

# Doenças do segmento anterior ocular associadas a lentes de contato

## *Contact lens-associated ocular anterior segment diseases*

Murilo Barreto Souza<sup>1</sup>  
Milton Ruiz Alves<sup>2</sup>  
Fabrício Witzel de Medeiros<sup>3</sup>  
Íris de Souza Yamane<sup>4</sup>

### RESUMO

A disponibilidade de lentes de contato cada vez mais confortáveis e toleráveis favoreceu não só a ampliação das indicações, mas também o aumento do número de seus usuários. Como consequência deste fato as complicações associadas ao uso de lentes de contato são cada vez mais comuns, e representam um problema de grande prevalência na prática clínica. O objetivo deste estudo é revisar as principais doenças e alterações do segmento anterior e superfície ocular associadas ao uso de lentes de contato.

**Descritores:** Lentes de contato/efeitos adversos; Córnea; Conjuntiva; Lágrimas/fisiologia; Síndromes do olho seco/etiologia

### INTRODUÇÃO

Desde a descrição dos conceitos básicos idealizados por Leonardo da Vinci e René Descartes, nos séculos 16 e 17, as lentes de contato (LC) passaram por grandes mudanças e avanços<sup>(1-2)</sup>. Estes avanços incluem a utilização de novos materiais, desenhos, e diversas formas de utilização. A despeito destes desenvolvimentos, a utilização de LC, independente do material, desenho ou forma de uso, altera a fisiologia ocular<sup>(3)</sup>. Estas alterações em geral não são importantes, mas em determinadas situações podem levar ao surgimento de complicações potencialmente graves<sup>(3)</sup>. Sua adaptação é um processo contínuo e dinâmico, sujeito a alteração, a qualquer momento, podendo tanto curar como provocar doenças<sup>(4)</sup>. O usuário pode estar bem com sua LC durante anos; contudo, a situação ocular pode se modificar a qualquer momento porque o olho, a LC e possíveis fatores ambientais estão constantemente interagindo<sup>(4)</sup>. Por estas razões, dos cerca de 33 milhões de usuários de LC nos Estados Unidos, aproximadamente 6% apresentam a cada ano problemas associados ao uso das lentes<sup>(5)</sup>. Por conta disso, uma questão importante em relação à LC é identificar quando alterações induzidas pelo uso das mesmas são fisiologicamente aceitáveis, ou quando representam quadro de maior gravidade<sup>(3)</sup>.

Para fins didáticos, as doenças e/ou alterações oculares do segmento anterior associadas ao uso de LC foram divididas em: a) alterações corneanas, b) alterações conjuntivais, c) alterações do filme lacrimal e d) alterações pré-existentes do segmento anterior ocular e características do usuário.

#### a) Alterações corneanas

##### *Hipóxia corneana*

A energia utilizada pela córnea é produzida por meio da glicólise aeróbica, processo que utiliza o oxigênio e produz dióxido de carbono<sup>(3)</sup>.

Trabalho realizado no Setor de Córnea e Doenças Externas do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP) - Brasil.

<sup>1</sup> Professor da Disciplina de Informática Médica do Curso de Medicina da Faculdade de Tecnologia e Ciências - Salvador (BA) - Brasil.

<sup>2</sup> Livre Docente, Professor pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP) - Brasil.

<sup>3</sup> Pós-graduando da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

<sup>4</sup> Estagiária da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP - São Paulo (SP) - Brasil.

**Endereço para correspondência:** Milton Ruiz Alves.  
Rua Capote Valente, 432 - Conj. 155 - São Paulo (SP)  
CEP 05409-001  
E-mail: milton.r.alves@uol.com.br

A córnea é uma estrutura avascular, portanto o oxigênio necessário para o metabolismo do epitélio corneano e estroma anterior é obtido principalmente através da difusão do oxigênio do ar ambiente, quando os olhos estão abertos, ou dos vasos tarsais e conjuntivais, quando as pálpebras estão fechadas<sup>(3)</sup>. Além destas vias há ainda o oxigênio obtido através dos vasos límbicos. O humor aquoso fornece oxigênio principalmente para o endotélio e estroma posterior<sup>(5)</sup>.

