

Estetoscópios de uso hospitalar como fonte de infecção por bactérias resistentes produtoras de biofilme

Stethoscopes for hospital use as a source of infection by resistant biofilm-producing bacteria

Iran Alves da Silva¹, Clêdiane Clemente de Melo¹, Talismania da Silva Lira Barbosa¹, Lamartine Rodrigues Martins¹, Sibebe Ribeiro de Oliveira¹

¹ Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita) – Caruaru, PE, Brasil.

Resumo

Introdução: Diversos fatores vêm contribuindo para o aumento dos casos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), incluindo a falta de desinfecção dos equipamentos utilizados de âmbito hospitalar, que contribuem para a disseminação de microrganismos potencialmente patogênicos em ambientes hospitalares. **Objetivo:** Verificar a presença de microrganismos resistentes produtores de biofilme bacteriano presentes em estetoscópios de uso contínuo no ambiente hospitalar. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo transversal e descritivo, foram coletados com swabs embebidos em solução fisiológica esfregaços no diafragma dos estetoscópios de vários setores do hospital em estudo, que foram posteriormente processadas para identificação das espécies bacterianas por meio de testes fenotípicos. A verificação do perfil de resistência foi realizada seguindo a difusão em disco de Kirby-Bauer. A identificação da produção e quantificação do biofilme bacteriano ocorreu seguindo o protocolo descrito por O'toole (2011). **Resultados e discussão:** A avaliação dos estetoscópios utilizados em setores de um público do interior de Pernambuco, mostrou que 92,85% dos estetoscópios apresentaram diafragmas bacterianos potencialmente patogênicos. Verificou-se a prevalência de bactérias multirresistentes à diversos antibióticos e formadores de biofilme cuja aderência é moderada. Sendo as espécies isoladas *Citrobacter freundii* (30,76%), *Staphylococcus aureus* (30,76%), *Serratia* spp. (15,38%), *Enterobacter aerogenes* (7,69%), *Enterobacter cloacae* (7,69%) e *Salmonella* spp. (7,69%). **Conclusão:** Os estetoscópios analisados podem ser, em potencial, fonte de infecção cruzada no ambiente hospitalar, sendo um veículo de espécies resistentes produtoras de biofilme, pertencentes a *Enterobacterales* e *Staphylococcus*.

Palavras-chave: Estetoscópios; Biofilmes; Resistência a Medicamentos.

Abstract

Introduction: Several factors have contributed to the increase in cases of Health Care-Related Infections (HAI), including the lack of disinfection of equipment used in hospitals, which contribute to the spread of potentially pathogenic microorganisms in hospital environments. **Objective:** To verify the presence of resistant microorganisms that produce bacterial biofilm present in stethoscopes for continuous use in the hospital environment. **Material and methods:** This is a cross-sectional and descriptive study, swabs soaked in saline solution were collected from the diaphragm of stethoscopes from various sectors of the hospital under study, which were later processed for identification of bacterial species by phenotypic tests. Verification of the resistance profile was performed following Kirby-Bauer disk diffusion. The identification of bacterial biofilm production and quantification occurred following the protocol described by O'toole (2011). **Results and discussion:** The evaluation of the stethoscopes used in sectors of a public hospital in the interior of Pernambuco showed that 92.85% of the stethoscopes had potentially pathogenic bacteria diaphragms. It was verified the prevalence of multiresistant bacteria to several antibiotics and biofilm formers whose adherence is moderate. As the isolated species *Citrobacter freundii* (30.76%), *Staphylococcus aureus* (30.76%), *Serratia* spp. (15.38%), *Enterobacter aerogenes* (7.69%), *Enterobacter cloacae* (7.69%) and *Salmonella* spp. (7.69%). **Conclusion:** The analyzed stethoscopes can potentially be a source of cross-infection in the hospital environment, being a vehicle for resistant biofilm-producing species, belonging to the *Enterobacterales* and *Staphylococcus*.

Keywords: Stethoscopes; Biofilms; Drug Resistance.

