

Análise do Perfil de Sensibilidade frente aos antimicrobianos de bactérias isoladas de bacteremias em um hospital universitário

Análisis de la susceptibilidad de los antimicrobianos frente a bacterias aisladas de bacteriemias en un hospital universitario

Analysis of the antimicrobial susceptibility profile of bacteria isolated from bacteriemias in a university hospital

Lic. Roberta Filipini Rampelotto^I, Dra. Rosmari Hörner^{II}, MSc. Rosiéli Martini^I, Melise Silveira Nunes^I, Lic. Litiérri Razia Garzon^I, MSc. Silvana Oliveira Dos Santos^I, Lic. Angelita Bottega^{III}

^I Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

^{II} Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

^{III} Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Introdução: bacteremia é uma das complicações mais frequentes e graves que acometem, principalmente pacientes imunodeprimidos. É responsável por prolongar o período de hospitalização e está associada com elevadas taxas de morbidade e mortalidade dos pacientes internados.

Objetivo: identificar os microrganismos associados à bacteriemia e analisar seu perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos em um Hospital Terciário.

Métodos: foi realizado um estudo retrospectivo e transversal, no qual foram incluídas todas as hemoculturas em que houve o crescimento de microrganismos viáveis.

Resultados: um total de 1080 amostras foram avaliadas neste estudo. O patógeno mais isolado foi o *Staphylococcus epidermidis* (24 %/n=259), seguido do *Staphylococcus hominis* (6,8 %/n=74). Todas as bactérias Gram-positivas foram sensíveis frente à daptomicina, tigeciclina, linezolida e vancomicina. Além do mais,

42,31 % dos isolados do gênero *Staphylococcus* foram caracterizados fenotipicamente como *Staphylococcus* coagulase negativa resistentes à meticilina (MRSCoN).

Conclusão: a maioria das bacteremias foram ocasionadas por *Staphylococcus* coagule negativos (SCoN). Entre esses, uma taxa considerável foi resistente à meticilina. Dessa forma, o antibioticoterapia deveriam ser reconsiderados, principalmente nos pacientes que sobem a bordo escolas nas unidades críticas.

Palavras-chave: bacteriemia, *Staphylococcus*, antibacterial.

RESUMEN

Introducción: La bacteriemia es una de las complicaciones más comunes y graves que afectan principalmente a pacientes inmunocomprometidos. Incrementa la hospitalización y se relaciona con una alta morbilidad y mortalidad.

Objetivo: identificar los microorganismos asociados con bacteriemia y analizar su perfil de susceptibilidad antimicrobiana en un hospital de tercer nivel.

Métodos: estudio retrospectivo y transversal que incluyó todos los hemocultivos que mostraron crecimiento de microorganismos viables. Se estudiaron 1080 cultivos.

Resultados: El organismo más aislado fue *Staphylococcus* epidermidis (24 % / n = 259), seguido por *Staphylococcus* hominis (6,8 % / n = 74). Todas las bacterias grampositivas fueron susceptibles a la daptomicina, tigecycline, vancomicina y linezolid. Por otro lado, el 42,31 % de *Staphylococcus* coagulasa negativos aislados se caracterizaron fenotípicamente como resistente a la meticilina (MRSCoN).

Conclusiones: la mayoría de las bacteriemias fueron causadas por *Staphylococcus* coagulasa negativo con una importante resistencia a la meticilina; en consecuencia, la institución debe volver a analizar el tratamiento antibiótico principalmente para pacientes hospitalizados en unidades de cuidados críticos.

Palabras clave: bacteriemia, *Staphylococcus*, antibacterial.

ABSTRACT

Introduction: bacteremia is one of the most common and serious complications that mainly affect immunocompromised patients. It accounts for the extension of hospitalization and is related to high morbidity and mortality rates in inpatients.

Objective: to identify microorganisms associated with bacteremia and to analyze their antimicrobial susceptibility profile in a tertiary hospital.

Methods: retrospective and cross-sectional study including all the hemocultures that showed viable microorganism growth.

