

# Mikrobik Kontakt Lens Keratitlerinde Mikrobiyolojik İnceleme Sonuçlarımız

## Our Microbiological Analysis Results in Microbial Contact Lens Keratitis

Melis Palamar, Matilda Masaroğulları, Sait Eğrilmez, Şöhret Aydemir\*, Ayşe Yağcı

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

\*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Kontakt lens keratitlerinin mikrobiyolojik inceleme sonuçlarını, uygulanan ampirik tedavi başarısını ve tedavi başarısını etkileyen faktörleri bildirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Kliniğimize başvuran kontakt lens mikrobik keratit olgularının kontakt lensleri içinde buldukları lens kapları ile mikrobiyolojik incelemeye gönderildi. Sonuçlar çıkana dek ampirik tedavi (vankomisin ve seftazidim fortifiye damla kombinasyonu veya moksifloksasin damla) başlandı. Antibiyogram sonucuna göre tedavilerin etkinliği değerlendirildi.

**Sonuçlar:** Çalışmaya dahil edilen 33 olgunun (13 erkek, 20 kadın) tamamı refraktif amaçlı aylık silikon hidrojel kontakt lens kullandıkları idi. Yaş ortalaması 25,85±7,30 (18 ve 42 arası) idi. Başvuru anında olguların ortalama görme keskinlikleri 0,31±6,5 standart sıra (0,01 ila 10/10 arasında) idi. Yirmi beş (%75,75) olguda tek, 5 (%15,15) olguda ise iki mikroorganizma izole edilirken 3 (%9,09) olguda suş izole edilemedi. İzole edilen mikroorganizmalardan 2'si küf mantarı, diğerleri ise bakteri idi. En sık izlenen mikroorganizma *Pseudomonas aeruginosa* (%39,4) idi. Antibiyogramda kombine fortifiye vankomisin ve seftazidim tedavisinin duyarlılığı yüksek bulunduğu fakat siprofloksasinin %100 etkili olduğu gözlemlendi. Tedavi bitiminde olguların ortalama görme keskinlikleri 0,88 +/- 1,0 standart sıra (0,4 ila tam (=onda on) arasında) idi.

**Tartışma:** Kontakt lens keratitlerinde, kontakt lensin ve içinde bulunduğu solüsyonun mikrobiyolojik incelemesi değeri yüksek bir klinik uygulamadır. Kontakt lens kullanım kuralları ve olası riskleri konusunda hasta bilinçlendirilmesi yadsınamayacak derecede önemlidir. Göz kaybına varabilen komplikasyonlara neden olabilecek kullanım hatalarını bertaraf edebilmemiz için hijyen kurallarına uyulmasının önemi ve olası acil durumda ne yapılması gerektiği hastalara mutlaka anlatılmalıdır. (*Türk J Ophthalmol* 2010; 40: 349-53)

**Anahtar Kelimeler:** Kontakt lens keratitleri ve mikrobiyoloji

### Summary

**Purpose:** To report the microbiological results, success of used empirical therapy and factors affecting the therapy success in contact-lens-associated keratitis.

**Material and Method:** A total of 33 patients (13 male, 20 female) with contact-lens-associated keratitis who attended our clinic were included in this study. The contact lenses and the containers of the patients were sent for microbiological analysis. Empirical therapy (combination of vancomycin and fortified ceftazidime drops or moxifloxacin drops) was started while waiting for the analysis results. The efficacy of the treatment modalities was evaluated according to the antibiogram results.

**Results:** All 33 patients were monthly refractive silicone hydrogel contact lens wearers. The mean age was 25.85±7.30 (range: 18-42) years. The mean visual acuity at the time of admission was 0.31±6.5 Snellen lines (range: 0.01-1.0). While 1 microorganism in 25 (75.75%) cases and 2 microorganisms in 5 (15.15%) cases were isolated, no strain was isolated in 3 (9.09%) cases. Two of the isolated microorganisms were fungi and the rest were bacteria. The most common microorganism was *Pseudomonas aeruginosa* (39.4%). The antibiogram revealed that the sensitivity of combined treatment with vancomycin and fortified ceftazidime was high, but ciprofloxacin was 100% sensitive. At the end of the treatment, the mean visual acuity was 0.88 +/- 1.0 on standard Snellen chart (range: 0.4-1.0).

