

Contaminação de torniquetes para punção intravenosa periférica

Contamination of tourniquets for peripheral intravenous puncture

Késia Cristina de Oliveira Batista¹

Anaclara Ferreira Veiga Tipple¹

Lara Stefânia Netto de Oliveira Leão-Vasconcelos¹

Evandro Leão Ribeiro¹

Marinézia Aparecida do Prado¹

Descritores

Cuidados de enfermagem; Enfermagem prática; Pesquisa em enfermagem; Torniquetes/efeitos adversos; Contaminação de equipamentos; Infecções estafilocócicas

Keywords

Nursing care; Nursing, practical; Nursing research; Tourniquets/adverse effects; Equipment contamination; *Staphylococcal* infections

Submetido

18 de Fevereiro de 2015

Aceito

4 de Março de 2015

Autor correspondente

Anaclara Ferreira Veiga Tipple
Rua 227, quadra 68, Setor
Universitário, Goiânia, Goiás, Brasil.
CEP: 74.605-080.
anaclara.fen@gmail.com

DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500072>

Resumo

Objetivo: Identificar a presença de contaminação em torniquetes para punção intravenosa periférica e caracterizar o perfil dos *Staphylococcus* spp. e leveduras isolados.

Métodos: Estudo transversal que inseriu análise de 18 torniquetes para punção intravenosa periférica em uso no hospital. Os torniquetes foram imersos em caldo BHI por 24h e cultivados em meios seletivos para isolamento e identificação de *Staphylococcus* spp. e leveduras. O método disco-difusão foi empregado para analisar o perfil de suscetibilidade dos *Staphylococcus* spp. aos antimicrobianos.

Resultados: Treze (72,2%) torniquetes apresentaram crescimento de algum micro-organismo sendo 11 (52,4%) *Staphylococcus* coagulase-negativo, dois (9,5%) *Staphylococcus aureus*, quatro (19%) *Rodothorula mucilaginosa*, três (14,3%) *Candida albicans*. 61,5% dos *Staphylococcus* spp. apresentaram resistência a oxacilina. Os profissionais da equipe não relataram protocolos para limpeza, desinfecção ou substituição controlada destes materiais na instituição.

Conclusão: Foi identificada a contaminação de torniquetes por micro-organismos patogênicos com perfil de resistência aos antibióticos muito utilizados em instituições hospitalares.

Abstract

Objective: To identify the presence of contamination on tourniquets for peripheral intravenous puncture and to characterize the profile of the *Staphylococcus* spp. and the isolated yeasts.

Methods: Cross-sectional study in which 18 tourniquets for peripheral intravenous puncture in use at a hospital were analyzed. The tourniquets were immersed in BHI broth for 24h and cultivated in selective media for isolation and identification of *Staphylococcus* spp. and yeasts. The disk-diffusion method was employed to analyze the susceptibility profile of the *Staphylococcus* spp. to the antimicrobial agents.

Results: Thirteen (72.2%) tourniquets presented the growth of some microorganism: 11 (52.4%) coagulase-negative *Staphylococcus*, two (9.5%) *Staphylococcus aureus*, four (19%) *Rodothorula mucilaginosa*, three (14.3%) *Candida albicans*. 61.5% of the *Staphylococcus* spp. were oxacillin-resistant. The team professionals did not mention protocols for cleaning, disinfection or controlled replacement of these materials at the institution.

Conclusion: The contamination of tourniquets by pathogenic microorganisms was identified, with a resistance profile to the antibiotics that are frequently used in hospitals.

¹Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

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

Introdução

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) representam um grande problema para a segurança e qualidade de vida dos usuários do serviço de saúde, além disso, seu impacto pode resultar em morte, hospitalização prolongada, incapacidades, um grande encargo financeiro às instituições de saúde e custo elevado para o paciente e seus familiares.⁽¹⁾

As taxas de mortalidade relacionadas às IRAS variam conforme a topografia, a doença de base, a etiologia, entre outros. Estima-se a ocorrência de grande variação nos coeficientes de letalidade de 9,0 a 58,0%, sendo que entre as infecções de corrente sanguínea são encontrados altos índices, chegando a 40,0%.⁽²⁾

