



<http://revistarebram.com/index.php/revistauniara>

VIGILÂNCIA E EPIDEMIOLOGIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES CAUSADAS POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG

Ana Laura Cunha Pereira*; Samatha Neves de Oliveira*; Helisângela de Almeida Silva**.

* Curso de Ciências Biológicas, Intituto de Biologia Universidade Federal de Uberlândia.

** Departamento de Microbiologia, Intituto de Ciências Biomédicas Universidade Federal de Uberlândia.

*Autor para correspondência e-mail: helisangelaa@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

IRAS
MRSA
MSSA
Resistência Bacteriana

KEYWORDS

IRAS
MRSA
MSSA
Bacterial Resistance

RESUMO: As infecções relacionadas à assistência à saúde são aquelas adquiridas durante o período de permanência dos pacientes em unidades de saúde. Este trabalho avaliou infecções causadas por *Staphylococcus aureus* no Hospital de Clínica da Universidade Federal de Uberlândia. O estudo foi uma investigação longitudinal e prospectiva, no período de novembro/2015 a outubro/2016, onde as amostras estudadas foram identificadas pelo laboratório de Microbiologia do HC-UFU utilizando o sistema automatizado VITEK². Foram isolados 62 amostras de *S. aureus*, sendo 29 MRSA e 33 MSSA. A principal síndrome infecciosa encontrada foi a infecção de corrente sanguínea seguida de infecções de sítio cirúrgico. As unidades de UTI (neonatal, pediátrica, adulta) foram as que mais apresentaram infecções por *S. aureus* e posteriormente a clínica médica. De acordo com o perfil de resistência, 29 pacientes eram resistentes a Oxacilina, 54 a Benzilpenicilina e nenhuma a Vancomicina. Com base nestes dados salientamos a importância de estudos como este para monitorar os índices de resistência nos hospitais.

VIGILANCE AND EPIDEMIOLOGY OF HOSPITAL INFECTIONS CAUSED BY STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN A UNIVERSITY HOSPITAL IN THE CITY OF UBERLÂNDIA-MG

ABSTRACT: Infections related to health care are those acquired during patients' stay in health units. This study evaluated infections caused by *Staphylococcus aureus* at the Hospital de Clínica, Universidade Federal de Uberlândia. The study was a longitudinal and prospective investigation, from November / 2015 to October / 2016, where the studied samples were identified by the Microbiology laboratory of HC-UFU using the automated system VITEK². 62 samples of *S. aureus* were isolated, being 29 MRSA and 33 MSSA. The main infectious syndrome found was bloodstream infection followed by surgical site infections. The ICU units (neonatal, pediatric, adult) were the ones that most presented infections with *S. aureus* and later the medical clinic. According to the resistance profile, 29 patients were resistant to Oxacillin, 54 to Benzylpenicillin and none to Vancomycin. Based on these data, we emphasize the importance of studies like this to monitor resistance rates in hospitals.

Recebido em: 03/12/2021

Aprovação final em: 06/03/2022

DOI: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2022.v25i2.1071>

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) prolongam o período de internação dos pacientes, trazendo prejuízos econômicos, sociais, profissionais e pessoais, tanto para pacientes, familiares e hospitais. Além disso, elevam as taxas de morbidade e mortalidade (TELES *et al.*, 2020).

As infecções estão relacionadas especialmente ao uso de procedimentos invasivos (como cateteres centrais, drenos e sondas vesicais de demora, ventilação mecânica), imunossupressores e longo período de internação. Cerca de 720.000 pacientes são infectados anualmente nos hospitais brasileiros e 144.00 (20%) dos casos levam a óbito (OLIVEIRA; BETTCHER, 2010).

Dos microrganismos mais relacionados às IRAS, destaca-se o *Staphylococcus aureus*, devido a sua alta virulência que possibilita a contaminação e o estabelecimento da infecção em pacientes susceptíveis (FRACAROLLI *et al.*, 2017). Este microrganismo pode causar desde simples infecções como furúnculos até infecções mais graves como endocardites e a sepse (DUARTE *et al.*, 2018).