**Discussion:** The microbiological analysis of contact lenses and their containers is a valuable clinical procedure in contact-lens-associated keratitis. Providing the contact lens wearers with knowledge about contact lens use rules and the possible risks is incontrovertibly important. In order to avoid the complications, which might even lead to eye loss, the importance of obeying hygienic rules and the steps that must be taken in case of possible emergency should be explained to patients. (*Türk J Ophthalmol* 2010; 40: 349-53)

**Key Words:** Contact lens keratitis and microbiology

## Giriş

Kontakt lenslerini özellikle gereğinden uzun süre kullanan yumuşak lens kullanıcılarının kornea enfeksiyonlarına maruz kalma oranının yüksekliği yadsınamaz (1-3). Bu enfeksiyonların bildirilen en sık etkeni *Pseudomonas aeruginosa* olup, bu etkene bağlı gelişen keratinitin tedavisi oldukça zordur. Bakterinin kendi kollajenaz enzimi korneada yıkıcı etkiye yol açtığından acil tedavi gerektirir. Lens teknolojisindeki gelişmeler sonucu oküler yüzeye daha fazla oksijen ulaşmasına imkan sağlayan (silikon hidrojel) lenslere rağmen, kontakt lense bağlı keratitler görmeyi tehdit edici olmaya devam etmektedir (4-6).

Özellikle ülkemizde doktor reçetesi olmaksızın kontakt lens temin edilebilmesi, tıbbi açıdan uygun olmayan gözlere, kontakt lenslerin kontrolsüz uygulanmış olması, bu durumu daha da riskli hale getirmektedir. Kontakt lens uygulaması yanında, lenslerin dezenfeksiyonu için kullanılan solüsyonların ve lens saklama kaplarının kontamine olmamasına özellikle dikkat edilmesi gerekliliği de kontakt lens kullanıcılarına mutlaka vurgulanmalıdır (7). Uyulması gereken hijyen kuralları ve oluşabilecek komplikasyonlar açısından yeterince bilgilendirilmeyen kontakt lens kullanıcıları, doktora başvuruda da gecikmektedirler.

Bu çalışmanın amacı kliniğimize başvuran kontakt lens keratitlerinin;

1. Öykülerinden hareketle kontakt lensi edinme şekli ve uygulamalarının klinik sonuçlarını,
2. Mikrobiyolojik inceleme sonuçlarından hareketle, etkenlerin dağılımını
3. Klinik sonuçlardan hareketle tedavinin başarısını ve etkileyen faktörleri bildirmektir.

## Gereç ve Yöntem

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na Mayıs 2008 ve Şubat 2010 tarihleri arasında başvuran "kontakt lens kullanıcısı keratit olguları" çalışmaya dahil edildi. Olguların kontakt lenslerini nereden temin ettikleri, kullandıkları lens tipleri ve kullanım şekilleri sorgulandı. Başvuru anındaki en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK), enfeksiyon odağı sayısı, odakların lokalizasyonu, boya alıp almadıkları, ön kamarada reaksiyon ve/veya hipopiyon varlığı not edildi. Olguların kullanmakta oldukları kontakt lensleri, lens kaplarının içinde mikrobiyolojik inceleme için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na gönderildi. Direkt bakı ve kültürleri sonucunda mikroorganizmalar belirlendi. Antibiyogramları yapıldı. Olguların tedavi sonrası sonuç EİDGK'leri not edildi.

Mikrobiyolojik inceleme: Kontakt lens kabı içindeki lensler vortekslenmiş ve sıvı homojenize edilmiştir. Direkt bakı yapıldıktan sonra bu sıvıdan %5 koyun kanlı agar, EMB agar ve çikolata agara tek koloni düşürme yöntemiyle ekim yapılmıştır. Kanlı ve çikolata agar plakları %5-10 CO<sub>2</sub>'li ortamda, EMB agar plakları ise normal atmosferde 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Üreme görülmeyen plakların inkübasyonu 48 saate tamamlanmıştır. Bu sürelerin sonunda üreyen bakterilerin tanımlamalarında klasik yöntemlerin yanı sıra, otomatize sistemlerden de (VITEK 2 bio Mériex) yararlanılmıştır.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 33 olgunun (13 erkek, 20 kadın) tamamı refraktif amaçlı aylık silikon hidrojel kontakt lens kullanıcılarından oluşmaktaydı. Yaş ortalaması 25,85±7,30 (18 ve 42 arası) idi. Olgulardan 14'ünün sağ gözü, 19'unun sol gözü enfekte idi. Başvuru anında olguların ortalama EİDGK'leri 0,31±6,5 standart sıra [50 cm mesafeden el hareketleri (=0,01) ila tam (=onda on) arasında] idi.