A hipóxia corneana ocorre quando a demanda de oxigênio por parte da córnea não é suprida por estas vias. Sob esta condição o acúmulo de lactato<sup>(6)</sup> e alterações metabólicas resultantes levam ao desenvolvimento de edema corneano<sup>(7)</sup>, podendo ainda gerar afilamento epitelial e estromal, diminuição da taxa de mitose epitelial e alterações endoteliais<sup>(3)</sup>. Tais alterações ocorrem principalmente durante a utilização de LC com baixa permeabilidade ao oxigênio, no uso prolongado (UP), e no uso excessivo de LC de hidrogel ou de lentes mal ajustadas.

Os efeitos adversos crônicos pela hipóxia manifestam-se, principalmente por alterações morfofuncionais afetando diversos tecidos oculares<sup>(8)</sup>. Doughty et al<sup>(9)</sup> avaliaram a resposta do endotélio corneano humano após 6 meses de UP de LC de silicone-hidrogel (SiH) (Lotrafilcon A) adaptada em usuário prévio de LG convencional, na modalidade de uso diário (UD), por pelo menos 5 anos antes da adaptação da LC SiH do presente estudo. Após 6 meses de UP de LC SiH os autores observaram redução de hiperemia límbica e de tingimento epitelial corneconjuntival ( $p < 0,0001$ ). Chambers et al<sup>(10)</sup> avaliaram o impacto de 1 ano de UP de LC SiH de lotrafilcon A em usuário prévio de LG convencional na modalidade UD e UP por pelo menos 1 ano antes da adaptação da LC SiH do presente estudo. Nos dois grupos o UP de LC SiH levou à redução de hiperemia límbica e conjuntival, de tingimento corneconjuntival, de neovascularização e da sensação de “secura”. A melhora dos sinais e sintomas manteve-se no período do estudo (1 ano). Estes dois estudos traduzem os achados de literatura, ou seja, no uso das LC SiH ocorreu redução da hiperemia límbica e do tingimento corneconjuntival. A hiperemia límbica crônica observada nos usuários de LC é desencadeada principalmente pela hipóxia, e a sua manutenção contribui para alterar o microambiente das células germinativas límbicas, inclusive podendo desencadear deficiência límbica de células germinativas com comprometimento do “turnover” das células epiteliais corneanas<sup>(8)</sup>.

Entre as LC SiH atualmente disponíveis comercialmente no nosso país, a confeccionada de lotrafilcon A apresenta o maior Dk/t (175). No momento outras lentes estão sendo desenvolvidas com Dk/t ainda mais altos. Tudo para satisfazer a córnea que necessita de grande quantidade de oxigênio para manter seu metabolismo e integridade funcional. Embora o UP dessas lentes não tenha provocado edema corneano clinicamente importante, ainda manifestam algum grau de hiperemia conjuntival límbica, que resulta da hipóxia, principalmente no UP de LC com Dk/t inferior a 125<sup>(8)</sup>.

### ***Ceratopatia ponteada superficial***

A ceratopatia ponteada superficial é uma das alterações corneanas mais comumente observadas em usuários de LC<sup>(11)</sup>. Ela é conseqüência da lesão ou descamação precoce de pequenos grupos de células epiteliais<sup>(12)</sup>. As causas podem incluir: lesão mecânica, síndrome da lente apertada, toxicidade dos conservantes utilizados, hipóxia, uso excessivo da LC ou olho seco. As lesões epiteliais podem apresentar vários padrões distintos, de acordo com a etiologia<sup>(13)</sup>.