Os *Staphylococcus aureus* possuem mecanismos de defesa contra algumas drogas (SCHIMIDT, 2017). Cepas de *S. aureus* portadoras de resistência múltipla são comuns em ambiente hospitalar tendo como consequência problemas clínicos e epidemiológicos. Esta resistência limita as opções terapêuticas e prolonga o tempo de tratamento dessas infecções (MENEGUIN *et al.*, 2020).

A resistência do *S. aureus* à metilicina ou oxacilina (ORSA/MRSA) se deve à aquisição do gene *mecA* que codifica PBPs alteradas denominadas de PBP2a ou PBP2', que possui afinidade reduzida não somente à metilicina ou oxacilina, mas a todos os antibióticos β -lactâmicos, embora o fenótipo MRSA esteja amplamente disseminado, ocorrem também amostras que apresentam sensibilidade a estes antimicrobianos, que são denominados de MSSA, *S. aureus* sensíveis à metilicina (SILVA, 2011; AGUAYO-REYES *et al.*, 2018).

Analisar a ocorrência do *S. aureus* em infecções hospitalares é de grande importância, pois é considerada endêmica em hospitais e uma das bactérias mais comuns na prática clínica. Desta forma o presente trabalho apresenta como objetivo estudar as infecções causadas por *S. aureus* no Hospital de Clínica da Universidade Federal de Uberlândia, avaliando as principais síndromes infecciosas dos pacientes e fatores de riscos para o desenvolvimento de infecções por MRSA e MSSA. Além de traçar o perfil de sensibilidade das amostras recuperadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia. Número:1.301.701.

DESENHO DO ESTUDO

O estudo realizado foi uma investigação prospectiva, longitudinal, de pacientes com quadro de infecções por *S. aureus* no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU) e estudo caso-controle para avaliar os fatores de risco associados à infecção por MRSA.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no estudo os pacientes internados no HC-UFU que apresentaram pelo menos um episódio de infecção por *S. aureus* no período de novembro de 2015 a outubro de 2016.

VIGILÂNCIA LABORATORIAL

Foram realizadas visitas três vezes por semana ao laboratório de microbiologia do HC-UFU para a recuperação das amostras dos pacientes com infecção hospitalar por *S. aureus*. Para cada paciente infectado foi preenchida uma ficha levando-se em consideração os dados demográficos, uso de antimicrobianos, uso de procedimentos invasivos, unidade clínica e síndrome infecciosa.

TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

As amostras bacterianas utilizadas no estudo foram identificadas pelo laboratório de microbiologia do HC-UFU através do sistema automatizado VITEK®2 (BioMérieux). As culturas testes foram suspensas em solução salina 0,45% com objetivo de obter uma suspensão com turbidez compatível com a escala de 0,50 a 0,63 de MacFarland utilizando um turbidímetro. Em seguida, os cartões foram inseridos no aparelho e cada teste bioquímico foi preenchido, selado e incubado. Durante o período de incubação (7-10 horas) os cartões foram lidos a cada 15 minutos através de um sistema óptico de transmitância usando diferentes comprimentos de onda no espectro visível. Os resultados foram analisados pelo software do aparelho através de algoritmos e reportados automaticamente.

