

Pesquisa de Bactérias Patogênicas em Superfícies e Equipamentos de Ambulâncias

Pathogenic Bacteria Research in Ambulances Surfaces and Equipments

Juliana Souto Ramos Sozzi^{1,2}; Yasmin Cristini de Souza Miguel^{1,2}; Leandro de Oliveira Moraes^{1,2}; Márcio Valério Gomes-Júnior³; Ana Paula Ferreira⁴; Patrícia Guedes Garcia^{3,5,6}.

RESUMO

Introdução: As ambulâncias são ambientes de cuidado pré-hospitalar com potencial para ser um reservatório e transmitir microrganismos patogênicos em virtude de transportar pacientes com diversos tipos de doenças e infecções. **Objetivo:** Pesquisar bactérias patogênicas em superfícies de ambulâncias de Suportes Básico e Avançado do serviço público do município de Juiz de Fora - Minas Gerais e determinar o perfil de resistência aos antibióticos. **Métodos:** Trata-se de um estudo de natureza observacional do tipo transversal no qual foram coletadas amostras em superfícies e equipamentos de oito ambulâncias (n=116) com swabs estéreis e incubados em meio Brain Heart Infusion (BHI), repicados em Ágar Manitol Salgado, Ágar Sangue e Ágar MacConkey e posteriormente submetidos à provas bioquímicas e fisiológicas necessárias para identificação. O teste de susceptibilidade aos antimicrobianos foi realizado utilizando o método de disco difusão e os possíveis mecanismos de resistência foram identificados de acordo com o Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) de 2016. As análises descritivas das taxas de prevalência foram apresentadas por frequências absolutas e relativas. Foi utilizado o programa Microsoft Office Excel, versão 2016 para o tratamento dos dados. **Resultados:** Dentre as 116 superfícies amostradas, observou-se o crescimento em 33 (38,28%) locais, totalizando 41 cepas, sendo o *Enterococcus* ssp. o microrganismo mais isolado (51,22%), seguido por *Pantoea* ssp. (19,51%), *Enterobacter cloacae* (17,07%), *Stenotrophomonas maltophilia* (4,88%), *Escherichia coli* (2,44%), *Klebsiella pneumoniae* (2,44%) e *Enterobacter aerogenes* (2,44%). **Conclusão:** As superfícies inanimadas e equipamentos das ambulâncias estavam contaminados por microrganismos clinicamente relevantes, incluindo uma espécie multirresistente.

Palavras-chave: Bactérias. Ambulâncias. Contaminação de Equipamentos. Controle de Infecções. Serviços Médicos de Emergência

¹ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Programa de Pós - Graduação em Análises Clínicas - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

² Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus, Residência Multiprofissional em Análises Clínicas - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

³ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Faculdade de Medicina - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

⁴ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Faculdade de Fisioterapia - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

⁵ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Programa de Pós - Graduação em Análises Clínicas - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

⁶ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Faculdade de Farmácia - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

Instituição:

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Faculdade de Fisioterapia - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

* Autor Correspondente:

Ana Paula Ferreira

E-mail: paulaffisio@gmail.com

Recebido em: 06/07/2018.

Approved em: 24/07/2019.

ABSTRACT

Introduction: Ambulances are prehospital care environments with the potential to be a reservoir and transmit pathogenic microorganisms by transporting patients with various types of diseases and infections. **Objective:** To search for pathogenic bacteria on surfaces of ambulances of Basic and Advanced Supports of the public service of the municipality of Juiz de Fora - Minas Gerais and determine the profile of resistance to antibiotics. **Methods:** This is an observational cross-sectional study in which samples were collected on surfaces and equipment of eight ambulances (n = 116) with sterile swabs and incubated in Brain Heart Infusion (BHI) medium, mixed in Salted Manitol Agar, Blood Agar and MacConkey Agar and subsequently submitted to the biochemical and physiological tests necessary for identification. Antimicrobial susceptibility testing was performed using the diffusion disc method and possible resistance mechanisms were identified according to the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) of 2016. The descriptive analyzes of the prevalence rates were presented by absolute frequencies and relative. Microsoft Office Excel program, version 2016 was used for data processing. **Results:** Among the 116 sampled areas, growth was observed in 33 (38.28%) sites, totaling 41 strains, with *Enterococcus* ssp. being the most isolated microorganism (51,22%), followed by *Pantoea* ssp. (19,51%), *Enterobacter cloacae* (17,07%), *Stenotrophomonas maltophilia* (4.88%), *Escherichia coli* (2.44%), *K. pneumoniae* (2.44%) and *Enterobacter aerogenes* (2.44%). **Conclusion:** Inanimate surfaces and equipment ambulance were contaminated with clinically relevant microorganisms, including a multidrug resistant specie

