

## YOĞUN BAKIM ÜNİTESİ KAYNAKLI BAZI NONFERMENTATİF GRAM NEGATİF BAKTERİLERİN ÇEŞİTLİ ANTİSEPTİK VE DEZENFEKTANLARA DUYARLILIKLARI

Canan KÜLAH, Bora DOĞAN, İ. İkbal GÖKDAL, Meltem YALINAY ÇIRAK,  
Seyyal ROTA

### ÖZET

Ameliyathane ve yoğun bakımlarda sıklıkla kullanılan bazı dezenfektanların hastanemiz yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalardan izole edilen nonfermentatif Gram negatif bakterilere etkileri zamana bağlı olarak incelenmiştir. Deneyde trakeal aspiratlardan izole edilmiş *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* ve standart *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 suşu kullanılmıştır. % 10'luk polivinilpirolidon iyodun ve % 10'luk sodyum hipokloridin 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16'lık sulandırılmaları; etil alkolün % 99.5, % 70, % 50, % 25, % 12.5; % 2'lik gluteraldehitin, % 4.5 gluteraldehit + % 8.8 gliksal içeren çözeltinin ve sodyum perborat içeren çözeltinin % 2, % 1, % 0.5, % 0.25, % 0.125 oranlarındaki konsantrasyonları test edilmiştir. Çalışılan bakterilerin belirtilen dezenfektan konsantrasyon ve dilüsyonlarına ekimi yapılmıştır. Zamana bağlı etkiyi değerlendirmek için 1, 3, 5, 10, 15, 30, 45 ve 60 dakikalarda dezenfektan - bakteri karışımından 10 µl kanlı agar ekim yapılmıştır.

Sonuçlar değerlendirildiğinde sodyum hipoklorit, iyot ve gluteraldehitin çalışılan tüm bakteriler üzerine tüm süre ve konsantrasyonlarda tam etkili olduğu, bunun yanında sodyum perborat içeren dezenfektanın önerilen süre ve konsantrasyonlarda yeterli etki gösterirken, azalan konsantrasyon ve artan sürelerde yetersiz kaldığı görülmüştür. Diğer yandan etil alkolün kullanıma sunulan konsantrasyonda bile bazı bakterilere etkisiz kaldığı görülmüştür. Sonuç olarak dezenfektanların önerilen süre ve konsantrasyonlarda uygulanmasına dikkat edilmesi ve yoğun bakım ünitelerinde el antiseptisinde etil alkolün yerine iyotlu bileşikler kullanılmasının daha uygun olduğunu düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Yoğun bakım ünitesi, nonfermentatif Gram negatif çomaklar, dezenfektanlar

### SUMMARY

*The susceptibilities of nonfermentative Gram negative bacteria isolated from intensive care units to various antiseptics and disinfectants.*

The time dependent effect of various disinfectants widely used in surgery and intensive care units on nonfermentative Gram negative bacteria isolated from intensive care unit patients were investigated in this study. The tested microorganisms *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* were isolated from tracheal aspirations of patients, and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 was used as reference strain. The tested agents were as follows: 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 dilutions of 10% polyvinylpyrrolidone iodine and 10% sodium hypochloride; 99.5%, 70%, 50%, 25%, 12.5% concentrations of ethanol; 2%, 1%, 0.5%, 0.25%, 0.125% concentrations of glutaraldehyde, 4.5% glutaraldehyde + 8.8% gliksal and sodium perborate solutions. All of the four bacteria were inoculated into the given concentrations and dilutions of disinfectants in order to evaluate the time dependent effect of disinfectants. An inoculum of 10 µl from the disinfectant and bacteria mixtures were streaked on to the blood agar following the time period of 1, 3, 5, 10, 15, 30, 45 and 60 minutes. According to our results sodium hypochloride, iodine and glutaraldehyde are found to be completely effective on these bacteria in all concentrations and time, besides the disinfectant including sodium perborate is found to be effective only in the concentrations and time suggested for routine applications. On the other hand ethanol is found to be ineffective on some bacteria even in the suggested concentrations. In conclusion disinfectants should be used in suggested concentrations and time, and the usage of iodine instead of ethanol for hand disinfection would be more appropriate.