Jones et al<sup>(14)</sup> avaliaram a interação da LC SiH com soluções multiuso de conservação. Os autores realizaram estudo duplo mascarado, randomizado, com desenho experimental cruzado, com 50 usuários de LC SiH de balafilcon A em UD, mantidas por 1 mês em solução multiuso contendo o Polyquad® como conservante (OPTI-FREE Express®, Alcon) e no outro mês em solução multiuso contendo o poliaminopropil biguanida (PHMB) como conservante (ReNu Plus®, Bausch & Lomb). Em torno de 37% dos usuários de LC SiH mantidas com a solução multiuso com PHMB apresentaram coloração corneana significativa ( $p < 0,001$ ) consistente com reação clássica de toxicidade à solução, contra 2% dos usuários que mantiveram suas lentes com a solução multiuso com Polyquad®. Os sintomas não foram correlacionados com o grau de tingimento corneano e não houve preferência dos usuários por um dos sistemas. A presença de coloração corneana significativa pode representar risco de infecção corneana. Atualmente, há disponível no mercado brasileiro soluções multiuso, especialmente desenvolvidas para a manutenção e conservação das LC SiH (SOLO-care Aqua®, CibaVision e OPTI-FREE® RepleniSH®, Alcon).

### ***Infiltrados corneanos estéreis***

Os infiltrados corneanos estéreis manifestam-se como pequenos pontos opacos, usualmente menores do que 1,5 mm, espalhados pela periferia, mas também podem concentrar-se numa parte qualquer da córnea<sup>(15)</sup>. Geralmente situam-se na região subepitelial ou no estroma anterior, e podem ser únicos ou múltiplos. O epitélio pode encontrar-se íntegro ou não, e os pacientes costumam queixar-se de desconforto ocular, fotofobia e lacrimejamento<sup>(5)</sup>. Na maioria das vezes, são insignificantes, mas não devem ser ignorados, pois sempre representam reação inflamatória corneana<sup>(15)</sup>. É importante fazer diagnóstico diferencial com infecção. Acredita-se que os infiltrados corneanos estéreis, associados ao uso de LC, são de origem imunológica, resultantes de reação ao material da lente ou aos produtos de conservação<sup>(5)</sup>. Como os infiltrados são mais comuns em usuários de LC no modo UP, postula-se que a hipóxia seja um fator de risco importante. Além da hipóxia outros fatores podem estar relacionados aos infiltrados como a presença de complexos imunes ou debris aprisionados entre a lente e a córnea<sup>(15)</sup>.

### ***Ceratitis infecciosas***

O risco de contaminação da superfície da LC é considerado um dos principais problemas associados com o uso da lente.

Durante os cuidados de manutenção, a LC pode ser colonizada por bactérias de superfícies contaminadas (estojo da lente) ou solução conservação/manutenção contaminada<sup>(16-17)</sup>. A adesão inicial das bactérias à LC ocorre precocemente no processo de formação do biofilme. Quando uma LC contaminada é colocada no olho, bactérias podem migrar para a córnea e causar inflamação. A aderência inicial de bactérias é influenciada por propriedades psicofísicas da superfície da LC, como umectabilidade e a composição elementar da superfície<sup>(18-19)</sup>. Propriedades da LC influenciam a composição dos elementos adsorvidos da lágrima, tais como proteínas ou soluções de conservação/manutenção das LC, que tem impacto nas propriedades da superfície da LC e na aderência de bactérias<sup>(20)</sup>. A mais alta adsorção na superfície da LC de componentes das soluções de manutenção ricas em ligações O-C (por exemplo, polivinil álcool) promove maior aderência de *P. aeruginosa*<sup>(19)</sup>.