Keywords: Bacteria. Ambulances. Equipment Contamination. Infection Control. Emergency Medical Services

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são consideradas um problema relevante de saúde pública, uma vez que estão entre as principais causas de mortalidade e morbidade, e implica em aumento de custos consideráveis e de tempo de hospitalização, além de favorecer a indução, seleção e disseminação de microrganismos multirresistentes¹⁻³. Embora o controle das infecções de origem hospitalar seja muito enfatizado atualmente, o controle de infecção pré-hospitalar não tem sido reconhecido como uma parte fundamental da saúde pública⁴⁻⁶.

As ambulâncias são ambientes de cuidado pré-hospitalar com potencial para ser um reservatório e transmitir microrganismos patogênicos, em virtude de transportar pacientes com diversos tipos de doenças e infecções e ainda tratar-se de um local limitado e com vários compartimentos, o que dificulta o processo de descontaminação⁷. Estes fatores, aliados ao grande número de chamadas telefônicas, a quantidade reduzida de ambulâncias e a falta de tempo adequada para realizar a descontaminação, podem deixar expostos a diversos patógenos não só os pacientes, mas também os profissionais e acompanhantes dos pacientes transportados^{6,9}.

Tal ambiente de atendimento não tem sido bem analisado quanto a colonização e contaminação microbiana ou quanto a sua contribuição para a transmissão de doenças⁴. Embora

existam equipamentos descartáveis e precauções padrão que reduzem o risco, a ambulância continua vulnerável a contaminação bacteriana pelo sangue, secreções, e outros materiais biológicos infectados^{6,7}.

Uma vez que os paramédicos e pacientes entram e saem das instituições de saúde e das ambulâncias sem passar por um processo de descontaminação, é possível que a microbiota do interior da ambulância seja semelhante à encontrada em ambiente hospitalar⁴. A microbiota do paciente pode colonizar os trabalhadores e o ambiente durante a assistência, podendo tornar as ambulâncias uma fonte de microrganismos patogênicos ou multirresistentes. Os microrganismos podem utilizar as superfícies da ambulância como fômite até que sejam inalados, ingeridos ou inoculados em um paciente ou membro da tripulação^{6,10}.

O aumento expressivo da prevalência de microrganismos multirresistentes e a falta de opções terapêuticas a curto e médio prazo para tratamento das infecções, reforçam a importância da implementação de medidas preventivas contra a disseminação dessas bactérias no ambiente¹¹ e portanto, torna-se cada vez mais importante limitar a exposição a tais microrganismos através da utilização de procedimentos de desinfecção e saneamento adequados que abordem todos os agentes infecciosos¹². Para evitar que a ambulância venha a se tornar uma fonte de contaminação por microrganismos, protocolos de controle de infecção

devem ser implementados, monitorizados e devem ser baseados em evidências e custo-benefício⁴.

Desta forma, devido ao reduzido número de publicações sobre a microbiota das ambulâncias e sabendo-se que a remoção ou transporte de indivíduos pelas ambulâncias podem favorecer a disseminação de microrganismos e possivelmente provocar infecções, o objetivo do presente estudo foi pesquisar bactérias patogênicas em superfícies de ambulâncias de Suportes Básico e Avançado do serviço público do município de Juiz de Fora – Minas Gerais e determinar o perfil de resistência aos antibióticos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza observacional do tipo transversal, no qual as amostras foram obtidas a partir de quatro coletas em oito ambulâncias do município de Juiz de Fora - MG no período de julho a agosto de 2016. Foram amostrados um total de 14 locais em ambulâncias de Suporte Básico e 16 locais em ambulâncias de Suporte Avançado, sendo eles: Maca, estetoscópio, prancha longa, tirante da prancha, imobilizador lateral de cabeça, mochilas de emergência, tesoura de resgate, oxímetro de pulso, ventilador mecânico, desfibrilador externo automático (DEA)/cardioversor, bomba de infusão, máscara de oxigênio, compartimentos de medicamentos, glicosímetro, laringoscópio e colar cervical. As ambulâncias foram escolhidas aleatoriamente e as coletas realizadas durante o dia após a higienização.