**Key words:** Intensive care unit, nonfermentative Gram negative rods, disinfectants

## GİRİŞ

Nonfermentatif Gram negatif bakteriler (NFGNB), sıklıkla yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan, altta yatan bir hastalığı bulunan, geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi uygulanan, bağışıklık sistemi zayıflamış hastalarda kolonizasyonu takiben ya da travma aracılığı ile steril vücut sıvılarına geçerek ciddi klinik tablolara yol açmaktadır (3). Ayrıca solunum ve buhar cihazlarını ve dezenfektan çözeltilerini kontamine ederek hastane infeksiyonu salgınlarına da neden olmaktadır (16).

Bu grup içinde yer alan fırsatçı patojenlerden olan *P.aeruginosa*, *A.baumannii*, *S.maltophilia* ve *B.cepacia* çok sayıda antibiyotiğe karşı intrinsek direnç ve yanısıra sıklıkla dezenfektan direnci de gösterebilmekte, hastadan hastaya

personelin el taşıyıcılığı ve hasta bakım gereçleri ile bulaşmaktadır (18). Hastane infeksiyonlarının önlenmesinde uygun bir dezenfeksiyon ve sterilizasyon uygulanmasının çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu amaç için kullanılan kimyasal maddelerin çeşitliliği ve sayıları son yıllarda büyük artış göstermektedir (9).

Bu çalışmada, ameliyathane ve yoğun bakımlarda sıklıkla kullanılan bazı antiseptik ve dezenfektanların hastanemiz yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalardan sık izole edilen *P.aeruginosa*, *A.baumannii*, *S.maltophilia* ve *B.cepacia* üzerine zamana bağlı etkilerini araştırarak, hastane kaynaklı infeksiyonların önlenmesi için etkili dezenfektan ve antiseptiklerin ortaya konması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Mikroorganizmalar:

Standart suş olarak *P.aeruginosa* ATCC 27853 suşu ve API 20 NE (BioMerieux, Fransa) tanı kiti ile adlandırılmış trakeal aspirat kaynaklı birer *A.baumannii*, *S.maltophilia*, *B.cepacia* suşu kullanılmıştır.

### Antiseptik ve dezenfektanlar:

Çalışmamızda kullanılan dezenfektanların uygulanma sunulan konsantrasyonları tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışılan dezenfektanların dilüsyonları aşağıda belirtilmiştir.

Etil alkol % 99.5 (% 99.5, % 70, % 50, % 25, % 12.5) (Delta Kimya Sanayii A.Ş.).

İyot çözeltisi (% 10 polivinylpyrolidon iyot) (1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16) (Drogsan).

Sodyum hipoklorit (5000 ppm) ( 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16).

Glutaraldehit (% 2) (% 2, % 1, % 0.50, % 0.25, % 0.125).

Incidur (Henkel - Ecolab) (% 4.5 glutaraldehit, % 8.8 glioksal içeren sıvı ) (% 2, % 1, % 0.50, % 0.25, % 0.125).

Sekusept pulver (Henkel - Ecolab) (100 g içerisinde 20 g sodyum perborat, 15 g tetraasetiltilendiamin bulunduran toz) (% 2, % 1, % 0.50, % 0.25, % 0.125).

### Antiseptik ve dezenfektanların bakteri suşları üzerine etkilerinin zamana bağlı olarak incelenmesi:

Antiseptik ve dezenfektanların çalışılan bakteriler üzerine etkilerinin zamana bağlı olarak incelenmesi için, Michel ve Zach (15)'ın kullandığı dezenfektan çözeltilerinin antiseptik etkinliğinin değerlendirildiği süspansiyon test yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, German Society for Hygiene and Microbiology'nin önerdiği kalitatif ve kantitatif süspansiyon testinin modifiye şeklidir. Burada yapılan modifikasyon nötralizasyon testlerinin kullanılmamasıdır (15).