Correspondência

Iran Alves da Silva

E-mail: iranalvesdasilva0@gmail.com

Recebido em 24/11/2022

Aprovado em 11/01/2023

DOI: 10.21877/2448-3877.202300087

INTRODUÇÃO

O estetoscópio é uma ferramenta de uso universal, indispensável para profissionais de saúde como médicos, enfermeiros e fisioterapeutas. É utilizado tanto no ambiente hospitalar como ao nível ambulatorial, entrando em contato com diversos pacientes, sendo a extremidade circular a parte que fica em contato com a pele para auscultar os batimentos cardíacos. Sendo um dos instrumentos de auxílio mais utilizados durante a assistência em saúde, a realização de sua limpeza e desinfecção adequadas é fundamental, entretanto, muitas vezes, estas ações são esquecidas pela equipe multidisciplinar que o utiliza, podendo, desta maneira, fazer com que os mesmos se tornem uma das maneiras de veiculação de disseminação de microrganismos, sendo capazes de apresentar algum risco à saúde.^(1,2)

A pele possui uma microbiota própria que pode ser transferida de uma pessoa para outra através das mãos e superfícies, estando esta transferência diretamente envolvida como um possível veículo de transmissão de microrganismos. Assim, para contribuir com a segurança dos pacientes nos serviços de saúde, principalmente ao nível hospitalar, é fundamental a higienização adequada das mãos, objetos e aparelhos utilizados, uma vez que tal conduta pode influenciar diretamente na redução de quadros infecciosos. A limpeza correta das mãos e objetos é classificada como uma das mais eficazes maneiras de redução da transmissão de infecções nosocomiais, sendo um procedimento de baixo custo, relativamente simples, e de extrema importância na prevenção de infecções, devendo ser estimulada constantemente.⁽³⁾

Há poucas evidências de outros métodos tão eficazes como a correta higienização de materiais, superfícies e mãos na prevenção de infecções hospitalares, sendo estas condutas, quando realizadas rotineiramente, fundamentais na diminuição dos microrganismos multirresistentes.⁽⁴⁾ O acometimento de infecções através de dispositivos médicos contaminados tem sido evidenciada em instrumentos como estetoscópios, canetas, crachás, termômetros eletrônicos, medidores de pressão arterial, luvas de látex, máscaras, gravatas e jalecos brancos.⁽³⁻⁵⁾

Os estetoscópios, especificamente, podem transportar diversas bactérias Gram negativas e Gram positivas produtoras de biofilme bacteriano, em especial deste último grupo, as do gênero *Staphylococcus*, que são bastante prevalentes em infecções relacionadas à corrente sanguínea, e, quando resistentes e produtores de biofilme, como uma de suas espécies, os *Staphylococcus aureus* Resistentes a Meticilina

(MRSA), estão relacionadas a grandes dificuldades de erradicação, podendo as infecções persistirem por mais tempo.^(6,7)

Uma vez que as bactérias possuam a capacidade de formar biofilme, ou seja, de interagir entre elas e com as superfícies onde se encontram, deixando de viver na forma planctônica e passando a existir na forma sésil. Assim, os exopolissacarídeos que compõe a forma sésil, através de canais, irão facilitar a difusão de nutrientes entre as células bacterianas, gerando vantagem por estarem em comunidade. Ademais, esse fato tornando-se as células bacterianas mais resistentes à desidratação e à penetração de fármacos, funcionando ainda como reservatório para uma possível recolonização e favorecendo a persistência da infecção.⁽⁵⁻⁷⁾

O uso indiscriminado de antibióticos acarretou no surgimento de um grande número de bactérias multirresistentes frente a diversos antibióticos, o que constitui uma séria ameaça à saúde pública ao nível mundial. Sendo estimado a partir de 2050, que a resistência bacteriana será responsável pela morte de cerca de dez milhões de pacientes a cada ano, superando o atual número de óbitos por câncer e outras doenças.⁽⁸⁾

As alternativas encontradas para o controle dessa situação, principalmente nos ambientes de saúde, envolvem a realização e estímulo constante às boas práticas e bons hábitos pelos profissionais de saúde, pois previnem, minimizam e até podem eliminar os riscos de contaminações cruzadas, atuando na atenção e prevenção da saúde de todos os envolvidos.⁽³⁾ Diante do exposto, o presente estudo verificou a presença de bactérias resistentes produtoras de biofilme bacteriano presentes em estetoscópios de uso contínuo no ambiente hospitalar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal e descritivo, com uma amostra não probabilística por conveniência, desenvolvido de julho a outubro de 2021, em um hospital público do interior de Pernambuco, incluindo os seguintes setores: emergência, enfermaria e Unidade de Terapia Intensiva (UTI). O estudo foi desenvolvido após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES-UNITA), sob número de aprovação 3.611.344.