TESTE DE SUSCETIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS

Para a análise de suscetibilidade foi utilizado o sistema automatizado VITEK®2 (BioMérieux), no laboratório de Microbiologia do HC-UFU. As culturas testes foram suspensas em solução salina 0,45% com objetivo de obter uma suspensão com turbidez compatível com a escala de 0,50 a 0,63 de MacFarland utilizando um turbidímetro. Os cartões foram inseridos no aparelho e preenchidos com as suspensões bacterianas, foram testadas de duas a quatro diluições para cada antimicrobiano. A cada 15 minutos o poço contendo o antibiótico teste foi avaliado automaticamente, no período de 18 horas, gerando uma curva de crescimento e, por comparação com um controle, a concentração inibitória mínima (MIC) de cada antibiótico foi estimada. Os antimicrobianos testados foram: clindamicina, eritromicina, gentamicina, rifampicina, sulfazotrim, vancomicina, benzilpenicilina e oxacilina. Os resultados foram analisados pelo software do aparelho através de algoritmos específicos para cada antimicrobiano.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A análise estatística dos fatores de risco para infecção por MRSA foi realizada utilizando-se o teste de qui-quadrado para comparação entre as variáveis qualitativas com o $n > 5$ e o teste de exato de Fisher para analisar as variáveis com o n menor ou igual a 5. Estes dados foram analisados através do programa Biostat 5.0. Todos os testes foram realizados com um intervalo de confiança de 95%, sendo os resultados considerados significantes quando $P \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recuperados 62 isolados de infecção por *S. aureus*, sendo 26 de corrente sanguínea (42,0%), 20 de sítio cirúrgico (32,2%) e 12 de pneumonia/secreção traqueal (19,4%), sendo 46,8% caracterizados como MRSA e 53,2% como MSSA. A presença do MSSA nos casos de infecção foi estatisticamente significativa ($p = 0,01$) quando comparado ao fenótipo resistente (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência de *Staphylococcus aureus* resistente e sensível à metilina em cepas isoladas nas diferentes unidades do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, no período de novembro/2015 a outubro/2016, de acordo com a síndrome infecciosa.

Síndrome Infecciosa	MRSA n=29 (%)	MSSA n=33 (%)	TOTAL n= 62 (%)
Infecção de corrente sanguínea	15 (51,7%)	11 (33,3%)	26 (42,0%)
Infecção de sítio cirúrgico	9 (31,0%)	11 (33,3%)	20 (32,2%)
Pneumonia	2 (6,9%)	10 (30,3%)	12 (19,4%)
Outros*	3 (10,4%)	1 (3,1%)	4 (6,4%)
Total	29 (46,8%)	33 (53,3%)	62 (100,0%)

*Outros: Secreção de ouvido, orofaringe e fragmento ósseo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O fenótipo MRSA foi mais prevalente nas infecções por corrente sanguínea. A predominância de MRSA nas infecções de corrente sanguínea guardou semelhança com estudo realizado em hospital universitário de Goiás, no qual o principal agente etiológico desse tipo de infecção foi o *Staphylococcus aureus*, respondendo por 40% dos casos (GUILARDE *et al.*, 2014).

A faixa etária mais prevalente deste estudo foi entre 40 e 59 anos (35,5%), seguidas de 20 a 39 anos (24,2%), pessoas acima de 60 anos (21%), 0 a 10 (17.7 %) e por fim 11 a 19 (1,6%). O gênero masculino foi o mais prevalente com 69,4% (43/62) e o feminino correspondeu a 30,7% (19/62) (Tabela 2).

Tabela 2 - Características gerais dos pacientes infectados por *Staphylococcus aureus* resistente e sensível à meticilina, no período de novembro/2015 a outubro/2016.

Dados avaliados	MRSA n=29 (%)		MSSA n=33 (%)		TOTAL n= 62 (%)	
IDADE						
0-10	2	6,9	9	27,3	11	17,7
11-19	1	3,5	0	0	1	1,6
20-39	6	20,6	9	27,3	15	24,2
40-59	11	37,9	11	33,3	22	35,5
>60	9	31,1	4	12,1	13	21,0
GÊNERO						
Masculino	22	75,9	21	63,6	43	69,4
Feminino	7	24,1	12	36,4	19	30,6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observou-se que 19,4% das amostras estão relacionadas com a pneumonia. Em pacientes idosos é onde mais se observa bronco pneumonia estafilocócica e está associada à pneumonia viral como fator predisponente. As infecções por *S. aureus* são uma complicação conhecida em pandemias virais, como a gripe espanhola em 1918-1919 e a pandemia de influenza H1N1 em 2009-2010 (CUSUMANO *et al.*, 2020). A intubação, aspiração, traqueostomia e ventilação mecânica, além de doenças, como as virais, por exemplo, são reconhecidas como fatores de risco para o desenvolvimento de uma bacteremia por *S. aureus* (LEAL; NUNES, 2019).

