

Colonização nasal por *Staphylococcus* sp. em pacientes internados

Nasal colonization by *Staphylococcus* sp. in inpatients

Gilmara Celli Maia de Almeida¹

Nara Grazieli Martins Lima¹

Marquiony Marques dos Santos¹

Maria Celeste Nunes de Melo²

Kenio Costa de Lima²

Descritores

Serviço hospitalar de enfermagem; Pesquisa em enfermagem clínica; Cuidados de enfermagem; Mucosa nasal/microbiologia; *Staphylococcus*; Nasofaringe/microbiologia; Pacientes internados

Keywords

Nursing service, hospital; Clinical nursing research; Nursing care; Nasal mucosa/microbiology; *Staphylococcus*; Nasopharynx/microbiology; Inpatients

Submetido

2 de Abril de 2014

Aceito

26 de Maio de 2014

Autor correspondente

Gilmara Celli Maia de Almeida
Rua André Sales, 667, Caicó, RN, Brasil.
CEP: 59300-000
gilmaraacelli@yahoo.com.br

DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201400046>

Resumo

Objetivo: Analisar a colonização nasal por *Staphylococcus* sp., sua resistência à metilicina e fatores associados em pacientes internados.

Métodos: Foram realizadas coleta de amostra nasal, testes de susceptibilidade antimicrobiana e análise de prontuários médicos de pacientes internados (n=71), e foi aplicado um questionário. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial usando os testes χ^2 , t de Student e Mann-Whitney ($\alpha=5\%$).

Resultados: Cerca de metade (44,4%) dos pacientes, significativamente associados ao tratamento antibiótico prolongado ($p=0,02$) estavam infectados por *Staphylococcus* sp resistentes à metilicina. Observou-se uma associação significativa entre pacientes com cepas sensíveis e ausência de tratamento com antibiótico antes da coleta ($p=0,02$) ou ausência de feridas ($p=0,003$).

Conclusão: Foram encontradas cepas de *Staphylococcus* sp. resistentes à metilicina e não houve diferença significativa entre a espécie *S. aureus* e os grupos de *estafilococos coagulase* negativos, o que indica o grau de disseminação da resistência à metilicina entre diferentes espécies de *Staphylococcus*.

Abstract

Objective: To analyze nasal colonization by *Staphylococcus* sp. its resistance to methicillin, and associated factors in inpatients.

Methods: Nasal sample collection, antimicrobial susceptibility tests, and analysis of medical records of inpatients (n=71) were performed, and a questionnaire was applied. Data were analyzed by descriptive and inferential statistics using the chi-square, Student's t, and Mann-Whitney tests ($\alpha=5\%$).

Results: Nearly half (44.4%) of the patients who were significantly associated with prolonged antibiotic treatment ($p=0.02$) was infected with methicillin-resistant *Staphylococcus* sp.. A significant association was observed between patients with sensitive strains and absence of antibiotic treatment prior to sample collection ($p=0.02$) or absence of wounds ($p=0.003$).

Conclusion: Strains of methicillin-resistant *Staphylococcus* sp. were found, and there was no significant difference between the *S. aureus* species and the coagulase-negative *Staphylococci* groups, which indicates the degree of spread of methicillin resistance among different species of *Staphylococcus*.

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Caicó, RN, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Conflitos de interesse: não há conflitos de interesse a declarar.

Introdução

O uso excessivo de agentes antimicrobianos ou tratamento empírico inadequado têm contribuído para o número crescente de infecções por microrganismos multirresistentes tanto na comunidade como no ambiente hospitalar.⁽¹⁾ Como resultado, o tratamento de pacientes com estas infecções está se tornando mais complexo, aumentando consideravelmente os custos tanto da hospitalização como do tratamento desses pacientes em hospitais públicos.⁽²⁾ O *Staphylococcus sp.*, principalmente o *S. aureus*, geralmente é encontrado na pele e mucosa de humanos (principalmente na região anterior das narinas), estando entre os microrganismos mais resistentes aos antibióticos.⁽³⁾ É um dos principais patógenos que coloniza indivíduos saudáveis na comunidade, levando a infecção em pacientes internados em hospitais.^(4,5)