Para abordagem dos profissionais que participaram da pesquisa, os mesmos foram questionados através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aqueles que aceitaram participar do estudo tiveram seus estetoscópios avaliados quanto ao isolamento e identificação bacteriana,

onde foram realizadas coletas de 14 estetoscópios utilizando-se swab embebido em solução fisiológica estéril que foi passada no diafragma dos instrumentos, sendo a coleta realizada uma única vez em dias aleatórios até obter o total de 14 estetoscópios. Após a coleta, o material foi semeado nos meios de cultura sólidos, ágar Sangue de Carneiro (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) e ágar MacConkey (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) e subsequentemente incubados a 35-37 C° por 18 a 24 horas, seguindo-se com a avaliação do crescimento e posterior isolamento das colônias bacterianas.

Os isolados foram inicialmente avaliados pela coloração de Gram.⁽⁹⁾ As bactérias classificadas como Gram positivas foram submetidas ao teste para detecção da produção de catalase e da enzima DNase no ágar de teste DNase (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil), bem como foram analisados quanto à capacidade de fermentação do manitol (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) para a diferenciação de *Staphylococcus aureus* de outras espécies.

Já as bactérias Gram negativas foram avaliadas através de provas bioquímicas, ágar citrato (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil), ágar Triple Sugar Iron (TSI) (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil), ágar Indol Sulfeto Motilidade (SIM) (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil), e ágar uréia (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil), para verificação do consumo de citrato, bem como a fermentação de açúcares, produção de H₂S, motilidade e produção da enzima urease, sendo observadas após o período de incubação de 35-37 C° por 18 a 24 horas; quanto às reações metabólicas que ocorreram, havendo ocorrido a interpretação dos resultados.⁽⁹⁾

O teste de susceptibilidade antimicrobiana foi realizado de acordo com a metodologia de disco-difusão de Kirby-Bauer,⁽⁹⁾ utilizando ágar Mueller Hinton (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) e a escolha dos antibióticos seguiu as orientações do *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing 2021* (BrCAST),⁽¹⁰⁾ utilizando-se 13 antimicrobianos (SENSIDISC DME®, Araçatuba- SP, Brasil): Amoxicilina (AMO - 10µg), ampicilina (AMP - 10µg), aztreonam (ATM - 30µg), cefotaxina (CFO - 30µg), ceftazidima (CAZ - 10µg), clindamicina (CLI - 02µg), eritromicina (ERI - 15µg), imipenem (IMP - 10µg), levofloxacina (LVX- 5 Mcg), meropenem (MER- 10µg), oxacilina (OXA - 01µg), piperacilina e tazobactam (PIT – 100/10µg) e tetraciclina (TET - 30µg).

Os discos foram inseridos sobre a superfície do ágar Mueller Hinton (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) com a ajuda de pinças esterilizadas e aplicando uma leve pressão no disco para obter uma aderência sobre a superfície do meio.

Cada um dos discos foi posicionado de forma a manter uma distância de 3 cm entre eles. Os resultados foram lidos após 16 a 20 horas de incubação a 35-37 C°, medindo os halos com a ajuda de uma régua milimetrada, sendo comparados com a tabela do BrCAST-2021 para a verificação da sensibilidade e resistência aos antimicrobianos de acordo com o tamanho dos halos de inibição. Foram classificadas como bactérias multirresistentes aquelas que apresentaram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos testados.⁽¹¹⁾

A capacidade de formação de biofilme bacteriano pelas cepas isoladas foi verificada logo após o isolamento em placa, uma colônia foi suspendida em soro fisiológico de acordo com a escala 0,5 de McFarland e semeados nos poços da placa de microdiluição de fundo chato.⁽¹²⁾

Como controles negativos e positivos do teste, foram utilizados três poços apenas com meio de cultura Tryptic Soy Broth (TSB) (KASVI®, São José dos Pinhais – PR, Brasil) e como controle positivo uma cepa de *Staphylococcus aureus* semeada em triplicata. Inicialmente para a realização do teste foi adicionado em cada poço da placa de microdiluição 150µl de TSB e 100µl da diluição de 0,5 na escala de McFarland, todas as amostras foram semeadas em duplicata, e então levadas à estufa a 37°C por 18h a 24h, após o crescimento o excedente celular foi removido através de inversão, a coloração se deu através de uma solução de cristal violeta a 0,4%, sendo observados na microscopia óptica invertida. Para a quantificação do biofilme, os isolados aderidos nos poços da placa de microdiluição foram solubilizados com uma solução aquosa de ácido acético (30% v/v) e submetidas à rotação de 180 rpm durante 10 minutos em agitador mecânico, a fim de que as células aderidas se soltassem da parede do micropoço, sendo posteriormente avaliadas sob espectrofotometria de luz UV (570nm) para a avaliação da presença de células bacterianas remanescentes.⁽¹²⁾

