

Avaliação da contaminação microbiana de cateter venoso usados em pacientes hospitalizados

Evaluation of microbial venous catheter contamination used in hospitalized patients

Cristiane Coimbra de Paula¹, Lisiane Vieira Paludetti², Walkiria Shimoya-Bittencourt^{3*}

¹Mestre em Ciências da Saúde, UFMT, Docente do UNIVAG e Microbiologista do Laboratório Carlos Chagas;

²Especialista em Análises Clínicas pela Universidade de Cuiabá, Farmacêutica Municipal do PSF e da Drogaria do Povo; ³Doutora em Ciências pela UNIFESP, Docente do UNIVAG e da UNIC

Resumo

Introdução: as unidades de terapia intensiva frequentemente utilizam dispositivos invasivos, como os cateteres, os quais podem desencadear complicações como infecção e outros efeitos colaterais que são de grande importância na terapia clínica. Além disso, os cateteres venosos utilizados principalmente em unidades de terapia intensiva contribuem para disseminação de infecção hospitalar. **Objetivo:** avaliar os microrganismos causadores de infecções em ponta de cateter venoso usado nos pacientes hospitalizados na Santa Casa de Misericórdia de Cuiabá-MT. **Metodologia:** foi realizado um estudo transversal de natureza clínica, incluindo pacientes que tinham cateter venoso e excluídos os pacientes com sonda vesical. Foi utilizada a Técnica Semi quantitativa de Maki para cultivo e após o período de incubação, as placas com crescimento igual ou superior a 15 UFC, foram submetidas à identificação dos microrganismos através de provas bioquímicas. **Resultados:** foram analisadas 1.577 pontas de cateteres no ano de 2008, destas, 297 (18,8%) estavam infectadas, cujos microrganismos de maior prevalência foram em 46 (15,5%) pontas a presença de *Escherichia coli*, 59 (19,9%) da *Pseudomonas aeruginosa*, 43 (14,5%) da *Klebsiella pneumoniae*, 42 (14,1%) de *Staphylococcus* sp coagulase negativa e 20 (6,7%) amostras apresentavam *Staphylococcus aureus*, dentre outros. Das 177 amostras de ponta de cateter analisadas em 2015, 45 (25,4%) estavam infectadas. Foram encontrados em 13 pontas (28,9%) a presença da bactéria *Staphylococcus* sp coagulase negativa e 8 (17,8%) da *Pseudomonas aeruginosa*, 5 (11,1%) da *Klebsiella pneumoniae*, 5 (11,1%) de *Stenotrophomonas maltophilia*, 4 (8,9%) de *Acinetobacter baumannii*. **Conclusão:** pacientes internados podem ser expostos a cateteres venosos com significativo grau de contaminação microbiana.

Palavras-chave: Infecção hospitalar. Sepsis. Cateter.

Abstract

Introduction: the intensive care units often use invasive devices such as catheters, which can trigger complications such as, for example, infection, among other side effects which are of great importance in clinical therapy. In addition, venous catheters used primarily in intensive care units contribute to the spread of hospital infections. **Objective:** to evaluate the microorganisms that cause venous catheter infections used in patients hospitalized at Santa Casa de Misericórdia de Cuiabá-MT. **Methodology:** a cross-sectional clinical study was carried out, including patients who had a venous catheter and excluded patients with bladder catheters. Maki was used for semi-quantitative technique and growing after the incubation period the plates with growth equal to or greater than 15 UFC/ml were subjected to the identification of microorganisms by biochemical tests. **Results:** a total of 1,577 catheter tips in 2008, of these, 297 (18.8%) were colonized whose most prevalent microorganisms were at 46 (15.5%) pointed to the presence of *Escherichia coli*, 59 (19.9%) of *Pseudomonas aeruginosa*, 43 (14.5%), *Klebsiella pneumoniae*, 42 (14.1%) of *Staphylococcus* sp coagulase negative and 20 (6.7%) samples had *Staphylococcus aureus*, among others. The 177 samples catheter tip analyzed in 2015, 45 (25.4%) were colonized. Found ends 13 (28.9%) the presence of the bacterium *Staphylococcus* sp negative and coagulase, 8 (17.8%) of *Pseudomonas aeruginosa*, 5 (11.1%) *Klebsiella pneumoniae*, 5 (11.1%) of *Stenotrophomonas maltophilia*, 4 (8.9%) of *Acinetobacter baumannii*. **Conclusion:** inpatients may be exposed to venous catheters with a significant degree of microbial contamination.

