen tüm alanlar ardışık el temasına ve mikroorganizma bulaşına maruz kaldığından nanotabakaların bütünlüğü bozulmuş olabilir. Bu konunun açıklanabilmesi için daha ileri araştırmalara gereksinim olduğu düşüncesindeyiz.

Bizim çalışmamızda bölgelerdeki pozitif kültürler incelendiğinde, her iki grupta en fazla üremenin balonlarda olduğu, 2. sırayı vaporizatörlerin aldığı saptandı (Şekil 4). Baillie ve ark.'nın (7) çalışmasında ise en fazla kontaminasyon flowmetrelerde ve vaporizatörlerde olduğu tespit edilmiştir. Baillie ve ark.'nın yaptığı çalışmada solunum devreleri ve balonların özelliğinden ve kullanım yönteminden söz edilmemektedir.

Bizim çalışmamızda kullanılan solunum devreleri ve balonlar tekar kullanılabilme özelliğindedir. Bu nedenle gün içinde gözle görülen bir bulaş olmadığı sürece değiştirilmemekte ve/veya dezenfekte edilmemektedir.

Mikroorganizmalarla bulaşın temel kaynağı çalışanların elleri olduğu bilinmektedir(46-47). Solutma balonları anestezi indüksiyonu ve uyandırma aşamalarında en fazla elle temas edilen bölgedir. Bu da balonlarda yüksek orandaki kontaminasyonu açıklamaktadır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre en fazla kontaminasyon saptanan bölge olan balonlar, bakteriyel rezervuar görevi görüp, çapraz kontaminasyonun ana kaynaklarından birini oluşturmuştur. Rutin anestezi pratiğimizde tek kullanımlık solunum devrelerinin kullanılması ve çalışanların hijyen kurallarına uyması ile yüksek kontaminasyonun önlenileceği düşüncesindeyiz.

Ameliyathane ortamında çapraz kontaminasyonun çok değişik kaynakları bulunmaktadır. “Sağlık çalışanlarının sık temas ettiği cihazlar Hİ için rezervuar görevi mi görüyor”? düşüncesi ile birçok çalışma yapılmıştır (7, 15-27). Bu çalışmalarda mobil telefonların sabit telefonlardan daha tehlikeli olduğu (25, 26, 27), bilgisayarların(19), klavyelerin(20, 21, 22), *mouse*'ün(21), infüzyon pompasının(21), ventilatörün(21), ilaç arabasının(21), çeşme musluklarının(22), kapı kollarının(24), stetoskopların(15, 16), laringoskopların(17, 18) Hİ açısından ciddi bir potansiyel taşıdığı bildirilmiştir.

Hİ'nin önlenmesinde cihazlardaki kontaminasyonu azaltacak ya da tamamen ortadan kaldıracak dezenfeksiyon ajanını saptamaya yönelik az sayıda çalışma vardır (20,25). Bu çalışmalarda mobil telefonların(25), KNS ve *Bacillus supp.* ile kontamine olan klavyelerin(20) etil alkolle temizliğinin kontaminasyonu önemli oranda azalttığı bildirilmiştir. Çalışmalar, elle temasın fazla olduğu alanlarda daha fazla kontaminasyonun gerçekleştiğini ve uygulamaların kontaminasyonu tamamen ortadan kaldırmadığını göstermiştir.

Hall JR'nin (23), 22 operasyon odasında anestezi ekipmanlarının ve monitörlerin 19 bölgesindeki kan bulaşını araştırdığı çalışmasında gözle görünür bir kan bulaşı olmamasına rağmen, yüzeylerin %33'ünde kan kontaminasyonu saptandığını ve kontamine ekipmanların hasta ile sürekli temas içinde olan yüzeyler