A coleta foi realizada com o auxílio de um swab estéril com meio Stuart devidamente identificados e levados ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (SUPREMA) para realização das análises.

Os swabs foram primeiramente inoculados em meio Brain heart infusion (BHI) em estufa de aerobiose por 48 horas a 37°C ± 1°C, e posteriormente nos meios de cultura de ágar-sangue 5%, ágar-manitol e ágar MacConkey, incubados em estufa a 37°C ± 1°C durante 24/48 horas. As colônias isoladas foram previamente caracterizadas macroscopicamente pela observação de sua morfologia e aspecto, e quando necessário, pela morfologia e coloração de Gram.

Os cocos gram-positivos (CGP) foram submetidos à prova da catalase. Quando esta foi positiva, realizou-se o teste da coagulase em tubo, e quando negativa, seguiu-se às provas de NaCl a 6,5% e bile esculina.

Para identificar os bacilos gram-negativos (BGN) foram utilizados o meio IAL (Instituto Adolfo Lutz), citrato e os aminoácidos lisina, ornitina e arginina.

As bactérias não fermentadoras foram identificadas pelo crescimento em ágar MacConkey, prova da oxidase, motilidade, OF glicose e IAL.

O Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos (TSA) foi realizado pela técnica de disco-difusão em placa e os possíveis mecanismos de resistência foram identificados de acordo com o Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) de 2016. Os antibióticos testados para BGN foram Ceftriaxona, Cefepime, Imipenem, Meropenem, Ertapenem, Ciprofloxacim, Levofloxacim, Sulfazotrim, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Aztreonam, Cefoxitina, Ceftazidima, Amicacina, Gentamicina e para os CGP foram Clindamicina, Eritromicina, Penicilina, Ampicilina, Tetraciclina, Ciprofloxacim, Levofloxacim, Cloranfenicol, Vancomicina e Linezolida.

As análises descritivas das taxas de prevalência foram apresentadas por frequências absolutas e relativas. Foi utilizado o programa Microsoft Office Excel, versão 2016 para o tratamento dos dados.

RESULTADOS

Dentre as 116 superfícies amostradas, observou-se o crescimento em 33 (38,28%) locais, totalizando 41 cepas, sendo o *Enterococcus ssp.* o microrganismo mais isolado (51,22%), seguido por *Pantoea ssp.* (19,51%), *Enterobacter cloacae* (17,07%), *Stenotrophomonas maltophilia* (4,88%), *Escherichia coli* (2,44%), *Klebsiella pneumoniae* (2,44%) e *Enterobacter aerogenes* (2,44%) conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Frequência de microrganismos encontrados nas superfícies das ambulâncias.

Bactéria	Frequência (n) (%)
<i>Enterococcus ssp.</i>	(21) 51,22
<i>Pantoea ssp.</i>	(8) 19,51
<i>E. cloacae</i>	(7) 17,07
<i>S. maltophilia</i>	(2) 4,88
<i>E. coli</i>	(1) 2,44
<i>K. pneumoniae</i>	(1) 2,44
<i>E. aerogenes</i>	(1) 2,44

As ambulâncias foram identificadas com numeração de um a oito. Apenas na ambulância quatro não foi verificado o crescimento de microrganismos patogênicos. Na Tabela 2 encontra-se detalhada a distribuição dos microrganismos isolados de acordo com o local em que foram encontrados e o tipo de ambulância.

