

***Pseudomonas aeruginosa* EM LENTES DE CONTATO: UMA REVISÃO LITERÁRIA**

***Pseudomonas aeruginosa* IN CONTACT LENSES: A LITERARY REVIEW**

Júlio César Barbosa¹

RESUMO

Pseudomonas aeruginosa é um bacilo gram-negativo não fermentador de glicose e outros açúcares. Está presente no solo, água, e vegetais, porém quando colonizada ao homem pode gerar grandes riscos. A presença desta bactéria em lentes de contato é de grande importância, pois a mesma apresenta toxinas que produzem patogenicidade ao seu hospedeiro suscetível, o homem. A utilização inadequada de lentes de contato propicia o desenvolvimento desse microrganismo, ocasionando riscos para pacientes que as utilizam, tais como blefarites, conjuntivites e queratites, desta forma sendo necessária a utilização de antibióticos para o tratamento da mesma, evidenciando a importância da higienização e cuidados com estas lentes.

Palavras-Chave: *Pseudomonas aeruginosa*; Lentes de contato; Patogenicidade.

ABSTRACT

Pseudomonas aeruginosa is a non-fermenting glucose gram-negative bacillus and other sugars. It is present in soil, water, and vegetables, but when colonized to people can cause great risks. Its presence in contact lenses is a great importance because it presents toxins that produce pathogenicity to its susceptible host, people. Inadequate use of contact lenses promotes the development of this microorganism, causing risks to patients who use them, such as blepharitis, conjunctivitis and keratitis, thus requiring the use of antibiotics for the treatment of the same, evidencing the importance of hygiene and care with these lenses.

Key-Words: *Pseudomonas aeruginosa*; Contact lenses; Pathogenicity.

¹Graduado em Biomedicina pelo Centro Universitário Toledo.

1. Introdução

As bactérias estão presentes em todo lugar, desta forma também estão presentes no homem e desenvolvendo um importante papel para a vida humana. Possuem seus próprios sítios anatômicos, desse modo constituí a microbiota normal do homem, e quando por algum motivo essas bactérias são deslocadas para outro sítio anatômico distinto do seu de origem, podem desenvolver reações adversas, tornando-se patogênicas (TRABULSI 2008). Isto ocorre também em lentes de contato que por falta de higienização ou maus cuidados, ocorrendo contaminação por vários tipos de microrganismos (ONURDAG *et al.*, 2011).

As lentes de contatos são utilizadas sobre a córnea do homem com a finalidade de corrigir e aperfeiçoar a visão humana, não sendo descartado seu uso para fins estéticos, como a utilização de lentes coloridas em diversas faixas etárias. Em 1888 um médico chamado Eugin Fick utilizou as lentes de contato para correção de astigmatismo, mas os primeiros estudos de lentes oftálmicas remetem a Leonardo da Vinci (SILVA,2012).

Desde a criação das lentes de contato, ocorreu grande evolução em relação ao material utilizado, até mesmo em sua determinada função terapêutica. As primeiras lentes criadas eram feitas de vidro, por este motivo, acabavam ocasionando lesões na córnea do paciente, que a usava. O uso de materiais mais gelatinosos como silicone e hidrogel na composição da lente, facilitou sua utilização em pacientes que necessitavam de correção da visão (SILVA,2012).

Com a utilização desses materiais em lentes gelatinosas, e a utilização de poliometilmetacrilato em lentes rígidas, houve um aumento no risco de contaminação por microrganismos devido a possíveis arranhões na lente ou por aglomerado mucoso com restos orgânicos, propiciando um excelente meio para desenvolvimento de colônias bacterianas, tanto na lente, quanto no estojo (SILVA,2012).

A *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria capaz de realizar biofilme, este nada mais é do que uma aglutinação de bactérias em uma matriz (TRABULSI, 2008). Biofilme se trata de um aglomerado funcional de determinado microrganismo (FIGURA 1), fixados a uma superfície envolta por uma matriz exopolimerica. A disposição de bactérias em biofilme ocorre, pois quando apresentadas em colônias, possuem reduzida taxa de sobrevivência (SILVA, 2012).

O biofilme está associado a infecções persistentes, pois as bactérias capazes de realizá-lo, irão se aderir em dispositivos médicos implantados, como cateteres, marca-passos, e as lentes de contato, no qual estarão menos expostos a resposta imune do hospedeiro e menos susceptível a antibióticos (CERNOHORSKA &VOTAVA, 2008).