Bakterilerin kanlı agarda 37°C'de 48 saatlik kolonilerinden 0.5 McFarland standardına göre hazırlanan süspansiyonları ve dezenfektanların steril distile suda çalışılacak konsantrasyonları hazırlanmıştır. 1'er ml dezenfektan çözeltilerine hazırlanan bakteri süspansiyonlarından 10'ar µl ekimler yapılmıştır. Takip eden 1., 3., 5., 10., 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda % 5 koyun kanlı agara (Difco) dezenfektan-bakteri karışımını içeren test materyalinden 10 µl ekimler yapılmıştır. Deney sonuçları 37°C'de 48 saatlik inkübasyondan sonra değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Kullanılan dezenfektanların uygulanma sunulan konsantrasyonları tablo 1'de gösterilmiştir. Dezenfektanların çalşılan dilüsyonları bu konsantrasyonlar esas alınarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Antiseptik ve dezenfektanların uygulamada kullanılan konsantrasyonları.

Dezenfektan	Uygulamada kullanılan konsantrasyon	Önerilen temas süreleri
Glutaraldehit	% 2	2 - 30 dakika
Incidur	% 2	1 saat
İyot	% 10	5 dakika
Sekusept pulver*	% 2	15 dakika
Sodyum hipoklorit	% 10	1 saat
Etil alkol**	% 70	10 dakika

\*Sekusept pulver için temas süresi alet dezenfeksiyonunda 15 dakika, yer dezenfeksiyonunda 1 saat olarak önerilmektedir.

\*\* Ucucu özelliğinden dolayı temas süresinden söz edilememektedir.

Antiseptik veya dezenfektan+bakteri karışımlarından ve belirtilen sürelerde yapılan ekimlerde üreme saptanan Gereç ve Yöntem bölümünde bildirilen konsantrasyonlarda deney sonuçları tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Antiseptik veya dezenfektan+bakteri karışımında saptanan üremeler.\*

Dezenfektan	Bakteri	Konsantrasyon	Temas süresi (dakika)							
			1	3	5	10	15	30	45	60
Sekusept pulver	S.maltophilia	% 1	+	-	-	-	-	-	-	-
		% 0.5	+	+	+	-	-	-	-	-
		% 0.25	+	+	+	+	+	+	-	-
		% 0.125	+	+	+	+	+	+	+	+
		B.cepacia	% 0.25	+	+	+	-	-	-	-
		% 0.125	+	+	+	+	-	-	-	-
Glutaraldehit	B.cepacia	% 0.125	+	-	-	-	-	-	-	-
Etil alkol	P.aeruginosa	% 25	+	+	-	-	-	-	-	-
		%12.5	+	+	+	+	+	+	+	+
A.baumannii	% 70	+	-	-	-	-	-	-	-	
	% 50	+	+	-	-	-	-	-	-	
	% 25	+	+	+	+	+	+	+	+	
	% 12.5	+	+	+	+	+	+	+	+	
	S.maltophilia	% 25	+	+	-	-	-	-	-	-
		% 12.5	+	+	+	-	-	-	-	
B.cepacia	% 25	+	+	-	-	-	-	-	-	
	% 12.5	+	+	+	+	+	+	+	+	

\*Incidur, iyot (% 10) ve sodyum hipoklorit dört bakteriye de Gereç ve Yöntem bölümünde bildirilen bütün konsantrasyon ve sürelerde etkili bulunmuş, en düşük konsantrasyonla 1 dakikalık temas sonucu bile canlı bakteri saptanmamıştır. Tablo 2'de bulunmayan antiseptik veya dezenfektan+bakteri çiftleri için veya gösterilmeyen yüksek konsantrasyonlar için de aynı durum söz konusudur.