Tabela 2. Distribuição de microrganismos isolados em relação ao local amostrado e tipo de ambulância

Ambulância	Tipo de Ambulância	Local Amostrado	Bactéria Isolada
1	Suporte Básico	Maca	<i>E. cloacae</i>
			<i>Pantoea ssp.</i>
		Prancha longa	<i>E. cloacae</i>
		Tirante da prancha	<i>E. cloacae</i>
		Imobilizador de cabeça	<i>Enterococcus ssp.</i>
2	Suporte Avançado		<i>Pantoea ssp.</i>
		Mochila de emergência	<i>S. maltophilia</i>
		Maca	<i>Enterococcus ssp.</i>
		DEA	<i>Enterococcus ssp.</i>

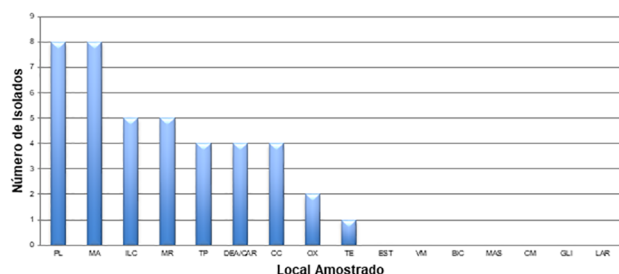
Continua...

Continuação...

		Maca	E. cloacae
3	Suporte Básico	Prancha longa	Enterococcus ssp.
		Tirante da prancha	Pantoea ssp.
		Cardioversor	Enterococcus ssp.
			Pantoea ssp.
4	Suporte Avançado	-	-
5	Suporte Básico	Prancha longa	E. cloacae
		Imobilizador de cabeça	Enterococcus ssp.
		Colar cervical	Enterococcus ssp.
6	Suporte Básico	Maca	Enterococcus ssp.
		Mochila de emergência	E. aerogenes
		Colar cervical	Enterococcus ssp.
		Maca	Enterococcus ssp.
		Prancha longa	Enterococcus ssp.
		Tirante da prancha	Pantoea ssp.
7	Suporte Básico	Imobilizador de cabeça	E. cloacae
		Mochila de emergência	Enterococcus ssp.
		Tesoura	Enterococcus ssp.
		Oxímetro	Enterococcus ssp.
		Colar cervical	Enterococcus ssp.
		Maca	Enterococcus ssp.
		Prancha longa	Enterococcus ssp.
		Tirante da prancha	Pantoea ssp.
8	Suporte Básico	Imobilizador de cabeça	E. cloacae
		Mochila de emergência	S. maltophilia
		Oxímetro	Pantoea ssp.
		Cardioversor	Enterococcus ssp.
		Colar cervical	Enterococcus ssp.
			E.coli
			Enterococcus ssp.
			K. pneumoniae

Na Figura 1 podemos observar a frequência de microrganismos isolados por local amostrado.

Figura 1. Frequência de microrganismos isolados por local amostrado.



PL= Prancha longa; MA= Maca; ILC= Imobilizador lateral de cabeça; MR= Mochila de Resgate; TP= Tirante da Prancha; DEB/CAR= Desfibrilador Externo Automático/Cardioversor; CC= Colar Cervical; OX= Oxímetro; TE= Tesoura; EST= Estetoscópio; VM= Ventilador mecânico; BIC,= Bomba de Infusão Contínua; MAS= Máscara de oxigênio; CM= Compartimento de medicamentos; GLI= Glicosímetro; LAR= Laringoscópio.

Os perfis de resistência aos antimicrobianos observados no TSA estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Perfil de resistência aos antibióticos.

Espécie	Resistência	Frequência (n) (%)
Enterococcus ssp. (21)	CLI	(21) 100%
	TET	(4) 19,05%
	ERI	(6) 28,57%
Pantoea ssp. (8)	LEV, CIP	(2) 9,52%
	-	(0) 0%
E. cloacae (7)	CFO	(3) 42,85%
	CRO	(2) 28,57%
S. maltophilia (2)	-	(0) 0%
E. aerogenes (1)	CRO, CPM, CFO, CAZ, IMI, MER, ERT SUT, AMC, AMI, GEN, AZT,	(1) 100%

Continua...

Continuação...