Para quantificação posterior, o ponto de corte do controle negativo foi calculado em 0,088 A aderência do biofilme foi classificada da seguinte forma: não aderente se $\leq 0,088$ nm; fracamente aderente se $\text{abs} > 0,088$ e $\leq 0,176$ nm; moderadamente aderente se $\text{abs} > 0,176$ nm e $\leq 0,264$ nm; e fortemente aderente se $\text{abs} > 0,264$ nm.⁽¹²⁾

RESULTADOS

As coletas realizadas geraram catorze amostras, sendo (10 isolados) 71,42 % dos estetoscópios pertencentes a médicos, (02 isolados) 14,28% a enfermeiras, (01 isolado) 7,14% a um fisioterapeuta e (01 isolado) 7,14% a um técnico

de enfermagem. Foram isoladas bactérias em 92,85% dos estetoscópios, ou seja, em treze instrumentos, sendo as bactérias Gram-negativas da ordem *Enterobacterales* as mais presentes, representando 69,23% e *Staphylococcus aureus*, bactéria Gram-positiva, mostrou-se em 30,76% dos isolados nos estetoscópios. Destes, os isolados de MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina) corresponderam a 50% dos *Staphylococcus aureus* isolados.

Dentre as espécies da ordem *Enterobacterales* encontradas, a *Citrobacter freundii* foi a mais predominante (44,44%),

em seguida a *Serratia* spp. (22,22%), *Enterobacter* spp. (22,22%), e *Salmonella* spp. (11,11%).

A maioria dos isolados bacterianos foi de estetoscópios de profissionais do ambiente de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sendo um total de 08 (61,53%). Os demais foram de profissionais de enfermarias (03 isolados/23,07%) e sala de emergência (02 isolados/15,38%). Assim como a UTI apresentou o maior número de isolados, também foi o setor hospitalar com o maior percentual (54,54%) de cepas com capacidades de formação de biofilmes bacterianos moderadamente aderentes.

Tabela 1

Perfil de resistência de isolados dos estetoscópios.

Resistência	<i>Citrobacter</i> spp.		<i>Enterobacter</i> spp.		<i>Serratia</i> spp.		<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>	
	(N=4)		(N=2)		(N=2)		(N=1)		(N=4)	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Aztreonam	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	-----	-----
Amoxicilina	75%	25%	50%	0%	50%	50%	100%	0%	-----	-----
Ampicilina	75%	25%	50%	0%	100%	0%	100%	0%	-----	-----
Cefotoxina	25%	75%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	-----	-----
Ceftazidima	50%	50%	50%	0%	100%	0%	50%	50%	-----	-----
Clindamicina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	100%	0%
Eritromicina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	100%	0%
Imipenem	25%	75%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	-----	-----
Gentamicina	-----	100%	0%	100%	50%	50%	0%	100%	-----	-----
Levofloxacina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	25%	75%
Linezolida	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0%	100%
Meropenem	0%	100%	50%	50%	50%	50%	0%	100%	25%	75%
*Oxacilina (MRSA)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50%	50%
Piperacilina e tazobactam	25%	75%	50%	50%	50%	50%	0%	100%	-----	-----
Tetraciclina	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50%	50%

Legenda: R= Resistente ao antimicrobiano *in vitro* testado e S= Sensível ao antimicrobiano *in vitro* testado. * Testes de disco-difusão com oxacilina são confiáveis para prever resistência à meticilina de MRSA.⁽¹⁰⁾

Tabela 2

Isolados produtores de biofilme bacteriano.