As comunidades de biofilme irão se formar em qualquer meio hidratado, que contenham nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, podendo ser composto por uma ou mais espécies de bactérias (RANDLER *et al.*, 2010)

Irá ocorrer formação de biofilme em uma superfície sólida imersa em água pelos colonizadores primários, podendo conter ou não moléculas orgânicas. Nesta fase a fixação dos microrganismos ocorre de forma reversível, por interação físico-química não específica entre a estrutura do microrganismo e a superfície do substrato (FONSECA *et al.*, 2006).

Na segunda fase a fixação é irreversível, após ocorrer à aderência a superfície, as bactérias podem se mover temporariamente ao longo da mesma, porém, posteriormente essa mobilidade se perde desta forma aderem se entre si, originando micro colônias (FONSECA *et al.*, 2006).

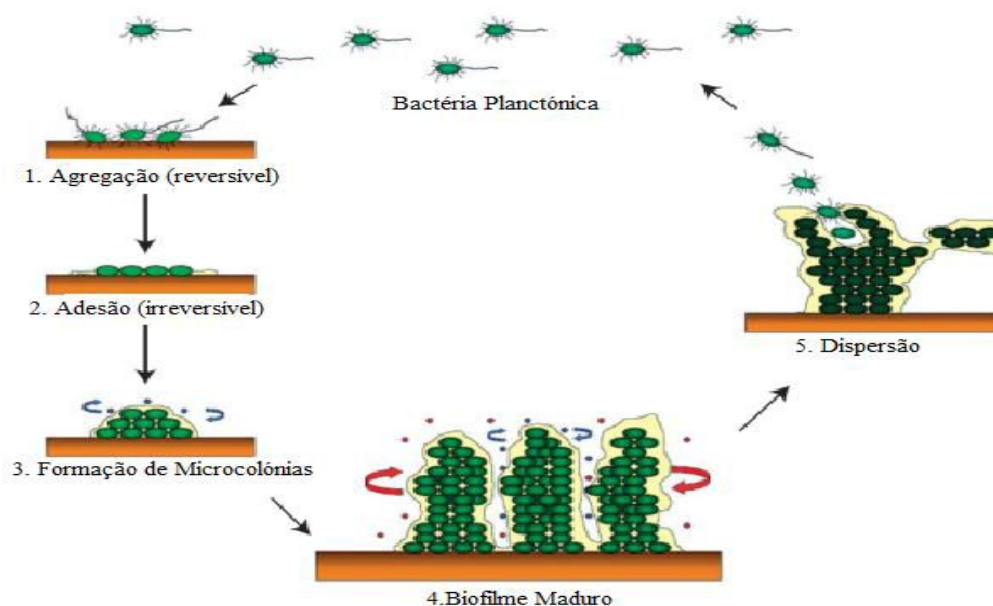


Figura 1- Desenvolvimento de um biofilme bacteriano, aonde as bactérias se aderem a uma superfície para formação de uma colônia, adaptado de (Behlau *et al.*, 2008).

Na maioria das vezes, as infecções oculares podem ter como sua origem os biofilmes bacterianos, já que as bactérias podem manter-se fixadas a superfícies de lentes ou de estojos do paciente. O biofilme é encontrado mais frequentemente no estojo de armazenamento do que na lente propriamente dita, sendo estas lentes comprometidas, já que o estojo se torna fonte primária de contaminação (MCLAUGHLIN-BORLACE *et al.*, 1998).

A fixação do biofilme ocorre pelo fato das bactérias se aderirem nas camadas de muco, proteínas presentes nas lentes, ou em restos orgânicos e arranhões, caso estejam

presentes. Com essa fixação poderá ocorrer infecções oculares como a conjuntivite, aonde haverá inflamação da mucosa conjuntiva, caracterizada por vermelhidão e edema com presença de secreção ocular. A conjuntivite é uma doença comum, que pode ser causada não somente por bactérias, mas também por fungos e vírus, assim como a blefarite (SILVA, 2011).

A queratite microbiana é um tipo de infecção que também poderá estar presente em pacientes acometidos pelo biofilme bacteriano, e é caracterizado pelos sintomas de dor e fotofobia, sendo mais evidentes as inflamações epiteliais de córnea, podendo ocorrer cicatrização e neovascularização da mesma, acarretando em um possível transplante de córnea, tendo como principal causador desta infecção a *Pseudomonas aeruginosa* (WEISSMAN *et al.*, 2007).