Keywords: Cross infection. Sepsis. Catheters.

INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares podem ocorrer por um crescimento de espécies oportunistas presentes na microbiota dos pacientes e por microrganismos multirresistentes presentes no ambiente hospitalar. Cabe ressaltar que a idade, doenças ou métodos de tratamento associados a

baixa imunidade do paciente criam condições favoráveis para o desenvolvimento de infecções (CASSETTARI; BAL-SAMO; SILVEIRA, 2009).

Além disso, o risco de infecção é diretamente proporcional à gravidade da doença, as condições nutricionais, a natureza dos procedimentos diagnósticos ou terapêuticos, bem como ao tempo de internação (MARQUES NETTO et al., 2009).

As fontes responsáveis pela infecção hospitalar são os patógenos hospitalares, que apresentam dois tipos:

Correspondente/Corresponding: *Walkiria Shimoya-Bittencourt – End: Av. Manoel José de Arruda, nº 3100, Jardim Europa, Cuiabá – MT. CEP: 78065-900. Universidade de Cuiabá – MT. Secretaria de Pesquisa e Pós-Graduação. – Tel: (65) 98134-4667 – E-mail: wshimoya@yahoo.com.br

endógenos e exógenos, no qual a transmissão é dada através de um veículo, dispositivo intravascular, como o cateter (LIMA; ANDRADE; HAAS, 2007).

Sabe-se que as taxas de infecção variam de acordo com tempo de internação, o local de implante, o tipo de cateter empregado, os diferentes pacientes que internam na unidade de terapia intensiva (UTI) como, por exemplo, queimados, trauma, pós-operatório e as comorbidades dos pacientes. Assim sendo as infecções relacionadas ao cateter são infecções hospitalares consideradas de alto custo e letais (BONVENTO, 2007).

Os cateteres intravasculares são indispensáveis na prática da medicina, particularmente em UTI sendo, entretanto, importante fonte de infecção da corrente sanguínea. O risco de infecção, relacionado ao acesso vascular, está associado principalmente à localização do acesso, solução infundida, experiência do profissional que realiza o procedimento, tempo de permanência, tipo e manipulação do cateter. Tais fatores constituem pontos estratégicos importantes para ações preventivas dessas infecções (MESIANO; MERCHÁN-HAMANN, 2007).

Considerados um dos principais fatores predisponentes de infecções sanguíneas no contexto das infecções hospitalares, os cateteres centrais (arteriais ou venosos) propiciam um elevado custo e alta taxa de mortalidade (OLIVEIRA; CARDOSO; MASCARENHAS, 2010).

Além disso, há relatos na literatura de que microrganismo como bactérias e fungos associados ao biofilme podem apresentar maior resistência aos antimicrobianos, uma vez que, os microrganismos possuem a habilidade de se aglomerar em grandes quantidades, aderir em superfícies e de absorver e compartilhar nutrientes disponíveis (AOKI et al., 2005; LEITE et al., 2014). Essas comunidades, que constituem uma grande quantidade de microrganismos e seus produtos extracelulares que podem aderir às superfícies vivas ou inanimadas, são chamadas de biofilmes (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Pelo fato do cateter estar relacionado à infecção sanguínea o diagnóstico da mesma raramente é feito por sinais clínicos devido à demora relativamente tarde na evolução da cateterização. Dessa forma, o método mais usado é a cultura de um segmento removido do cateter (LEISER; TOGNIM; BEDENDO, 2007), pois se torna importante quantificar os biofilmes e determinar a relação entre a formação do biofilme e a infecção sanguínea.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os microrganismos causadores de infecções em ponta de cateter venoso usado nos pacientes hospitalizados.

