ARAŞTIRMA/ORIGINAL ARTICLE

Gülhane Tıp Derg 2015;57: 357-360
© Gülhane Askeri Tıp Akademisi 2015
doi: 10.5455/gulhane. 150336

Benzalkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektanların endoskop dezenfeksiyonundaki etkinliğinin değerlendirilmesi

Aslı Toklu (*), Aysel Gürkan (**), Alpaslan Tanoğlu (***), Muammer Kara (****)

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, dörtlü amonyum bileşiği "benzalkonyum klorid" ile "%0,2 perasetik asit" içerikli dezenfektanların endoskopların dezenfeksiyonundaki etkinliklerini değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntem:** Tek merkezli prospektif kohort çalışması 12 hafta sürdürüldü. Çalışmaya benzalkonyum klorid içeren dezenfektan ile işlem gören 53, %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektan ile işlem gören 51 endoskopi cihazından dezenfeksiyon öncesi ve sonrasında; endoskop yüzeyi, aspirasyon kanalı ve hava-su kanalından kültür için örnekler alındı ve bakteriyolojik açıdan üreme durumları karşılaştırıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik yöntemler olarak; oran, ortalama (x), standart sapma, bağımsız grup oranlarının karşılaştırılmasında x^2 testi kullanıldı, bulgular $p<0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. **Bulgular:** %0,2 perasetik asit solüsyonu ile dezenfeksiyonu sağlanan endoskopların hiç birinin yüzeyinde, aspirasyon kanalı ve hava-su kanalında üreme olmazken, benzalkonyum klorid solüsyonu ile dezenfekte edilen endoskopların yüzeylerinde, aspirasyon kanalı ve hava-su kanallarında üreme görüldü. Endoskopların yüzeylerinden alınan örneklerdeki üremeler açısından solüsyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), aspirasyon ve hava-su kanalında alınan örneklerdeki üremelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). **Sonuç:** Benzalkonyum klorid içerikli dezenfektana göre %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektanın endoskopların dezenfeksiyonunda daha etkin olduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler: Dezenfeksiyon; endoskopi; benzalkonyum klorid; %0,2 perasetik asit

SUMMARY

Evaluation of the endoscope disinfection effectiveness of two different disinfectants composed of benzalkonium chloride and 0.2% Peracetic acid

Aim: The aim of this study was to evaluate disinfection efficiencies of disinfectants that are made up of quaternary ammonium compounds (QAC) and 0.2% peracetic acid (PAA) in endoscope disinfection. **Materials and Methods:** A single-center, prospective cohort work was continued for 12 weeks. Fifty-three endoscopes disinfected with QAC and 51 endoscopes disinfected with 0.2% PAA were included in this study. Samples were collected from endoscopes at both before and after disinfection process. For evaluation of the data, descriptive statistical methods of ratio, mean, standard deviation and for comparison of disinfectants the chi-square test were used. p value lower than 0.05 was accepted as statistically significant. **Results:** Any procreation of bacteria was detected on the surface and in the both aspiration and air-water channels of the endoscopes disinfected with 0.2% PAA, while some procreation were observed surface and both channels of the endoscopes disinfected with QAC. Statistically significant difference was found between disinfectants in the disinfection efficiencies for both channels ($p<0.05$), although no difference was found those for surface of endoscopes ($p>0.05$). **Conclusion:** It can be concluded that the disinfection efficiency of 0.2% PAA is significantly higher than QAC in endoscope disinfection.