A ceratite infecciosa é a complicação mais temida associada ao uso de LC devido a sua morbidade e capacidade de provocar seqüelas oculares permanentes. Poggio et al<sup>(21)</sup> relataram que o risco de úlceras corneanas é 10 a 15 vezes maior no UP do que no UD de LC gelatinosa (LG). A incidência estimada de ceratite infecciosa foi de 21 casos por 10.000 usuários LG/ano no UP. Complicações infecciosas associadas a LC rígidas são menos freqüentes, aproximadamente 1,1 a cada 10.000 usuários/ano<sup>(21)</sup>. Os agentes etiológicos mais comumente associados a ceratite infecciosa em usuários de LC incluem bactérias gram-negativas, principalmente a *Pseudomonas aeruginosa*, seguida das bactérias gram-positivas, *S. aureus* e *S. pneumoniae*<sup>(22)</sup>. A infecção por *Acanthamoeba* é menos freqüente, mas representa uma condição de grande gravidade<sup>(23)</sup>. Alves, de Andrade<sup>(24)</sup> estudaram a aderência de *Acanthamoeba* nas LC SiH de balafilcon A e lotrafilcon A (primeira geração), de galyfilcon A (segunda geração) e etafilcon A (LG convencional). A aderência de *Acanthamoeba* nas lentes de primeira geração foi significativamente maior do que na LG convencional ( $p < 0,001$ ). Na comparação entre as LC SiH, houve menor aderência na LC de SiH de segunda geração ( $p < 0,001$ ), sem diferença entre ela e a LG convencional ( $p = 0,126$ ). Esse estudo mostrou que a aderência de *Acanthamoeba* foi influenciada pelo material da lente (maior com SiH de primeira geração).

Os infiltrados corneanos infecciosos geralmente são acompanhados de defeito epitelial na área correspondente, e estão associados a dor intensa, lacrimejamento, fotofobia, hiperemia conjuntival e reação de câmara anterior. A conduta nestes casos envolve coleta de material da ceratite para cultura e antibiograma e a introdução de antibioticoterapia tópica fortificada de amplo espectro como terapia inicial, podendo ser modificada considerando-se os resultados da cultura e da evolução clínica<sup>(24)</sup>. Nos casos de ceratites infecciosas sem risco de perfuração ou de envolvimento de área central permite-se a utilização inicial de monoterapia com fluoroquinolonas de quarta geração<sup>(24-25)</sup>.

## b) Alterações conjuntivais

### *Conjuntivite papilar gigante*

Acredita-se que a conjuntivite papilar gigante (CPG) associada ao uso de LC seja decorrente de um processo de hipersensibilidade retardada, do tipo cutâneo-basofílico. Supõe-se que a principal fonte de antígeno desencadeador da CPG seja o depósito na LC e não o material com o qual ela é fabricada, pois, na maioria dos casos, ocorre diminuição da reação com uma LC nova com o mesmo material. A LC recoberta por depósito causa trauma conjuntival com a liberação de fator quimiotático neutrofílico. O trauma é seguido por reação de hipersensibilidade dos tipos I e IV. Os achados histológicos são semelhantes aos da conjuntivite primaveril<sup>(4,26)</sup>. As papilas gigantes (>1 mm de diâmetro), são observadas apenas em estágios avançados da doença<sup>(5)</sup>. Os pacientes podem queixar-se de desconforto ocular, diminuição da acuidade visual e presença de secreção ocular. A presença de história prévia de alergia a medicamentos de uso sistêmico ou a alérgenos ambientais pode representar um fator de risco<sup>(27)</sup>.

Em CPG inicial recomenda-se diminuir o tempo de UD, usar LC descartável e fazer remoção diária. Em pacientes com sinais e sintomas moderados, aconselha-se a interromper o uso por uma a quatro semanas, principalmente se há tingimento no topo das papilas. É recomendável trocar a LC por outra com material e desenho diferentes. O uso tópico de corticóide pode ser útil na fase inicial do tratamento porque reduz ou elimina os sintomas pelo controle da reação inflamatória. O uso de estabilizador de mastócitos visa interferir na resposta celular para o estímulo antigênico<sup>(5,28)</sup>.

### *Ceratoconjuntivite límbica superior induzida por lente de contato*

Acredita-se que a ceratoconjuntivite límbica superior (CLS) tenha como causas: reação de sensibilidade a conservantes, especialmente ao timerosal; reação tóxica; hipóxia de limbo superior; e má relação LC-córnea<sup>(4)</sup>. Os pacientes acometidos apresentam lacrimejamento, sensação de corpo estranho ocular, hiperemia da conjuntiva bulbar da região superior e intolerância ao uso da LC. Uma reação papilar discreta na conjuntiva tarsal superior pode estar presente. Diferente da CLS idiopática, a induzida pelo uso de LC não apresenta associação com alterações na tireóide e pode cursar com vascularização corneana na região superior<sup>(5)</sup>.