Neste contexto, vale ressaltar o aumento mundial na prevalência de *S. aureus* resistente à meticilina (MRSA).⁽⁶⁾ Este agente provoca infecções graves, seja em indivíduos hospitalizados ou não, enfatizando a importância da vigilância epidemiológica em detectar o desenvolvimento de resistência, tanto na comunidade como nos serviços de saúde.⁽⁶⁾ Além disso, *estafilococos coagulase* negativos (SCoN) atuam como reservatório de genes de resistência, embora estes microrganismos sejam menos virulentos. A presença de *estafilococos coagulase* negativos e resistentes à meticilina (MRS-CoN) em ambiente hospitalar pode conduzir ao aparecimento de MRSA.^(7,8)

Presença de MRSA ou MRCoNS em pacientes assintomáticos é uma fonte importante de contaminação. Sua identificação precoce pode reduzir o risco de colonização em pacientes e transmissão cruzada entre pacientes e profissionais de saúde, especialmente em ambiente hospitalar.^(7,9) Embora este tema seja importante, ele tem sido pouco estudado no nordeste do Brasil, principalmente em municípios no interior, caracterizados pela acentuada desigualdade social e econômica e onde uma grande parte da população vive em condições de privação social. Portanto, os estudos nesta região são necessários para apoiar a implementação e

acompanhamento das medidas de controle, tanto para minimizar a potencial propagação deste microrganismo como para, depois, reduzir o risco de infecção hospitalar.⁽¹⁰⁾

Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a colonização nasal por *Staphylococcus sp.*, especialmente *S. aureus*, suas respectivas sensibilidades à meticilina, e fatores associados em pacientes internados em um hospital de referência no interior do Nordeste do Brasil.

Métodos

Um estudo transversal foi realizado no Hospital Regional do Seridó, em Caicó, Rio Grande do Norte (RN), um município no nordeste do Brasil. Este hospital é uma instituição de referência no interior do RN, onde pacientes de mais de 14 municípios são tratados. Por vários motivos, faltam estudos de investigação em hospitais no interior do Nordeste do Brasil. Além disso, esta região tem algumas das mais baixas pontuações nos indicadores socioeconômicos do país,⁽¹¹⁾ tornando a investigação mais difícil, especialmente quando ela requer laboratório e apoio de infraestrutura.

Pacientes internados nas clínicas médicas e cirúrgicas e na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Regional do Seridó participaram do estudo. Os indivíduos estavam inscritos em um estudo paralelo, no qual o objetivo dos pesquisadores era identificar *Staphylococcus aureus* em feridas de pacientes. Este estudo incluiu indivíduos com lesões cutâneas ou feridas no dia da coleta, ou aqueles sem feridas hospitalizados dentro de 12 h antes da coleta. Indivíduos sem feridas foram acompanhados durante a internação para verificar se as úlceras de pressão ou infecções pós-cirúrgicas desenvolveram-se enquanto eles estavam no hospital.

A coleta nasal foi realizada em pacientes incluídos no estudo descrito acima, para verificar se havia colonização por *Staphylococcus sp.* Somente os primeiros 30 pacientes foram considerados para calcular o tamanho da amostra. Na primeira análise, foram encontrados 74% dos *Staphylococcus sp.* isolados nas narinas dos pacientes hospita-

lizados. Para estimar o tamanho da amostra (71 pacientes), nós assumimos uma margem de erro de 15%, um efeito de desenho de 1% e uma taxa de não resposta de 20%.

Portanto, os indivíduos foram incluídos até que o tamanho da amostra ficou completo ($n=71$) para caracterizar a colonização nasal por *Staphylococcus sp.* Os dados foram coletados durante o primeiro semestre de 2012.

Os prontuários médicos foram consultados para descrever os fatores relacionados com a hospitalização e o tratamento antibiótico da população estudada. Além disso, os pacientes responderam a um questionário contendo perguntas relacionadas com idade, sexo, município de origem, presença de comorbidades, ou comprometimento sistêmico, e uso de antibióticos antes da hospitalização, entre outros fatores que poderiam influenciar a frequência de *Staphylococcus sp.* resistentes à metilina.

