

ANÁLISE DE MICRORGANISMOS PRESENTES EM FONES DE OUVIDO: REVISÃO LITERÁRIA

ANALYSIS OF MICROORGANISMS IN EARPHONES: LITERARY REVIEW

Bianca Reis Almeida¹, Paula Letícia Murbach Alves¹, Emanoele Carvalho Bueno de Oliveira¹, Jelva dos Santos¹, Giovanna Cadamuro Rosa da Silva¹, Luciano Lobo Gatti¹, Lucas Trevizani Rasmussen^{1,2}

¹Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – UniFio, ²Faculdade de Medicina de Marília – Famema

e-mails: biancareis.almeida@hotmail.com

RESUMO

Atualmente é notável a grande importância dos microrganismos para a produção de remédios, vacinas, prevenção e tratamento de doenças, entretanto, o desequilíbrio desse conjunto de micro habitantes é associado a inúmeros problemas, como doença inflamatória, neoplasias e doenças infecciosas, como as otites. A utilização de fones de ouvido vem crescendo exponencialmente, principalmente com o aumento das atividades remotas. Infecções são as principais causas de perdas auditivas, e no caso de fones de ouvido contaminados, o seu uso pode provocar doenças infecciosas, que prejudicam o aparelho auditivo, podendo causar vertigem, zumbido e perdas temporárias ou definitivas. Assim, a presente revisão de literatura tem por objetivo relatar a incidência dos principais microrganismos patogênicos em fones de ouvido. A literatura destaca que bactérias do tipo *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* encontram na orelha um ambiente favorável ao seu desenvolvimento sendo os fones de ouvido potenciais vias de infecção e transmissão. Foi identificada a bactéria *Staphylococcus spp* como sendo a mais prevalente nos fones de ouvido, além dos telefones públicos e hospitalares, com predominância da espécie *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: Fones de ouvido, infecções, microrganismos, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Currently, the great importance of microorganisms for the production of medicines, vaccines, prevention and treatment of diseases is notable, however, the imbalance of this group of micro inhabitants is associated with numerous problems, such as inflammatory disease, neoplasms and infectious diseases, such as otitis. The use of headphones has grown exponentially, mainly with the increase in remote activities. Infections are the main causes of hearing loss, and in the case of contaminated headphones, their use can cause infectious diseases, which damage the hearing system, which can cause vertigo, tinnitus and temporary or permanent losses. Thus, the present literature review aims to report the incidence of the main pathogenic microorganisms in headphones. The literature highlights that bacteria of the type *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* find in the ear a favorable environment for their

development, being the earphones potential routes of infection and transmission. The bacterium *Staphylococcus* spp was identified as being the most prevalent in headphones, in addition to public and hospital telephones, with a predominance of the species *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Headphones, infections, microorganisms, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

Os microrganismos estão globalmente difundidos na natureza, podendo ser encontrados em qualquer lugar da Terra capaz de dar suporte à vida. Seja no solo, na água, em animais e plantas, seja em praticamente todas as estruturas criadas pelo ser humano. Embora a maioria dos microrganismos não seja prejudicial aos seres humanos, sendo, em muitos casos, até mesmo essenciais ao bem-estar humano e ao funcionamento do planeta, alguns microrganismos representam uma poderosa ameaça à saúde humana. Dessa forma, os microrganismos afetam diretamente a vida cotidiana dos seres humanos, podendo ser tanto de forma benéfica quanto de forma prejudicial (Madigan *et al.*, 2016.).

Os microrganismos vivem em associação com outras células. Populações de células interagem com outras populações em comunidades microbianas. Um ecossistema é influenciado pelas atividades microbianas, onde os microrganismos que realizam processos metabólicos removem nutrientes do ecossistema e o utilizam para a formação de novas células. Simultaneamente, eles devolvem os produtos de excreção ao ambiente. Dessa forma, os ecossistemas microbianos expandem-se e contraem-se, dependendo dos recursos e das condições disponíveis, bem como das diferentes populações de organismos que eles podem suportar. Ao longo do tempo, as atividades metabólicas dos microrganismos alteram de forma gradativa esses ecossistemas (Mazlan *et al.*, 2002; Madigan *et al.*, 2016).

Ou seja, conforme os recursos e condições dos habitats microbianos se modificam, populações celulares surgem e decaem, alterando a composição da comunidade e redefinindo o ecossistema. Os principais ecossistemas microbianos são aquáticos, terrestres e organismos superiores, podendo, nesse último caso, ser dentro de plantas e animais ou ainda sobre eles (Madigan *et al.*, 2016.).