METODOLOGIA

Realizou-se um estudo observacional, de corte transversal, de natureza clínica, de dados de pacientes inter-

nados na UTI no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Cuiabá—MT, no período de fevereiro a novembro de 2008.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética do Hospital Universitário Júlio Muller sob o número de protocolo 391/2007.

Foram utilizados como critérios de inclusão amostras laboratoriais de pacientes que tinham cateter venoso, sendo excluídas as amostras dos pacientes com sonda vesical.

Tem-se como rotina neste hospital a coleta de ponta de cateter ser realizada por um profissional enfermeiro treinado da UTI e as análises realizadas no setor de Microbiologia do Laboratório Carlos Chagas de Cuiabá—MT pelo profissional responsável pela análise microbiológica. Foi realizada cultura e antibiograma das amostras coletadas.

Para o cultivo, foi utilizada a Técnica Semi quantitativa de Maki e após o período de incubação (24 à 48h/35°C), todas as placas foram avaliadas para o crescimento de microrganismos. Foram consideradas positivas as culturas que apresentaram contagem igual ou superior a 15 unidades formadora de colônias (UFC).

A identificação das bactérias, por meio de testes bioquímicos (Newprov e Probac do Brasil), foi realizada pelo Laboratório de Microbiologia, de acordo com os métodos convencionais de isolamento e de identificação bacteriana. Foi empregado o método Kirby-Bauer, de difusão-de-disco, a partir do disco colocado na superfície de Agar para testar *in vitro* a sensibilidade das bactérias isoladas, de acordo com a padronização do NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards*) – CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) (BAUER; KIRBY; SHERRIS, 1966; CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE, 2007).

Após as análises, todos os resultados foram alimentados no banco de dados do laboratório.

Os aspectos de presença de crescimento microbiano, tipo de agente microbiano e contagem de colônias foram avaliados a partir de informações obtidas nos registros do laboratório.

Foram incluídos no estudo amostras coletadas de janeiro a novembro de 2015 para comparar com os dados de 2008.

RESULTADOS

Foram analisadas 1.577 pontas de cateteres no ano de 2008, destas, 297 (18,8%) pontas estavam infectadas (com crescimento ≥ 15 UFC/placa) sendo classificadas como positivas quando houvesse a presença de crescimento microbiano. Das 177 amostras de ponta de cateter venoso analisadas em 2015, 45 (25,4%) estavam infectadas e 132 (74,6%) não apresentaram crescimento microbiano, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de pontas de cateteres colonizados e não colonizados de pacientes hospitalizados em Cuiabá – MT, 2008 e 2015.

Ponta de cateter analisado	Ano	Número encontrado	Porcentagem (%)
Cultivo com resultado positivo	2008	297	18,8
Cultivo com resultado negativo	2008	1.280	81,2
Total		1.577	100
Cultivo com resultado positivo	2015	45	25,4
Cultivo com resultado negativo	2015	132	74,6
Total		177	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a contagem das colônias, foram realizadas as provas bioquímicas para descobrir a bactéria presente na placa, sendo relatadas em 46 pontas (15,5%) a presença da bactéria *Escherichia coli* e 59 (19,9%) da *Pseudomonas aeruginosa*, 43 (14,5%) da *Klebsiella pneumoniae*, 42 (14,1%) de *Staphylococcus sp* coagulase negativa e 20 (6,7%) de *Staphylococcus aureus*, conforme demonstrado na tabela 2.

As bactérias de menor índice foram: Gram-positivas (*Enterococcus faecalis*), Gram-negativas (*Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter lwoffii*, *Acinetobacter sp.*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella sp.*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*) e Leveduras (*Candida albicans* e *Candida sp.*), representados na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos microrganismos isolados em cultura nas pontas de cateteres infectadas de pacientes hospitalizados em Cuiabá – MT, 2008.