As amostras da mucosa nasal dos pacientes foram coletadas usando um swab estéril embebido em solução salina 0,85%. O swab foi inserido em ambas cavidades nasais de cada paciente e a amostra foi então colocada em tubos estéreis contendo Caldo Cérebro-Coração (BHI; com 7,5% de NaCl), que foram então embalados em caixas de isopor contendo gelo moído e transportados para o laboratório de microbiologia da universidade. As amostras foram incubadas no laboratório (37 °C, 24 h). Após esse tempo, as amostras foram inoculadas em meio de ágar manitol salgado e cultivadas em uma incubadora bacteriológica (37 °C, 48 h). As colônias estafilocócicas foram então submetidas a coloração de Gram e testes para catalase e coagulase livre. As amostras positivas para Gram, catalase e coagulase foram classificadas como sendo *Staphylococcus aureus*; as amostras negativas para o teste da coagulase foram classificadas como *Staphylococcus coagulase* negativos (SCoN). Todas amostras identificadas como *Staphylococcus sp.* foram submetidas a análise de antibiograma pelo método de difusão em disco para verificar sua resistência à metilina.

O teste χ^2 ou exato de Fisher foram usados para verificar a associação entre as variáveis dependentes (resistência ou sensibilidade à metilina e presença de *S. aureus* ou SCoN) e independentes qualitativas.

A Razão de Prevalência (RP) foi usada para analisar o grau de associação. O teste t de Student foi usado para verificar se houve diferença significativa entre os grupos de variáveis dependentes em relação à idade dos pacientes. As outras variáveis independentes quantitativas (números de dias com uso de antibiótico antes da coleta da amostra e de internação, bem como número de internações no último ano) foram analisadas pelo teste de Mann-Whitney. Um nível de significância de 5% foi usado com o programa estatístico Stata 10.0.

O desenvolvimento do estudo atendeu as normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

Resultados

Um total de 38 (53,5%) pacientes eram do sexo feminino e 33 (46,5%) do sexo masculino. Os pacientes tinham uma idade média de 63 ± 21 (desvio padrão, dp) e tempo de educação formal de $3,8 \pm 3,7$ (dp) anos. Um total de 40 (56,3%) pacientes estavam na clínica médica, 20 (28,2%) estavam na clínica cirúrgica e 11 (15,5%) na UTI. Feridas ($n=23$; 32,4%), fraturas ou cirurgias ($n=8$; 11,3%) e infecções renais ou pós-cirúrgicas ($n=8$; 11,3%) foram os motivos mais frequentes para internação.

Conforme apresentado na tabela 1, 63 (88,8%) pacientes tiveram *Staphylococcus sp.* (*S. aureus* ou SCoN) nas narinas. Entre os 11 pacientes que morreram, quatro (36,4%) apresentaram *S. aureus* e cinco (45,4%) tiveram SCoN nas narinas; nas amostras de dois (18,2%) deles, nenhuma bactéria cresceu ou não foi identificada como sendo estafilococo. Entre as cepas resistentes, o antibiograma para *Staphylococcus sp.* mostrou que sete (25%) eram *S. aureus* e 21 (75%) eram SCoN. Entretanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,45$). Os resultados descritivos gerais de resistência/sensibilidade de *Staphylococcus sp.* à metilina, é apresentada na tabela 1 sem especificar espécie ou grupo.

Das sete amostras de MRSA nasais, 71,4% foram encontrados em pacientes da clínica médica e 28,6% em pacientes de clínica cirúrgica ou UTI. Os pacientes com MRSA tinham algum tipo de

Tabela 1. Distribuição absoluta e percentual, identificação e comportamento de *Staphylococcus* sp. nasal em relação à metilicina

Variáveis dependentes	n(%)
Presença de <i>Staphylococcus</i> sp. nasal	
<i>S. aureus</i>	20(28,8)
<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo	43(60,6)
Nenhum crescimento de <i>Staphylococcus</i> ou bactéria	8(11,3)
Comportamento de <i>Staphylococcus</i> sp. em relação à metilicina	
Resistente	28(44,4)
Suscetível	35(55,6)
Comportamento de <i>S. aureus</i> em relação à metilicina	
Resistente	7(9,9)
Suscetível	64(90,1)

comprometimento sistêmico (71,4%), diabetes (28,6%), sofriram de câncer (28,6%) e tinham sido hospitalizados no ano anterior (57,1%). A maioria (57,1%) dos pacientes era de um município com mais de 60.000 habitantes e 28,6% morreram.