A distribuição dos pacientes isolados por clínica/serviços está descrita na Tabela 3. É possível observar que as unidades de UTI que incluem neonatal, pediátrica e adulta foram as que mais apresentaram pacientes infectados por *S. aureus*. Nestas, 6 foram resistentes e 15 sensíveis, totalizando 33,9 % dos isolados. Em seguida, tem-se a unidade de clínica médica com 15 pacientes no total, com um predomínio estatisticamente significativo de MRSA (p 0,0077), apresentando 24,2% do total. As unidades cirúrgicas, ambulatório, traumatologia e unidade coronariana apresentaram 14,5%, 11,3%, 11,3% e 4,8% respectivamente.

O maior número de infecção por *Staphylococcus aureus* encontrado no presente estudo foi em UTI (33,9%), estas são consideradas epicentros de infecções hospitalares, e a partir delas microrganismos podem ser transmitidos para os demais setores do hospital (CARVALHO *et al.*, 2010). Em um trabalho também realizado no HC-UFU, envolvendo infecções hospitalares por *S. aureus*, as unidades onde mais foram encontradas este microrganismo foram as Unidades Cirúrgicas, seguidas de Unidade de Terapia Intensiva e Clínica Médica (CAMILO, 2014).

Em relação a infecção nosocomial, essa bactéria, pode migrar através de cateteres endovenosos, podendo até mesmo se disseminar para a corrente sanguínea (OLIVEIRA, *et al.*, 2015). De acordo com dados do Centro para Controle e Prevenção de Doenças (CDC) norte-americano, de 9% a 49% das infecções de

sítio cirúrgico por *S. aureus* nos EUA de 1992 a 2002 foram causadas por cepas resistentes à metilina (ANDERSON; KAYE, 2009). Nesse trabalho 14,5% das amostras estavam na clínica cirúrgica.

A Tabela 4 aponta os fatores de risco avaliados para a aquisição de MRSA e MSSA. É possível notar que o fator de risco mais prevalente foi à ventilação mecânica, que inclui respirador e traqueostomia, totalizando 88,7%, sendo 24 MRSA e 31 MSSA. Em seguida, o cateter venoso central- CVC (74,1 %) seguido pelo dreno, sonda orogástrica e sonda vesical, com 62,9%, 21,0% e 16,1% ,respectivamente. Quarenta e sete pacientes passaram por procedimento cirúrgico (75,8 %) . Outro fator analisado na tabela 4 foi o tempo de internação e os pacientes que foram à óbito, sendo que ao todo 10 (16,1%) ficaram internados no hospital por menos de sete dias e 52 (83,9%) ficaram sete ou mais dias, 19 (30,6%) pacientes foram à óbito. Nenhum dos fatores de risco avaliados foram estatisticamente significantes.

Neste trabalho foi detectado uma taxa de mortalidade por MRSA maior do que por MSSA, embora este dado não tenha sido estatisticamente significativo. Pesquisas demonstraram altos índices de mortalidade em pacientes que desenvolveram bacteremia por MRSA, variando de 49% a 55%, quando comparados ao fenótipo sensível (MSSA) que apresenta valores entre 20% a 32% (DELGADO *et al.*, 2011).

As infecções por MRSA levam a maiores custos de saúde do que as infecções por MSSA. Estas infecções graves se tornarão mais difíceis e seu tratamento mais caro à medida que sua prevalência aumenta, principalmente devido ao aumento dos custos de saúde associados à longa duração da hospitalização (MENEGUIN, *et al.*, 2020). Felizmente, a incidência de infecções pelo MRSA parece estar em declínio, uma vez que medidas efetivas de higiene e prevenção, tiveram efeito positivo, principalmente na Holanda, Reino Unido, Estados Unidos e Canadá (ROSSOLINI, 2014).

Neste trabalho 88,7 % de pacientes infectados por *S. aureus* utilizavam ventilação mecânica e 74,2 % cateter, embora este dado não tenha sido estatisticamente significativo.