Başvuru anında 20 olguda tek odak, altı olguda iki odak, dört olguda üç odak, iki olguda dört ve bir olguda yedi odak saptandı (ortalama keratit odağı sayısı 1,79±1,32). Keratit odakları 16 olguda santral, 17 olguda ise periferik yerleşimli idi. Keratit odaklarından tümünde floressein ile boya alan ülser mevcuttu. Hipopiyon yedi olguda izlendi.

Olguların kontakt lensleri nasıl tedarik ettikleri sorgulandığında 21'inin doktor reçetesi ile optikçiden, 12'sinin reçetesiz olarak optikçiden aldığı öğrenildi. Olgulardan 21 tanesi (%63,6) gece uyurken de kontakt lenslerini çıkartmadıklarını (kontakt lenslerini 14'ü doktor reçetesi ile, yedisi reçetesiz almış), dokuz tanesi (%27,2) ise havuz-deniz ve banyoya kontakt lensleri ile girdiklerini (kontakt lenslerini beşi doktor reçetesi ile, dördü reçetesiz almış) belirttiler.

Yirmi beş (%75,75) olguda tek, beş (%15,15) olguda ise iki mikroorganizma izole edilirken üç (%9,09) olguda suş izole edilemedi (Tablo 1). İzole edilen mikroorganizmalardan iki tanesi küf mantarı, geri kalanları ise bakteri idi. En sık izlenen mikroorganizma *Pseudomonas aeruginosa* (13/33=%39,4) idi.

Olgulardan 15 tanesi hastaneye yatırılarak tedavi edilirken, 18 tanesi ayaktan tedavi edildi. Hastaneye yatırılan olgulara mikrobiyolojik bakı sonuçlanana dek iki saat arayla fortifiye vankomisin (50 mg/ml) ve seftazidim (100 mg/ml) damla tedavisi uygulandı. Ayaktan tedavi edilen olgulara mikrobiyolojik sonuçlar çıkana dek ampirik olarak iki saat arayla topikal moksifloksasin (Vigamox göz damlası, Alcon labs, ABD) reçete edildi.

Mikrobiyolojiden alınan antibiyogram sonuçlarına göre etken bakteriyel mikroorganizmaların fortifiye damla olarak hazırlanmış olan vankomisin (Gram pozitif bakterilere etkide) ve seftazidim (antipsödomonal etkide) duyarlılığının oldukça yüksek olmasına karşın tüm etken bakterilerde de siprofiloksasin %100 etkili bulundu. Bu durumda etki spektrumunda Gram (+) bakteriler de bulunan moksifloksasinin tedavide uygun bir seçenek olduğu belirlendi.

Ampirik tedavi, mikrobiyolojik sonuçlar çıkana dek olguların tümünde klinik düzelme sağladı. Tedaviye en erken yanıt, ilk 12 saat içinde, hastanın göz ağrısı yakınmasının azalması oldu. Hipopyonun kaybolması, buzlu cam manzarasında azalma ve boyanan lezyonların epitelize oluşu günler içinde ortaya çıkan klinik düzelme bulguları idi.

Tedavi bitiminde olguların ortalama EİDGK'leri 0,88 +/- 1,0 standart sıra (0,4 ila tam (=onda on) arasın-