(non-invaziv tansiyon aleti kafı, puls oksimetre probu vb) olduğunu göstermiştir. Saptanan kan bulaşı enfeksiyon gelişeceği anlamına gelmese de yüzeylerin temizliğine ve dezenfeksiyonuna önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalarda üreyen bakteriler incelendiğinde, çoğunun toprak, su, hava ve tozlu ortamlarda, insan florasında yer alan bakteriler olduğu görülmektedir. Baillie ve ark. (7)'nın yaptıkları çalışmada ve bizim çalışmamızda üreyen bakteri türleri benzerdir. Biz en fazla üreyen bakterinin KNS olduğunu tespit ettik. KNS ve *Micrococcus* spp. sıklıkla deri florasında bulunurken, *S. aureus* nadiren bulunur. *S. aureus* birçok sistemde enfeksiyonlara neden olurken metisiline dirençli olanları Hİ'nda giderek önem kazanmaktadır(72). Bizim çalışmamızda üreyen mikroorganizmalarda antibiyotik (ESBL, metisilin ve karbapenem'e) dirençli saptanmamıştır. *Bacillus anthracis* dışındaki *Bacillus* türleri, immun yetmezlikli hastalar dışında hastalık oluşturmamaktadır(71, 72.). Difteroid basiller (*Corynebacterium* spp.) toprak, su, deri ve mukozalarda bulunmakta, *Corynebacterium diphtheriae* dışındaki türleri immun yetmezlikli hastalar dışında patojen olarak kabul edilmemektedir (71). Çalışmamızda üreyen Gram negatif etkenlerden olan *Acinetobacter* spp. pnömoni, endokardit, menenjit, peritonit tablolarına, yara yeri ve üriner sistem enfeksiyonlarına neden olarak Hİ'nda önemli rol oynamaktadır(75). *K. pneumoniae* en sık solunum sistemi enfeksiyonu yapmakla birlikte diğer sistem enfeksiyonlarına da neden olmaktadır(74).

Hastanemiz ameliyathanelerinde HEPA filtreleri, atık gaz sistemleri düzgün olarak çalışmaktadır. Ameliyathane salonlarında, tuvaletlerde, lavabolarda, giriş ve çıkış koridorlarında yaygın olarak sıvı el antiseptikleri asılıdır. Hastanemizde 2006-2007 yılında yapılan prevalans çalışmasında saptanan Hİ oranı (%8.2) ülkemizdeki diğer hastanelere benzer ve literatür bilgileriyle uyumludur (41). Ancak, anestezi ve cerrahi ekiplerince ortak kullanılan bilgisayar klavyeleri dezenfeksiyona uygun değildir. Bu nedenle klavyelerin dezenfeksiyona uygun olanlarla değiştirilmesi gerekmektedir. Bir diğer önemli konu ameliyathanelerimizin merkezi bir yapıya sahip olmasıdır. Merkezi ameliyathaneler iş akışları açısından önemli avantajlara sahiptir. Ancak, merkezi ameliyathanelerde Hİ'nın yayılımı daha kolay olmaktadır. Bu nedenle daha dikkatli ve titiz önlemlere ihtiyaç vardır. Hastanemizde ameliyathane

alışanlarının eldiven kullanımı, el dezenfeksiyonuna uyumu, HİKK'nin klavuzlarının çalışanlar tarafından bilinip-bilinmemesi araştırılması gereken konulardır.

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılıkları; anesteziistlerin ve ameliyathane çalışanlarının kişisel hijyen konusunda standart yaklaşımlarının olmaması ve temizlik elemanlarının iş performanslarının bilinmemesidir.

Ameliyathanelerdeki anestezi cihazı ve ekipmanları, standart, denetlenebilir, düzenli bir dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmadığı, çalışanların hijyen kurallarına azami uyumu sağlanmadığı sürece sağlık çalışanları ve hastalar için yüksek risk devam edecektir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma; anestezi cihazlarının mikroorganizmalar ile yüksek oranda kontamine olduğunu, en fazla üremenin solunum balonlarında ve vaporizatörlerde görüldüğünü, Actosept'in ve Bacoban'ın klinik ortamdaki etkinliğinin yetersiz kaldığını göstermiştir.

Ameliyathanelerdeki enfeksiyon bulaşının önlenmesi için; HİKK'nin ve tüm çalışanların katılımıyla multidisipliner, uygulanabilir, denetlenebilir protokollere ve daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- 1-Jarvis WR. Selected aspect of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Epidemiol* 1996; 17:552-557
- 2-Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR et.al . CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606-608
- 3-Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review, *BMC Infect Dis* 2006;6:130
- 4-McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance, *Clin Microbiol Rev* 1999;12(1):147-179
- 5-Cozad A, Jones RD. Disinfection and the prevention of infectious disease, *Am J Infect Control* 2003;31(4):243-254
- 6-Rutala A, Weber DJ. Infection control: the role of disinfection and sterilization, *J Hosp Infect* 1999;43(Suppl):43-55
- 7-Baillie JK, Sultan P, Graveling E, Forrest C et.al. Contamination of anaesthetic machines with pathogenic organisms, *Anaesthesia* 2007;62: 1257–1261
- 8-American Society of Anesthesiologists Committee on Occupational Health of Operating Room Personel: 1999 American Society of Anesthesiologists (www.asahq.org)
- 9-The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Infection Control in Anaesthesia. *Anaesthesia* 2008;63: 1027-1036
- 10-AANA's Infection Control Guide. <http://www.aana.com>
- 11-CDC. Infection Control Guidelines. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp>
- 12-Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *infect control epidemiol* 2000;21:381-386
- 13-GATA Hastane Enfeksiyon Kontrol Komitesi. <http://w.w.w.gata.edu.tr.infkom/index.htm>
- 14-Operator's Instruction Manual, North American Draeger, Part Number: 4112258-018. Rev:C, 1999 N.A.D., Inc
- 15-Smith MA, Mathewson JJ, Ulert IA, Scerpella EG. Contaminated stethoscopes revisited, *Arch Intern Med.* 1996 Jan 8;156(1):82-84
- 16-Whittington AM, Whitlow G. Bacterial contamination of stethoscopes on the intensive care unit, *anaesthesia* 2009 jun;64(6):620-624

