

Göz Alet ve Malzemelerinin Temizlik, Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Uygulamaları*

Cleaning, Disinfection and Sterilization of Ocular Surgical Devices

Hatice ARDA¹, Koray GÜMÜŞ¹, Çağatay KARACA²

Derleme

Review Article

ÖZ

Göz cerrahisinde kullandığımız aletler mikrocerrahi setler, lümenli ve oldukça hassas aletler olup temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyonları esnasında azami dikkat etmek gereklidir. Aletlerde korozyonu önlemek ve sterilizasyonun etkin olabilmesi için öncelikle yapılacak işlem temizliktir. Temiz olmayan aletler steril edilemezler. Yıkama ve durulama aşamalarında kullanılacak suyun kalitesi ve miktarı, dezenfeksiyon ve sterilizasyon uygulamalarının her bir basamağında aletlerin daha uzun süre kullanılabilmesi ve toksik etkilerinin daha az olmasını sağlamak amacıyla üretici firma önerilerine mutlaka uyulmalıdır. Bu çalışmada amacımız göz cerrahisinde kullandığımız alet ve malzemelerin temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon uygulamaları ile ilgili bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Oküler cerrahi, temizlik, dezenfeksiyon, sterilizasyon.

ABSTRACT

We must be so careful while cleaning, disinfection and sterilization of ophthalmic surgical devices which are considerably sensitive microsurgery instruments with or without lumen. Thorough cleaning is essential before disinfection and sterilization because inorganic and organic materials that remain on the surfaces of instruments interfere with the effectiveness of these processes. While cleaning intraocular surgical instruments quality and volume of water and detergents should be used as specified by manufacturer's directions for use. Also the method for sterilizing and disinfection should be in accordance with the directions for use of the instruments and with the directions for use of the sterilizer manufacturer. The aim of this article is to inform about cleaning, disinfecting and sterilizing of ophthalmic surgical devices.

Key Words: Ocular surgery, cleaning, disinfection, sterilization.

Glo-Kat 2010;5:63-66

Geliş Tarihi : 14/01/2010

Kabul Tarihi : 12/02/2010

Received : January 14, 2010

Accepted : February 12, 2010

* Bu çalışma 6.Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 1-5 Nisan 2009, Antalya'da sunulmuştur.

1- Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları, Kayseri, Yrd. Doç. Dr.
2- Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları, Kayseri, Uzm. Dr.

1- M.D. Asistant Professor, Erciyes University Medical Faculty, Department of Ophthalmology Kayseri/TURKEY
ARDA H.U., harda@erciyes.edu.tr
GUMUS K., drkoray@hotmail.com
2- M.D., Erciyes University Medical Faculty, Department of Ophthalmology Kayseri/TURKEY
KARACA C., cagataykaraca@yahoo.com

Correspondence: M.D. Asistant Professor, Hatice ARDA
Erciyes University Medical Faculty, Department of Ophthalmology Kayseri/TURKEY

GİRİŞ

Göz cerrahisinde kullanılan alet ve malzemeler mikro setler, lümenli ve hassas aletler olup temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyonları diğer cerrahi malzemelere göre daha fazla özen gerektirmektedir. Bu nedenle ameliyathanede görevli teknik personel özel olarak eğitilmelidir. Bu eğitimde aletlerin temizlenmesi, dezenfeksiyonu, paketlenmesi, sterilizasyonu ve steril malzemenin depolanması basamaklarının her biri ayrıntılı bir şekilde öğretilmelidir.^{1,2}

İlk olarak yapılacak işlem temizliktir. Temizleme ile aletler üzerindeki görülebilen organik ve inorganik kirler elle, yıkayıcı-dezenfektörler veya ultrasonik makineler yardımı ile su, deterjan ve dezenfektan kullanılarak uzaklaştırılır. Eğer herhangi bir nedenle temizleme hemen yapılamayacaksa aletler nemli tutulmalıdır. Aksi takdirde göz cerrahisinde kullanılan viskoelastik maddeler kısa sürede aletler üzerinde kuruyarak sertleşir ve temizlikleri oldukça güçleşir.²⁻⁴ Yapılacak ön temizlik ve dekontaminasyon kirlerin aletler üzerinde kurumasını önleyerek, sterilizasyon öncesi aletlerin kolay temizlenmesine yardımcı olur ayrıca bu yolla korozyon önlenerek aletlerin ömrü uzar ve personelin enfekte olma riski de azalır. Bu işlemler sırasında personel eldiven, maske, koruyucu gözlük ve sıvı geçirilmeyen önlük kullanılmalıdır.⁵

YIKAMA

Yıkama işlemi elle (manual), yıkayıcı-dezenfektörler veya ultrasonik yıkama makineleri kullanılarak gerçekleştirilir.