Key words: *Disinfection; endoscopy; benzalkonium chloride; %0.2 peracetic acid.*

(*)GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği.
(**)Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi.
(***)GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği.
(****)GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği

Ayrı Basım İsteği: Aslı Yılmaz Toklu
GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği
e-mail: asli.yilmaz82@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: Jan 23, 2014 • Kabul Tarihi: Aug 19, 2014 • Çevrim İçi Basım Tarihi:30 Aralık 2015

GİRİŞ

Gastrointestinal (GI) sistem endoskopisi; gastrointestinal sistem hastalıklarının tanı, tedavi ve izleminde yaygın olarak kullanılan bir işlemdir (1,2). Endoskopik işlemlerin türü ve sayısı her geçen artmakla birlikte endoskopiyle ilişkili enfeksiyon riskini net olarak bildiren az sayıda çalışma bulunmaktadır (3). Daha önce GI endoskopi uygulanan 281 vaka ile yapılan çalışmada (1993) bu riskin 1,8 milyon işlemde bir olduğu bildirilmiştir (3,4). Ancak bu veriler yeterli dezenfeksiyon yöntemlerinin gelişmesinden öncesine aittir. Çok merkezli çalışmaların sonuçları doğrultusunda bu oranın (2003) 6 milyonda bir olduğu tahmin edilmekle birlikte (4), GI endoskopi ile ilişki enfeksiyonların taburculuk sonrası ortaya çıktığı göz önüne alındığında gerçek risk ya da gerçek insidansın belirlenmesi oldukça güçleşmektedir (3). 1980'den beri ulusal ve uluslararası GI endoskopi dernekleri enfeksiyon etkenlerinin GI sistem bulaşıyla ilgilenmeye başlamışlar (3,5) ve bu konuyla ilgili kılavuzlar hazırlanmış, yeni dezenfeksiyon yöntemleri geliştirilmiştir (4,6). Böylece günümüzde enfeksiyon riski sıkı enfeksiyon kontrol kuralları sayesinde belirgin ölçüde azaltılmıştır (2). Esnek fiberoptik endoskoplar gibi yarı kritik araçların dezenfeksiyonunda, sporları değil mikobakteriyumları "öldürecek kadar" yüksek düzeyde dezenfeksiyon amaçlanır (7). Bu amaçla etkili dezenfektanlarla, uygun zaman dilimlerinde endoskopların dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Ancak ne yazık ki, endoskopik işlemlerin yoğun olarak uygulandığı merkezlerde, endoskopun dezenfeksiyonu için yetersiz zaman ayrılabilmesine yol açabilmektedir (7-9).

Food and Drug Administration (FDA) tarafından önerilen ve yüksek düzey dezenfeksiyon için uygulanan sıvı kimyasal germisidler arasında gluteraldehit (%2,4 konsantrasyonda) en yaygın kullanılanıdır (1,4). Diğer sık kullanılan sıvı kimyasal germisidler ise %7,5 hidrojen peroksit, %0,2 perasetik asit, %0,55 ortho-phthalaldehyde ve %0,08 perasetik asit, %1 hidrojen peroksittir (1,4). Hipoklorit solüsyonlar, alkol, kuaterner amonyum bileşikleri, fenoller ve iodoforlar yüksek düzey dezenfeksiyon için etkili olmayıp, kullanımı önerilmemektedir (2,4). Piyasada ise GI endoskopi cihazlarının dezenfeksiyonu için yüksek düzey dezenfektan olarak önerilen dezenfektanlardan birisi de tersiyer aminlerdir. Bunlar, mikobakterilere karşı artan etkinlikleri olan yüzey-aktif ajanlardır, benzalkonyum klorid (dördüncü kuşak kuarterner amonyum bileşiği) gibi kuaterner amonyum tuzlarını içeren diğer yüzey aktif bileşikleri içermektedir. Literatürde bu formülasyonların yüksek düzey dezenfektan olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmayacaklarının görülebilmesi için test edilmeye gereksinimleri olduğu bildirilmektedir (10,11).