Results: one thousand eighty samples were evaluated in this study. The most isolated pathogen was *Staphylococcus* epidermidis (24 %/n=259), followed by *Staphylococcus* hominis (6.8 %/n=74). All Gram-positive bacteria were susceptible to Daptomycin, Tigecycline, Vancomycin and Linezolid. On the other hand, 42.31% of the isolated Coagulase-negative *Staphylococcus* were phenotypically characterized as methicillin-resistant (MRSCoN).

Conclusions: the majority of bacteriemias was caused by Coagulase negative Staphylococcus with significant methicillin-resistance; consequently, the institution must reanalyze the antibiotic treatment mainly for hospitalized patients in critical care units.

Keywords: bacteremia, Staphylococcus epidermidis, antibacterial drugs.

INTRODUÇÃO

Bacteremia ou Infecção da corrente sanguínea (ICS) caracteriza-se pela presença de microrganismos viáveis na corrente sanguínea e está, frequentemente, associada a consideráveis taxas de morbidade e mortalidade.¹ As ICS são responsáveis por complicações graves, especialmente, em pacientes imunodeprimidos, prolongando o tempo de hospitalização.²

A hemocultura é um exame específico e de grande importância no diagnóstico das ICS. Essas infecções são predominantemente ocasionadas por bactérias, sendo que as Gram-positivas (GP) encontram-se entre os principais agentes isolados, e as Gram-negativas (GN) associadas a uma maior mortalidade.^{2,3} As bacteremias são ocasionadas especialmente por microrganismos de origem hospitalar resistentes a várias classes de antimicrobianos.² *Staphylococcus* coagulase negativo (SCoN) figuram entre os mais isolados, sendo o *Staphylococcus epidermidis* o prevalente. *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Candida* spp., *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter* spp. também têm grande envolvimento neste tipo de infecção.^{4,5}

O número elevado de procedimentos e o tempo de internação realizados no ambiente hospitalar atuam como fatores predisponentes para bacteremias.⁶ Nos últimos anos, observou-se um aumento na incidência de casos relacionados ao uso de materiais médicos artificiais, como os cateteres vasculares, que são facilmente colonizados por bactérias.⁷ Destacam-se os SCoN como os principais colonizadores e formadores de biofilmes, bem como, algumas cepas resistentes à meticilina.^{8,9} A escolha da terapia antimicrobiana empírica representa um fato complexo, relacionado à história do paciente e aos padrões de sensibilidade dos patógenos já relatados.^{6,10}

Dessa forma, este estudo teve como objetivo identificar os microrganismos associados a bacteremia, juntamente com a avaliação dos perfis de sensibilidades frente aos antimicrobianos, em um Hospital Terciário, no período de 1 ano (2012-2013).

MÉTODOS

Realizou-se um estudo retrospectivo e transversal com levantamento epidemiológico dos dados, onde se analisaram todas as hemoculturas positivas dos pacientes atendidos no HUSM, no período de março de 2012 a março de 2013.

Todas as culturas de sangue coletadas foram processadas conforme Procedimento Operacional Padrão (POP) do Laboratório de Análises Clínicas (LAC) do HUSM.

As unidades do HUSM, em que se encontravam os pacientes atendidos foram: Clínica Médica (CM), Centro de Tratamento da Criança com Câncer (CTCriaC), Centro de Transplante de Medula Óssea (CTMO), Clínica Cirúrgica (CC), Centro Obstétrico (CO), Pediatria e Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (PED/UTI-RN), Pronto Atendimento (PA), Unidade Toco-Ginecológica (TG) e Unidade de Terapia Intensiva Adulto (UTI).