**Tablo 1.** Olguların tedavi öncesi ve sonrası özellikleri, mikrobiyolojik inceleme sonuçları

Hasta	Cinsiyet	Yaş	Üreme	Kaç Odak	Yerleşim	Hipopyon	EİDGK	Post-EİDGK
MV	E	22	Serratia liquefaciens, Pseudomonas aeruginosa	1	Santral	-	0,7	1,0
NBO	E	21	Pseudomonas aeruginosa	1	Santral	-	0,7	1,0
MOS	E	22	Stenotrophomonas maltophilia Pseudomonas aeruginosa	1	Perifer	-	0,8	1,0
ZE	E	25	Achromobacter xylosoxidans	1	Perifer	-	0,7	0,9
SÖ	K	21	Pseudomonas aeruginosa	3	Perifer	-	0,1	0,4
MEY	K	20	KÜF MANTARI	2	Perifer	-	0,8	1,0
GÖ	K	18	Serratia marcescens	2	Perifer	-	0,6	1,0
MC	K	42	KÜF MANTARI	1	Santral	-	0,1	0,7
FM	K	18	Escherichia coli	3	Perifer	+	0,05	0,7
SY	E	22	Pseudomonas aeruginosa	4	Perifer	+	E.H.	0,6
GA	K	29	Serratia marcescens	3	Perifer	+	0,1	0,9
MK	E	22	Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa	2	Santral	-	5 MPS	0,5
SBG	E	23	Enterobacter cloacae	1	Santral	-	0,7	1,0
GT	K	25	Burkholderia cepacia	1	Santral	-	0,8	1,0
MB	E	21	Pseudomonas aeruginosa	2	Perifer	+	E.H.	0,7
LM	K	29	Escherichia coli, Providencia rettgeri	1	Santral	-	1,0	1,0
HCS	E	26	Delftia acidovorans	2	Santral	-	1,0	1,0
MK	K	23	CİLT FLORASI	1	Santral	-	1,0	1,0
MD	E	30	Pseudomonas aeruginosa	1	Santral	+	0,05	0,8
FÖ	K	42	-	1	Perifer	-	0,8	1,0
DE	K	42	Pseudomonas aeruginosa	1	Santral	-	0,1	1,0
BU	E	31	-	1	Santral	-	0,6	1,0
HP	K	42	Pseudomonas aeruginosa	1	Santral	+	E.H.	0,8
MK	E	36	Serratia marcescens	4	Perifer	-	0,7	1,0
CA	K	22	Escherichia coli	2	Perifer	-	1,0	1,0
AT	K	29	Serratia marcescens	1	Perifer	-	1,0	1,0
AT	K	19	Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumonia	3	Santral	-	1,0	1,0
NDÖ	K	19	-	1	Santral	-	0,7	1,0
ST	K	20	Escherichia coli	1	Perifer	-	1,0	1,0
CK	K	24	Escherichia coli	1	Perifer	-	1,0	1,0
SG	K	23	Pseudomonas aeruginosa	7	Santral	-	0,7	1,0
BE	K	21	Serratia marcescens	1	Perifer	-	1,0	1,0
EŞ	E	24	Pseudomonas aeruginosa	1	Perifer	+	4 MPS	0,8

E: erkek; K: kadın; EİDGK: en iyi düzeltilmiş görme keskinliği

da) olup tedavi ile elde edilen ortalama artış 4,5 standart sıradır ( $=0,45 \text{ LogMAR}$ ) (Ortalama analizi ve başlangıç-sonuç görme düzeyleri arasındaki fark hesabı  $\text{LogMAR}$  eşdeğerleri üzerinden yapılmış, analiz sonucunda bulunan değer, daha anlaşılır bir ifade türü olması nedeniyle tekrar ondalık karşılığına çevrilmiştir). Lezyon yeri ile başlangıç ve sonuç görme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı (Mann Whitney U testi).

## Tartışma

Uzun süreli yumuşak kontakt lens kullanımının yaygınlaşması bakteriyel keratit riskini kontakt lens kullananlara göre belirgin derecede artırmıştır (8,9). Kontakt lens kullanan kişilerde oluşan keratitlerin mikrobiyal doğada mı, ülseratif doğada mı olduğunu klinik olarak ayırt edebilmek de her zaman mümkün değildir (8-10). Enfeksiyöz keratitte kesin tanı mikrobiyolojik olarak konulabilmektedir. Klinik görünüm ve bulgular ışığında enfeksiyöz olduğu düşünülen olgulardan alınan kornea kazıntı örneklerinin ise ancak %50'sinde kültürde üreme elde edilebilmektedir (8-12). Bu gibi durumlarda mikroorganizmanın gerçekten varolmadığı ya da kazıntı ile uygun örnek alınıp alınmadığı konusunda emin olunamadığından "yanlış negatif" sonuç söz konusu olabilir. Kontakt lens kullanım öyküsü bulunan olgularda saptanan keratitlerde hali hazırda kullanılan kontakt lens ve saklandığı lens kabının mikrobiyolojik araştırması daha fazla pozitif kültür sonucu ile sonuçlanmaktadır. Kontakt lensin ve lens kabının sonradan kontamine olması nedeniyle "yanlış pozitiflik" ihtimali olmasına karşın kornea kazıntı örneklemeinden daha pratik olduğu da yadsınmaz. Bizim olgularımızın %80,1'inde kültürde üreme saptanmış olup bu literatüre göre oldukça yüksek bir orandır. Literatürle uyumlu olarak olguların %39,39'unda *Pseudomonas aeruginosa* izole edilmiştir. Bilindiği üzere *Pseudomonas aeruginosa* kontakt lensli gözlerde oluşturduğu biyofilm aracılığıyla oküler yüzeye kolayca yapışmakta ve epitel defektinden kolayca geçebilmektedir (13).