GI endoskoplarla patojen mikroorganizma bulaşı yetersiz

temizlik ve dezenfeksiyonla ilişkili olduğundan (10,11), klinik kullanım öncesi rehberlere uygun standart temizlik ve dezenfeksiyonu büyük önem taşımaktadır (3). Bu çalışmada bir dörtlü amonyum bileşiği olan benzalkonyum klorid ile %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektanların GI endoskopların dezenfeksiyonundaki etkinliklerini karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmada, dörtlü amonyum bileşiği benzalkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit içeren iki farklı endoskopik dezenfektan kullanılmıştır. Örnekleme, benzalkonyum klorid içeren dezenfektan ile işlem gören 53 endoskopi cihazından ve %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektan ile işlem gören 51 endoskopi cihazından dezenfeksiyon öncesi ve sonrası toplam 208 kez örnek alındı. Dezenfeksiyon öncesi ve sonrasında, endoskopun 'yüzeyi', 'hava-su kanalı' ve 'aspire kanalı' olmak üzere üç farklı bölgeden kültür örnekleri alındı. Manuel temizlik sonrası, dezenfektan içeren küvetlerin içine endoskopun tüm parçaları dezenfektanla temas edecek şekilde endoskoplar yerleştirildi. Aspirasyon kanalı ve hava-su kanalından dezenfektan geçirildi. Dezenfektanların prospektüslerinde belirtilen bekleme sürelerine uygun olarak endoskoplar dezenfektan madde içinde bekletildi.

Dezenfeksiyon işlemi tamamlandıktan sonra endoskopi cihazlarının dış yüzeyinden; ekivyon çubuğu ile sürüntü örneği alındı ve Trytone Soy Broth'a hazırlanmış deney tüpüne koyuldu. Gastroendoskopların iç yüzeyinden, hava-su kanalı ve aspirasyon kanalından 100-150 cc distile su geçirilerek, 20–25 cc'si steril kaba koyularak örnek alındı. Alınan örneklerin, en fazla 6 saat içerisinde araştırmacı tarafından Brain Heart Infusion Agar ve Eosin Methylene Blue Agar'a ekimleri yapıldı (Resim 1). 48 saat bekleme etüvünde (37 - 37,5 ^{0}C) bekletilerek değerlendirmeye alındı. 48 saat bekleme etüvünde bekletilen agarlar, branşında deneyimli tek bir mikrobiyoloji uzmanı ile birlikte değerlendirildi.

Bulgular

Tablo 1'de benzalkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit dezenfektan solüsyonları ile dezenfekte edilen endoskopların dağılımı yer almaktadır. Bu çalışmada 40 (%75) gastroskop ve 13 (%25) kolonoskop benzalkonyum klorid, 45 (% 88) gastroskop ve 6 (%12) kolonoskop %0,2 perasetik asit solüsyonu ile dezenfekte edilmiş olup, dezenfektan solüsyonlar ile dezenfekte edilen endoskoplar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0,05) (Tablo 1).

Yapılan istatistiksel hesaplama sonucunda endoskopi aletlerinin dezenfektanda bekletilme süreleri benzalkonyum klorid için ortalama 15,5 dakika, %0,2'lik perasetik asit için 7,0 dakika olarak belirlenmiştir.

Benzelkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit solüsyonları ile dezenfeksiyonu planlanan gastroskopların dezenfeksiyon öncesinde yüzeylerinden, aspirasyon kanallarından alınan örneklerde mikrobiyolojik üreme açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (p>0.05), hava-su kanalından alınan örneklerde mikrobiyolojik açıdan istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05) (Tablo 2).

Tablo 1. Gastroendoskopların Dezenfekte Edildikleri Solüsyonlara Göre Dağılımı

	Benzalkonyum klorid (n=53)		%0,2 Perasetik Asit (n=51)			
	n	%	n	%	χ^2	p
Endoskoplar						
Gastroskop	40	75	45	88	2,836	0,092
Kolonoskop	13	25	6	12		

%0,2 perasetik asit solüsyonu ile dezenfeksiyon sonrasında gastroskopların hiç birinde mikrobiyolojik üreme görülmezken, benzalkonyum klorid solüsyonu ile dezenfeksiyon sonrasında gastroskopların %3'ünde (n=1) yüzey, %13'ünde (n=5) aspirasyon, %18'inde (n=7) hava-su kanalında üreme olduğu, aspirasyon ve hava-su kanalları arasında dezenfektan solüsyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu belirlendi (p<0.05). Dezenfektanlara göre kolonoskopun yüzeyi ve hava-su kanalında gözlenen mikrobiyolojik üremeler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (p>0,05). Kolonoskopların aspirasyon kanalından alınan mikrobiyolojik örneklerde üreme olmaması nedeniyle istatistik uygulanmadı (Tablo 3).