Pseudomonas aeruginosa é um bacilo Gram-negativo não fermentador de glicose e de nenhum outro açúcar, não faz parte da microbiota normal do homem, porém pode ser isolada de água, vegetais, plantas, solo e principalmente em superfícies e pacientes hospitalares. É exclusivamente aeróbica, positivas para os testes da oxidase e catalase (RICHARD *et al.*, 2012).

A umidade presente no estojo de lentes de contato, propicia o desenvolvimento deste microrganismo, já que possui ótimo crescimento em ambientes com esta característica. A falta de manutenção, higienização e maus cuidados com este tipo de material, facilitam a contaminação por *Pseudomonas aeruginosa*, dentre outras bactérias (SILVA, 2012).

É uma bactéria que possui grande efeito patogênico e grande resistência microbiana, sendo muitas vezes responsável por infecções nosocomiais (FONSECA *et al.*, 2006). Devido sua capacidade em formar biofilme, é uma das bactérias mais frequentes em infecções da córnea em pacientes que utilizam lentes de contato. Estudos apontam que não somente *Pseudomonas aeruginosa* pode causar infecção, pois há um aumento de outros microrganismos em infecções de córnea (ONURDAG *et al.*, 2011).

A *Pseudomonas aeruginosa* irá ser identificada, em geral, por cultura, devido seu odor de uva mofada, pelo seu aspecto rugoso ou de vidro moído em Ágar sangue (RICHARD *et al.*, 2012). As colônias dessa bactéria também podem ser identificadas pela presença de pigmentação “azul esverdeado” ou uma coloração metálica, devido ao pigmento pioverdina (RICHARD *et al.*, 2012).

Colônias grandes com odor de uva, produção de piocianina, na qual é um pigmento hidrossolúvel verde que irá conferir ao meio de cultura, uma coloração esverdeada. Sendo

observada essa presença de piocianina, pode se tratar de caráter único para identificação de *Pseudomonas aeruginosa*, já que somente este não fermentador produz esta pigmentação (KONEMAN *et al.*, 2008). Junto a todas estas características também pode ser realizado para confirmação desta bactéria, testes bioquímicos como catalase e oxidase, e crescimento em Ágar MacConkey (RICHARD *et al.*, 2012).

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura a respeito do histórico e das principais características da presença de *Pseudomonas aeruginosa* em lentes de contato. Este estudo objetiva também apresentar os riscos de contaminação por este microrganismo, na qual pode ser de grande patogenicidade ao homem.

3. Metodologia

Esse estudo foi desenvolvido através de análises bibliográficas em livros e artigos científicos através de banco de dados do site Scientific Electronic Library Online (SciELO), a busca foi feita entre os meses de Março a Novembro de 2018. Foram selecionados um total de 20 artigos científicos e 5 livros, porém somente 16 destes artigos foram utilizados como base, os outros 4 teve como caráter de exclusão o tempo de sua publicação. As palavras-chave utilizadas para seleção dos artigos para o levantamento das principais informações sobre o assunto foram: *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudomonas aeruginosa* em lentes de contato. Desta forma buscando fazer um levantamento das principais informações sobre a presença de *Pseudomonas aeruginosa* em lentes de contato.

4. Resultados e Discussões

A pesquisa bibliográfica realizada apontou que a *Pseudomonas aeruginosa* é uma das principais bactérias que acometem pacientes que utilizam lentes de contatos, entretanto não sendo a única bactéria capaz de se desenvolver neste meio, outras espécies bacterianas como *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* também podem estar presentes (IOSCHPE *et al.*, 2006). É uma bactéria patogênica ao homem, possuindo alta frequência em infecções nosocomias e sendo frequentemente resistente a antibióticos (CERNOHORSKA; VOTAVA, 2008).

Por formar biofilme, é uma das bactérias que mais acometem as infecções de córnea, em paciente que utilizam lentes de contato (ONURDAG *et al.*, 2011).

Segundo SILVA (2012) e IOSCHPE *et al.*(2006):

(...) A *Pseudomonas aeruginosa* é uma das principais bactérias causadoras deste tipo de infecção por possuir grande capacidade de adesão as lentes de contato, sendo relacionado com a capacidade de desenvolver o biofilme, porém a adesão irá depender também do tipo de bactéria e o material utilizado na lente.

Tabela 1 – Tipos de infecções (corpo estranho, localização e microrganismo).