Tabela 3 - Frequência de *Staphylococcus aureus* resistente e sensível à metilina em cepas isoladas nas diferentes unidades do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, no período de novembro/2015 a outubro/2016.

Clínicas/serviços	MRSA		MSSA		P	Total	
	n=29 (%)		n=33 (%)			n= 62 (%)	
Clínica médica	12	41,4	3	9,1	0,0077*	15	24,2
Unidade de Terapia Intensiva ¹	6	20,7	15	45,5	0,0740	21	33,9
Unidade coronariana	0	0	3	9,1	0,2840	3	4,8
Cirúrgica	7	24,1	2	6,1	0,0979	9	14,5
Ambulatório	2	6,9	5	15,1	0,5335	7	11,3
Traumatologia	2	6,9	5	15,1	0,5335	7	11,3
Total	29	100,0	33	100,0		62	100,0

¹ Unidade de terapia intensiva neonatal, pediátrica e adulto, * Estatisticamente significativa P≤0,05.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 - Fatores de risco de pacientes infectados por *Staphylococcus aureus* resistente e sensível à meticilina, no período de novembro/2015 a outubro/2016.

FATOR DE RISCO	MRSA		MSSA		P	OR (95% CI)	TOTAL	
	n=29		n=33				n= 62	
Procedimento invasivo								
CVC	24	82,7%	22	66,6%	0,82	2,40 (0,71-8,00)	46	74,1%
Ventilação Mecânica	24	82,7%	31	94,0%	0,32	0,30 (0,05-1,73)	55	88,7%
Dreno	20	69,0%	19	57,5%	0,50	1,63 (0,57-4,66)	39	63,0%
Sonda Vesical	4	13,8%	6	18,2%	0,90	0,72 (0,18-2,85)	10	16,1%
Sonda Orogástrica	6	20,7%	7	21,2%	0,76	1,01 (0,26-3,46)	13	21,0%
Cirurgia	22	75,9%	25	75,7%	0,77	0,77 (0,31-3,22)	47	75,8%
Tempo de internação								
< 7 dias	4	13,8%	6	18,2%	0,90	0,72 (0,18-2,85)	10	16,1%
> 7 dias	25	86,2%	27	81,8%	0,90	1,38 (0,35-5,50)	52	83,8%
Óbito	11	38,0%	8	24,2%	0,37	1,90 (0,63-5,70)	19	30,6%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por ser um dos componentes normais da microbiota da pele, pacientes que fazem uso de cateteres endovenosos podem ser infectados pelo *S. aureus* por meio de sua invasão a partir do local de inserção do cateter. Esta bactéria tem a capacidade de migrar pelo cateter até chegar à circulação sanguínea, podendo levar a quadros graves de bacteremia, principalmente se a microbiota abrigar cepas resistentes à meticilina (SILVESTRE *et al.*, 2018).

Avaliando a Tabela 5, verificamos que o fenótipo MRSA apresentou frequências consideráveis de resistência a diferentes antimicrobianos. Houve resistência acima de 50% para a clindamicina, eritromicina e benzilpenicilina. A maioria das cepas mostrou-se sensível à rifampicina (51,7%), gentamicina (93,1%) e todas foram sensíveis à vancomicina.

A resistência do *S. aureus* aos antibióticos é desenvolvida por mutações em seus genes ou pela aquisição de genes de resistência de outras bactérias da mesma espécie. Normalmente, a resistência que ocorre por mutação gera uma alteração no sítio de ação do antibiótico, enquanto a resistência por aquisição de genes de resistência frequentemente envolve a inativação ou a destruição da droga, sendo transmitida por plasmídeos e transposons (ALÓS, 2015; SANTOS *et al.*, 2018; CUSSOLIM; SALVI JUNIOR, 2021).