Elle yıkamada kesici-delici uçlara zarar vermektен kaçınılmalıdır. Bu işlemler için özel fırçalar, lümenli aletler için de basınçlı su tabancaları kullanılabilir. Kullanılacak deterjan veya dezenfektanın konsantrasyonu ve aletler ile temas süresinde üretici firmanın önerisine uyulmalıdır.⁶ Yıkama esnasında nötral Ph' ya sahip deterjanlar tercih edilmelidir. Alkali deterjanlar (Ph > 7) aletler üzerinde lekelenmeye asidik deterjanlar (Ph < 6) ise oyuklara yol açarak aletlerin işlevselliğini bozabilirler.⁷ Yine durulamada ve deterjan sulandırmada kullanılacak suyun kalitesi, miktarı ve ısı üretici firmanın önerisine uygun olmalıdır. Steril serum fizyolojik ya da benzeri sodyum içeren steril sıvılar ile yapılan durulama işlemi aletlerin korozyonuna yol açabilir bu nedenle üretici firmaların en çok önerdiği distile veya deiyonize sudur. Durulama işleminde deterjan artıklarının kalmamasına dikkat edilmelidir. Bu artıklar göze toksik etki yapabilir.^{1-4,8,9} Kullanılacak suyun ısı proteinlerin koagülasyonunu engellemek için 40°C'yi geçmemelidir. Kurutma işlemi ise lif bırakmayan yumuşak bezler ile yapılmalıdır. Lümenli aletlerin kurutulmasında basınçlı hava kullanılmalıdır.²

Otomatik yıkayıcı-dezenfektörler ile yıkama işleminde basamaklar; soğuk su ile ön yıkama, deterjan ile ana yıkama, ana durulama, termal ve/veya kimyasal dezenfeksiyon, son durulama ve kurutma şeklindedir. Bu yöntemle standart ve etkin bir temizlik sağlanmış olur. Lümenli aletler için flushing sistemi olan makineler tercih edilmelidir.^{2,10}

Ultrasonik yıkama veya mikroskobik fırçalama yöntemi suyun ses dalgaları ile belirli bir hızla çalkalanması prensibine dayanır. Daha kolay, hızlı ve standart bir temizlik sağlar. Ayrıca, sağlık personeli açısından daha güvenlidir. Uzun vadede daha ekonomik bir yıkama metodudur. Ultrasonik yıkamada basamaklar; ön yıkama, deterjan ile ana yıkama, durulama ve kurutma şeklindedir. Kullanılacak deterjan için üretici firma önerisine uyulmalıdır. Nötral Ph' ya sahip bir solüsyon aletlerde oluşabilecek korozyonu önlemesi açısından tercih edilmelidir. Suyun sıcaklığı 40°C olmalıdır. Yerleştirme esnasında aletler birbirine temas etmemeli ve açık olarak yerleştirilmelidir. Durulamada kullanılacak su yine distile veya deiyonize su olmalıdır.^{10,11}

Yıkama işlemi sonrası mekanik parçaları olan aletler yağlanabilir. Bunun için suda eriyebilen antimikrobiyal lubrikanlar kullanılabilir. Lubrikasyon ile aletlerde paslanma, lekelenme ve korozyon önlenir. Bu işlem sonunda tüm aletler temizlik ve işlevsellik yönünden mikroskobik olarak kontrol edilmelidir.⁷