Corpo estranho	Localização	Infeção	Organismos
Lentes de contato	Segmento anterior	Queratite	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Lentes intra-oculares	Normalmente no segmento anterior	Pseudofásica e endoftalmite	Espécies de <i>Staphylococcus</i>
Trauma penetrante e superficial	Pálpebra, área periorbital e segmento anterior	Abscesso na pálpebra e queratite	<i>Staphylococcus aureus</i> , espécies gram positivo, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , raramente fungos e <i>Acanthamoeba</i>

Devido o estojo da lente de contato ser o contaminante primário, se faz necessário uma desinfecção tanto do estojo quanto da lente, de acordo com Johansen e colaboradores (1997).

RANDLER *et al.*(2010):

(...) Afirma que a *Pseudomonas aeruginosa* pode sobreviver a exposição de enzimas que contém nas soluções para higienização dos estojos e lentes, por possuir facilidade em se adaptar para sobreviver em meios aquosos e nas soluções oculares.

Desta forma as infecções causadas por bactérias Gram negativas, tendem a ser mais agressivas comparadas a gram-positivas, como retrata (WEISSMAN *et al.*, 2007). Esse microrganismo apresenta inúmeros mecanismos de resistência, tais como: enzimas modificadoras, super expressão de bombas de efluxo, alteração no sitio alvo e perda de purina (MULLER *et al.*, 2011) e (STRATEVA; YORDANOV, 2009).

Essas resistências poderão ser naturais ou adquiridas por este microrganismo em relação à ação antibiótica. A bomba de efluxo, no qual é super expressa nessa bactéria, tem a função de exportar metabólitos e toxinas que estão presentes nos antibióticos, exportando também sinalizadores que servem para comunicação celular (PEARSON *et al.*, 1999).

POOLE (2011) reforça que esta função viabiliza a sobrevivência bacteriana quando entra em contato com antibióticos ou desinfetantes, no qual podem estar presentes na solução utilizada para higienização das lentes.

O estojo aonde as lentes são armazenadas é a fonte primária da contaminação, à vista disso se faz necessária uma desinfecção tanto dos estojos quanto das lentes (SILVA, 2012).

A desinfecção tanto dos estojos quanto das lentes irá depender de como o usuário utiliza essas soluções, desta forma, imergindo somente a lente, pode não promover a remoção total do biofilme (WU *et al.*, 2010). Embora estas soluções contenham desinfetantes e enzimas, algumas bactérias possuem condições de se desenvolverem caso não sejam manuseadas de forma correta, podendo contaminar até mesmo a solução (YUNG *et al.* 2007).

As contaminações dos estojos e das lentes, não estão relacionadas apenas com o manuseio e o tipo de solução utilizada, mas também em relação ao modo e a posição de secagem do estojo, sendo esta uma forma de reduzir o risco de contaminação (MORGAN *et al.*, 2011).

As blefarites, conjuntivites e queratites possuem bactérias, na maioria das vezes, como seu agente etiológico, desta forma, tendo sua origem infecciosa. A melhor via de tratamento é através da utilização de antibióticos (OSWALD e GUIMARÃES, 2011). Na maioria das infecções de córnea, torna-se necessário o uso concomitante de antibióticos e anti-inflamatórios de classe corticóides para proteção contra novas infecções como ação preventiva.

5. Considerações finais

Nesse estudo podemos observar que a *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria gram-negativa não fermentadora de açúcares. Mesmo sendo uma bactéria com um dos maiores índices de infecções oculares, não é a única que pode desenvolver esta mesma patologia ao homem. Vários fatores estão relacionados com a presença desta bactéria em estojos e em lentes de contato, desde ao tipo de lente, aonde as gelatinosas acumulam mais depósitos do que as rígidas em decorrência da sua hidrofilicidade ser um condicionador da aderência microbiana ao material utilizado na lente. O uso de lentes de contato de modo contínuo

fornece maiores condições de desenvolvimento bacteriano, pelo fato da mesma causar lesão ao tecido ocular, fornecendo um ambiente propício ao desenvolvimento do biofilme bacteriano.

A higienização é de extrema importância para assegurar que estas lentes e estojos não sejam contaminados, assim não propiciando um ambiente no qual apresenta condições totalmente favoráveis para o desenvolvimento e formação de biofilme.

Em relação ao tratamento, quase em todos os casos a associação de anti-inflamatórios e antibióticos é utilizada como tratamento de escolha, promovendo proteção contra novas infecções e reincidência da bactéria.

REFERÊNCIAS

CERNOHORSKA, L. & VOTOVA, M. (2008). **Antibiotic synergy against biofilm-forming *Pseudomonas aeruginosa***. *Folia Microbiol*, 53, 57-60.