Benzalkonyum klorid için gerek dezenfeksiyon öncesi gerekse sonrası iki farklı tip alet arasında dezenfeksiyon etkinliğini değiştirecek oranda bir farklılığa rastlanmamıştır. %0,2 perasetik asit açısından sadece dezenfeksiyon öncesi hava-su kanalında farklılık gözlenmiştir.

Tablo 2. Benzalkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit solüsyonlarının dezenfeksiyon öncesinde gastroskop ile kolonoskopların yüzeylerindeki, aspirasyon ve hava-su kanallarındaki mikrobiyolojik üremelerinin dağılımı

	Mikrobiyolik Üreme Benzalkonyum Klorid			Mikrobiyolik Üreme %0,2 Perasetik Asit			χ^2	P
	Var	Yok	%	Var	Yok	%		
Gastroskop;								
Yüzey	38	2	95	44	1	98	0,480	0,488
Aspirasyon kanalı	35	5	88	42	3	93	0,845	0,358
Hava-su kanalı	31	9	78	42	3	93	4,379	0,036*
Kolonoskop;								
Yüzey	13	0	100	6	0	100	N/A	N/A
Aspirasyon kanalı	13	0	100	6	0	100	N/A	N/A
Hava-su kanalı	13	0	100	4	2	67	4,843	0,028*

* İstatistiksel olarak anlamlı (p<0,05)

Tablo 3. Benzelkonyum klorid ve %0,2 perasetik asitle dezenfeksiyon sonrası gastroskop ile kolonoskopların yüzeyleri, aspirasyon ve hava-su kanallarındaki mikrobiyolojik üremelerin dağılımı

	Mikrobiyolik Üreme Benzelkonyum Klorid			Mikrobiyolik Üreme %0,2 Perasetik Asit			χ^2	P
	Var	Yok	%	Var	Yok	%		
Gastroskop;								
Yüzey	1	39	3	0	45	0	1,138	0,286
Aspirasyon kanalı	5	35	13	0	45	0	5,977	0,014*
Hava-su kanalı	7	33	18	0	45	0	8,582	0,003*
Kolonoskop;								
Yüzey	1	12	8	0	6	0	0,487	0,485
Aspirasyon kanalı	0	13	0	0	6	0	N/A	N/A
Hava-su kanalı	1	12	8	0	6	0	0,487	0,485

* İstatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) N/A: Uygulanamaz

Tartışma

Bu çalışmada benzalkonyum klorid ve %0,2 perasetik asit solüsyonlarıyla dezenfekte edilecek endoskopi cihazlarının (Tablo 1) dezenfeksiyon öncesinde yüzeylerindeki, aspirasyon ve hava-su kanallarındaki bakteriyolojik kirlilikleri açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması (p>0,05), her iki dezenfektanın mikrobiyolojik etkinliğini etkileyebilecek bu değişkenler açısından benzerliğin sağlandığını göstermektedir.