## TARTIŞMA

Hastanelerin yoğun bakım ünitelerindeki hastalarda konak faktörlerinin ileri derecede bozuk olması, bu hastalarda tanı ve tedavi amacıyla kullanılan çeşitli aletler ve invaziv girişimler nedeniyle dirençli mikroorganizmalarla infeksiyon gelişimi kolaylaşmaktadır (1). Hastane infeksiyonlarının önlenmesinde antisepsi, dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemlerinin uygun bir biçimde yapılması büyük önem taşımaktadır. Çevresel yüzeylerin, hastalarda kullanılan aletlerin, yoğun bakım ünitesi, ameliyathane gibi kritik bölgelerin temizliğinde uygun olmayan dezenfektanların ya da uygun olmayan konsantrasyonların kullanılması hastane infeksiyonu sıklığını arttırmaktadır. Hastanelerde kullanılan antiseptik ve dezenfektanların kontaminasyonunda sıklıkla nonfermentatif bakterilere rastlanması, son yıllarda nozokomial infeksiyon salgınlarının kontrol ve önlenmesi açısından önem kazanan bir sorundur (16).

Kullandığımız antiseptik ve dezenfektanlar arasında sodyum hipoklorit ve iyodun çalışılan tüm suşlara tüm dilüsyon ve zaman periyodlarında etkili olduğu saptanmıştır. Sodyum hipoklorit hızlı etkili, geniş antimikrobiyal aktiviteye sahip, ucuz ve etkili olduğu için yaygın kullanıma sahip bir dezenfektandır (19). Artan dezenfektan çeşitliliğine rağmen sonuçlarımız da hipokloritin hastanelerde dezenfeksiyon işlemleri için yeterli etkinliğini sürdürdüğünü göstermektedir.

% 10 povidon iyot en yaygın kullanılan iyodofordur. Deri ve mukoza antisepsisinde ve ayrıca bronkoskop, kateter gibi alet dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır (4,17). Povidon iyot, hastane kaynaklı ve dirençli izolatlara karşı çok etkili bir antiseptik olarak sunulmuştur (12). Standart *S.maltophilia* suşuna, sodyum hipoklorit ve povidon iyodun 20 dakikalık temas süresi sonunda tam etkili olduğu bildirilmiştir (22). Sonuçlarımızla uyumlu olarak % 10 povidon iyot çözeltisinin *A.baumannii* üzerine de yeterli etkinlik gösterdiği belirtilmiştir (5).

% 2'lik glutaraldehit hastane aletleri için referans dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Fleksibl endoskop, bronkoskop ve gastroskopların dezenfeksiyonunda *Pseudomonas* türlerine karşı etkinliğinin yeterli olduğu gösterilmiştir (14,21). Çalışmamızda glutaraldehit+glioksal içeren dezenfektanın (Incidor) tüm bakterilere tüm dilüsyon ve zaman periyodlarında etkin olduğu görülürken, glutaraldehitin *B.cepacia* suşuna % 0.125 konsantrasyonda sadece 1. dakikada etkisiz olduğu, diğer zaman aralıkları ve dilüsyonlarda tüm bakterilere etkin olduğu saptanmıştır. Yine çalışmamızla uyumlu olarak respiratör tüplerinin dezenfeksiyonunda glutaraldehit kullanılan sistemler *Pseudomonas* ve *Acinetobacter* türlerine etkili bulunmuştur (8).

Sodyum perborat dişlerin beyazlatılması amacıyla dişhekimliğinde kullanılan bir madde olup son yıllarda cerrahi alet, yer ve yüzey dezenfektanı olarak kullanıma girmiştir. Dezenfektan olarak kullanımına ait az sayıda çalışma bulunmaktadır. Üretici firmanın dosyasında yer alan Gunderrman