Göz cerrahisinde kullanılan bazı özel aletlerin (fako elciği veya irrigasyon aspirasyon uçları vb.) operasyon boyunca üzerindeki artıkların kurumaması için yeniden kullanılıncaya kadar nemli lif bırakmayan bezler ile silinmesi, lümenli aletlerin içerisinden steril su püskürtülmesi veya steril su banyolarına bırakılması gibi yöntemler uygulanabilir.¹²

Yıkama işlemi bittikten sonra alete uygun olan sterilizasyon yöntemi tespit edilir ve paketlenme yöntemi sterilizasyon türüne göre uygulanır. Yalnızca temizlenmiş ve dezenfekte edilmiş aletler sterilize edilebilir. Sterilizasyon cansız maddeler üzerindeki sporlar dahil tüm mikroorganizmaların öldürülmesi işlemidir. Sterilizasyonun etkili olabilmesi için bazı şartlar gerekmektedir; yıkama iyi yapılmalı, sterilizasyon yöntemi aletlerin tüm yüzeylerine etki edebilmeli, paketlenme doğru yapılmalı, üretici firma tarafından önerilen sürele uyulmalı, sterilizasyon öncesi aletler kuru olmalı ve sterilizasyon için kullanılan aletlerin bakım ve kontrollerinin de düzenli olarak yapılması gerekmektedir.¹³ Steril edilmiş malzemenin sterilitesini korumak için malzemeler kuru ve nemsiz bir ortamda, oda ısısında saklanmalıdır. Aletlerin cinsi, steril edildiği tarih ve son kullanma tarihi paket üzerinde belirtilmelidir.¹⁴

Tek kullanımlık aletlerin sterilize edilip yeniden kullanılmaması gerekmektedir. Bu aletlerin yeniden sterilizasyonunda üretici firmaların herhangi bir önerisi bulunmamakta ve bu durumda standart olmayan farklı sterilizasyon yöntemleri uygulanabilmektedir.^{3,15} Bunun da çeşitli sakıncaları bulunmaktadır. Yetersiz ve standart olmayan sterilizasyon nedeniyle enfeksiyon riski artar, yeterince temizlenmemiş kalıntılar toksik etki yaratarak doku hasarına neden olabilir ve aletlerin işlevselliği bozulabilir. Örneğin; tek kullanımlık tübing setlerinin yeniden kullanımı ile kontaminasyon riski oldukça yüksektir. Kullanılmış tübing setlerinin iç yüzeyinde çeşitli dokular, nükleus partikülleri ve göz içi oftalmik solüsyonların kalıntıları birikebilir. Çok kullanılan tubing setlerinin içinde oluşan partikülleri tam olarak yok etmenin yolu yoktur.¹⁶

Göz cerrahi malzemelerini steril etmek için sıklıkla kullanılan yöntemler:

1. Kuru ısı,
2. Basınçlı buhar,
3. Flash otoklav,
4. Etilen oksit,
5. Gaz plazma (H₂O₂),
6. Gama radyasyon,
7. Kimyasal sterilizasyon.

Kuru Isı

Sıcaklık Süre

150°C 2.5 saat

160°C 2 saat

170°C 1 saat

180°C 30 dakika

Bu yöntem ile sterilizasyonda yüksek ısının aletlere zarar vermesi, sürenin uzun olması gibi dezavantajlar vardır. Isının homojen dağılmaması ve kontrolünün standart olarak yapılamaması nedeniyle güvenilir bir yöntem değildir.¹⁷

Basınçlı Buhar

Sıcaklık Süre

134°C 3-3.5 dakika (ön vakumlu)

121°C 15 dakika (ön vakumlu)

121°C 30-45 dakika (vakumsuz)

Güvenilir, hızlı ve ekonomik bir sterilizasyon yöntemidir. Toksik değildir. Tek dezavantajı ısıya duyarlı malzemelerde kullanılamaz.¹⁸

Flash Otoklav

Sıcaklık Süre

121°C 15 dakika

134°C 3.5 dakika

Paketleme gerektirmeyen az sayıda aletin sterilizasyonunda kullanılabilir. İmplantlar ve lümenli aletlerin sterilizasyonunda kullanılmamalıdır. Aletler flash otoklav içerisine açık ya da ayrılmış bir şekilde yerleştirilmelidir. Süre oldukça kısadır. Flash otoklavlar hiçbir zaman rutin sterilizasyonda kullanılmamalıdır. Sadece acil ve beklenmedik durumlarda kullanılmalıdır. Flash otoklavlar merkezi sterilizasyon ünitesinde değil operasyon odasına yakın bir yerde bulundurulmalı ve steril edilmiş malzemeler aseptik koşullarda taşınmalıdır.¹⁸