As culturas de sangue foram solicitadas quando havia presença de algum sinal clínico, como: aumento da temperatura corporal ($> 38^{\circ}\text{C}$) ou hipotermia ($< 36^{\circ}\text{C}$), leucocitose ($> 10\ 000$ leucócitos/ mm^3 , especialmente com desvio à esquerda) ou granulocitopenia absoluta (< 1000 leucócitos/ mm^3). Essas amostras foram analisadas através do sistema automatizado *BACTEC 9240®* (Becton Dickinson, Sparks, MD) e foram consideradas positivas quando houve o crescimento de um ou mais microrganismos em cada amostra. Na sequência foi realizada a bacterioscopia direta do caldo de cultura (coloração pelo método de Gram) e a semeadura em placas contendo ágar chocolate, ágar *MacConkey* e ágar sangue azida.

Após a semeadura, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, por 18 a 24 horas (h). Os testes de identificação das bactérias isoladas e os perfis de sensibilidade frente aos antimicrobianos foram efetuados utilizando o sistema automatizado *MicroScan®* (Simens) e *Vitek®*. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob o número 10291913.3.0000.5346.

RESULTADOS

No período deste estudo foram caracterizadas 1 080 hemoculturas positivas realizadas nos pacientes admitidos no HUSM. Dessas culturas, em 69,2 % (748/1 080) foram isoladas bactérias GP, 22,9 % (247/1080) de GN e 7,9 % (85/1 080) de fungos. A PED/UTI-RN foi a unidade com a maior porcentagem de isolamento 24,3 % (10,3 %/14 %), seguido da CM com 18,8 % (203/1 080). *S. epidermidis* (24 %/n=259) foi o microrganismo predominante em aproximadamente todos os setores hospitalares, seguido do *Staphylococcus hominis* (6,8 %) (tabela 1).

Tabela 1. Microrganismos prevalentes isolados nas hemoculturas positivas de pacientes atendidos no HUSM e respectivos setores de internação no período de 1 ano (2012-2013), SM/RS

Setor de internação	Microrganismos (%)*							
	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. hominis</i>	<i>S. haemolyticus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>Candida</i> spp.	BGP	<i>S. aureus</i>
CM	10,4	12,2	16,4	15,4	34,4	29	16,4	28,3
CTCriaC	15,4	6,8	1,4	6,2	17,2	4,8	3,3	1,9
CTMO	5,8	-	6,8	-	1,6	-	-	-
CC	5	4	4,1	9,2	12,5	12,9	1,6	7,6
CO	3,1	4	4,1	1,5	-	3,2	19,7	5,7
PED/UTI-RN	36,4	36,5	24,7	17	18,7	21	13,1	17
PA	9,7	14,9	9,6	41,5	9,4	11,4	36,1	32,1
TG	4,6	2,7	5,5	-	-	-	-	-
UTI	9,6	18,9	27,4	9,2	6,2	17,7	9,8	7,4
Total (1080)	24	6,8	6,8	6	5,9	5,7	5,6	4,9

*= Porcentagem realizada para cada microrganismo. CM = Clínica Médica; CTCriaC = Centro de Tratamento da Criança com Câncer; CTMO = Centro de Transplante de Medula Óssea; CC = Clínica Cirúrgica; CO = Centro Obstétrico; PED/UTI-RN = Pediatria/Unidade de Terapia Intensiva de Recém Nascido; PA = Pronto Atendimento; TG = Unidade Toco-Ginecológica e UTI = Unidade de Terapia Intensiva Adulto. *S. epidermidis* = *Staphylococcus epidermidis*; *S. hominis* = *Staphylococcus hominis*; *S. haemolyticus* = *Staphylococcus haemolyticus*; *P. aeruginosa* = *Pseudomonas aeruginosa*; *K. pneumoniae* = *Klebsiella pneumoniae*; BGP = Bacilo Gram-positivo; *S. aureus* = *Staphylococcus aureus*.

Em relação ao gênero dos pacientes envolvidos nesse estudo, não houve grande variação, com leve predomínio do gênero masculino, que apresentou 50,6 % (547/1 080) das hemoculturas positivas. Na tabela 2 pode-se observar o perfil de

sensibilidade frente aos antimicrobianos testados em relação aos microrganismos prevalentes. Os perfis de sensibilidade seguem as recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) vigente de cada ano de estudo.^{11,12} Ainda, 42,3 % dos isolados do gênero *Staphylococcus* foram caracterizados fenotipicamente como *Staphylococcus coagulase negativa* resistentes à meticilina (MRSCoN).