Microrganismos	Número encontrado	Porcentagem (%)
Bactérias gram-positivas		
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	1,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	6,7
<i>Staphylococcus sp.</i> coagulase negativa	42	14,1
Bactérias gram-negativas		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	1,7
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0,3
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	7	2,3
<i>Acinetobacter sp.</i>	8	2,7
<i>Citrobacter freundii</i>	2	0,7
<i>Enterobacter aerogenes</i>	19	6,4
<i>Escherichia coli</i>	46	15,5
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5	1,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	43	14,5
<i>Klebsiella sp.</i>	1	0,3
<i>Morganella morganii</i>	2	0,7
<i>Proteus mirabilis</i>	8	2,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	59	19,9
Leveduras		
<i>Candida albicans</i>	10	3,4
<i>Candida sp.</i>	16	5,4
Total	297	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas amostras infectadas de 2015 foram verificadas em 13 pontas (28,9%) a presença da bactéria *Staphylococcus sp* coagulase negativa e 8 (17,8%) da *Pseudomonas aeruginosa*, 5 (11,1%) da *Klebsiella pneumoniae*, 5 (11,1%) de *Stenotrophomonas maltophilia*, 4 (8,9%) de *Acinetobacter baumannii*, como observado na tabela 3.

As bactérias de menor índice foram: Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*), Gram-negativas (*Enterobacter aerogenes*, *Burkholderia cepacia* e *Serratia marcescens*) e Leveduras (*Candida albicans* e *Candida parapsilosis*), representados na tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos microrganismos isolados em cultura nas pontas de cateteres infectadas de pacientes hospitalizados em Cuiabá – MT, 2015.

Microrganismos	Número encontrado	Porcentagem (%)
Bactérias gram-positivas		
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	4,4
<i>Staphylococcus sp.</i> coagulase negativa	13	28,9
Bactérias gram-negativas		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	8,9
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	4,4
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	11,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	17,8
<i>Serratia marcescens</i>	1	2,2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	5	11,1
Leveduras		
<i>Candida albicans</i>	2	4,4
<i>Candida parapsilosis</i>	2	4,4
Total	45	100

Fonte: Dados da pesquisa

DISCUSSÃO

Os principais fatores de riscos relacionados às infecções por cateteres estão associados com o local de inserção, material do cateter, presença de múltiplos lumens, repetição do cateterismo, tipo de curativo utilizado, microrganismos envolvidos na infecção do cateter e sistema imune do paciente (COUTO; PEDROSA; NOGUEIRA, 2003; MARQUES NETTO et al., 2009).

A incidência de infecção da corrente sanguínea pode ser influenciada pelas características dos pacientes, tais como gravidade, diagnóstico de base, idade e também ser ocasionada pelas características do hospital, dos serviços prestados e pela falta de conscientização dos funcionários (ANGELIERI, 2007).

As infecções hospitalares são maiores nas UTI's do que nas outras unidades de internação dos hospitais, e o risco relativo de morte é três vezes maior nos pacientes que adquirem infecção hospitalar enquanto internados nessas unidades. As infecções respiratórias e o uso concomitante de prótese ventilatória, as urinárias com o uso de sonda vesical e as bacteremias são consideradas as

infecções hospitalares mais frequentes e importantes, possivelmente, por traduzirem o rompimento das defesas naturais do organismo pelo uso de dispositivos invasivos (FELIX, 2010; GOLDMAN; AUSIELLO, 2014; PASSAMANI; SOUZA, 2011).

No presente estudo as bactérias mais encontradas foram *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus* sp coagulase negativa e *Staphylococcus aureus*, as quais também foram observadas no estudo de Goldman e Ausiello (2014) e *Staphylococcus* coagulase negativo (72,7%), *S. aureus* (4,5%) e *Candida parapsilosis* (9,1%) no estudo de Marconi et al. (2009). Esses autores relataram que as bactérias *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*, eram os principais patógenos encontrados quando havia infecção na corrente sanguínea.

Segundo Felix (2010) os principais patógenos causadores de infecção na corrente sanguínea em UTI eram os *Staphylococcus* (32,2%), *Pseudomonas aeruginosa* (40,1%) e fungos (5%). Além disso, Melo et al. (2007) relataram que os bacilos Gram-negativos (*Acinetobacter* sp, *Serratia* sp, *Enterobacter* sp, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas* sp e *Stenotrophomonas maltophilia*) envolvidos neste tipo de infecção seriam originários do próprio ambiente hospitalar, através da seleção de cepas por utilização excessiva de antimicrobianos de largo espectro e por infecções cruzadas. Assim como Levinson e Jawetz (2014), que também verificaram que a prevalência dessas bactérias era responsável por causarem as sepses.