Etilen Oksit

Rensiz, kokusuz, yanıcı, patlayıcı ve toksik bir gazdır. Isıya duyarlı malzemeler için tercih edilir. Sterilizasyon için sürenin, nemin (%40-60) ve sıcaklığın (37-55°C) belli değerlerde olması gerekmektedir. Sterilizasyon sonunda havalandırmaya ihtiyaç vardır.

Gaz Plazma (H₂O₂)

Hızlı ve güvenilir bir yöntemdir. Düşük ısı gerektirir. Radyo frekans enerjisi ile H₂O₂ plazmaya dönüşür. Havalandırma zorunluluğu yoktur. Sterilizasyon süresi 28-

52 dakikadır. Keten, kağıt sargılar veya herhangi bir selüloz bazlı materyal paketleme malzemesi olarak kullanılamaz.¹⁹

Gama Radyasyon

Hava filtreleri, yüz maskeleri, galoşlar, fırçalar, eldivenler, cerrahi setler, sütür materyalleri ve implantlar gama radyasyon ile sterilize edilebilir.²⁰

Kimyasal Sterilizasyon

Bu yöntemde aletlerin bütün parçalanabilen kısımları birbirinden ayrılmalı, içlerindeki hava boşaltılmalı ve daldırma işleminin tam olarak yapılmasına dikkat edilmelidir.

Formaldehid

Gaz ve likit haldedir. Sterilizasyondan ziyade yüksek düzey dezenfektan olarak kullanılır. Sterilizasyon için sıcaklık 50-80°C, nem %60-80 değerlerinde olmalıdır. Uzun süre gerektirir (3-4 saat). Toksik ve kanserojeniktir. Özellikle nazal kanser ve akciğer kanserine yol açabildiği bildirilmiştir. Cilt teması ile dermatit, solunum ile de astım ve benzeri problemlere yol açabilir. Sterilizasyonu etkin değildir. Metalleri okside ederek aletlerde işlev bozukluğuna neden olabilir. ABD'de ve pek çok ülkede toksik etkileri nedeniyle kullanımı yasaklanmıştır.^{13,15}

Gluteraldehid

Formaldehitten daha güçlü etkilidir. Yer, yüzey ve alet dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Durulanması oldukça güçtür. Bu nedenle de göz içi alet sterilizasyonunda kullanımı önerilmemektedir.^{12,15}

Sterilizasyonun Kontrolü

Sterilizasyon işleminin etkin olup olmadığını kanıtlamak için fiziksel, kimyasal veya biyolojik endikatörlerin kullanılması ve sonuçların dökümanite edilmesi gereklidir.

Fiziksel Kontrol Yöntemleri

Cihaz üzerindeki göstergeler ile basınç, gaz konsantrasyonu, sıcaklık, nem ve zaman gibi parametreleri sürekli olarak ölçer ve kaydedilir.

Kimyasal Kontrol Yöntemleri

İndikatör bantları, sterilizasyon işlemi sonrasında renk değiştirirler. Bowie-Dick testi vakumlu buhar sterilizatörlerinde kullanılır. Test sonrası homojen bir renk değişikliği beklenir. Dezenfektanların etkinliğini değerlendirmek için de test stripleri kullanılabilir. Tek bir parametrenin etkinliğini değerlendiren tek parametrelilik indikatörler veya en az iki parametreyi değerlendiren çok parametrelilik kimyasal indikatörlerde kullanılabilir.