As infecções de corrente sanguínea (ICS) estão entre as mais comumente relacionadas à assistência à saúde, estima-se que cerca de 60,0% das bacteremias nosocomiais sejam associadas a algum dispositivo intravascular. As ICS relacionadas a cateter compreendem os casos em que o mesmo micro-organismo isolado na cultura do segmento do dispositivo é identificado na corrente sanguínea, sem outra fonte aparente para sua bacteremia.⁽³⁾

Infecções da corrente sanguínea, principalmente as associadas a cateter estão entre as mais frequentes infecções associadas aos cuidados em saúde e têm sido associada com altas taxas de mortalidade, aumento do tempo de internação e maiores encargos financeiros.⁽⁴⁾ Dentre os patógenos mais comumente reportados nas infecções deste sítio estão os *Staphylococcus* coagulase-negativo, *Staphylococcus aureus* e *Candida* spp. Destaca-se ainda, as infecções por micro-organismos resistentes, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina e *Candida* spp. resistente a fluconazol, resultando no aumento das taxas de mortalidade e prolongamento do tempo de internação dos pacientes para tratamento destas infecções.⁽³⁾

Espécies do gênero *Candida* têm emergido como patógenos importantes, estando associados a quase 80,0% de todas as infecções fúngicas nosocomiais e com elevado índice de mortalidade.⁽⁵⁾ Embora a *Candida albicans* seja a levedura mais isolada em ICS, outras espécies, como a *Candida parapsilosis* tem emergido como agentes causadores de ICS em

pacientes hospitalizados, debilitados e em particular recém-nascidos de baixo peso.^(5,6)

Para a prevenção de ICS os cuidados com a instalação e o manuseio do acesso vascular é uma conduta essencial.⁽³⁾ Um dos insumos utilizados para instalação de acesso vascular periférico é o torniquete/garrote, artigo de uso coletivo para o qual não se encontram recomendações específicas de descontaminação. Estudos apontam a necessidade de repensar o cuidado com os torniquetes que são utilizados indiscriminadamente entre os pacientes sem a devida desinfecção dos mesmos, podendo ser considerado fator de risco para a infecção de acesso vascular periférico.^(7,8)

Considerando que os torniquetes são artigos de uso coletivo, essenciais para instalação de acesso intravenoso periférico e a ausência de recomendações específicas para sua descontaminação, faz-se necessário avaliar o potencial risco destes artigos atuarem como fonte de disseminação de patógenos com importância epidemiológica para as IRAS, contribuição esperada desse estudo. O presente estudo teve como objetivos identificar a presença de contaminação em torniquetes para punção intravenosa periférica e caracterizar o perfil dos *Staphylococcus* spp. e leveduras isolados.

Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, realizado em um hospital de atendimento materno-infantil de referência no estado de Goiás (Brasil), cuja coleta de dados foi realizada em agosto de 2012, no período de uma semana. Foram eleitos como unidades de coleta dos dados, todos os setores hospitalares que utilizam torniquetes para punção intravenosa periférica em seus procedimentos assistenciais, assim como o profissional responsável por estes artigos nos respectivos setores.

Após o consentimento dos participantes da pesquisa, foi realizada uma entrevista seguindo um roteiro estruturado, previamente avaliado, com doze profissionais de saúde responsáveis pelos torniquetes para punção intravenosa periférica em cada unidade hospitalar. O roteiro visava o alcance de informa-

ções referentes aos processos de descontaminação, armazenamento, uso e substituição destes artigos na instituição.

Em seguida, todos os torniquetes em uso foram recolhidos para análise microbiológica, totalizando 18 torniquetes provenientes do Pronto Socorro pediátrico e materno, Unidade de Terapia Intensiva materna, Centro Cirúrgico, Maternidade, Clínica de Ginecologia/Obstetrícia e Laboratório de Análises Clínicas. Os torniquetes foram armazenados individualmente em recipientes esterilizados e transportados à temperatura ambiente ao laboratório do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG) para proceder à análise microbiológica. Um novo torniquete foi entregue ao profissional em substituição do coletado para a pesquisa.