E. coli (1)	-	(0) 0%
K. pneumoniae (1)	-	(0) 0%

CLI= Clindamicina; TET= Tetraciclina; ERI= Eritromicina; LEV= Levofloxacim; CIP= Ciprofloxacim; CFO= Cefoxitina; CRO= Ceftriaxona; CPM= Cefepime; IMI= Imipenem; MER= Meropenem; ERT= Ertapenem; SUT= Sulfametoxazol + Trimetoprima; AMC= Amoxicilina + Ácido Clavulânico; AMI= Amicacina; GEN= Gentamicina; AZT= Aztreonam; CAZ= Ceftazidima.

A cepa de *E. aerogenes* foi resistente a maioria nos antibióticos testados. Foi verificado através de testes fenotípicos que tal cepa é produtora de β -lactamase do tipo AmpC.

DISCUSSÃO

A redução das IRAS são um dos maiores desafios encontrados pelos profissionais de saúde, uma vez que necessita de uma abordagem complexa voltada a diversos aspectos da rotina assistencial¹³. A contaminação de superfícies inanimadas e equipamentos nas imediações dos pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) já foi demonstrada em diversos estudos e as evidências reforçam a ideia de que a contaminação ambiental pode contribuir para a transmissão de microrganismos patogênicos aos pacientes^{10, 14-16}.

Porém, ainda são raras as evidências quanto à colonização e/ou contaminação de superfícies em ambientes de cuidados pré-hospitalares como as ambulâncias¹⁷. Identificar os locais mais frequentemente contaminados e quais os microrganismos são mais prevalentes poderá auxiliar a criação de novas práticas de controle de infecção e intervenções^{10, 18}.

Neste estudo, observamos maior prevalência de cepas de *Enterococcus spp.* (51,22%), bactéria presente no trato gastrointestinal que pode provocar infecções em diversos sítios, causadas principalmente por *Enterococcus faecalis* ou *Enterococcus faecium*. Estas espécies apresentam resistência intrínseca, e frequentemente, progressiva resistência adquirida¹⁹. Com relação ao perfil de resistência aos antimicrobianos, nenhuma cepa apresentou resistência a Vancomicina, droga de escolha amplamente utilizada para o tratamento de infecções por cepas de *Enterococcus spp.* com perfil de resistência mais amplo em ambiente hospitalar e de *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA)²⁰. Todos os isolados foram sensíveis a Penicilina, Ampicilina, Cloranfenicol, Vancomicina e Linezolida.

Foram isoladas sete cepas de *E. cloacae* e uma de *E. aerogenes*, importantes patógenos comumente isolados em ambiente hospitalar, que podem apresentar resistência as cefalosporinas, carbapenêmicos e monobactâmicos devido a aquisição de carbapenemases, alterações de permeabilidade de membrana e expressão de β -lactamase dos tipos AmpC e AmpD²¹⁻²³. Foi verificado através do teste fenotípico que a cepa multirresistente de *E. aerogenes* isolada da mochila de resgate era produtora de β -lactamase do tipo AmpC, sendo de grande importância uma vez que apresentava sensibilidade apenas às quinolonas. Das sete cepas de *E. cloacae* isolados, duas apresentaram importante resistência a cefalosporina de terceira geração.

Bactérias do gênero *Pantoea* foram isoladas de diversas superfícies nas ambulâncias. Pertencente à família *Enterobacteriaceae*, inicialmente identificadas como patógenos de plantas, são amplamente distribuídas na natureza e já são isoladas de vários ambientes²⁴. Podem ser

comensais ou patogênicas, sendo relatados como patógeno oportunista, causadores de infecções abdominais, de trato urinário, de partes moles e/ou ossos, septicemias, artrite séptica, sinovite, osteíte, colelitíase, infecções respiratórias e alergias cutâneas associadas a contaminação de fluidos intravenosos, nutrição parenteral, propofol, produtos sanguíneos e tubos de transferência contaminados usados para hidratação intravenosa²⁵. Embora tais bactérias apresentem perfis de resistência variados, as cepas isoladas neste estudo não apresentaram qualquer resistência aos antibióticos testados.