Muitas vezes, microrganismos patogênicos presentes no ambiente acabam invadindo um ecossistema microbiano saudável presente em um ser humano, o que pode vir a apresentar riscos ao equilíbrio desse ecossistema, causando problemas à saúde do ser humano (Valente *et al.*, 2017).

Devido à falta de higienização adequada, muitos objetos, como os fones de ouvido, podem se contaminar com bactérias e fungos potencialmente patogênicos, podendo o uso

destes objetos provocar infecções, além de se tornar um veículo para a propagação dessas bactérias e fungos. No caso de fones de ouvido contaminados, o seu uso pode provocar infecção dos ouvidos. Além disso, a partilha de fones entre pessoas pode causar alterações na microbiota bacteriana natural de cada uma, o que também pode causar infecções (Karaca *et al.*, 2013).

No caso da orelha externa, a sua própria anatomia, composta pelo pavilhão auricular e pelo Conduto Auditivo Externo, por ser estreita e tortuosa, influencia na sua contaminação, contribuindo para o acúmulo de resíduos. As secreções presentes no Conduto Auditivo Externo também são um excelente meio de cultura para o crescimento bacteriano. As infecções que eventualmente surgem podem ser simples ou apresentar certa gravidade, dependendo do agente causador e do perfil de resistência antimicrobiana do microrganismo envolvido (Valente *et al.*, 2017).

Conforme bem explica Valente *et al.*, (2017, p.1), “as doenças infecciosas podem prejudicar o funcionamento do aparelho auditivo e/ou vestibular, causando vertigem, zumbido e perdas auditivas temporárias ou definitivas, além de serem as causas mais frequentes de perda auditiva adquirida”.

Segundo Wasihun & Zemene (2015), a etiologia e a frequência da infecção do ouvido são diferentes e estão de acordo com o ambiente. No entanto, os microrganismos mais frequentes isolados de casos de otite são, entre outros, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. Dessa forma, são eles considerados os principais agentes infecciosos, sobretudo o *Staphylococcus aureus*, que é comumente encontrado na pele, na cavidade nasal e no próprio ouvido das pessoas (Lima *et al.*, 2019.).

Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar, através de revisão de literatura, uma pesquisa sobre os possíveis patógenos encontrados nos ouvidos que podem causar doenças, infecções ou até mesmo a perda auditiva, sendo eles transmitidos por qualquer tipo de via de contaminação, sendo os fones de ouvido uma possível via e principal foco desse estudo.

METODOLOGIA

Para a confecção dessa revisão literária, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através de ampla busca da literatura, utilizando bases de dados como SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico, *ResearchGate* e *MedLine*. Para a busca desses artigos nas bases de dados, foram utilizados como descritores: Microrganismos em fones de ouvido, bactérias em fones de ouvido, patologias auditivas, flora microbiana do ouvido, contaminação microbiana em fones de ouvido, além de outros. Nenhum tipo de filtro foi utilizado para a

seleção dos artigos. Após a leitura prévia dos resumos, foram selecionados 17 artigos que mais se encaixavam no escopo do trabalho, sendo as questões mais relevantes desses artigos extraídas, interpretadas e compiladas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os artigos utilizados como base para o desenvolvimento do trabalho, destaca-se o crescimento da bactéria *Staphylococcus spp.* em diversas análises microbiológicas realizadas, sendo considerado o microrganismo predominante (Neto *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2015; Valente *et al.*, 2017). Entre as bactérias *Staphylococcus spp.*, a espécie mais diagnosticada foi *Staphylococcus aureus*. Vale destacar que dentre os artigos utilizados a amostra utilizada para a análise microbiológica nem sempre foi propriamente o fone de ouvido. Person *et al.*, (2005) e Dias *et al.*, (2017) utilizaram como fonte amostral telefones públicos, hospitalares e celulares. Contudo, os telefones foram considerados pertinentes, pois podem ser comparados com fones de ouvido de modelo headphones, até mesmo porque estão, do mesmo modo, em contato com a pele e a região auricular.

Outro aspecto interessante se refere a um comparativo entre fones de ouvido utilizados em ambientes com uma alta carga de microrganismos, como hospitais e laboratórios, e fones utilizados fora desse ambiente, além de se basear em pesquisas realizadas sobre uma comparação entre telefones públicos e hospitalares, onde o resultado afirmam que diversos aparelhos telefônicos, tanto de origem comunitária quanto hospitalar, apresentaram mais de uma espécie bacteriana isolada em um único aparelho. Foram detectadas apenas nos telefones públicos *Enterobacter agglomerans* e *Bacillus sp.*, por outro lado foi detectado somente em telefones hospitalares *Pseudomonas aeruginosa*. As bactérias comuns a ambos os telefones foram *Staphylococcus coagulase negativa*; *Corynebacterium sp*; *Enterococcus sp*; e *Staphylococcus aureus*.