Os dados da tabela 2 permitem identificar uma associação entre variáveis dependentes e independentes. Uma associação estatisticamente significativa foi encontrada apenas com resistência a antibiótico, uso prévio de antibióticos e presença de feridas.

A diferença entre os grupos de variáveis dependentes e variáveis quantitativas independentes pode ser vista na tabela 3. Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa apenas entre resistência a antibiótico e número de dias com uso de antibiótico antes da coleta da amostra.

Tabela 2. Características dos pacientes associadas com presença de estafilococos (SCoN e *S. aureus*) nas narinas, e sua suscetibilidade à metilicina

Características	Suscetibilidade à metilicina					<i>Staphylococcus</i> sp				
	Resistente n(%)	Não resistente n(%)	RP	95%IC	p-value	<i>S. aureus</i> n(%)	SCoN n(%)	RP	95%IC	p-value
Gênero										
Masculino	13(44,8)	16(55,2)				11(37,9)	18(62,1)			
Feminino	15(44,1)	19(55,9)	1,02	0,58-1,77	0,95	9(26,5)	25(73,5)	1,43	0,69-2,97	0,33
Uso de antibiótico antes da coleta da amostra										
Sim	20(57,1)	15(42,9)				10(28,6)	25(71,4)			
Não	8(28,6)	20(71,4)	2,00	1,04-3,84	0,02	10(35,7)	18(64,3)	0,80	0,39-1,65	0,54
Hospitalização no ano anterior										
Sim	15(45,5)	18(54,5)				9(27,3)	24(72,7)			
Não	13(43,3)	17(56,7)	1,05	0,60-1,83	0,87	11(36,7)	19(63,3)	0,74	0,36-1,54	0,42
Presença de ferida										
Sim	25(56,8)	19(43,2)				13(29,5)	31(70,5)			
Não	3(15,8)	16(84,2)	3,60	1,23-10,49	0,003	7(36,8)	12(63,2)	0,80	0,38-1,69	0,57
Cidade										
Caicó	14(37,8)	23(62,2)				13(35,1)	24(64,9)			
Outra cidade	14(53,8)	12(46,2)	0,70	0,41-1,21	0,21	7(26,9)	19(73,1)	1,30	0,60-2,82	0,49
Comprometimento sistêmico										
Sim	25(49,0)	26(51,0)				14(27,5)	37(72,5)			
Não	3(25,0)	9(75,0)	1,96	0,71-5,43	0,13	6(50,0)	6(50,0)	0,55	0,27-1,13	0,17
Clínica										
UTI	4(40,0)	6(60,0)	1			3(13,0)	7(70,0)	1		
Médica	19(51,4)	18(48,6)	0,78	0,34-1,77		13(35,1)	24(64,9)	0,85	0,30-2,42	
Cirúrgica	5(31,3)	11(68,8)	1,28	0,45-3,66	0,38	4(25,0)	12(75,0)	1,20	0,34-4,28	0,76
Diabetes										
Sim	17(51,5)	16(48,5)				9(27,3)	24(72,7)			
Não	11(36,7)	19(63,3)	1,40	0,79-2,50	0,24	11(36,7)	19(63,3)	0,74	0,36-1,54	0,42
Doenças cardiovasculares										
Sim	8(33,3)	16(66,7)				6(25,0)	18(75,0)			
Não	20(51,3)	19(48,7)	0,65	0,34-1,24	0,16	14(35,9)	25(64,1)	0,70	0,31-1,56	0,37
Câncer										
Sim	4(66,7)	2(33,3)				3(50,0)	3(50,0)			
Não	24(42,1)	33(57,9)	1,583	0,83-3,01	0,39	17(29,8)	40(70,2)	1,68	0,69-4,10	0,37

SCoN - *Staphylococcus* coagulase negativo; UTI - Unidade de Terapia Intensiva; RP - Razão de Prevalência; IC95% - Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 3. Estatística descritiva e inferencial entre variáveis dependentes e independentes quantitativas