ve ark.'nın hazırladığı raporda, sodyum perborat çözeltisinin bakterisit etki göstermesi için, % 1 konsantrasyonda 8 dakika ve % 2 konsantrasyonda 2 dakika yeterli bulunmuştur. Günlük kullanım için süre % 2 konsantrasyonda 1 saat olarak önerilmiştir (11). Ancak Ergin ve ark. (7)'nin yaptığı çalışmada bu çözeltinin *P.aeruginosa*'ya karşı bakterisit etkisi % 0.5 konsantrasyonda 5 dakika, albuminli ortamda ise % 1 konsantrasyonda 30 dakika olarak saptanmış, önerilen % 2'lik konsantrasyonda 1 saat uygulamanın yeterli olduğu bildirilmiştir (7). Gürler (10)'in önerdiği uygulama ise cerrahi alet dezenfeksiyonunda % 2'lik konsantrasyonda 15 dakika, yer ve yüzey dezenfeksiyonunda ise % 1.5'lik konsantrasyonda 1 saat temas süresidir.

Çalışmamızda sodyum perborat içeren bu dezenfektanın (Sekusept pulver) çalıştığımız bakterilere etkinliğinin etil alkol dışında diğer maddeler göre daha az olduğu görülmüştür. Önerilen konsantrasyon ve süreler yeterli bulunurken % 1'lik konsantrasyonun altında çeşitli sürelerde üremeler saptanmıştır. Bu sonuçlar dezenfektan uygulanmasında önerilen konsantrasyon ve süreye uyulmasının önemine dikkat çekmektedir.

Alkoller % 70 konsantrasyonda optimal aktivite gösteren, sıklıkla cilt temizliğinde kullanılan hızlı etkiye sahip antiseptiklerdir (6). % 70'lik etil alkol ve % 10 povidon iyodun *A.baumannii* için en etkili el temizleme ajanı olduğu belirtilmiştir (5). Vasküler kateterlerin dezenfeksiyonu ile ilgili bir çalışmada ise *P.aeruginosa* suşlarına karşı en etkin dezenfektanın % 70'lik ve % 97'lik etil alkol olduğu bildirilmiştir (20). Akyar ve ark. (2) tarafından % 70'lik alkolün *Pseudomonas* ve *Acinetobacter* türlerine etkili olduğu saptanmış ve en iyi laboratuvar antiseptiği olduğu belirtilmiştir. Ancak bu sonuçlarla uyumsuz olarak çalışmamızda çalışılan tüm bakteri suşları için en zayıf etki gösteren etil alkol olmuştur. Önerilen % 70'lik konsantrasyonda bile *A.baumannii* üzerine 1 dakikada etkisiz bulunmuş, *S.maltophilia* ve *B.cepacia*'ya karşı % 25'lik konsantrasyon altında etkisiz kalmıştır (Tablo 2). Hastane personelinin etkili bir el temizliğinin, hastane kaynaklı infeksiyonların önlenmesinde en önemli yöntem olduğu bildirilmektedir (5,13). Ancak bulgularımız % 70'lik etil alkolün yoğun bakım üniteleri için etkili bir deri antiseptiği olmadığını ve özellikle intravenöz uygulamalardan önce deri antisepsisinde povidon iyot kullanımının daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Hasta ve personel eğitimi, antibiyotik kullanımının kontrolü, uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon, invaziv girişimler sırasında asepsi ve antisepsiye özen gösterilmesi ve etkili bir el yıkama yoğun bakım ünitelerinde infeksiyon riskini azaltacak önlemler olarak görünmektedir. Elde edilen sonuçlar dezenfektan uygulanmasında önerilen konsantrasyon ve süreye uyulmasının ve uygun dezenfektan seçiminin infeksiyon yayılımının azaltılmasında önemli bir yaklaşım olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