Lam ve arkadaşlarının "mikrobik keratit" için yaptıkları "1 mm<sup>2</sup>'den büyük, üzerinde ülser mevcut olmayabilen stromal korneal infiltrat" tanımı çok yeterli değildir (14). Weissman ve Mondino'nun da belirttiği üzere mikrobik keratitler minör kornea epitel anomalileri olarak başlar ve progresif büyüme gösterirler (15). Lam ve arkadaşlarının tanımı erken dönemde saptanan hastalığı yok saymak anlamına gelecektir. Bizim olgularımızın gerçek mikrobik keratit olup olmadıkları kornea kazıntı-

sı ile kültür sonuçları desteklenmediğinden sorgulanabilir. Olgularımızın tamamında en az bir adet 1 mm<sup>2</sup> ya da daha büyük stromal korneal infiltrat ve epitel defekti mevcut olup tamamı kliniğimize ağrı şikayeti ile başvurmuştu. Keratit odakları 16 olguda santral, 17 olguda ise periferik yerleşimli idi. Odak sayısı ile sonuç EİDGK arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmadı. Santral odağı olan olgular ile periferik odağı olan olgular sonuç EİDGK açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Her ne kadar kontakt lense bağlı keratitlerde kültür sonucunu beklemeden ampirik tedavi başlanması gerekse de, etken mikroorganizmanın bilinmesi durumunda kullanılacak antibiyotiklerin seçimi ile direnç gelişimi en aza indirilir ve ampirik tedavinin yetersiz olma olasılığı önlendiğinden önemlidir (16). Kornea kazıntı örneği almak için kullanılan topikal anestetikler, örnek alım hataları, örnek alımı ile mikrobiyolojik incelemenin başlangıcı arasındaki süreç (örneğin taşıma aşaması) kültürde üreme başarısını etkilemektedir. Kullanılmakta olan kontakt lens ve lensin saklandığı kontakt lens kabından direkt bakı ve kültür yoluyla yapılacak olan mikrobiyolojik inceleme bu başarısızlık nedenlerini bertaraf eden çok daha pratik bir yöntemdir.

Elde ettiğimiz antibiyogram sonuçlarına dayanarak geleneksel olarak kullanılagelmiş vankomisin ve seftazidim fortifiye damla kombinasyonunun kontakt lens keratitli olgularda çok zorunlu olmadığını saptadık (9). Bunun yerine hali hazırda piyasada bulunan kinolon grubu moksifloksasin preparatı ile ampirik tedaviye başlanmasının hem daha pratik, hem de daha uygun olduğu kanaatine vardık. Her ne kadar kinolon türevlerinin korneal perforasyona neden olabileceği belirtilmişse de biz hiçbir olgumuzda bu komplikasyonla karşılaşmadık (17).

Çalışma grubumuzda geceleri kontakt lensle uyumak %63,6; havuza-denize kontakt lensle girmek %27,2 oranında rastlanan, kötü uygulama alışkanlığı olarak değerlendirildiğimiz örneklerdir.