Variáveis dependentes	Variáveis independentes quantitativas							
	Idade		Dias com uso de antibiótico antes da coleta		Dias de internação no hospital		Hospitalizações no último ano	
	Média (desvio padrão)	p-value	Mediana (quartil 25-quartil 75)	p-value	Mediana (quartil 25-quartil 75)	p-value	Mediana (quartil 25-quartil 75)	p-value
Resistência de <i>Staphylococcus sp.</i> à metilina								
MRSA	65,7(19,5)	0,48	3,5(0,2-9,7)	0,02	5,4(3,0-11,2)	0,05	1(0,0-1,7)	0,89
MSSA	61,8(23,0)		0(0,0-3,5)		3(2,0-5,4)		1(0,0-1,0)	
<i>Staphylococcus sp.</i>								
<i>S. aureus</i>	59,5(24,1)	0,31	0,5(0,0-3,0)	0,15	3(2,2-5,4)	0,20	1(0,0-1,0)	0,57
SCoN	65,4(20,1)		2,0(0,0-9,0)		5,4(2,0-10,0)		1(0,0-2,0)	

SCoN - *Staphylococcus coagulase* negativo; MRSA - *S. aureus* resistente à metilina; MSSA - *S. aureus* sensível à metilina

Discussão

Embora *Staphylococcus sp.* faça parte da microbiota residente, sendo encontrado principalmente nas cavidades nasais,⁽¹²⁾ eles também são encontrados frequentemente em ambiente hospitalar como o agente principal de várias infecções.⁽¹³⁾ No presente estudo, quase 90% dos pacientes tinham *Staphylococcus sp.* nas narinas, sendo a maioria SCoN em vez de *S. aureus*. Embora MRSA seja mais estudado, o gene *mecA*, responsável por sua resistência à metilina, também pode ser encontrado em cepas de *Staphylococcus* negativo para coagulase e resistente à metilina (MR-CONS).^(7,8,14,15) Os resultados do presente estudo estão de acordo com outros,^(4,11,16) em que *S. aureus* não foi o mais prevalente. Os vestíbulos nasais de aproximadamente 20% da população saudável estavam colonizados por *S. aureus*,^(4,5) um patógeno importante que pode se espalhar na comunidade, com alto potencial de resistência.^(14,17) No entanto, as interações patógeno-hospedeiro são parcialmente entendidas, e esta é a nossa razão para investigar este assunto.⁽⁵⁾

Idade avançada, hospitalização prévia, uso de cateter intravascular, colonização prévia por MRSA, presença de feridas e/ou úlceras, uso prolongado de antibiótico e gravidade da doença foram considerados fatores de risco para MRSA hospitalar. Uma bactéria deve colonizar um paciente que não tenha sido recentemente hospitalizado, usado agente antimicrobiano, ou um cateter implantado para que ela seja considerada um MRSA da comunidade.^(18,19) Neste sentido, a maioria dos pacientes envolvidos em nosso estudo foram hospitalizados para tratamento de

lesão, escara, pé diabético ou erisipela. Além disso, a maioria deles estava sujeita a fatores de risco relacionados com hospitalização, o que favoreceu sua colonização por MRSA hospitalar. Além disso, havia histórico de hospitalização prévia em mais da metade dos casos neste estudo com MRSA e a maioria dos pacientes tinha comprometimento sistêmico.

Muitos estudos têm relatado a presença de cepas de MRSA na mucosa nasal, mesmo em níveis baixos,^(2,4-6,10,20) associadas com maior morbidade e mortalidade. No presente estudo, a prevalência de MRSA foi de quase 10%, um valor semelhante ao obtido em outros estudos com pacientes hospitalizados ou profissionais de saúde.^(15,21) Há relatos de colonização nasal de indivíduos saudáveis por MRSA (1-8%), que representam um fator de risco potencial para infecção subsequente por *S. aureus*.^(15,19)

Embora muita atenção tenha sido dirigida à resistência do *S. aureus*, SCoN deve ser também estudado devido a um aumento no número de cepas resistentes. No presente estudo, o nível da resistência à metilina foi relativamente elevado, com valores semelhantes tanto para *S. aureus* como para SCoN. Entre estudantes de enfermagem,⁽³⁾ todas as amostras de *S. aureus* isoladas em suas narinas foram sensíveis à oxacilina, ao passo que 79 amostras de SCoN foram resistentes a ela e 10 dessas amostras foram resistentes tanto à oxacilina como à cefoxitina. Igualmente, entre estudantes de Farmácia, quase 50% dos SCoN foram resistentes à metilina.⁽⁷⁾ Para verificar essa relação entre trabalhadores de saúde, um estudo com profissionais de saúde constatou que mais de 50% dos *S. epidermidis* isolados de suas mucosas nasais foram resistentes e positivos

para o gene *mecA*.⁽⁸⁾ Neste contexto, encontramos resistência equivalente para *S. aureus* e SCoN entre pacientes hospitalizados, trazendo uma preocupação maior com a contaminação cruzada por cepas de *Staphylococcus* resistentes no âmbito hospitalar.