Tabela 2. Perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos testados em relação aos principais microrganismos isolados das hemoculturas positivas dos pacientes atendidos no HUSM pelo período de 1 ano (2012-2013), SM/RS

Antimicrobianos	Microrganismos (%)						
	S. <i>epidermidis</i>	S. <i>hominis</i>	S. <i>haemolyticus</i>	P. <i>aeruginosa</i>	K. <i>pneumoniae</i>	BGP	S. <i>aureus</i>
Ácido Fusídico	88,3	65,4	96,4	-	-	-	100
Amicacina	-	-	-	26,7	96,7	-	-
Amoxicilina/Clavulanato	23,6	5,6	0	-	50	80	60
Ampicilina	0	0	0	0	0	0	0
Ampicilina/Sulbactam	26,8	5,6	11,1	0	46,1	-	70
Benzilpenicilina	2,1	0	7,4	-	-	-	16,2
Cefalotina	-	-	-	0	45,8	-	-
Cefepime	-	-	-	37,9	57,9	-	-
Cefotaxima	-	-	-	6,4	50	-	-
Cefoxitina	-	-	-	0	-	-	-
Ceftazidima	-	-	-	44,4	57,6	-	-
Ceftriaxona	27,3	5,6	11,8	-	40,9	25	70
Ciprofloxacino	47,6	37,9	25	74,6	58,3	75	91,8
Clindamicina	40,6	23	41,4	-	-	16,7	77,3
Colistina	-	-	-	100	94,1	-	-
Daptomicina	100	100	-	-	-	-	100
Eritromicina	20,1	9,4	6,9	-	-	-	65,4
Gentamicina	52,8	71,4	32,9	54,2	58,3	81,8	92,4
Imipenem	-	-	-	32	94,6	-	-
Levofloxacino	55,2	38,9	47,4	100	45,8	-	66,7
Linezolida	100	100	100	-	-	100	100
Meropenem	-	-	-	38,2	96,7	-	-
Moxacilina	47,1	34,5	21,8	-	-	-	95,2
Norfloxacino	43,7	29,1	20	-	-	-	95,1
Oxacilina	22,7	10,9	9,6	-	-	25	82,3
Penicilina	1,8	0	5,6	-	-	-	9,1
Piperacilina/Tazobactam	-	-	-	42,4	-	-	-
Polimixina B	-	-	-	100	-	-	-
Rifampicina	86,9	89,2	78,1	-	-	-	98,1
Teicoplanina	95,9	85,1	96,3	-	-	-	95,4
Tetraciclina	66,1	82,4	-	-	43,7	-	100
Tigeciclina	100	100	100	0	81,1	-	100
Tobramicina	-	-	-	94,4	43,7	-	-
Trimetoprim/Sulfametoxazol	46,7	39,7	54,9	-	25	63,6	96,1
Vancomicina	100	100	100	-	-	-	100

*Taxa referente à sensibilidade frente aos antimicrobianos.

**Para a *Candida* spp. não é realizado o perfil de sensibilidade, pois o tratamento é realizado com antifúngicos. S. *epidermidis* = *Staphylococcus epidermidis*; S. *hominis* = *Staphylococcus hominis*; S. *haemolyticus* = *Staphylococcus haemolyticus*; P. *aeruginosa* = *Pseudomonas aeruginosa*; K. *pneumoniae* = *Klebsiella pneumoniae*; BGP = Bacilo Gram-positivo; S. *aureus* = *Staphylococcus aureus*.

DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos neste estudo, verificamos um elevado número de hemoculturas positivas, 1 080 em apenas 1 ano. Fernandes e col.(2011) e Cunha e Linardi (2013), realizaram estudos em amostras de hemocultura em hospitais do estado de Minas Gerais durante 1 ano. Os autores descreveram que as análises foram efetuadas em apenas 98 e 64 hemoculturas positivas, respectivamente. Cabe ressaltar que estes estudos^{13,14} foram realizados por metodologia convencional, que por muitas vezes não identifica o patógeno causador da bacteremia, diferentemente do que acontece nas metodologias automatizadas. Observamos ainda, que a alta incidência de ICS, e conseqüentemente de hemoculturas positivas, pode ser

justificada, além do método utilizado em estudo, pela grande demanda de atendimentos em nosso hospital, já que o HUSM é referência regional, o qual realiza atendimentos ambulatoriais e internações em diversas especialidades.

Em relação aos diferentes microrganismos isolados foi possível constatar a predominância de bactérias GP. Em um estudo descrito por Cunha e Linardi, também houve prevalência deste grupo de bactérias (79,7 %).¹⁴ Leão e colaboradores. (2007), em um hospital universitário de Goiás, reportaram a mesma taxa de isolamento para GP e GN em sua pesquisa avaliando apenas culturas de sangue de pacientes internados em UTI.¹⁵ O predomínio de microrganismos GP em hemoculturas ocorre uma vez que a maioria dessas bactérias faz parte da microbiota normal da pele do ser humano e colonizam os cateteres dos pacientes.¹⁶

Em relação aos setores hospitalares, a PED/UTI-RN foi a unidade que ocorreu a maior porcentagem de isolamento, seguida da CM. Fernandes e colaboradores reportaram que a UTI-RN juntamente com a PED apresentaram 20 % dos isolamentos.¹³ Já Cunha e Linardi, encontraram uma porcentagem muito inferior no setor da PED, apenas 4,7 %, sendo que a unidade mais frequente de seu estudo foi a CM (56,3 %).¹⁴ No Brasil 60 % da mortalidade infantil ocorre no período neonatal e a sepse é a causa mais frequente desses óbitos,¹⁷ dessa forma, podemos sugerir que isso seja a consequência do maior número de hemoculturas positivas na pediatria.

Os SCoN (48,2 %) foram os microrganismos prevalentes, e entre esses o *S. epidermidis* o mais isolado (24 %). Ainda, foram isolados *P. aeruginosa* (6 %), *K. pneumoniae* (5,9 %) e *S. aureus* (4,9 %). Fernandes e col., isolaram 22,5 % de *S. Epidermidis*,¹³ dado semelhante ao de nosso estudo. Porém, estes pesquisadores encontraram uma maior presença de *S. aureus* (18,4 %) e de *K. pneumoniae* (17,3 %).¹³ Além do mais, Cunha e Linardi também identificaram o *S. epidermidis* como o mais prevalente, no entanto com uma porcentagem maior (40,6 %).¹⁴ Os ScoN com o passar dos anos, passaram a ter um significado importante como agentes etiológicos de bacteremias, tanto em RN como em pacientes com o sistema imune debilitado.¹⁸

Já no que se refere ao gênero dos pacientes, não foi observado diferença, o masculino teve 50,65 % das ICS, dado aproximado ao relatado por Cunha e Linardi (55,74 %)¹⁴ e Guilarde e col. (2007), 55,8 %.¹⁹ Esse aspecto, normalmente está relacionado à assistência oferecida em cada nosocômio, que por si só faz a seleção dos pacientes atendidos, independentemente do gênero.²⁰

Em relação ao perfil de sensibilidade, foi possível observar que os microrganismos foram sensíveis à daptomicina, tigeciclina, linezolida e vancomicina para bactérias GP. Cunha e Linardi, também encontraram alta sensibilidade à vancomicina para o *S. epidermidis* (92,3 %) e *S. aureus* (100 %),¹⁴ assim como Leão et al., que relataram 100 % de sensibilidade à vancomicina e a linezolida frente aos SCoN.¹⁵ Sendo assim, quando comparados esses estudos frente ao nosso, o HUSM demonstra o uso racional desses antimicrobianos, que se apresentaram 100 % sensíveis.