Person *et al.*, (2005) é claro em afirmar que espécies bacterianas potencialmente patogênicas estão presentes na superfície dos fones de ouvido de aparelhos telefônicos hospitalares, como a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, um patogênico oportunista, associado a infecções hospitalares e um agente comum nas otites externas, que são infecções no sistema auditivo.

Visando unicamente o ambiente hospitalar, Hernández *et al.*, (2003) constataram que todos os profissionais da saúde que exerciam cargo em um hospital localizado em Costa Rica possuíam patógenos relacionados a infecções hospitalares nas unhas das mãos. E por sua vez,

esses microrganismos podem ser transferidos para qualquer objeto inanimado, assim como o inverso pode ocorrer, desencadeando uma possível contaminação cruzada microbiana. Mangran *et al.*, (1997) também realizaram uma pesquisa visando microrganismos causadores de infecções hospitalares que podem utilizar como transporte objetos e uma dessas bactérias foi a *Staphylococcus* coagulase negativa. Perez *et al.*, (2000) sugerem que *Staphylococcus* coagulase negativa são potencialmente patogênicas para o ser humano devido a enterotoxinas, substâncias que atuam no intestino desencadeando dores abdominais, diarreia e vômito, e que podem resultar em infecções nosocomiais.

Em relação apenas ao fone de ouvido propriamente dito, o modelo intra-auricular, apresentaram uma taxa maior de contaminação, visando de forma óbvia o canal auditivo, além de ainda desempenhar o papel de fômites de vários microrganismos, da mesma forma em que ocorre com os telefones. Outra similaridade com os aparelhos telefônicos se refere, mesmo sendo orientado o uso individual dos fones, um público grande ainda realiza o compartilhamento deste, o que gera um aumento nas taxas de contaminações (Valente *et al.*, 2017).

Para Mazlan *et al.*, (2002), o prejudicial no uso de fones de ouvido do modelo intra-auricular é o fato desses estes elevarem a temperatura e a umidade do canal auditivo, a depender do tempo de uso, formando assim um ambiente apropriado para o desenvolvimento desses microrganismos.

Donlan *et al.*, (2002) avaliou o alto predomínio do *Staphylococcus spp* em fones de ouvido e telefones e concluíram que o potencial patogênico também está associado a exoproteínas com atividades de enzimas e/ou aderência que compõe substâncias poliméricas extracelulares que irão se associar a macromoléculas e facilitar o desenvolvimento deste gênero bacteriano.

Neto *et al.*, (2012) e Smith *et al.*, (2009) sugerem que a resistência do *Staphylococcus spp* facilite sua sobrevivência neste ambiente e que a capacidade desta bactéria em não desidratar facilite sua adesão e sobrevivência. Marques *et al.*, (2006) ainda relataram a importância dos fatores de virulência destas bactérias. Enzimas como a coagulase, catalase, penicilinase, hialuronidase, entre outras, podem potencializar a agressividade da bactéria ao organismo humano.

Referente a fungos detectados em análises microbiológicas realizadas propriamente em fones de ouvido, nem todos os artigos constataram a presença desse microrganismo, entretanto em uma análise desenvolvida por Neto *et al.*, (2012) onde utilizaram como material telefones públicos, foi identificada a presença do fungo *Cândida spp.*, entre eles a espécie *C. albicans*. E

com um comparativo feito com o material desenvolvido por Smith *et al.*, (2009), essa espécie fúngica costuma parasitar o ser humano e, quando já estão localizados no organismo do mesmo, podem desencadear infecções sistêmicas.

Além dos danos provocados na audição do usuário por bactérias e fungos presentes nos fones de ouvido, por seu uso prolongado, pela má e muitas vezes falta de higienização dos mesmos, e pelo compartilhamento desse objeto que deveria ser de uso pessoal. Santana *et al.*, (2009) e Oliveira *et al.*, (2015), relataram haver o desencadeamento de dificuldade de concentração, de atenção, memória, nervosismo e fadiga excessiva pelo excesso de utilização dos fones. Desconsiderando possíveis sequelas, os mesmos autores também concluíram que a exposição que o usuário tem ao ruído, muitas vezes alto, afeta o sistema nervoso simpático e endócrino, encaminhando respostas fisiológicas que podem ser o aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e vasoconstrição.