Por outro lado, O' Grady et al. (2007) relataram que os principais agentes Gram-positivos causadores de infecções relacionadas ao uso de cateter eram *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* sp coagulase negativa, cujos microrganismos eram provenientes da pele do paciente, como microrganismos presentes na área de inserção do cateter, ou veiculado pelos profissionais de saúde. Lima (2007) notificou que o *Staphylococcus aureus* pode aderir na fibronectina, produzida pelo paciente, que recobre o dispositivo. Esses achados também estão em concordância com o estudo de Tardivo, Farhat Neto e Farhat Junior (2008) que verificaram que as infecções relacionadas ao cateter tiveram como agente mais frequente os microrganismos Gram-positivo como o *Staphylococcus aureus*.

Em um estudo com 39 pacientes realizado numa instituição pública universitária, foram feitas 144 punções venosas profundas observando que 29% das hemoculturas foram positivas para *Acinetobacter* sp. Estes bacilos gram negativos não fermentadores da glicose foram encontrados somente neste hospital, uma vez que, provavelmente elas estivessem causando infecções em outros sítios dentro deste hospital (GUZMAN; SOUZA, 2010).

Os microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus* sp coagulase negativo

foram encontrados com maior frequência nas culturas positivas de ponta de cateter venoso central em relação aos demais (MARQUES; CARNEIRO; FERREIRA, 2011).

As bactérias gram-positivas como *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* sp coagulase negativos são as mais frequentemente envolvidas em infecções do acesso vascular, principalmente em pacientes imuno comprometidos e com cateterização prolongada. A *Candida* spp tem se mostrado um patógeno importante e emergente nos últimos anos, aumentando a sua participação nas infecções da corrente sanguínea. Essa ocorrência provavelmente está relacionada, em parte, ao uso indiscriminado de antimicrobianos de última geração e do próprio aumento do uso de cateter venoso central (MESIANO; MERCHÁN-HAMANN, 2007).

Cateteres que apresentam superfícies irregulares favorecem a adesão de microrganismos, como o *Staphylococcus* sp coagulase negativo, *Acinetobacter calcoaceticus* e *Pseudomonas aeruginosa*. O *Staphylococcus* sp coagulase negativo e espécies de *Candida* produzem um polissacarídeo extracelular denominado *slime*, que atua como barreira à fagocitose e bloqueando a penetração dos antibióticos (LIMA, 2007).

De acordo com a literatura as fontes mais comuns de infecção da corrente sanguínea os dispositivos intravasculares em torno de 19% e geralmente há com certa frequência microrganismos que apresentam grande resistência aos antimicrobianos estando associados a taxa de mortalidade maiores quando ocorrem no ambiente hospitalar (ARAUJO, 2012; ROSE et al., 1977).

No presente estudo, em relação aos cultivos de ponta de cateter com resultado negativo pode ser atribuído ao tipo do material utilizado, poliuretano ou silicone, uma vez que, esses materiais de cateteres apresentam menor ocorrência de complicações infecciosas e dificultam a infecção por microrganismos, garantindo assim uma maior segurança na sua utilização (O' GRADY et al., 2007; LIMA, 2007). Embora o número de amostras estudadas seja diferente entre os anos de 2008 e 2015 isso pode ser devido às mudanças administrativas ocorridas tanto no laboratório quanto no hospital em questão. No hospital solicitavam-se muitos exames, pois os médicos não tinham controle dos pedidos de amostras de hemocultura e ponta de cateter solicitado, sendo revisada a adequação dos pedidos pelo corpo clínico. Já no laboratório as hemoculturas eram feitas manualmente e que segundo a literatura procedimentos realizados de forma manual não é o mais indicado por apresentar baixa sensibilidade e facilitarem maior risco de contaminação. Atualmente utiliza-se equipamentos semi-automatizados, uma vez que a automação facilita o trabalho e diminui a probabilidade de contaminação em relação ao procedimento manual (ARAUJO, 2012).