Biofilme	<i>Citrobacter</i> spp.	<i>Enterobacter</i> spp.	<i>Serratia</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S. aureus</i>
	(N=4)	(N=2)	(N=2)	(N=1)	(N=4)
Não aderente	-----	-----	-----	-----	-----
Fracamente aderente	-----	-----	-----	-----	-----
Moderadamente aderente	100%	100%	100%	50%	25%
Fortemente aderente	-----	-----	-----	50%	75%

Legenda: Para quantificação, foi calculado o ponto de corte do controle negativo de 0,088nm. A classificação de adesão do biofilme foi calculada da seguinte forma: não aderente se abs ≤ 0,088nm; fracamente aderente se abs > 0,088 e ≤ 0,176nm; moderadamente aderente se abs > 0,176nm e ≤ 0,264nm; e fortemente aderente se abs > 0,264nm.⁽¹²⁾

DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou que treze dos estetoscópios (92,85%) apresentavam a colonização de diferentes microrganismos potencialmente patogênicos, sendo esse resultado semelhante às taxas de frequência de microrganismos potencialmente patogênicos observadas em estudos anteriores realizados por outros pesquisadores em estetoscópios de uso hospitalar, com taxa de colonização bacteriana entre 85% a 98%.^(13,14)

Dentre os locais coletados, a UTI e a enfermaria foram os que apresentaram maior frequência de presença de bactérias nos estetoscópios. Nesse contexto, há estudos que correlacionam a taxa de colonização bacteriana em diferentes locais em âmbito hospitalar, sendo a taxa de até 100% para estetoscópios de UTI e 96% para os mesmos instrumentos em enfermarias.^(15,16)

A ordem *Enterobacteriales*, composta por bactérias Gram-negativas, foi mais prevalente neste trabalho, assim como em outros estudos envolvendo estetoscópios, com isolamento das espécies *Citrobacter* spp., *Salmonella* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp.^(14,15,17) A maioria das bactérias Gram-negativas presentes nesta pesquisa foi resistente a aztreonam, ampicilina, amoxicilina e cefotaxima, apresentando assim esses antibióticos baixo nível de sensibilidade frente aos isolados *in vitro*, enquanto que a gentamicina, meropenem, piperacilina e tazobactam foram os mais sensíveis aos isolados, conforme estudos realizados anteriormente.^(15,17)

A existência de bactérias gram-negativas multirresistentes produtoras de beta-lactamases e carbapenemases é um desafio no âmbito hospitalar.^(15,17,18) Este perfil de resistência acaba reduzindo as possibilidades de uso de antimicrobianos de amplo espectro, podendo inativar carbapenêmicos, penicilinas, cefalosporinas e monobactâmicos, dificultando a escolha dos antibióticos em infecções graves e, conseqüentemente, aumentando as taxas de mortalidade.⁽¹⁸⁾

Embora a espécie *Staphylococcus aureus* seja um microrganismo comum da microbiota da pele humana, é fato bem documentado que esta espécie é um agente causador primário de Infecções Associadas à Assistência à Saúde (IRAS).⁽¹⁹⁾ Além disso, essa espécie de bactéria é um dos microrganismos Gram-positivos potencialmente patogênicos mais comumente isolados de estetoscópios.^(15,17,20)

No estudo de Queiroz Júnior et al.⁽²¹⁾ realizado também em Pernambuco, foi verificado em todos os diafragmas dos estetoscópios analisados o crescimento da espécie *Staphylococcus aureus*, corroborando com os achados do

presente estudo, em que todos os estetoscópios analisados que apresentaram positividade para bactérias Gram-positivas, *Staphylococcus aureus* foi a espécie isolada, sugerindo a alta capacidade dessa bactéria em colonizar esses instrumentos de utilização em âmbito hospitalar.

A maioria dos isolados de *Staphylococcus aureus* dessa pesquisa apresentou maior suscetibilidade a antibióticos das classes das oxazolidinonas (linezolida) e carbapenêmicos (imipenem e meropenem) e nenhuma sensibilidade à eritromicina e clindamicina, além de 50% apresentarem-se resistência à oxacilina, logo são classificadas essas espécies como MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina), dados estes que se assimilam com os já existentes na literatura, nos quais os níveis de resistência de β -lactâmicos e macrolídeos são críticos,^(17,22) sendo até mesmo identificado resistência à meticilina em todas as amostras de estetoscópios que apresentavam colonização por bactérias do gênero *Staphylococcus*.⁽²²⁾

No estudo brasileiro de Garcia et al.⁽¹⁸⁾ também foi verificado a presença de bactérias Gram-positivas em estetoscópios de uso em unidades hospitalares de Minas Gerais, sendo detectado a presença de espécies de MRSA em três amostras, correspondendo a 13,63% dos estetoscópios analisados. Desse modo, o percentual de MRSA foi similar ao encontrado neste estudo, sendo duas amostras positivas para MRSA, correspondendo a 15,38% do total de estetoscópios que apresentaram colonização bacteriana.