A resistência das bactérias aos agentes antimicrobianos é um problema grave no tratamento de ICS,²¹ sendo o seu surgimento inevitável, uma vez que constitui um mecanismo natural de sobrevivência dos microrganismos. Para os profissionais de saúde, tem se tornado um desafio constante, já que as opções terapêuticas para o tratamento de algumas infecções causadas por microrganismos resistentes são cada vez mais restritas.²²

No que se refere à resistência, todos os microrganismos mostraram-se 100 % resistentes a ampicilina e a *P. aeruginosa*, 100 % de resistência a cefalotina e cefoxitina. Da mesma forma que Da Silva e colaboradores (2006),²³ que avaliaram hemoculturas no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco também descreveram que as bactérias GN apresentaram 94 % de resistência à ampicilina.²⁰ E ainda, a *P. aeruginosa* apresentou índice de 97 % de resistência à cefalotina, eritromicina, tetraciclina e sulfametoxazol/trimetoprima.²⁰

Este estudo, ainda demonstrou 44 % de resistência à metilicina para o patógeno prevalente, caracterizados como MRSCoN. Dado semelhante ao reportado por nosso grupo de pesquisa, neste mesmo nosocômio, entre 2008 e 2009, que constatou 48,4 % de MRSCoN.²⁴ Já, Cunha e Linardi¹⁴ e Leão e col.,¹⁵ encontraram uma taxa superior, 84,6 % e 66,7 %, respectivamente. O tratamento empírico para bacteremias deve levar em conta a presença de cepas MRSCoN, dando preferência para a terapia descalonamento.²⁵

Através desse estudo foi possível observar que houve o predomínio de bactérias GP em hemoculturas. Ainda, aproximadamente 50 % das bacteremias no HUSM ocorreram devido aos *Staphylococcus spp*, sendo que aproximadamente metade dessas apresentaram resistência frente à metilicina. Esse fato deve ser reconsiderado quando da instituição da antibioticoterapia empírica, principalmente nos pacientes internados em unidades críticas.

Além disso, estudos de epidemiologia local oferecem importantes subsídios que devem ser explorados e trabalhados junto à Comissão de Controle de Infecção Hospitalar para a elaboração e implementação de medidas efetivas de prevenção e controle das infecções. Tais medidas visam a diminuição do tempo de internação, dos custos hospitalares, assim como, uma importante redução das taxas de morbidade e mortalidade.

Agradecimentos

A toda equipe do Laboratório de Análises Clínicas do HUSM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Módulo 3: Principais síndromes infecciosas. Brasília, Brasil; 2012.
2. Araújo MRE. Hemocultura: recomendações de coleta, processamento e interpretação dos resultados. J Infect Control. 2012; 1:08-19.
3. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup. Crit Care Med. 2013; 41:580-637.
4. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet*. 2003; 361:2068-77.