De acordo com Peterlini, Pedreira e Chaud (2006) que utilizaram materiais como o vialon, látex e polivinil cloreto (PVC), observaram que o vialon por ser um material de alta resistência, com superfície lisa, que facilita sua inserção

no vaso, apresenta menor potencial de lesão do vaso, ao contrário dos cateteres rígidos que apresentam maior potencial para acarretar lesões na parede do vaso. Já os cateteres revestidos de materiais de PVC apresentam índices de formação de trombos, inflamações, flebite e infiltração.

O' Grady et al.(2007) demonstraram que pacientes de UTI, com uso de cateteres, são expostos a riscos de complicações infecciosas locais e sistêmicas.

Acredita-se também que a equipe de saúde do hospital esteja realizando uma antisepsia cuidadosa das mãos para a execução da implantação do cateter ou monitoramento do mesmo, como curativos, limpando-o bem, não deixando nenhum foco para a infecção de bactérias. Os profissionais estão se preocupando com relação as possíveis infecções causadas por cateteres, adquirindo medidas preventivas para a diminuir a infecção deste.

No presente estudo não foi relacionado o tipo do microrganismo encontrado com a cultura antimicrobiana de difusão-de-disco, no qual os discos eram colocados na superfície de Agar para testar *in vitro* a sensibilidade das bactérias isoladas. Além disso, o hospital em que foi realizada a coleta de dados já tinha a rotina de usar cateteres de poliuretano ou silicone. Desta forma não foram utilizados cateteres vialon, látex e PVC não sendo possível a comparação dos estudos realizados.

CONCLUSÃO

Os pacientes hospitalizados podem ser expostos a cateteres venosos com significativo grau de contaminação microbiana. Os microrganismos causadores de infecções em ponta de cateter venoso mais encontrados nestes pacientes foram o *Staphylococcus sp.coagulase negativa*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos imensamente ao laboratório Carlos Chagas por disponibilizar os dados para realização deste trabalho.

CONFLITO DE INTERESSE

Neste trabalho não há conflito de interesse. Este manuscrito é original e os resultados não foram enviados para outro periódico e não o será enquanto sua publicação estiver sendo considerada por esta revista.

REFERÊNCIAS

ANGELIERI, D. B. **Avaliação de infecção da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central em unidades de terapia intensiva.** 2007. 103f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Infectologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2007.

AOKI, E. E. et al. *Staphylococcus Aureus* biofilms on central venous haemodialysis catheters. **Braz. j. microbiol.**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 342-346, Oct./Dez. 2005.

ARAUJO, M. R. E. de. Hemocultura: recomendações de coleta, processamento e interpretação dos resultados. **J. Infect. Control.**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 08-19, 2012.

BAUER, A.W.; KIRBY, W. M.; SHERRIS, J.C. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Am j. clin. pathol.**, Baltimore, v. 45, n. 4, p. 493-496, Apr. 1966.

BONVENTO, M. Acessos vasculares e infecção relacionada a cateter. **Rev. bras. ter. intensiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p.226-30, abr./jun. 2007.

CASSETTARI, V.C.; BALSAMO, A.C.; SILVEIRA, I.R. **Manual para prevenção das infecções hospitalares 2009.** São Paulo: Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, 2009. 89 p.

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria.** 7. ed. 2007. ISBN 1-56238-626-3.

COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M. G.; NOGUEIRA, J. M. **Infecção hospitalar: epidemiologia e controle.** 3. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. 904 p.

FELIX, A. M. S. Infecção em unidade de terapia intensiva. In: CHEREGATTI, A. L.; AMORIM, C. P. **Enfermagem em unidade de terapia intensiva.** São Paulo: Martinari, 2010. p. 100-116.

GOLDMAN, L.; AUSIELLO, D. **Cecil: tratado de medicina interna.** 24. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 3264 p.

GUZMAN, T.S.; SOUZA, S.R.O.S. Incidência de infecção dos acessos venosos centrais na UTI. In: CONGRESSO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO, 10., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Hospital Universitário Pedro Ernesto, 2007. p.100-108.