%0,2 perasetik asit solüsyonu, gluteraldehite dirençli izolatlar da dahil olmak üzere mikobakteriler, bitkisel bakteriler, mantarlar ve virüslere oda sıcaklığında yaklaşık olarak 5 dakikada etki etmektedir. Benzalkonyum klorid içeren dezenfektanlar tüberküloz basili dahil olmak üzere bakterisid, fungusid, virüsid etkisini yaklaşık olarak 15 dakikada göstermektedir (12-16). Bu çalışmada benzalkonyum klorid ile dezenfeksiyonu sağlanan endoskopi cihazlarının, dezenfektan solüsyonda bekletilme sürelerinin (ortalama 15,5 dakika) üretici firma önerilerine ve literatür bilgilerine uygun olduğu, %0,2 perasetik asit solüsyonu ile dezenfeksiyonu sağlanan endoskopların ise dezenfektan solüsyonda bekletilme sürelerinin (ortalama 7 dakika) üretici firma önerileri ve literatür bilgilerine göre biraz daha uzun olduğu tespit edildi. Bu durum %0,2 perasetik asit ile önerilen dezenfeksiyon süresinin oldukça kısa olmasına rağmen, endoskopi ünitesinde çalışanların iş yükü fazlalığı nedeniyle dezenfektanın etki süresini takip edememeleri veya önerilen sürenin üzerinde dezenfektan madde içinde endoskopların bulundurulmasının, dezenfeksiyon etkinliğinin artmasına yol açacağının düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir.

Bununla birlikte endoskopi cihazlarının yüzeylerinden alınan sürüntü örneklerindeki üremeler açısından solüsyonlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmaması, gastroendoskopların dezenfeksiyonunda benzalkonyum klorid dezenfektanı ile %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektanın etkinlikleri açısından aralarında fark olmadığına işaret etmektedir.

Endoskopların aspirasyon kanalı, hava-su kanalına göre patojenlerle daha fazla temas halindedir. Bu nedenle birçok üretici de öncelikle aspirasyon kanalının dezenfeksiyonuna önem vermiştir. Endoskopların aspirasyon kanalları fırça ile manuel temizlenebilirken, hava-su kanallarından sadece dezenfektan geçirilebilmektedir. Bununla beraber Ishino ve arkadaşları hava-su kanalının potansiyel bir enfeksiyon kaynağı olduğunu belirtmiş ve bu kanalın fırçalanarak temizlenmesi ile fırçalanmadan temizlenmesi arasında kirlilik açısından anlamlı fark olduğunu göstermişlerdir. Yazarlar aynı zamanda bu kanalın fırçalanarak temizlenebilmesi için endoskop dizaynlarının gözden geçirilmesini önermişlerdir (17). Bizim çalışmamızda da hava-su kanalında daha fazla üreme tespit edilmesi, Ishino ve arkadaşlarının bulgularını desteklemektedir.

Literatürde yetersiz endoskop dezenfeksiyonunun birincil nedeninin insan hatası olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (5-20). 1993 yılında Kimmey ve arkadaşları tarafından yayınlanan bir raporda her yıl çok sayıda ve çok çeşitli gastrointestinal endoskopik girişimin gerçekleştirilmesine karşın, bildirilmiş enfeksiyon komplikasyonlarının oldukça nadir olduğu gösterilmiştir (tahmini olarak 1,8 milyon işlemde 1 enfeksiyon komplikasyonu) (18). Bu raporda bildirilen 28 enfeksiyon olgusunun, önerilen dezenfeksiyon prosedürlerine uyulmamasından veya kirli otomatik dezenfeksiyon ünitelerine bağlı bulaştan kaynaklandığı belirtilmektedir (19).