No presente estudo não foram encontrados isolados resistentes à vancomicina, sendo assim, este antimicrobiano pode ser utilizado como opção terapêutica para as cepas de MRSA. Devido a emergência de cepas com suscetibilidade reduzida em diversos países o seu uso deve ser efetuado de maneira criteriosa com o objetivo de prevenir o surgimento de VRSA, podendo ser utilizados outros antimicrobianos como tigeciclina, daptomicina, linezolida e ceftaroline, como alternativa à vancomicina, com eficácia clínica semelhante.

A resistência à oxacilina no *S. aureus* é determinada pela presença de um gene localizado no cromossomo, o gene *mecA* o qual codifica para modificações no receptor beta lactâmico, levando a produção de uma proteína ligadora de penicilina (PPB2a) com pouca afinidade ao antibiótico o que resulta a resistência (ANVISA, 2007; AGUAYO-REYES *et al.*, 2018). Obteve-se nesse estudo 29 amostras resistentes à Oxacilina. As amostras avaliadas neste estudo apresentaram alta sensibilidade ao sulfametoxazol/trimetoprim, podendo representar uma opção terapêutica importante para o tratamento de infecções não complicadas em tecidos e partes moles.

Tabela 5 - Perfil de resistência das amostras de infecção por *Staphylococcus aureus* resistente e sensível à meticilina, no período de novembro/2015 a outubro/2016.

ANTIMICROBIANO	MRSA n=29 (%)	MSSA n=33 (%)	TOTAL n= 62 (%)
Clindamicina	27 93,1	16 48,5	43 69,3%
Eritromicina	28 96,5	18 54,5	46 74,1%
Gentamicina	2 6,9	0 0	2 3,2%
Rifampicina	14 48,3	4 12,1	18 29,1%
Sulfazotrim	1 3,4	1 3,0	2 3,2%
Vancomicina	0 0	0 0	0 0
Benzilpenicilina	29 100,0	25 75,7	54 87,1%
Oxacilina	29 100,0	0 0	29 46,7%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na era pré antibiótica a mortalidade de pacientes com bacteremia por *S. aureus* era superior a 80%, no início da década de 40 a penicilina G foi introduzida na prática clínica e melhorou o prognóstico destas infecções, dois anos depois foram detectadas cepas com resistência à este fármaco. A produção de uma penicilinase/beta lactamase que inativa o anel beta lactâmico deste medicamento é codificada pelo gene *blaZ*, presente em cromossomo plasmidial. Atualmente a taxa de resistência à Penicilina G é superior a 90% em isolados de *S. aureus*, tornando o seu uso inútil para o tratamento destas infecções (PEACOCK *et al.*, 2015). No total das amostras analisadas totalizaram 54 resistentes a Benzilpenicilina.

A luta contra as cepas de bactérias resistentes aos antibióticos é julgada como difícil, devido a isso deve-se adotar medidas que levam a diminuição do risco de desenvolvimento dessas cepas, como um tratamento criterioso, com a orientação no sentido de que os pacientes cumpram a dose da droga e o tempo de tratamento estabelecido (CUSSOLIM; SALVI JUNIOR, 2021). As autoridades responsáveis pelo o controle da saúde pública devem assumir medidas complementares como: investir em pesquisas científicas que visem a descoberta de novos e mais eficientes antibióticos para combater bactérias multirresistentes, em particular, e os agentes infecciosos como um todo (MENEQUIN, *et al.*, 2020).

Reconhecer uma cepa de valor epidemiológico para o ambiente hospitalar é muito importante, pois está relacionada com mortalidade e aumento dos custos atribuídos à infecção por cepas MRSA. Os índices dessas cepas variam de 40 a 80 % especialmente em UTIs, e por isso deve-se implementar um programa de vigilância microbiológica ativa. Existe, portanto, uma aplicabilidade prática do reconhecimento de cepas resistentes em que a melhoria, a diminuição do custo do tratamento e a contenção dessas cepas antes da infecção dos pacientes graves são os principais parâmetros a serem atingidos. Assim, compete também aos profissionais de saúde instruírem os seus pacientes para que cumpram a posologia dos antibióticos receitados (MUTO, 2003; MENEQUIN, *et al.*, 2020).