Da mochila de emergência foi isolada uma cepa de *S. maltophilia*, BGN não fermentador, considerado um emergente patógeno oportunista e um importante patógeno nosocomial, sendo as infecções do trato respiratório, bacteremias, infecções relacionadas ao cateter e infecções do trato urinário as mais comuns. Tal espécie possui resistência intrínseca aos β -lactâmicos, quinolonas, aminoglicosídeos e tetraciclina²⁶. As opções terapêuticas são extremamente limitadas, sendo o Sulfametoxazol + Trimetoprima o antibiótico de escolha para o tratamento de infecções causadas por tal bactéria. Levofloxacim também é uma opção viável quando se conhece o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos²⁷. A cepa era sensível aos dois antibióticos de escolha.

As cepas de *E. coli* e *K. pneumoniae* isoladas do cardioversor e do colar cervical respectivamente, apresentaram sensibilidade a todos os antibióticos testados, mas possuem capacidade de adquirirem genes que codificam enzimas que conferem multirresistência como a β -lactamase de espectro estendido (ESBL) e carbapenemases através de plasmídeos²⁸. São microrganismos causadores de infecções de corrente sanguínea, dos tratos urinário e respiratório e da cavidade abdominal^{29,30}.

Diferentemente de pesquisas ocorridas na Coreia, EUA e Alemanha, neste trabalho não foram isoladas cepas de MRSA. A alta prevalência de *Enterococcus spp.* também não foi evidenciada nestes estudos^{5, 8, 31}. Em pesquisas realizadas na Coreia e Espanha foram verificados microrganismos isolados nesta pesquisa^{5, 9}.

A contaminação de equipamentos e superfícies de dentro de uma ambulância representa um grande desafio, pois frequentemente há o transporte de pacientes em estado grave que podem facilmente ter contato com esses microrganismos patogênicos⁴. As bactérias são capazes de sobreviver até meses em superfícies inanimadas secas com uma concentração suficiente para causar a transmissão na maioria dos casos^{14, 32}. Em casos de formação de biofilme, as bactérias podem apresentar uma maior capacidade de sobrevivência além de apresentarem maior resistência a agentes físicos e químicos³³.

A contaminação por microrganismos patogênicos é um desafio importante de controle de infecção³³, e portanto, o conhecimento da microbiota e a realização de limpeza adequada nas ambulâncias deve ser prioridade⁹. A detecção de cepas sensíveis aos desinfetantes comuns demonstra uma limpeza inadequada e/ou baixa adesão à higienização das mãos e outras precauções-padrão. A ausência de protocolos de limpeza aliado a procedimentos de desinfecção ineficazes e uma alta carga de trabalho poderiam explicar este problema^{9, 34}.

Apesar do exposto, a existência de ambulâncias com baixa carga microbiana sugere que é possível reduzir a contaminação bacteriana para minimizar a transmissão cruzada. Portanto, a identificação dos locais que funcionam como reservatórios pode ser útil para enfatizar a descontaminação, criação de protocolos de limpeza e desinfecção dessas áreas específicas.

Como limitações deste estudo, pode-se citar que as coletas foram realizadas apenas no período de um mês e o conhecimento prévio dos dias em que seriam coletadas as amostras pode ter afetado a prática de rotina de limpeza e conseqüentemente, os resultados. Apesar de ser uma amostragem reduzida, foram coletadas amostras de todas as ambulâncias disponíveis na cidade. O desenho deste estudo não nos permite verificar o significado clínico da contaminação destas superfícies e equipamentos e o método mais eficaz de higienização.

CONCLUSÃO

As superfícies inanimadas e equipamentos das ambulâncias estavam contaminados por microrganismos clinicamente relevantes, incluindo uma espécie multirresistente. Embora algumas cepas encontradas não apresentem perfis de resistência amplo, são de grande importância por serem causadoras de infecções em diversos sítios e terem a capacidade de adquirir genes que conferem resistência.

Os resultados sugerem que os procedimentos de limpeza e medidas de controle de infecção são deficientes, podendo representar um potencial risco de causar IRAS nos pacientes transportados. A adesão aos programas de controle de infecção deve ser reforçada para aumentar a conscientização e educação dos colaboradores do serviço de emergência, e portanto, promover práticas mais seguras de atendimento ao paciente.