- 17-**Call TR, Auerbach FJ, Riddell SW. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines, *Anesth Analg*. 2009 Aug;109(2):479-483
- 18-**Simmons SA. Laryngoscope handles: a potential for infection, *AANA J*. 2000 Jun;68(3):233-236
- 19-**Quinzio L, Blazek M, Hartmann B, Röhrig R, Computers in anesthesia and intensive care: lack of evidence that the central unit serves as reservoir of pathogens. *Int J Hyg Environ Health*. 2005;208(4):299-304
- 20-**Fukada T, Iwakiri H, Ozaki M. Anaesthetists' role in computer keyboard contamination in an operating room *J Hosp Infect*. 2008 Oct;70(2):148-53
- 21-**Hartmann B, Benson M, Junger A. Computer keyboards and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit, *J Clin Monit* 2004; 18: 7-12
- 22-**Sergio B, Joel T. F. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit: *AJIC Am J Infect Control* 2000;28:465 -470
- 23-**Hall JR. Blood contamination of anesthesia equipment and monitoring equipment. *Anesth analg*. 1994 Jun;78(6):1136-1139
- 24-**Doğukan M, Yaztürk S, Dilek A. R. Hastane Kapı Kolu ve Musluklarının Patojen Bakteriyel Kontaminasyon Yönünden İncelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2007; 21(5): 201 – 202
- 25-**Brady RR, Verran J, Damani NN, Gibb AP. Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens, *J Hosp Infect*. 2009 Apr;71(4):295-300
- 26-**Jeske HC, Tiefenthaler W, Hohlrieder M, Hinterberger G, Benzer A. Bacterial contamination of anaesthetists' hands by personal mobile phone and fixed phone use in the operating theatre. *Anaesthesia*. 2007 Sep;62(9):904-906
- 27-**Ulger F, Esen S, Dilek A, Yanik K et.al . Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens? *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 2009;8(7): 1-4
- 28-**Schmitt A, Glasser N, Steinbach D, Meunier O. Experimental studies of long-term effect of a detergent disinfecting for surface on a strain of *Escherichia coli*., *Pathol Biol (Paris)*. 2008 Jun 25;57:463-469
- 29-**Sultan N, Sipahi A.B, Kirca F. Nanoteknolojik bir ürün olan Bacoban®'ın yüzey dezenfeksiyonundaki etkinliği. *ANKEM Derg* 2007;21(4):208-210
- 30-** Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC et.al. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 3:128-140