O tratamento recomendado inclui a interrupção do uso da LC, suspensão de soluções que contenham timerosal, uso de colírio lubrificante sem conservante, uso temporário de corticóide tópico e readaptação de LC mais fina e/ou de outro material ou de LC rígida gás-permeável, para evitar a formação de *pannus*, se o problema recidivar<sup>(4)</sup>.

### *Conjuntivite alérgica (Reações de hipersensibilidade)*

Reações de hipersensibilidade aos componentes das soluções para preservação das lentes de contato não são inco-

muns. Estas reações podem ocorrer após um período de sensibilização. Os sinais e sintomas incluem irritação, hiperemia conjuntival, ceratopatia ponteadada superficial e infiltrados corneanos, e desaparecem com a descontinuação do uso do agente desencadeante<sup>(5)</sup>.

### Conjuntivite tóxica

A conjuntivite tóxica ocorre devido a componentes da solução de conservação/desinfecção da LC, podendo igualmente ocorrer secundária a contaminantes externos como loções e perfumes. Em geral este tipo de reação costuma ser mais freqüente em usuários de LC gelatinosa, devido à maior capacidade deste tipo de lente de absorver os componentes da solução ou outras substâncias, quando comparada às LC rígidas. Os sinais e sintomas deste tipo de reação incluem hiperemia conjuntival, ceratite ponteadada superficial difusa, infiltrados corneanos, erosões epiteliais e CLS. Diferente da conjuntivite alérgica, neste caso não há necessidade de um período de sensibilização antes do desencadeamento dos sintomas<sup>(5)</sup>.

### c) Alterações do filme lacrimal

O filme lacrimal (FL) é constituído de uma fase mucino-aquosa profunda e uma camada lipídica superficial, que apesar de quantitativamente muito menor que a camada mucino-aquosa, possui funções importantes, reduzindo sua evaporação e tensão superficial em 95% e 25%, respectivamente<sup>(17)</sup>. Toda LC representa um corpo estranho posicionado sobre o FL pré-ocular. E, considerando a complexidade e as diversas funções exercidas pelo FL, uma série de alterações induzidas no FL pelas LC podem ser presumidas<sup>(27)</sup>. A LC altera a estrutura natural do FL, afilando-o e aumentando a sua perda por evaporação, por provocar ruptura da camada lipídica superficial<sup>(28-29)</sup>. Em pacientes que apresentam FL com volume e composição adequados, estas alterações são toleráveis. Nesses casos em que o volume ou a composição do FL já se encontram alterados, a LC pode induzir ao aparecimento de sintomas de olho seco<sup>(28)</sup>. Sintomas de olho seco são referidos por 30% a 80% dos usuários de LC<sup>(5)</sup>. Nos casos mais leves a instilação de colírio lubrificante sem conservante e a utilização de LC SiH ou de lentes Proclear Compatibles<sup>®</sup> (Ciba Vision) reduz a perda lacrimal e ambas as LC são mais confortáveis que as tradicionais LG. Nos casos de olho seco mais grave a utilização de LC pode ser contra-indicada<sup>(8)</sup>.

### d) Alterações do segmento anterior ocular pré-existent

Aproximadamente 10% da população adulta tem alguma forma de alergia ocular; entretanto, por isso não é incomum encontrar pacientes com alergia ocular pretendendo usar LC para corrigir seu erro refrativo. Há que se considerar também, em certas condições associadas com alergia, como o ceratocone e a ceratoconjuntivite primaveril, que as LC constituem uma importante modalidade terapêutica. É importante reconhecer o paciente alérgico, porque certos traços da alergia ocular alteram a resposta ocular à LC, e muita atenção deve ser dada para evitar complicações<sup>(30)</sup>.