Biyolojik Kontrol Yöntemleri

Biyolojik kontrol ile sterilizasyon işleminin biyolojik ölümü gerçekleştirilmede yeterli olup olmadığı değerlendirilebilir. Biyolojik indikatörler arasında sterilizasyona en dirençli olan bakteri sporları kullanılır.²¹

Dezenfeksiyon

Dezenfeksiyon; cansız maddeler üzerinde bulunan patojen mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir. Bakteri sporlarına her zaman etki etmez.^{13,15} Dezenfek-

siyon fiziksel ya da kimyasal yollarla gerçekleştirilir. Dezenfektan; cansız maddelerdeki patojen mikroorganizmaların üremelerini durdurmak ya da öldürmek amacıyla kullanılan kimyasal ürünlerdir. Dezenfektanlar düşük, orta, yüksek düzey dezenfektanlar olarak üç gruba ayrılmıştır.

Düşük Düzey Dezenfektanlar

Bakteri sporları ve tüberküloz basiline etkili değildir. Vejetatif bakterilerin çoğuna, bazı mantar ve virüslerle uzun sürede etki eder. Etil/isopropil alkol, sodyum hipoklorit, kuarterner amonyum bileşikler, iyodoforlar düşük düzey dezenfektanlardır.

Orta Düzey Dezenfektanlar

Sporlar hariç, tüberküloz basiline ve diğer mikroorganizmalara etkilidir. İso-propil alkol, fenol ve fenollü bileşikler bu gruptadır.

Yüksek Düzey Dezenfektanlar

Bazı sporlar dahil olmak üzere tüm mikroorganizmalara etkilidir. Gluteralehid, formaldehid, perasetik asit, hidrojen peroksit yüksek düzey dezenfektanlardır.²²

Dezenfeksiyonda Dikkat Edilecek İlkeler

Dezenfekte edilecek aletlerin ön temizliği mutlaka yapılmalıdır. Üretici firmanın önerdiği temas süresine uyulmalıdır. Parçalanabilir aletler ayrılarak solüsyona yerleştirilmeli, solüsyon aletlerin üzerini tam olarak örtmeli, solüsyon üretici firmanın önerdiği şekilde uygun konsantrasyonda olmalıdır.¹⁵

Göz polikliniklerinde rutin olarak kullanılan aplanasyon tonometrelerinin dezenfeksiyonunda Centers for Disease Control (CDC) grubunun önerisi uygulanabilir. Buna göre her kullanım sonrasında aplanasyon tonometreleri silinerek temizlenmeli ve 5-10 dakika süreyle %3' lük hidrojen peroksit, 5000 ppm klorin, %70' lik etil alkol veya %70' lik izopropil alkol ile dezenfekte edilmelidir.^{23,24} Bununla birlikte son yapılan çalışmalar %3' lük hidrojen peroksit ve %70' lik izopropil alkolün adenovirüslerle yeterince etki etmediğini göstermektedir.²⁵⁻²⁷ Dezenfeksiyon sonrası musluk suyunda durulama ve havada kurutma yapılmalıdır.¹³