- 31-**Prevention of hospital-acquired infections. a practical guide. 2nd edition Editors: G.Ducel, J. Fabry, L. Nicolle. WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12 (<http://www.who.int/emc>)
- 32-**Dennis R. Schaberg M.D. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. The American Journal of Medicine 1991;91(supplement 2);72-75
- 33-**Manthous CA. Toward a more thoughtful approach to fever in critically ill patients. Chest 2000; 117:627-628
- 34-**Tuğrul S, Çakar N. Yoğun Bakım Ünitelerinde İnfeksiyon Kontrolü. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 2003; 7: 11-20
- 35-**Akın L. Hastane infeksiyonlarında salgın incelenmesi. Hastane İnfeksiyonları Dergisi. 1998;2:117-130
- 36-**Özbakkaloğlu B. Hastane infeksiyonlarının önemi ve hastane infeksiyonlarına epidemiyolojik bakış. Sağlıkta birikim dergisi cilt:1, sayı:4 ; 1-4
- 37-** Centers for Disease Control. Public health focus: Surveillance, prevention and control of nosocomial infections. MMWR 1992;41:783-787
- 38-**Mayon-White RT et al. An international survey of the prevalence of hospitalacquired infection. J Hosp Infect 1988;11 (Supl A):43-48
- 39-**Didier Pittet, Stephan Harbart, Christian Ruef, et al. Prevalence and Risk Factors for Nosocomial Infections in Four University Hospital in Switzerland. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:37-42
- 40-**Arman D. Türkiye’de Hastane İnfeksiyonu Kontrolüne Yönelik Çalışmalar. Hastane İnfeksiyonları Dergisi. 1997;1:144-152
- 41-**Gülay Z. Hastane İnfeksiyonları Ve Önemi. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi. Seminer bildirisi.2007 ; 565-569
- 42-**Richards MJ, Russo PL. Surveillance of hospital-acquired infections in Australia--One Nation, Many States. J Hosp Infect. 2007 Jun;65 (Suppl 2):174-81
- 43-**Tulunay M, Tezcan Ç. Anestezistlerin Mesleki Riskleri AÜ tıp fakültesi mecmuası 1992;45:85-100
- 44-**Kristense MS, Sloth, Jensen TK. Relationship between anesthetic procedure and contact of anesthesia personel with patients body fluids, Anesthesiology 1990 Oct;73(4):619-624
- 45-**Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens. Final Rule (29 CFR Part 1910.1030). Federal Register. 1991; 56:64004-64182
- 46-**Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection Cochrane Database Syst Rev. 2002;(3):CD003087

47-Roberts SA, Findlay R, Lang SD. Investigation of an outbreak of multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care burns unit. *J Hosp Infect* 2001;48:228-232.

48-Akyol A, Ulusoy H, Ozen I. Handwashing: a simple, economical and effective method for preventing nosocomial infections in intensive care units. *J Hosp Infect* 2006; 62:395- 405

49-Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *infect control epidemiol* 2000;21:381-386

50-Gencer S. Hastane enfeksiyonlarının önlenmesi ve kontrolünün olmazsa olmazı El Yıkama. Sempozyum dizisi no:60 ocak 2008:143-168

51-Pitten FA, Panzig B, Schröder G, Tietze K, Kramer A. Transmission of a multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* strain at a German University Hospital. *J Hosp Infect* 2001;47:125-130.

52-Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control* 2002;30:1-46.

53-Daniels CA, LeGoff SG. Shedding of infectious virus/antibody complexes from vesicular lesions of patients with recurrent herpes labialis. *Lancet* 1975;2(7934):5248

54-Welbel SF, Schoendorf K, Bland LA, et al. An outbreak of gramnegative bloodstream infections in chronic hemodialysis patients. *Am J Nephrol* 1995;15:1-4

55-Pittet D, Ducel G Infectious risk factors related to operating rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1994 Jul;15(7):456-462

56-Chosky SA, Modha D, Taylor GJ. Optimisation of ultraclean air. The role of instrument preparation. *J Bone Joint Surg Br.* 1996 Sep;78(5):835-837

57-Dharan S, D. Pittet D. Environmental controls in operating theatres. *Journal of Hospital Infection* 2002 51:79-84

58-Humphreys H. Taylory EW. Operating theatre ventilation standards and the risk of postoperative infection. *Journal of Hospital Infection* 2002 50:85-90

59-Alan S. Hastane enfeksiyonlarından korunmada birimlerin yapılandırılması, havalandırma, temizleme ve dezenfeksiyon esasları. Sempozyum dizisi no:60 ocak 2008:221-237

60-Uysal Ü. Alanların sınıflandırılması ve temizlik ilkeleri; Hastane İnfeksiyonları Eğitim Programı 2003; Bursa. www.das.org.tr/dosya/kongre/kongre_2003/01.htm