O desprezo com a preocupação, a dosagem e o tempo de duração do tratamento, bem como sua interrupção, tem sido uma das maiores barreiras à cura das infecções causadas pelo *S. aureus* ou por qualquer outro agente infeccioso. Além disso, há a necessidade de investimentos em campanhas e inovações tecnológicas por parte da saúde pública e da pesquisa científica do país, visando à educação da população e à descoberta (ou síntese) de novos e mais eficazes antibióticos e vacinas para combater com maior eficiência esses agentes infecciosos, principalmente os multirresistentes aos antimicrobianos (SIMÕES, 2016).

CONCLUSÃO

Conclui-se no presente estudo que as infecções causadas por *S. aureus* são na maioria do fenótipo MSSA, sem fatores de risco estatisticamente significantes associados ao MRSA, com suscetibilidade superior a

50% para gentamicina e sulfazotrim e 100% a vancomicina, e salientamos a importância de estudos, como este, a fim de monitorar os índices de resistência no ambiente hospitalar.

REFERÊNCIAS

AGUAYO-REYES, A.; QUEZADA-AGUILUZ, M.; MELLA, S.; RIEDEL, G.; OPAZO-CAPURRO, A.; BELLO-TOLEDO, H.; DOMÍNGUEZ, M.; GONZÁLEZ-ROCHA, G. Bases moleculares de la resistencia a meticilina en *Staphylococcus aureus*. **Revista chilena de infectología**, v. 35, n. 1, p. 7-14, 2018

ALÓS, J. I. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. **Enfermedades infecciosas y microbiología clínica**, v. 33, n. 10, p. 692-699, dez. 2015.

ANDERSON, D. J.; KAYE, K. S. Staphylococcal surgical site infections. **Infectious disease clinics of North America**, v. 23, n. 1, p. 53-72, 2009.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Módulo 3: Resistência Microbiana - mecanismos e impacto clínico. II. Gram-positivos - resistência aos antimicrobianos: *Staphylococcus aureus***. RMcontrole, p.1-7, 2007.

CAMILO, N.C. **Investigações de biofilme associadas ao tipo de SCCmec em amostras de *Staphylococcus aureus***. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso- (Universidade Federal de Uberlândia), Uberlândia, 2014.

CARVALHO, R.H.; VIEIRA, J.F.; GONTIJO-FILHO, P.P.; RIBAS, R.M. Sepsis, sepsis grave e choque séptico: aspectos clínicos, epidemiológicos e prognóstico em pacientes de unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 43, n. 5, p.591-593, set. 2010.

CUSSOLIM, P. A.; SALVI JUNIOR, A. Mecanismos de resistência do *Staphylococcus aureus* a antibióticos. **Revista Faculdades do Saber**, v. 6, n. 12, p. 831-843, jan. 2021.

CUSUMANO, J. A.; DUPPER, A. C.; MALIK, Y.; GAVIOLI, E. M.; BANGA, J.; CABAN, A. B.; NADKARNI, D.; OBLA, A.; VASA, C. V.; MAZO, D.; ALTMAN, D. R. *Staphylococcus aureus* Bacteremia in Patients Infected With COVID-19: A Case Series. **Open Forum Infectious Diseases**, v.7, n. 11, nov. 2020

DELGADO, J.C.; MARQUES, E.A.; WERNECK, G.L. **Epidemiologia das infecções causadas por *S. aureus* resistentes a meticilina com perfil comunitário (CA-MRSA) em pacientes atendidos em um hospital terciário no Rio de Janeiro**. 2011. 89 f. Dissertação. Mestrado - (Universidade do Estado do Rio de Janeiro- Faculdade de Ciências Médicas). Pós – graduação em Ciências Médicas, 2011.

DUARTE, F. C.; DANELLI, T.; RIBEIRO, M. A. G.; PERUGINI, L. F.; VESPERO, E. C.; CARRARA-MORRONI, F. E.; PELISSON, M.; YAMAUCHI, L. M.; YAMADA-OGATTA, S. F.; PERUGINI, M. R. E. Bacteremia causada por *Staphylococcus aureus*: Uma análise de quinze anos da sensibilidade a antimicrobianos em um hospital terciário do Brasil. **Revista de Epidemiologia e controle de infecções**. Santa Cruz do Sul, v.8, n.3, jul. 2018.