CONCLUSÃO

Com base no conteúdo apresentado, percebe-se a presença de microrganismos patogênicos em fones de ouvidos, sendo o *Staphylococcus aureus* a principal bactéria encontrado, a qual possui relação direta com as infecções auditivas, uma vez que é descrito como agente infeccioso causador de diversas patologias no canal auditivo.

Conforme a comparação feita entre telefones públicos e hospitalares, as bactérias encontradas em ambos os telefones foram *Staphylococcus* coagulase negativa, *Corynebacterium sp*, *Enterococcus sp* e *Staphylococcus aureus*. Também foram encontrados fungos em telefones públicos, recebendo destaque o *Cândida albicans*.

REFERÊNCIAS

DIAS, J. A. *et al.* Flora microbiana de aparelhos celulares de estudantes universitários do curso de farmácia das faculdades integradas de ourinhos – FIO. Anais CIC, São Paulo, Ourinhos, 2017.

DONLAN, R. M. Biofilms: Microbial Life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases*, volume 8, número 9, p. 881 – 890, sept. 2002.

HERNÁNDEZ, C. F; ALVARADO, K; MADRIGAL, W. Microorganismos presentes en el reverso de las uñas de trabajadores de la salud. Hospital Max Peralta. *Rev. costarric. cienc. méd* [online], Costa Rica, Cartago, volume 24, número 1-2, p.45-51, 2003.

Disponível em: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482003000100005 [capturado 21 de maio. 2020].

LIMA, F. R. S. G. de; KOZUSNY-ANDREANI, D.I. Acuidade auditiva em altas frequências e contaminação microbiana dos *plugs* de ouvido em estudantes universitários. *Nucleus*, volume 16, número 2, out. 2019.

LIN, J. et al. Non-hospital environment contamination with *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: proportion meta-analysis and features of antibiotic resistance and molecular genetics. *Environmental Research*, volume 150, p. 528– 540, 2016.

MADIGAN, M. T. et al. *Microbiologia de Brock* [tradução: Alice Freitas Versiani et al./ revisão técnica: Flávio Guimarães da Fonseca]. – 14. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2016.

MANGRAM A, J. et al. Centers for Disease Control and Prevention Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. *American Journal of Infection*, volume 27, número 2, p. 97-132, abr 1997.

MARQUES, M. R. H; MARTINS, R. P.; CUNHA NETO, A. Ocorrência de *staphylococcus* coagulase positiva em leite e queijo: identificação, perfil enzimático e biotipagem. *Revista Higiene Alimentar*, volume 21, número 140, p. 86 – 94, abr, 2006.

MAZLAN, R. *et al.* Ear infection and hearing loss amongst headphone users. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, volume 9, número 2, p. 17-22, 2002.

NETO, A. C. et al. Flora Microbiana de Telefones Públicos Localizados no Campus de Uma Universidade em Cuiabá, MT. *Revista Eletrônica de Biologia*, volume 5, número 2, 2012.

OLIVEIRA, R.C. *et al.* O impacto do ruído em trabalhadores de Unidades de Suporte Móveis. *CoDAS*, volume 2, número 3, p. 215-222, 2015.

PEREZ, A. R; MELLO, A. A; POGLIANO, K. SpoIIB. Localizes to Active Sites of Septal Biogenesis and Spatially Regulates Septal Thinning During Engulfment in *Bacillus Subtilis*. *Journal of Bacteriology*, volume 182, número 4, p. 1096 - 1108, fev. 2000.

PERSON, O. C. et al. Avaliação da flora bacteriana dos fones de ouvido de telefones públicos e hospitalares de Marília. *Arq. Med. ABC*, volume 30, número 1, jan/jun. 2005.

SANTANA, C. J. et al. Conhecimento auditivo da população usuária do Sistema Único de Saúde. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* [online], volume 14, número 1, p.75-82. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-80342009000100013&script=sci_abstract&tlng=pt [capturado em 19 de maio. 2020]

SANTOS, S. M. S. dos. et al. Ocorrência de microorganismos em fones de ouvido. SEMESP - 18º Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2018.

SMITH, S.I. et al. Antibiotic susceptibility pattern of *Staphylococcus* species isolated from telephone receivers. *Singapore Med. J*, volume 2, número 50, p. 208-211, 2009.

VALENTE, M. C. M. B. et al. Análise da contaminação e perfil de resistência aos antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* isolados de fones de ouvido. 69ª Reunião Anual da SBPC / UFMG, julho 2017.