REFERÊNCIAS

- Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Abu Sin M, Blank HP, Ducomble T, et al. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med*. 2016;13(10):e1002150.
- Iwuafor AA, Ogunsola FT, Oladele RO, Oduyebo OO, Desalu I, Egwuatu CC, et al. Incidence, Clinical Outcome and Risk Factors of Intensive Care Unit Infections in the Lagos University Teaching Hospital (LUTH), Lagos, Nigeria. *PLoS One*. 2016;11(10):e0165242.
- Laxminarayan R, Matsoso P, Pant S, Brower C, Rottingen JA, Klugman K, et al. Access to effective antimicrobials: a worldwide challenge. *Lancet*. 2016;387(10014):168-75.
- Vikke HS, Giebner M. POSAiDA: presence of *Staphylococcus aureus*/MRSA and *Enterococcus*/VRE in Danish ambulances. A cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2016;9:194.
- Noh H, Shin SD, Kim NJ, Ro YS, Oh HS, Joo SI, et al. Risk stratification-based surveillance of bacterial contamination in metropolitan ambulances. *J Korean Med Sci*. 2011;26(1):124-30.
- Alves DW, Bissell RA. Bacterial pathogens in ambulances: results of unannounced sample collection. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12(2):218-24.
- Ro YS, Shin SD, Noh H, Cho SI. Prevalence of positive carriage of tuberculosis, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, and vancomycin-resistant *Enterococci* in patients transported by ambulance: a single center observational study. *J Prev Med Public Health*. 2012;45(3):174-80.
- Wepler M, Stahl W, von Baum H, Wildermuth S, Dirks B, Georgieff M, et al. Prevalence of nosocomial pathogens in German ambulances: the SEKURE study. *Emerg Med J*. 2015;32(5):409-11.
- Varona-Barquin A, Ballesteros-Pena S, Lorrio-Palomino S, Ezpeleta G, Zamanillo V, Eraso E, et al. Detection and characterization of surface microbial contamination in emergency ambulances. *Am J Infect Control*. 2017; 45(1):69-71
- Russotto V, Cortegiani A, Raineri SM, Giarratano A. Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. *J Intensive Care*. 2015;3:54.
- Cohen A, Bont L, Engelhard D, Moore E, Fernandez D, Kreisberg-Greenblatt R, et al. A multifaceted 'omics' approach for addressing the challenge of antimicrobial resistance. *Future Microbiol*. 2015;10(3):365-76.
- Sozzi E, Fabre K, Fesselet JF, Ebdon JE, Taylor H. Minimizing the Risk of Disease Transmission in Emergency Settings: Novel In Situ Physico-Chemical Disinfection of Pathogen-Laden Hospital Wastewaters. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(6):e0003776.
- Dickmann P, Wittgens K, Keeping S, Mischler D, Heudorf U. Re-thinking risk communication: information needs of patients, health professionals and the public regarding MRSA-the communicative behaviour of a public health network in Germany responding to the demand for information. *Public Health*. 2016;131:56-62.
- Muller MP, MacDougall C, Lim M, Ontario Agency for Health Promotion Public Health O, Provincial Infectious Diseases Advisory Committee on Infection P, et al. Antimicrobial surfaces to prevent healthcare-associated infections: a systematic review. *J Hosp Infect*. 2016;92(1):7-13.
- Schmidt MG, von Dessauer B, Benavente C, Benadof D, Cifuentes P, Elgueta A, et al. Copper surfaces are associated with significantly lower concentrations of bacteria on selected surfaces within a pediatric intensive care unit. *Am J Infect Control*. 2016;44(2):203-9.
- Fullerton L, Norrish G, Wedderburn CJ, Paget S, Basu Roy R, Cane C. Nosocomial Neonatal *Listeria monocytogenes* Transmission by Stethoscope. *Pediatr Infect Dis J*. 2015;34(9):1042-3.
- Brown R, Minnon J, Schneider S, Vaughn J. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in ambulances in southern Maine. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14(2):176-81.
- Magill SS, Dumyati G, Ray SM, Fridkin SK. Evaluating Epidemiology and Improving Surveillance of Infections Associated with Health Care, United States. *Emerg Infect Dis*. 2015;21(9):1537-42.
- Prematunge C, MacDougall C, Johnstone J, Adomako K, Lam F, Robertson J, et al. VRE and VSE Bacteremia Outcomes in the Era of Effective VRE Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(1):26-35.
- Rengaraj R, Mariappan S, Sekar U, Kamalanadhan A. Detection of Vancomycin Resistance among *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(2):DC04-6.
- Mohd Khari FI, Karunakaran R, Rosli R, Tee Tay S. Genotypic and Phenotypic Detection of AmpC beta-lactamases in *Enterobacter* spp. Isolated from a Teaching Hospital in Malaysia. *PLoS One*. 2016;11(3):e0150643.
- Babouee Flury B, Ellington MJ, Hopkins KL, Turton JF, Doumith M, Woodford N. The differential importance of mutations within AmpD in cephalosporin resistance of *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*. *Int J Antimicrob Agents*. 2016;48(5):555-8.