Presença de *Staphylococcus* sp. sensível à metilina foi significativamente associada com a não utilização de antibiótico pelos pacientes antes da coleta da amostra, bem como ausência de ferida no corpo. Por outro lado, *Staphylococcus* sp. resistentes à metilina apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o número de dias sob antibioticoterapia antes da coleta de dados e as cepas resistentes sujeitas por mais tempo à terapia antimicrobiana. Em um estudo com pacientes hospitalizados em Madagascar, a presença de *S. aureus* nas narinas foi significativamente associada com uso prévio de agentes antimicrobianos e hospitalização anterior, ao passo que uso prévio de antibióticos foi significativamente associada com presença de MRSA.⁽¹⁹⁾

Outro fator descrito na literatura, significativamente associado com presença de MRSA, é a hospitalização anterior do paciente.⁽¹⁹⁾ Porém, esta não foi evidente no presente estudo, pois a hospitalização no último ano não foi significativa, seja para presença de *Staphylococcus* sp. resistentes ou *S. aureus*. Entretanto, mais da metade dos pacientes com MRSA no estudo foi internada no ano anterior.

Não houve associação significativa entre *Staphylococcus* sp. (*S. aureus* ou SCoN) nas narinas e qualquer das variáveis independentes do estudo, seja ela sociodemográfica ou relativa ao perfil médico do paciente. Quanto a SCoN, um estudo realizado na Guiana Francesa⁽¹²⁾ também não encontrou qualquer associação entre o transporte de SCoN resistentes à metilina e características sociodemográficas ou aquelas relativas à saúde. Assim, a alta frequência de colonização por SCoN resistentes à metilina provavelmente depende da prevalência global de transporte dessas cepas na comunidade e não de características individuais.⁽¹²⁾ Este fato é relevante pois indica a importância das vias aéreas superiores na aquisição e transmissão de microrganismos, pois a literatura indica que a colonização

nasal é responsável pela colonização da superfície cutânea do corpo.⁽⁶⁾ Medidas de controle para aplicação de rotina exigem educação continuada, vigilância bacteriológica periódica dos que trabalham em ambiente hospitalar, bem como aplicação de melhores práticas no controle da infecção, enquanto eles cuidam dos pacientes.

Conclusão

Cepas de *Staphylococcus* sp. resistentes à metilina foram encontradas entre os pacientes do hospital onde o estudo foi realizado. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa entre a espécie *S. aureus* e o grupo SCoN, mostrando a escala da disseminação de resistência à metilina entre diferentes espécies de *Staphylococcus*. Nessa perspectiva, a associação entre resistência bacteriana e uso prévio de antibiótico por um longo período indica que seu uso indiscriminado é perigoso.

Colaborações

Almeida GCM; Lima NGM; Santos MM; Melo MCN e Lima KC contribuíram para a elaboração do projeto, análise e interpretação dos dados, redação da primeira versão do artigo, revisão crítica e aprovação final do manuscrito.

Referências

1. Queiroz GM, Silva ML, Pietro RC, Salgado HR. [Microbial multidrug resistance and therapeutic options available]. Rev Bras Clin Med. 2012;10(2):132-8. Portuguese.
2. Fortaleza CR, Melo EC, Fortaleza CM. [Nasopharyngeal colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and mortality among patients in an intensive care unit]. Rev Latinoam Enferm. 2009;17(5):677-82. Portuguese.
3. Pereira EP, Cunha ML. [Evaluation of nasal colonization for oxacillin resistant *Staphylococcus* spp. in nursing students]. J Bras Patol Med Lab. 2009;45(5):361-9. Portuguese.
4. Ammerlaan HS, Kluytmans JAW, Wertheim HF, Nouwen JL, Bonten MJ. Eradication of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* carriage: a systematic review. Clin Infect Dis. 2009;48(7):922-30.
5. Weidenmaier C, Goerke C, Wolz C. [*Staphylococcus aureus* determinants for nasal colonization]. Trends Microbiol. 2012;20(5):243-50.
6. Ferreira WI, Vasconcelos WS, Ferreira CM, Silva MF, Gomes JS, Alecrim MG. [Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*