As duas principais reações alérgicas estão associadas com alergia ocular. Na reação tipo I as membranas dos mastócitos são ativadas pela ligação de dois anticorpos IgE. Esta ligação causa degranulação dos mastócitos com liberação de mediadores inflamatórios. Diferentemente, a reação tipo IV é desencadeada por antígenos que se ligam a anticorpos circulantes. Estas ligações ativam o sistema complemento e atraem leucócitos polimorfos nucleares com liberação de enzimas degradativas da matriz como as metaloproteínases. Em ambos os tipos de alergia, antígenos ligam-se à LC, estendendo sua exposição à superfície ocular. Os materiais das LC são plásticos inertes que não são capazes de desencadear uma resposta alérgica. Contudo, minutos após a inserção, a LC está envolvida por biofilme constituído de proteínas e possivelmente de compostos lipídicos<sup>(31)</sup>. O biofilme atua como base para depósito subsequente de proteínas denaturadas, mucinas, cálcio e lípidos. A lente impregnada atrai bactérias, que podem contribuir para aumentar a inflamação na superfície ocular. Antígenos podem ligar-se diretamente ao biofilme<sup>(30-31)</sup>.

Outras alterações do segmento anterior ocular pré-existent podem também prejudicar a utilização confortável de LC. Condições associadas à alteração da fisiologia normal da superfície ocular, como blefarite, meibomite ou o olho seco, podem representar dificuldades à adaptação de LC. Nestas situações a adaptação de LC pode exacerbar os sinais e sintomas dessas condições<sup>(5,28)</sup>.

---

### ABSTRACT

Nowadays, contact lenses have shown a larger variety of options in order to meet the needs of different patients. They have become more frequent in the clinical practice and, consequently, the complications related to contact lenses have been more common. This review attempted to describe the main alterations and diseases of the cornea and anterior segment associated with contact lens wearers.

**Keywords:** Contact lenses/adverse effects; Cornea; Conjunctiva; Tears/physiology; Dry eye syndromes/etiology

---

### REFERÊNCIAS

- Hofstetter HW, Graham R, Leonardo and contact lenses. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1953;30(1):41-4.
- Enoch JM. Descartes' contact lens. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1956; 33(2):77-85.
- Bruce AS, Brennan NA. Corneal pathophysiology with contact lens wear. *Surv Ophthalmol.* 1990;35(1):25-58.
- Kara-José N, Coral-Ghanem C. Complicações palpebrais e conjuntivais associadas ao uso de lentes de contato. In: Kara-José N, Coral-Ghanem, editores. *Lentes de contato na clínica oftalmológica.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p.181-90.
- Suchecki JK, Donshik P, Ehlers WH. Contact lens complications. *Ophthalmol Clin North Am.* 2003;16(3):471-84.
- Klyce SD. Stromal lactate accumulation can account for corneal oedema osmotically following epithelial hypoxia in the rabbit. *J Physiol.* 1981;321:49-64.
- Holden BA, Mertz GW, McNally JJ. Corneal swelling response to contact lenses worn under extended wear conditions. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1983; 24(2):218-26.