Kontakt lens kullanımı yaygınlaşmasına rağmen kontakt lens kullanım kuralları ve olası riskleri konusunda hasta bilinçlendirilmesi giderek daha geri plana itilmektedir. Bu nedenle görme keskinliğinde kalıcı düşüş ve göz kaybına varan komplikasyonlarla giderek daha sık karşılaşma ihtimalimiz artmaktadır. Özellikle hijyen kurallarına uyulmasının ne denli önemli olduğu konusunda ve olası acil durum belirtileri açısından hastalar mutlaka bilgilendirilmelidir. Kontakt lens kullanıcılarının keratitlerinde, kontakt lensin ve içinde bulunduğu solüsyonun mikrobiyolojik incelemesi, %80 oranında pozitif sonuç veren, klinik değeri yüksek bir uygulamadır.

## Kaynaklar

1. Lam DS, Houang E, Fan DS, et al. Incidence and risk factors for microbial keratitis in Hong Kong: comparison with Europe and North America. *Eye*. 2002;16:608-18. [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
2. Sharma S, Gopalakrishnan S, Aasuri MK, Garg P, Rao GN. Trends in contact lens-associated microbial keratitis in Southern India. *Ophthalmology*. 2003;110:138-43. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
3. Stapleton F, Dart JK, Seal DV, Matheson M. Epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* keratitis in contact lens wearers. *Epidemiol Infect*. 1995;114:395-402. [[Abstract](#)] / [[PDF](#)]
4. Efron N, Morgan PB. Impact of differences in diagnostic criteria when determining the incidence of contact lens-associated keratitis. *Optom Vis Sci*. 2006;83:152-9. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
5. Schein OD, McNally JJ, Katz J, et al. The incidence of microbial keratitis among wearers of a 30-day silicone hydrogel extended-wear contact lens. *Ophthalmology*. 2005;112:2172-9. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
6. Stapleton F, Stretton S, Papas E, Skotnitsky C, Sweeney DF. Silicone hydrogel contact lenses and the ocular surface. *Ocul Surf*. 2006;4:24-43. [[Abstract](#)]
7. Dağcı H, Gül S, Emre S, Türk M, Sönmez G, Tünger A, Yağcı A. Planlı değişimli yumuşak kontakt lenslerin acanthamoeba ve bakteriyel kontaminasyon yönünden değerlendirilmesi. *İnfeksiyon Dergisi*. 2001;15:357-62.
8. Poggio EC, Glynn RJ, Schein OD, et al. The incidence of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses. *N Engl J Med*. 1989;321:779-83. [[Full Text](#)]
9. Doğru M, Baykara M, Aygül F, Özmen A, Ertürk H, Özçetin H. Bakteriyel keratitli olgularda klinik deneyimlerimiz. *T Klin J Oftalmoloji*. 2003;12:208-14. [[Abstract](#)] / [[PDF](#)]
10. Cheng KH, Leung SL, Hoekman HW, et al. Incidence of contact-lens-associated microbial keratitis and its related morbidity. *Lancet*. 1999;354:181-5. [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
11. Morgan PB, Efron N, Hill EA, Raynor MK, Whiting MA, Tullo AB. Incidence of keratitis of varying severity among contact lens wearers. *Br J Ophthalmol*. 2005;89:430-6. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
12. Sharma S, Kunitomo DY, Gopinathan U, Athmanathan S, Garg P, Rao GN. Evaluation of corneal scraping smear examination methods in the diagnosis of bacterial and fungal keratitis: a survey of eight years of laboratory experience. *Cornea*. 2002;21:643-7. [[Abstract](#)]
13. Klotz SA, Misra RP, Butrus SI. Contact lens wear enhances adherence of *Pseudomonas aeruginosa* and binding of lectins to the cornea. *Cornea*. 1990;9:266-70. [[Abstract](#)]
14. Lam DS, Houang E, Fan DS, et al. Incidence and risk factors for microbial keratitis in Hong Kong: comparison with Europe and North America. *Eye*. [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
15. Weissman BA, Mondino BJ. Microbial keratitis. In: Efron N, ed. *The Cornea: Its Examination in Contact Lens Practice*. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2001. p 54.
16. Yalçın E, Karel F, Karaarslan A, Tekeli A. Kornea enfeksiyonlarının tanısında direkt yayma, kültür ve antibiyogramın önemi. *MN Oftalmoloji*. 1998;5:42-6.
17. Mallari PL, McCarty DJ, Daniell M, Taylor H. Increased incidence of corneal perforation after topical fluoroquinolone treatment for microbial keratitis. *Am J Ophthalmol*. 2001;131:131-3. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]