FONSECA, A.P.; SOUSA, J.C.; TENREIRO, R. (2006). ***Pseudomonas aeruginosa* as a nosocomial pathogen: Epidemiology, virulence, biofilm formation and antimicrobial therapy**. In: Pandalai SG, editor. Recent Research Developments in Microbiology. Kerala, India: Research Signpost; Volume 10: 97-132.

GUS, PATRICIA IOSCHPE et al . **Aderência in vitro do *Staphylococcus epidermidis* e da *Pseudomonas alcaligenes* em lentes intra-oculares**. *Arq. Bras. Oftalmol.*, São Paulo , v. 69, n. 3, p. 327-331, June 2006 .

HENRY, J. B. **Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais**. 20 ed. São Paulo: Manole, 2012. pp.1664.

JOHANSEN, C.; FALHOLT, P.; GRAM, L. (1997). **Enzymatic removal and disinfection of bacterial biofilms**. *Appl Environ Microbiol*, 63, 3724-8.

McLAUGHLIN-BORLACE, L.; STAPLETON, F.; MATHESON, M.; DART, J. (1998). **Bacterial Biofilme on contact lenses and lens storage cases in wearers with microbial keratitis**. *Journal of Applied Microbiology*, 84, 827-838.

MORGAN, P.; EFRON, N.; TOSHIDA, H.; NICHOLS, J. (2011). **An international analysis of contact lens compliance**. *Contact lens & Anterior eye*, 34, 223-228.

MULLER C, PLÉSIAT P, JEANNOT K. **A two-component regulatory system interconnects resistance to polymyxins, aminoglycosides, fluorquinolones, and β – lactams in *Pseudomonas aeruginosa*.** *Antimicrob Agents Chemother.* 2011; 55: 1211-21.

OSWALD, W. & GUIMARÃES, S. (2001). **Terapêutica medicamentosa e suas bases farmacológicas,** Porto Editora, 4ª Edição.

ONURGAD, F.; OZKAN, S.; OZGEN, S.; OLMUS, H.; ABBASOGLU, U. (2011). **Candida albicans and Pseudomonas aeruginosa adhesion on soft contact lenses.** *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 249, 559-64.

PEARSON JP, VAN DELDEN C, IGLEWSKI BH. **Active Efflux and Diffusion Are Involved in Transport of *Pseudomonas aeruginosa* Cell-to-Cell Signals** *J Bacteriol.* 1999; 181: 1203-10.

POOLE K. ***Pseudomonas aeruginosa*: resistance to the max.** *Front Microbiol.* 2011; 2:1-13.

RANDLER, C.; MATTHES, R.; MCBAIN, A.; GIESE, B.; FRAUNHOLZ, M.; SIETMANN, R.; KOHLMANN, T.; HUBNER, N.; KRAMER, A. (2010). **A three-phase in-vitro system for studying *Pseudomonas aeruginosa* adhesion and biofilm formation upon hydrogel contact lenses.** *BMC Microbiology*, 10, 282.

SILVA, A. R. B. **Biofilmes e Lentes de Contacto,** 2012, 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.

STRATEVA T, YORDANOV D. ***Pseudomonas aeruginosa*– a phenomenon of bacterial resistance.** *J Med Microbiol.* 2009; 58(Pt):1133-48.

TRABULSI, L. R. e cols. *Microbiologia.* 8ª Ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008.

WEISSMAN, B.; ALDAVE, A.; MONDINO, B. (2007). **Contact lens-Related Corneal Infection. Uveitis and Immunological disorders.** *In: Essentials in Ophthalmology*, 1-14, DOI: 10.1007/978-3-540-30798-3_1.

WINN, W. C.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; KONEMAN, E. W.; SCHERECKENBERG, P.C.; WOODS, G.L. **KONEMAN, diagnóstico microbiológico : texto e atlas colorido.** 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

WU, Y.; ZHU, H.; WILLCOX, M.; STAPLETON, F. (2010). **Removal of biofilm from contact lens storage cases.** *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 51, 6329-33.

YONEDA K, CHIKUMI H, MIRUTA T, GOTOH N, YAMAMOTO H, FUJIWARA H, NISHINO T, SHIMIZU E. **Measurement of *Pseudomonas aeruginosa* multidrug efflux pumps by quantitative real-time polymerase chain reaction.** *FEMS Microbiol Lett.* 2005.

YUNG, M.; BOOST, M.; CHO, P.; YAP, M. (2007). **Microbial contamination of contact lenses and lens care accessories of soft contact lens wearers (university students) in Hong Kong.** *Ophthal. Physiol. Opt.*, 27, 11-21.