Sonuç olarak verilerimiz ışığında; gastroendoskopların dezenfeksiyonunda kullanılan dördüncü amonyum bileşiği benzalkonyum klorid içeren dezenfektana göre %0,2 perasetik asit içerikli dezenfektanın özellikle gastroskoplar üzerinde daha etkin olduğu bulunmuştur. Başta viral hepatitler olmak üzere, ciddi morbidite ve belki de mortaliteye neden olabilecek mikrobiyal bulaşların engellenebilmesi için, etkin dezenfektanların kullanılmasına ilave olarak endoskopik cihazların mekanik temizliğinin yeterli ölçüde yapılması ve uygun sürelerde dezenfektanlar içinde bulundurulması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. Zhang X, Kong J, Tang P, Wang S, Hyder Q, Sun G, et al. Current status of cleaning and disinfection for gastrointestinal endoscopy in china: a survey of 122 endoscopy units. Dig Liver Dis. 2011; 43: 305-308.
2. Walker EM, Lowes JA. An ınvestigation in to in vitro methods for the detection of chlorhexidine resistance. J Hosp Infect. 1985; 6: 389-397.
3. Yenice N, Gençdal G, Aksoy N, Kalyon A, Akın O. Üst gastrointestinal sistem endoskopisi yapılmış hastalarda hepatit b ve hepatit c sıklığı. Akademik Gastroenteroloji Dergisi 2009; 8(2): 82-87.
4. Zenciroğlu D. Sterilizasyonun Kontrolü. İÜ Cerrahpa-

şa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Dergisi 2008; 60: 169-181.

5. Alfa MJ, Olson N, DeGagne P. Automated washing with the reliance endoscope processing system and its equivalence to optimal manual cleaning. Am J Infect Control. 2006; 34(9): 561-570.
6. Alvarez SZ, Kothari K, Novis B, Xiao SD, Rainoldi JL, Khelifa HB et al. Disinfection of endoscopic equipment. Gastrointest Endosc. 1999; 49(5): 668-70.
7. Palabıyıkoğlu İ. Endoskopi ile ilişkili infeksiyonlar ve endoskopların dekontaminasyonu - I. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1997; 1: 137-143.
8. Palabıyıkoğlu İ. Endoskopi ile ilişkili infeksiyonlar ve endoskopların dekontaminasyonu – II. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1998; 2: 34-41.
9. Nelson DB. Recent advances in epidemiology and prevention of gastrointestinal endoscopy related ınfections. Curr Opin Infect Dis. 2005; 18(4): 326-330.
10. Funk SE, Reaven NL. High-level endoscope disinfection processes in emerging economies: financial impact of manual process versus automated endoscope reprocessing. J Hosp Infect. 2014; 86(4): 250-4.
11. Park S, Jang JY, Koo JS, Park JB, Lim YJ, Hong SJ, et al. Disinfection management committee, the korean society of gastrointestinal endoscopy. Clin Endosc. 2013; 46(4): 337-41.
12. Alvarado CJ, Reichelderfer M. APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy, association for professionals in ınfection control. Am J Infect Control. 2000; 28(2): 138-155.
13. Aksayan G. Sağlıkta Araştırma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri. DEÜ Rektörlük Matbaası, İzmir, 2001, ss. 90-95.
14. Ersoy N. Hemşireliğe etik yaklaşımlar. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ders Kitabı. Kocaeli, 1999, ss. 168-174.
15. Kanemitsu K, Ogawa A, Hatori T, Imasaka T, Kunishima H, Inden K, et al. Validation of low-temperature steam with formaldehyde sterilization for endoscopes, using validation device. Gastrointest Endosc. 2005; 62(6): 928-932.
16. Karadakovan A. Hepatit B infeksiyonu ve koruyucu önlemler. Aile ve Toplum Dergisi 2002; 2(5): 13-19.
17. Saniç A. Sterilizasyon ve dezenfeksiyon ilkeleri. Klinik Dergisi 1994; 1: 13-16.
18. Varlı N, Güvercin N. Endoskopi hemşirelerinde mesleksel risk faktörleri. Acıbadem Hastanesi Dergisi 2008: 1: 20-22.
19. Vural T, Çelen E. Sıvı dezenfektan olarak hidrojen peroksit, perasetik asit ve türevi alet dezenfektanlarının kullanım ilkeleri: kombinasyonlarının kıyaslanması. 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. Kongre Kitabı, 2005. ss. 96-102.
20. Rutala WA. Weber DJ. Reprocessing endoscopes: United States perspective. J Hosp Infect. 2004; 56(2): 27-39.