Sonuç olarak yaptığımız cerrahi işlemler ne kadar başarılı olursa olsun temizlik, dezenfeksiyon veya sterilizasyon aşamalarından herhangi birinde yapacağımız ufak bir hata ya da ihmal sonucunda endoftalmi gibi gözün kaybına kadar gidebilen ciddi bir komplikasyon ile karşılaşmak kaçınılmazdır. Bu nedenle göz cerrahisinde kullandığımız alet ve malzemelerin temizliği, dezenfeksiyonu ve sterilizasyon aşamalarının her bir basamağı önem arz etmekte ve azami dikkat gerektirmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. AORN.: Recommended practices for sterilization in the perioperative practice setting. In: association of operating room nurses. Standards, Recommended Practices&Guidelines. Denver, CO, AORN. 2007;673-687.
2. AORN.: Recommended practices for cleaning and caring for surgical instrumentation and powered equipment. In: association of operating room nurses. Standards, Recommended Practices&Guidelines. Denver, CO, AORN. 2006;555-563.
3. Mamalis N, Edelhauser HF, Dawsons DG, et al.: Toxic anterior segment syndrome. J Cataract Refract Surg. 2006;32:324-333.
4. Parikh CH, Edelhauser HF.: Ocular surgical pharmacology: corneal endothelial safety and toxicity. Curr Opin Ophthalmology. 2003;14:178-185.
5. Öztürk A.: Manuel ve ultrasonik temizlik, genel özellikleri ve personeli koruma. 4. Ulusal Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Kongresi Kongre Kitabı. 2005;316-322.
6. Geuder Reprocessing Instructions for Geuder AG Products. www.geuder.de/view.php?id=295. Erişim tarihi: 10.12.09.
7. Bausch&Lomb Storz Instruments Instructions for Use. www.storzeye.com/userfiles/com.Storzeye/file/Effective-Management-of-Surgical-Instruments_030909.pdf. Erişim tarihi: 10.12.09.
8. AORN.: Recommended practices for the evaluation and selection of products and medical devices used in perioperative practice setting. AORN J. 1998;67:270-272.
9. Parikh C, Sippy BD, Martin DF et al.: Effects of enzymatic sterilization detergents on the corneal endothelium. Arch Ophthalmol. 2002;120:165-172.
10. Tümer C.: Diş Hekimliğinde Sterilizasyon Öncesi Alet Temizliği. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;612-616.
11. Yıldırım A.: Cerrahi Aletlerin Temizliğinde Kullanılan Ultrasonik ve Yıkama Makinelerinin Kullanımı ve Önemi. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;70-74.
12. From the American Society of Cataract and Refractive Surgery and the American Society of Ophthalmic Registered Nurses. Recommended practices for cleaning and sterilizing intraocular surgical devices. J Cataract Refract Surg. 2007;33:1095-1100.
13. Rutala WA, Weber DJ and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 2008.
14. Erensoy N.: Mikrocerrahi Aletlerin Bakımı. http://www.tod-net.org/v3/hemtek/default.asp?page=2. Erişim tarihi:23.12.2009.
15. Guidance for Industry and FDA Staff. Enforcement Priorities for Single-Use Devices Reprocessed by Third Parties and Hospitals (online). Available at http://www.fda.gov/cdrh/comp/guidance/1168.pdf. Accessed February 15, 2007.
16. Kanarya S.: Çok kullanımlık ve tek kullanımlık kaset karşılaştırmaları. Memorial Hastanesi Göz Merkezi. http://www.tod-net.org/v3/toddata/hemtek/Kanarya.ppt. Erişim tarihi: 15.12.2009.
17. Özçelik A.: Göz ve Mikrocerrahi Aletlerin Sterilizasyonu. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;142-145.
18. Arı A.: Basıncılı Buhar ile Sterilizasyon ve Flash Program. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;128-131.
19. Erbil H.: Etilen Oksit ve Gaz Plazma Sterilizasyon Yöntemleri. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;126-127.
20. Özer Y.: Gama Radyasyonu ile Sterilizasyon ve Hastane Uygulamaları. 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;132-139.
21. Zenciroğlu D.: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Hastane Enfeksiyonları: Korunma ve Kontrol. Sempozyum Dizisi. 2008;60:169-181.
22. Demirtürk N.: Dezenfektan ve Antiseptiklerin Sterilizasyon Amacıyla Kullanımı (Perasetik Asit, Formaldehit, Klorhekzidin, H2O2). 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı. 2007;111-119.
23. Centers for Disease Control. Recommendations for preventing possible transmission of human-T-lymphotropic virus type III/lymphadenopathy-associated virus from tears. MMWR. 1985;34:533-544.
24. Weber DJ, Rutala WA.: Nosocomial ocular infections. In: Mayhall CG, ed. Infect. Control and Hosp. Epidemiol. Philadelphia: Lippincott and Williams&Wilkins. 1999:287-299.
25. Tyler R, Ayliffe GA, Bradley C.: Virucidal activity of disinfectants. Studies with the poliovirus. J. Hosp. Infect. 1990;15:339-345.
26. Rutala WA, Peacock JE, Gergen MF, et al.: Efficacy of hospital germicides against adenovirus 8, a common cause of epidemic keratoconjunctivitis in health care facilities. Antimicrob. Agents Chemother. 2006;50:1419-1424.
27. Satar SA, Springthorpe VS, Karim Y et al.: Chemical disinfection of non-porous inanimate surfaces experimentally contaminated with four human pathogenic viruses. Epidemiol. Infect. 1989;102:493-505.