A capacidade de adesão dos isolados aos estetoscópios, através da produção de biofilme, apresentou-se moderada (84,61%). Essas estruturas chamadas de biofilme representam um modelo de agregação que caracteriza o crescimento bacteriano em virtude da exposição a ambientes favoráveis a taxa de crescimento microbiano, além de proporcionar capacidade de resistência a antimicrobianos e aumento da resistência à resposta imunológica do hospedeiro, devido à matriz que envolve os microrganismos, dificultando o acesso aos agentes antimicrobianos.⁽²³⁾

Visto que todas as bactérias desse estudo mostraram produção de biofilme com moderada a fraca adesão, a formação de biofilmes bacterianos predispõe a um maior risco à saúde dos pacientes em âmbito hospitalar.⁽²⁴⁾ A colonização bacteriana no diafragma do estetoscópio pode proporcionar que as células das bactérias Gram-negativas permaneçam viáveis por um período maior que o estimado, superior a oito horas, enquanto que as bactérias Gram-positivas podem permanecer viáveis por um período ainda maior, até meses com a formação de biofilmes bacterianos multirresistentes.⁽¹⁵⁾

CONCLUSÃO

Este estudo verificou uma presença de bactérias multirresistentes em 92,85% dos estetoscópios avaliados, com uma maior frequência de *Enterobacterales* em relação a *Staphylococcus aureus*. Foi constatada ainda a presença de microrganismos formadores de biofilme bacteriano com moderada aderência. Sendo assim, os estetoscópios analisados podem ser, em potencial, fonte de infecção cruzada no ambiente hospitalar, indicando a importância da realização de desinfecção rigorosa dos mesmos, bem como a necessidade de educação continuada dos profissionais de saúde acerca da limpeza adequada de tais instrumentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Escola ASCES-UNITA pela disponibilidade, no que se refere à infraestrutura e disponibilização de equipamentos que foram essenciais para a realização das análises bacteriológicas do Laboratório de Bacteriologia Clínica.