5. Munson EL, Diekema DJ, Beekmann SE, Chapin KC, Doern GV. Detection and treatment of bloodstream infection: laboratory reporting and antimicrobial management. *J of Clin Microbiol.* 2003;41:495-497.
6. Bantar C, Sartori B, Vesco E, Heft C, Saúl M, Salamone F, et al. A hospital wide intervention program to optimize the quality of antibiotic use: consumption, cost saving and bacterial resistance. *Clin Infect Dis.* 2003;37:180-6.
7. Olsson E, Friberg Ö, Venizelos N, Koskela A, Källman J, Söderquist B. Coagulase-negative staphylococci isolated from sternal wound infections after cardiac surgery: attachment to and accumulation on sternal fixation stainless steel wires. *Apmis.* 2007;115:142-51.
8. Oliveira A, Cunha MLRS. Comparison of methods for the detection of biofilm production in coagulase-negative staphylococci. *Bio Med Central Research Notes.* 2010;3:260.
9. Martineau F, Picard FJ, Lansac N, Ménard C, Roy PH, Ouellette M, et al. Correlation between the resistance genotype determined by multiplex PCR assays and the antibiotic susceptibility patterns of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. *Antimicrob Agents and Chemother.* 2000;44(2):231-238.
10. Michelim L, Lahude M, Araújo PR, Giovanaz DSH, Müller G, Delamare APL, et al. Pathogenic factors and antimicrobial resistance of *Staphylococcus epidermidis* associated with nosocomial infections occurring in intensive care units. *Braz J Microbiol.* 2005;36(1):17-23.
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-First information supplement, document M100-S21. Wayne, Pennsylvania, USA: CLSI; 2012.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Nineteenth Informational Supplement Approved Standard M100-S19. CLSI, Wayne, Pennsylvania, USA: CLSI; 2013.
13. Fernandes AP, Silva CJ, Costa C, Schreiber AZ, Mello FA, Teixeira-Loyola ABA. Incidência Bacteriana em Hemoculturas no Hospital das Clínicas Samuel Libânio de Pouso Alegre MG. *REAS.* 2011;2:122-133.
14. Cunha MN, Linardi VR. Incidência de bacteriemia em um hospital terciário do Leste de Minas Gerais. *Rev Med Minas Gerais.* 2013;23(2):149-153.
15. Leão LSNO, Passos XS, Reis C, Valadão LMA, Silva MRR, Pimenta FC. Fenotipagem de bactérias isoladas em hemoculturas de pacientes críticos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2007;40:537-540.
16. Gohel K, Jojera A, Soni S, Gang S, Sabnis R, Desai M. Bacteriological Profile and Drug Resistance Patterns of Blood Culture Isolates in a Tertiary Care Nephrourology Teaching Institute. *BioMed Research International.* 2014;2014:1-6.
17. Brasil. Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Infecções neonatais: manual está em consulta. 2008; [cited 2014 feb 08]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2008/070408.htm>.

18. Isaacs D. A ten year, multicentre study of coagulase negative staphylococcal infections in Australasian neonatal units. Arch Dis Child Fetal Neonatal. 2003; 88,89-93.
19. Guilarde AO, Turchi MD, Martelli CMT, Primo MGB, Batista LJA. Bacteremias em pacientes internados em Hospital Universitário. Rev Assoc Med Bras. 2007; 53(1): 34-8.
20. Nogueira PSF, Moura ERF, Costa MMF, Monteiro WMS, Brondi L. Perfil da infecção hospitalar em um Hospital Universitário. Rev Enferm UERJ. 2009; 17(1): 96-101.
21. Fayyaz M, Mirza IA, Ikram A, Hussain A, Ghafoor T, Shujat U. Pathogens causing blood stream infections and their drug susceptibility profile in immunocompromised patients. J Coll Physicians Surg Pak. 2013; 23(12): 848-851.
22. Oliveira AC, Silva RC. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: Uma Revisão. Rev Eletr Enferm. 2008; 10(1): 189-197.
23. Da Silva CML, Sena KXFR, Chiappeta AA, Queiroz MMO, Villar MCM, Coutinho HM. Incidência Bacteriana em Hemoculturas. News Lab. 2006; 77: 132-144.
24. Rigatti F, Tizotti MK, Horner R, Domingues VO, Martini R, Mayer LE, et al. Bacteremias por *Staphylococcus* coagulase negativos oxacilina resistentes em um hospital escola na cidade de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul. Rev Soc Bras Med Trop. 2010; 43(3): 686-90.
25. Kaiser TDL, Pacheco FC, De Lima AA, Pereira EM, Dos Santos KRN, Nunes APF. Avaliação de métodos comumente usados em laboratórios para a determinação da suscetibilidade à oxacilina entre amostras de *Staphylococcus* sp., isoladas de um hospital de Vitória, Estado do Espírito Santo. Rev Soc Bras Med Trop. 2010; 43(3): 298-303.

Recibido: 14 de julio de 2014

Aprobado: 21 de julio 2014

Dra. Rosmari Hörner. Laboratório de Bacteriologia, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (DACT), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (SM), Rio Grande do Sul (RS). Prédio 26, Sala 1201, Campus da UFSM, CEP: 97015-900. Telefax: (55) 3220-8751. Correo electrónico: rosmari.ufsm@gmail.com