FRACAROLLI, F. L.; OLIVEIRA, S. A.; MARZIALE, M. H. P. Colonização bacteriana e resistência antimicrobiana em trabalhadores de saúde: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 651-657, nov/dez. 2017.

GUILARDE, A.; TURCHI, M.; MARTELLI, C.; PRIMO M. *Staphylococcus aureus* bacteremia: incidence, risk factors and predictors for death in a Brazilian teaching hospital. **Journal of Hospital Infection**. Estados Unidos, v. 63, p.330-336, jul. 2014.

LEAL, R.; NUNES, C. P. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados nas unidades de terapia intensiva. **Revista de Medicina de Família e Saúde Mental**, v. 1, n. 1, 2019.

MENEGUIN, S.; TORRES, E. A.; POLLO, C. F. Fatores associados à infecção por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, fev. 2020.

MUTO, C. A.; JERNIGAN, J. A.; OSTROWSKY, B. E.; RICHEL, H. M.; JARVIS, W. R.; BOYCE, J. M.; FARR, B. M. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus*. **Infection Control Hospital Epidemiology**, Estados Unidos, v. 24, n.2, p. 362-86, 2003.

OLIVEIRA, A.C., BETTCHER, L. Aspectos epidemiológicos da ocorrência do Enterococcus resistente a Vancomicina. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, v. 44, n. 3, p. 725-31, 2010.

OLIVEIRA, D. B.; BOMBANA, C. C.; RODRIGUES, G. A. G.; GONÇALVES, R. J.; PARUSSOLO, L. Caracterização de *Staphylococcus aureus* isolados da barra de mão de carrinhos e alças de cestas de supermercados. **Revista Ciência Farm Básica Apl.** v. 36, p. 407-412, 2015.

PEACOCK, S.J.; PATERSON, G. K. Mechanisms of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus*. **Annual review of biochemistry**, v. 84, p. 577-601, 2015.

ROSSOLINI, G.M.; ARENA, F.; PECILE, P.; POLLINI, S. Update on the antibiotic resistance crisis. **Clinical Opin Pharmacol**, Estados Unidos, v. 18, p. 56-60, out. 2014.

SANTOS, D. M.; JUNIOR, A. R. C.; CUTRIM, B. S.; OLIVEIRA, P. V.; SAMINEZ, W. F. S; SILVA, L. C. N. Novas abordagens experimentais para o combate de infecções causadas por *Staphylococcus aureus*. **Rev Investig Biomed.** São Luís, v. 10, n. 1, p. 93-100, 2018.

SCHIMIDT, D. B. **Pressão seletiva antimicrobiana e a expressão da resistência à oxacilina em *Staphylococcus aureus***. 2017. Dissertação-Mestrado (Programa de pós-graduação mestrado acadêmico em microbiologia e parasitologia aplicadas), Universidade Federal Fluminense, 2017.

SILVESTRE, O. P.; RANGEL, M. P.; BONI, S. M. Microrganismos isolados de pontas de cateteres venosos central e perfil de suscetibilidade antimicrobiana. **Revista Saúde & Comunidade**, v. 1, n. 01, p. 3-11, out. 2018.

SIMÕES, C. M. S. B. **Infecções hospitalares bacterianas no século XXI**. 2016. 113 f. Dissertação de mestrado- Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, fev. 2016.

SILVA, E.R. **Genotipagem e avaliação do potencial enterotoxigênico de amostras de *Staphylococcus***

aureus isoladas de mastite caprina e bovina. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2011.

TELES, J. F.; SOUSA, B. V. N.; OLIVEIRA, E. F. Revisão: Medidas de prevenção à infecção hospitalar em unidades de terapia intensiva. **Enfermagem Brasil**, v. 19, n. 1, p. 67-74, jan 2020.