- (MRSA) in patients treated in a general dermatology clinic in Manaus, Amazonas]. *Rev Patol Trop.* 2009;38(2): 83-92. Portuguese.
7. Al-Bakri AG, Al-Hadiithi H, Kasabri V, Othman G, Kriegeskorte A, Becker K. The epidemiology and molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococci* sampled from a healthy Jordanian population. *Epidemiol Infect.* 2013;141(11):2384-91.
 8. Pourmand MR, Abdossamadi Z, Salari MH, Hosseini M. Slime layer formation and the prevalence of *mecA* and *aap* genes in *Staphylococcus epidermidis* isolates. *J Infect Dev Ctries.* 2011;5(1):34-40.
 9. Soldera J, Nedel WL, Cardoso PR, D'Azevedo PA. Bacteremia due to *Staphylococcus cohnii* ssp. *urealyticus* caused by infected pressure ulcer: case report and review of the literature. *Sao Paulo Med J.* 2013;131(1):59-61.
 10. Silva EC, Samico TM, Cardoso RR, Rabelo MA, Bezerra Neto AM, Melo FL, et al. [Colonization by *Staphylococcus aureus* among the nursing staff of a teaching hospital in Pernambuco]. *Rev Esc Enferm USP.* 2012;46(1):132-7. Portuguese.
 11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Synthesis of social indicators: an analysis of the living conditions of the population in 2012. Studies and research - demographic and socioeconomic. IBGE; 2012. 293p. Portuguese.
 12. Lebeaux D, Barbier F, Angebault C, Benmahdi L, Ruppé E, Felix B, et al. Evolution of nasal carriage of methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococci* in a remote population. *Antimicrob Agents Chemother.* 2012;56(1): 315-23.
 13. Bonesso MF, Marques SA, Cunha ML. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (CAMRSA): molecular background, virulence, and relevance for public health. *J Venomous Anim Toxins incl Trop Dis.* 2011;17(4):378-86.
 14. Sivaraman K, Venkataraman N, Cole AM. *Staphylococcus aureus* nasal carriage and its contributing factors. *Future Microbiol.* 2009;4(8):999-1008.
 15. Trouillet-Assant S, Rasigade JP, Lustig S, Lhoste Y, Valour F, Guerin C, et al. Ward-Specific Rates of Nasal Cocolonization with Methicillin-Susceptible and -Resistant *Staphylococcus spp.* and potential impact on molecular methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Screening Tests. *J Clin Microbiol.* 2013;51(7):2418-20.
 16. Scribel LV, Scribel MV, Bassani E, Barth AL, Zavascki AP. Lack of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage among patients at a Primary-Healthcare Unit in Porto Alegre, Brazil. *Rev Inst Med Trop.* 2011;53(4):197-9.
 17. Pardo L, Vola M, Macedo-Vinas M, Machado V, Cuello D, Mollerach M, et al. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in children treated in Uruguay. *J Infect Dev Ctries.* 2013;7(1):10-6.
 18. Ding Q, Li DQ, Wang PH, Chu YJ, Meng SY, Sun Q. Risk factors for infections of methicillin-resistant *Staphylococci* in diabetic foot patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2012;31;92(4):228-31.
 19. Rasamiravaka T, Rasoanandrasana S, Zafindraibe NJ, Alson AOR, Rasamindrakotroka A. Evaluation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in Malagasy patients. *J Infect Dev Ctries.* 2013;7(4):318-22.
 20. Lu SY, Chang FY, Cheng CC, Lee KD, Huang YC. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among adult patients visiting emergency department in a medical center in Taiwan. *PLoS ONE.* 2011;6:e18620.
 21. Rongpharpi SR, Hazarika NK, Kalita H. The prevalence of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* among healthcare workers at a tertiary care hospital in assam with special reference to MRSA. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(2):257-60.