- 61-**Töreci K. Dünden bu güne sterilizasyon, dezenfeksiyon, antisepsi. 3. Sterilizasyon dezenfeksiyon kongresi 2003; Samsun. www.das.org.tr/dosya/kongre/kongre2003/01.htm
- 62-**Özyurt M. Dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemleri. Klinik Derg 2000;özel sayı:41-48
- 63-**ACTO German Pharmaceutical Company. Actocept AF. <http://www.actogmbh.com>
- 64-**TEK HAYAT. Bacoban. www.tek hayat.com.tr
- 65-**Abdel Malek SM, Al-Adham IS, Winder CL, Buultjens TE,et.al. Antimicrobial susceptibility changes and T-OMP shifts in pyrithione-passaged planktonic cultures of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1, J Appl Microbiol 2002;92(4):729-736
- 66-**Dinning AJ, Al-Adham IS, Austin P, Charlton M et.al. Pyrithione biocide interactions with bacterial phospholipid head groups, J Appl Microbiol 1998;85(1):132-140
- 67-**Dinning AJ, Al-Adham IS, Eastwood IM, Austin P et.al. Pyrithione biocides as inhibitors of bacterial ATP synthesis, J Appl Microbiol 1998;85(1):141-146
- 68-**Bond WW, Hedrick ER. Microbiological culturing of environmental and medical device surfaces. In: Isenberg HD, ed. Clinical Microbiology Procedures Handbook. Washington D.C: American Society for Microbiology. 1992; 1-9
- 69-**Ruoff KL. Algorithm for identification of aerobic Gram-positive Cocci. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC, eds. Manual of Clinical Microbiology. 8th ed. Washington, DC: Amer Soc Microb. 2003; 331-333
- 70-** Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. The Gram-positive Cocci: Part I: Staphylococci and related Gram-positive Cocci. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 623-669
- 71-** Funke G. Algorithm for identification of aerobic Gram-positive rods. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC, eds. Manual of Clinical Microbiology. 8th ed. Washington, DC: Amer Soc Microb. 2003; 334-336
- 72-** Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. Aerobic and facultative Gram-positive Bacilli. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 765-857
- 73-**Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. Gram-positive Cocci: Part II: Streptococci, Enterococci and the "Streptococcus like" bacteria. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 672-764

- 74-** Schreckenberger PC, Wong JD. Algorithm for identification of aerobic Gram-negative bacteria. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington, DC: Amer Soc Microb. 2003; 337-342
- 75-** Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. The Enterobacteriaceae. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 211-302
- 76-** Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. The nonfermentative Gram-negative bacilli. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 303-391
- 77-** Hazen KC, Howell SA. Candida, Cryptococcus and other yeasts of medical importance. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington, DC: Amer Soc Microb. 2003; 1693-1711
- 78-** Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. Mycology. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 1151-1243
- 79-** Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*, approved standard M100-S18. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2008

İZMİR 3 NO'LU KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Sekreteryası: Dokuz Eylül Üniversitesi

74/16403

Sayın, Yard.Doç.Dr.Aydın TAŞDÖĞEN
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Etik Kurul Üyeleri

Doç.Dr.Ayşegül YILDIZ (Başkan)
Doç.Dr.Yeşim ÖZTÜRK (Başkan Yardımcısı)
Prof.Dr.A.Şebnem ÖZKAN
Prof.Dr.Levent ÜSTÜNES
Doç.Dr.Mahmut TÖBÜ
Doç.Dr.Taner DAĞCI
Öğr.Gör.Uzm.Dr.Zübeyde ERBAYRAKTAR
Uzm.Dr.Ayşe PARLAR
Öğr.Gör.Dr.Yasemin BASKIN
Dr.Pembe KESKİNOĞLU
Yard.Doç.Sultan ALAN
Av.Tayfun OZANKAYA
İhsan ÇELİKDEMİR

Etik Kurulumuzun 17 Eylül 2009 tarih ve 10/01/2009 no.lu toplantısında; sorumlusu olduğunuz, 202/2009 Protokol numaralı "Anestezi cihazlarının dezenfeksiyonunda nanoteknolojik bir ürün olan Bacoban'ın etkinliği" isimli projenin uygulanmasında etik açıdan sakınca yoktur.

Katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gerçeğini rica ederiz.

Doç.Dr.Ayşegül YILDIZ
İzmir 3 No'lu Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.A.Şebnem ÖZKAN
Üye

Doç.Dr.Mahmut TÖBÜ
Üye

Yard.Doç.Sultan ALAN
Üye

Uzm.Dr.Ayşe PARLAR
Üye

Dr.Pembe KESKİNOĞLU
Üye

İhsan ÇELİKDEMİR
Üye

Doç.Dr. Yeşim ÖZTÜRK
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr.Levent ÜSTÜNES
Üye

Doç.Dr.Taner DAĞCI
Üye

Öğr.Gör.Uzm.Dr.Zübeyde
ERBAYRAKTAR
Üye

Öğr.Gör. Dr.Yasemin BASKIN
Üye

Av.Tayfun OZANKAYA
Üye

Etik Kurul Sekreteri
Hatice İGCI