23. Du H, Chen L, Chavda KD, Pandey R, Zhang H, Xie X, et al. Genomic Characterization of *Enterobacter cloacae* Isolates from China That Coproduce KPC-3 and NDM-1 Carbapenemases. *Antimicrob Agents Chemother*. 2016;60(4):2519-23.
24. Bonaterra A, Badosa E, Rezzonico F, Duffy B, Montesinos E. Phenotypic comparison of clinical and plant-beneficial strains of *Pantoea agglomerans*. *Int Microbiol*. 2014;17(2):81-90.
25. Sengupta M, Banerjee S, Das NK, Guchhait P, Misra S. Early Onset Neonatal Septicaemia Caused by *Pantoea agglomerans*. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(5):DD01-2.
26. Madi H, Lukic J, Vasiljevic Z, Biocanic M, Kojic M, Jovic B, et al. Genotypic and Phenotypic Characterization of *Stenotrophomonas maltophilia* Strains from a Pediatric Tertiary Care Hospital in Serbia. *PLoS One*. 2016;11(10):e0165660.
27. Cho SY, Lee DG, Choi SM, Park C, Chun HS, Park YJ, et al. *Stenotrophomonas maltophilia* bloodstream infection in patients with hematologic malignancies: a retrospective study and in vitro activities of antimicrobial combinations. *BMC Infect Dis*. 2015;15:69.
28. Muller V, Karami N, Nyberg LK, Pichler C, Torche Pedreschi PC, Quaderi S, et al. Rapid Tracing of Resistance Plasmids in a Nosocomial Outbreak Using Optical DNA Mapping. *ACS Infect Dis*. 2016;2(5):322-8.
29. Packiriswamy N, Steury M, McCabe IC, Fitzgerald SD, Parameswaran N. Bacterial Dose-Dependent Role of G Protein-Coupled Receptor Kinase 5 in *Escherichia coli*-Induced Pneumonia. *Infect Immun*. 2016;84(5):1633-41.
30. Jin Y, Shao C, Li J, Fan H, Bai Y, Wang Y. Outbreak of multidrug resistant NDM-1-producing *Klebsiella pneumoniae* from a neonatal unit in Shandong Province, China. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119571.
31. Rago JV, Buhs LK, Makarovaite V, Patel E, Pomeroy M, Yasmine C. Detection and analysis of *Staphylococcus aureus* isolates found in ambulances in the Chicago metropolitan area. *Am J Infect Control*. 2012;40(3):201-5.
32. Claro T, O'Reilly M, Daniels S, Humphreys H. Surface microbial contamination in hospitals: A pilot study on methods of sampling and the use of proposed microbiologic standards. *Am J Infect Control*. 2015;43(9):1000-2.
33. Hu H, Johani K, Gosbell IB, Jacombs AS, Almatroudi A, Whiteley GS, et al. Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy. *J Hosp Infect*. 2015;91(1):35-44.
34. Ebben RH, Vloet LC, van Grunsven PM, Breeman W, Gooselink B, Lichtveld RA, et al. Factors influencing ambulance nurses' adherence to a national protocol ambulance care: an implementation study in the Netherlands. *Eur J Emerg Med*. 2015;22(3):199-205.