LEISER, J.J.; TOGNIM, M.C.B.; BEDENDO, J. Infecções hospitalares em um centro de terapia intensiva de um hospital de ensino no norte do Paraná. **Cienc. cuid. Saude**, Maringá, v. 6, n. 2, p.181-186, abr./jun. 2007.

LEITE, G. M .L. et al. Lack of effect of cell-wall targete antibacterials on biofilm formation and antifungal susceptibility of *Candida* species. **Braz. j. pharm. sci.**, São Paulo, v. 50, n. 3, p.467-472, July/Sept. 2014.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia médica e imunologia.** 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 712 p.

LIMA, M. E.; ANDRADE, D.; HAAS, V. Avaliação prospectiva da ocorrência de infecção em pacientes críticos de unidade de terapia intensiva. **Rev. bras. ter. intensiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 342-347, jul./set. 2007.

LIMA, M.V.R. **Condutas em controle de infecção hospitalar: uma abordagem simplificada.** São Paulo: Látria, 2007. 125 p.

MARCONI, C. et al. Usefulness of catheter tip culture in the diagnosis of neonatal infections. **J. pediatr.**, St. Louis, v. 85, n 1, p.80-83, Mar./June 2009.

MARQUES NETTO, S. et al. Infecção de cateter vascular central em pacientes adultos de um centro de terapia intensiva. **Rev. gaúch enferm.**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 429-436, set. 2009.

MARQUES, P.B.; CARNEIRO, F.M.C; FERREIRA, A.P. Perfil bacteriano de cultura de ponta de cateter venoso central. **Rev. Pan-Amaz. Saúde**, Pará, v. 2, n. 1, p.53-58, mar. 2011.

MELO, M. A. C. et.al. Bactérias isoladas de ponta de cateter venoso central e suscetibilidade antimicrobiana em um Hospital Público de Belém-PA. **Rev. bras. anal. clin.**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p.115-118, abr./jun. 2007.

Rev. Ciênc. Méd. Biol., Salvador, v. 16, n. 2, p. 168-173, mai./ago. 2017

- MESIANO, E. R. A. B.; MERCHÁN-HAMANN, E. Infecções da corrente sanguínea em pacientes em uso de cateter venoso central em unidades de terapia intensiva. **Rev. Latino-Am Enfermagem**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 453-459, jun. 2007.
- MARQUES NETTO, S. et al. Infecção de cateter vascular central em pacientes adultos de um centro de terapia intensiva. **Rev. gaúch enferm.**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 429-436, set. 2009.
- O' GRADY, N. P. et al. **Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections**. 2011. Society of critical care Medicine. Disponível em: <http://www.3m.com/intl/br/saude/saude_medico_hospitalar/pdf/CDC-PARTEI.pdf>. Acesso em: 26 Sept. 2007.
- OLIVEIRA, A.C.; CARDOSO, C.S.; MASCARENHAS, D. Precauções de contato em unidade de terapia intensiva: fatores facilitadores e dificultadores para adesão dos profissionais. **Rev. Esc. Enferm. USP.**, São Paulo, v. 44, n. 1, p.161-5. mar. 2010.
- PASSAMANI, R.F.; SOUZA, S.R.O. Infecção relacionada a cateter venoso central: um desafio na terapia intensiva. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, supl., p. 100-108, maio 2011.
- PETERLINI, M. A. S.; PEDREIRA, M. da L. G.; CHAUD, M. N. Incompatibilidade entre fármacos e materiais de cateteres e acessórios da terapia intravenosa. **Online braz. j. nurs.**, Niterói, v.5, n.3, p.1-11. Set./out. 2006.
- ROSE, R. et al. Morbidity/mortality and economics of hospital-acquired infections: a controlled study. **South med. j.**, Birmingham, v. 70, n. 11, p. 1268-1272. Nov. 1977.
- TARDIVO, T. B.; FARHAT NETO, J.; FARHAT JUNIOR, J. Infecções sanguíneas relacionadas aos cateteres venosos.: blood linked to infections venous catheter. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd.**, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 224-227, Nov./Dez. 2008.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 894 p.

Submetido em: 01/05/17.

Aceito em: 17/07/17