8. Alves MR. Quebrando paradigmas. In: Godinho C, Dantas B, Sobrinho M, Polisuk P, editores. O Padrão CG em lentes de contato. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2008. p.241-253.
9. Doughty MJ, Aakre BM, Ystenaes AE, Svarverud E. Short-term adaptation of the human corneal endothelium to continuous wear of silicone hydrogel (lotrafilcon A) contact lenses after daily hydrogel lens wear. *Optom Vis Sci.* 2005;82(6):473-80.
10. Chalmers RL, Dillehay S, Long B, Barr JT, Bergenske P, Donshik P, et al. Impact of previous extended and daily wear schedules on signs and symptoms with high Dk lotrafilcon A lenses. *Optom Vis Sci.* 2005;82(6): 549-54.
11. Keech PM, Ichikawa L, Barlow W. A prospective study of contact lens complications in a managed care setting. *Optom Vis Sci.* 1996;73(10):653-8.
12. Bergmanson JP. Histopathological analysis of the corneal epithelium after contact lens wear. *J Am Optom Assoc.* 1987;58(10):812-8.
13. Watanabe K, Hamano H. The typical pattern of superficial punctate keratopathy in wearers of extended wear disposable lenses. *CLAO J.* 1997;23(2): 134-7.
14. Jones L, MacDougall N, Sorbara LG. Asymptomatic corneal staining associated with the use of balafilcon silicone-hydrogel contact lenses disinfected with a polyaminopropyl biguanide-preserved care regimen. *Optom Vis Sci.* 2002; 72(12):753-61.
15. Coral-Ghanem C, Kara-José N. Complicações corneais associadas ao uso de lentes de contato. In: Coral-Ghanem C, Kara-José N, editores, Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p.191-207.
16. Penland RL, Wilhelmus KR. Microbiologic analysis of bottled water: is it safe for use with contact lenses? *Ophthalmology.* 1999;106(8):1500-3.
17. McLaughlin Borlace L, Stapleton F, Matheson M, Dart JK. Bacterial biofilm on contact lenses and lens storage cases in wearers with microbial keratitis. *J Appl Microbiol.* 1998;84(5):827-38.
18. Bos R, van der Mei HC, Busscher HJ. Physico-chemistry of initial microbial adhesive interactions - its mechanisms and methods for study. *FEMS Microbiol Rev.* 1999;23(2):179-230.
19. Bruinsma GM, Rustema-Abbing M, de Vries J, Stegenga B, van der Mei HC, van der Linden ML et al. Influence of wear and overwear on surface properties of etafilcon A contact lenses and adhesion of *Pseudomonas aeruginosa*. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002;43(12):3646-53.
20. Bruinsma GM, van der Mei HC, Busscher HJ. Bacterial adhesion to surface hydrophilic and hydrophobic contact lenses. *Biomaterials.* 2001;22(24):3217-24.
21. Poggio EC, Glynn RJ, Schein OD, Seddon JM, Shannon MJ, Scardino VA. The incidence of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses. *N Engl J Med.* 1989;321(12):779-83.
22. Cheng KH, Leung SL, Hoekman HW, Beekhuis WH, Mulder PG, Geerards AJ et al. Incidence of contact-lens-associated microbial keratitis and its related morbidity. *Lancet.* 1999;354(9174):181-5.
23. Beattie TK, Tomlinson A, McFadyen AK, Seal DV, Grimason AM. Enhanced attachment of *acanthamoeba* to extended-wear silicone hydrogel contact lenses: a new risk factor for infection? *Ophthalmology.* 2003;110(4): 765-71.
24. Alves MR, de Andrade BB. Úlcera de córnea bacteriana. *Arq Bras Oftalmol.* 2000;63(6):495-8.
25. Foster RK. Conrad Berens Lecture. The management of infectious keratitis as we approach the 21st century. *CLAO J.* 1998;24(3):175-80.
26. Nishiwaki-Dantas MC, Finzi S. Desordens imunológicas da conjuntiva- Conjuntivites alérgicas. In: Lima ALH, Nishiwaki-Dantas MC, Alves MR, editores. Doenças externas oculares e córnea. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2006, p.176-86.
27. Begley CG, Riggle A, Tuel JA. Association of giant papillary conjunctivitis with seasonal allergies. *Optom Vis Sci.* 1990;67(3):192-5.
28. Allansmith MR. Giant papillary conjunctivitis. *J Am Optom Assoc.* 1990;61 (6 Suppl): S42-6.
29. Lozato PA, Pisella PJ, Baudouin C. [The lipid layer of the lacrimal tear film: physiology and pathology]. *J Fr Ophthalmol.* 2001;24(6):643-58. French.
30. Lemp MA. Contact lenses and associated anterior segment disorders: dry eye, blepharitis, and allergy. *Ophthalmol Clin North Am.* 2003;16(3):463-9.
31. Fowler SA, Allansmith MR. Evolution of soft contact lens coatings. *Arch Ophthalmol.* 1980;98(1):95-9.