## KAYNAKLAR

- 1- Akova M: Yoğun bakım ünitesinde gelişen infeksiyonlarda antibiyotik kullanımı ve direnç sorunu, *ANKEM Derg* 11:365 (1997).
- 2- Akyar I, Şenel K, Rota S, Kuştımur S: Hastane enfeksiyonu etkeni 5 tür üzerine antiseptiklerin etkilerinin zamana bağlı olarak incelenmesi, *XXVIII. Mikrobiyoloji Kongresi Kitabı*, s. 12, Antalya (1998).
- 3- Baron EJ, Peterson LR, Finegold SM: Nonfermentative gram negative bacilli and cocobacilli, "*Bailey Scott's Diagnostic Microbiology*", 9. baskı, s. 386, Mosby, London (1994).
- 4- Berkelman RL, Pollard BW, Anderson RL: Increased bactericidal activity of diluted preparations of povidone-iodine solutions, *J Clin Microbiol* 15:635 (1982).
- 5- Cardoso C L, Pereira H H, Zequim J C, Gulhermetti M: Effectiveness of hand-cleansing agents for removing *A.baumannii* strain for contaminated hands, *Am J Infect Control* 27:4327 (1999).
- 6- Dhanannaj S: Choice of disinfectants in hospitals, [http://www.bhj.org/journal/1997/3901\\_jan/special\\_042.htm](http://www.bhj.org/journal/1997/3901_jan/special_042.htm).
- 7- Ergin Ü, Gülen D, Johansson C: Glutaraldehit ve sodyum perborat içeren iki yeni dezenfektanın etkilerinin araştırılması, *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 29:30 (1999).
- 8- Gurevich I, Tafuro P, Ristucia P, Herrmann J, Young AR, Cunha BA: Disinfection of respirator tubing: a comparison of chemical versus hot water machine assisted processing, *J Hosp Infect* 4:199 (1983).
- 9- Gürler B: Hastanelerde sterilizasyon, dezenfeksiyon, antisepsi politikalarının oluşturulması, *Galenos Derg No. 25*, s. 33 (1998).
- 10- Gürler B: Günümüzde kullanılan dezenfektan ve antiseptikler, *Sterilizasyon Dezenfeksiyon Hastane Enfeksiyonları Sempozyumu Kitabı*, s. 33, Samsun (1999).
- 11- Henkel Ecolab Ürün Dosyası.
- 12- Kunisida T, Yamada K, Oda S, Hara O: Investigation on the efficacy of povidone-iodine against antiseptic-resistant species, *Dermatology* 195:14 (1997).
- 13- Larson E: APIC guidelines for handwashing and hand antiseptics in health care settings, *Am J Infect Control* 23:251 (1995).
- 14- Mbithi JN, Springthorpe VS, Sattar SA, Pacquette M: Bactericidal, virucidal and mycobactericidal activities of reused alkaline glutaraldehyde in an endoscopy unit, *J Clin Microbiol* 31:2988 (1993).
- 15- Michel D, Zäch GA: Antiseptic efficacy of disinfecting solutions in suspension test in vitro against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* in pressure sore wounds after spinal cord injury, *Dermatology* 195:36 (1997).
- 16- Oie S, Kamiya A: Microbial contamination of antiseptics and disinfectants, *Am J Infect Control* 24: 386 (1996).
- 17- Palabıyıkoglu İ: Endoskopi ile ilişkili enfeksiyonlar ve endoskopların dekontaminasyonu, *Hastane Enfeksiyon Derg* 1:137 (1997).
- 18- Quinn JP: Clinical problems posed by multiresistant nonfermenting gram-negative pathogens, *Clin Infect Dis* 27 (Suppl 1):S117 (1998).
- 19- Rutala WA, Weber DJ: Uses of inorganic hypochloride (bleach) in health-care facilities, *Clin Microbiol Rev* 10:597 (1997).
- 20- Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG: Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters, *J Clin Microbiol* 31:475 (1993).
- 21- Vesley D, Norfilen KG, Nelson B, Ott B, Streifell AJ: Significant factors in the disinfection and sterilization of flexible endoscopes, *Am J Infect Control* 20:291 (1992).
- 22- Yasuda T et al.: Comparison of bactericidal effects of commonly used antiseptics against pathogens causing nosocomial infections, *Dermatology* 195:19 (1997).