REFERÊNCIAS

1. Dutra LGB, Neto HBN, Nedel FB, Lobo EA. Prevalência de contaminação bacteriana em estetoscópios. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2013; 72(2):155-60.
2. Longtin Y, Scheneider A, Tschopp C. Contamination of stethoscopes and physicians hands after a physical examination. *Mayo Clinic*. 2014; 89(3): 291-299. doi:10.1016/j.mayocp.2013.11.016
3. Mahomed S, Sturm AW, Knight S, Moodley P. An evaluation of infection control in private and public sector intensive care units in South Africa. *J Infect Prev*. 2018;19(2):87-93. doi:10.1177/1757177417733061
4. Azevedo PMC, Souza TP, Almeida CPB. Prevenção de infecção hospitalar em unidades de internação pediátrica: uma revisão da literatura. *Rev. Saúde. Com*. 2016; 12(3): 656-665. doi: 10.4025/ciencuidsaude.v20i0.55782
5. Silva GAPF, Santos JL, Oliveira SR. Perfil de sensibilidade y resistencia de las bacterias aisladas en batas blancas de estudiantes. *Revista Interdisciplinar*. 2017;10(1): 156-164.
6. Oliveira CF, Cavanagh JP, Fredheim EG, Reiter KC, Rieger A, Klingenberg C, et al. Coagulase-negative staphylococci in Southern Brazil: looking toward its high diversity. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2016;49(3):292-9. doi: 10.1590/0074-0276130644
7. Liu X, Deng S, Huang J, Huang Y, Zhang Y, Yan Q, et al. Dissemination of macrolides, fusidic acid and mupirocin resistance among *Staphylococcus aureus* clinical isolates. *Oncotarget*. 2017;8(35):58086-58097. doi:10.18632/oncotarget.19491
8. O'Neill J. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations; Review on Antimicrobial Resistance. 2016. Disponível em: https://amrreview.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf. Acessado em 15 de outubro de 2022.
9. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn Junior WC. *Diagnóstico Microbiológico. Texto e Atlas Colorido*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 1760p.
10. BRAZILIAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING - BrCAST. Tabela-pontos-de-corte-clinicos-BrCAST, v. 1, mar. 2021. Disponível em: <http://brcast.org.br/documentos/>. Acessado em 25 de outubro de 2022.
11. Basak S, Singh P, Rajurkar M. Multidrug Resistant and Extensively Drug Resistant Bacteria: A Study. *Journal of Pathogens*. 2016; 2016:406560. doi:10.1155/2016/4065603
12. O'Toole GA. Microtiter dish Biofilm formation assay. *J Vis Exp*. 2011;(47):2437. doi:10.3791/2437
13. O'Flaherty N, Fenelon L. The stethoscope and healthcare-associated infection: a snake in the grass or innocent bystander? *J Hosp Infect*. 2015 Sep;91(1):1-7. doi:10.1016/j.jhin.2015.04.010
14. Ian J, Bruce Y. Segurança do paciente e estetoscópios. *J de Segurança do Paciente e Controle de Inf*. 2014;2(2):47-50. doi: 10.1016/j.jpsic.2014.06.005
15. Shiferaw T, Beyene G, Kassa T, Sewunet T. Bacterial contamination, bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of isolates from stethoscopes at Jimma University Specialized Hospital. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2013;12:39. doi: 10.1186/1476-0711-12-39.
16. Thapa S, Sapkota LB. Avaliação bacteriológica de estetoscópios usados por profissionais de saúde em um centro de atendimento terciário do Nepal. *BMC Res Notas*. 2017;10(1):353. doi: 10.1186/s13104-017-2677-7.
17. Worku T, Derseh D, Kumalo A. Bacterial Profile and Antimicrobial Susceptibility Pattern of the Isolates from Stethoscope, Thermometer, and Inanimate Surfaces of Mizan-Tepi University Teaching Hospital, Southwest Ethiopia. *Int J Microbiol*. 2018;2018:9824251. doi: 10.1155/2018/9824251.
18. Garcia PG, Damianse LA, De-Oliveira RVT, Da-Silva VM, Calsavara RE. Contaminação microbiana de estetoscópios em duas unidades hospitalares do Estado de Minas Gerais. *Rev Med Minas Gerais*. 2019;29:e-2008. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20190004>.
19. Ali S, Birhane M, Bekele S, Kibru G, Teshager L, Yilma Y, Ahmed Y, Fentahun N, Assefa H, Gashaw M, Gudina EK. Healthcare associated infection and its risk factors among patients admitted to a tertiary hospital in Ethiopia: longitudinal study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7:2. doi: 10.1186/s13756-017-0298-5.
20. Bansal A, R S S, Bhan BD, Gupta K, Purwar S. To assess the stethoscope cleaning practices, microbial load and efficacy of cleaning stethoscopes with alcohol-based disinfectant in a tertiary care hospital. *J Infect Prev*. 2019;20(1):46-50. doi: 10.1177/1757177418802353.
21. Júnior Queiroz JRA, Maia CS, Tenório FCAM, Jordão AJJML, Maciel GES, Sobrinho CRW. Identificação bacteriológica em estetoscópios e celulares de estudantes de medicina de uma universidade pública de Recife, Pernambuco. *Revista Principia*. 2022; 59(2): 401-411. doi: 10.18265/1517-0306a2021id4879
22. Rao DA, Aman A, Muhammad Mubeen S, Shah A. Bacterial contamination and stethoscope disinfection practices: a cross-sectional survey of healthcare workers in Karachi, Pakistan. *Trop Doct*. 2017;47(3):226-230. doi: 10.1177/0049475516686543.
23. Wilkins M, Hall-Stoodley L, Allan RN, Faust SN. New approaches to the treatment of biofilm-related infections. *J Infect*. 2014;69 Suppl 1:S47-52. doi: 10.1016/j.jinf.2014.07.014.
24. Bimanand L, Taherikalani M, Jalilian FA, Sadeghifard N, Ghafourian S, Mahdavi Z, Mohamadi S, Sayehmiri K, Hematian A, Pakzad I. Association between biofilm production, adhesion genes and drugs resistance in different SCCmec types of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from several major hospitals of Iran. *Iran J Basic Med Sci*. 2018;21(4):400-403. doi: 10.22038/IJBMS.2018.19378.5132.