Em laboratório os torniquetes foram imersos em frascos individuais de caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) e incubados a 35°C por um período de até 48h. Concomitantemente, um novo torniquete também foi cultivado como controle negativo sob as mesmas condições que os recolhidos em uso no hospital. As amostras que apresentaram crescimento microbiano foram semeadas em ágar manitol salgado e ágar *tryptic soy* suplementado com 4% de NaCl e 6 µg/mL de oxacilina (TSA oxa), para isolamento e identificação de *Staphylococcus* spp., em seguida foram incubadas à 35°C, por um período de até 48h. O meio TSA oxa foi empregado como *screening* para o isolamento de cepas resistentes à oxacilina. Cepa padrão, *S. aureus* ATCC® 25923, foi empregada como controle de qualidade dos testes realizados.

Após a análise macro e microscópica das colônias que cresceram nos meios seletivos, foram realizados testes bioquímicos de identificação padronizados: prova de fermentação do manitol, prova de detecção da enzima catalase, coagulase e DNase. Os *Staphylococcus* spp. isolados foram avaliados quanto ao perfil de suscetibilidade a 13 antibacterianos pelo método disco-difusão. Os micro-organismos que apresentaram no antibiograma resistência a oxacilina e/ou cefoxitina (marcador de resistência a oxacilina) foram submetidos ao *E-test* com tiras de oxacilina, para detecção da concentração inibitória mínima e confirmação da resistência à oxacilina.

As amostras que apresentaram crescimento microbiano no caldo BHI também foram semeadas em 5,0 mL de ágar *Sabouraud Dextrose* inclinado acrescido de 0,1mg.mL⁻¹ de cloranfenicol, mantido a temperatura ambiente por 15 dias, para investigar o crescimento de colônias fúngicas. As colônias leveduriformes que se desenvolveram em ágar *Sabouraud Dextrose* à temperatura ambiente após os 15 dias, foram identificadas por testes fisiológicos (formação de tubo germinativo) e características bioquímicas, incluindo assimilação de fontes de carbono e nitrogênio (auxanograma), provas de fermentação de carboidratos (zimograma) e micromorfologia em ágar fubá adicionado de *Tween* 80. Cepa padrão foi aplicada como controle de qualidade para as provas de identificação (*Candida albicans* ATCC® 10231).

O estudo apresentou como variável de desfecho a contaminação dos torniquetes por micro-organismos de importância epidemiológica (*Staphylococcus* spp e leveduras) para as IRAS. Os dados foram analisados pela estatística descritiva, com a frequência simples das variáveis categorizadas, apresentadas em percentuais.

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

Resultados

Participaram da entrevista todos os profissionais de saúde (n=12) responsáveis pelos 18 torniquetes para punção intravenosa periférica em uso no hospital. No que se refere à formação dos entrevistados: seis (50,0%) eram enfermeiros, dois (16,7%) técnicos de enfermagem e quatro (33,3%) técnicos de laboratório.

Observou-se que 83,3% dos torniquetes eram de uso coletivo em uma mesma unidade do hospital, utilizados por mais de um profissional para punção intravenosa periférica de qualquer paciente. Todos os responsáveis pelas unidades afirmaram não possuir um protocolo padrão de descontaminação desses torniquetes na instituição, resultando em uma variedade de rotinas entre as unidades, predominando o uso do álcool 70%, citado por oito (66,7%) dos sujeitos, sendo que um (8,3%) dos participantes referiu não realizar qualquer medida

de descontaminação dos artigos. Destaca-se ainda, a não padronização quanto ao uso do álcool a 70%, tendo sido citado: antes e após o reuso dos torniquetes (16,7%), somente após o uso (16,7%), uma vez por período (8,3%) e uma vez ao dia (25,0%).

Com relação à análise microbiológica, não houve crescimento microbiano do torniquete empregado como controle negativo. Do total de 18 torniquetes recolhidos em uso no hospital, 13 (72,2%) apresentaram crescimento de algum dos micro-organismos investigados. Dez (55,6%) apresentaram crescimento para *Staphylococcus* spp. e sete (38,9%) para leveduras, quatro (22,2%) tiveram o crescimento concomitante dos dois micro-organismos. Foram isolados 21 micro-organismos, sendo 13 *Staphylococcus* spp. e oito fungos leveduriformes, conforme descrição das espécies na tabela 1.

Tabela 1. Prevalência de micro-organismos isolados e identificados de torniquetes para punção periférica

Micro-organismos isolados	n(%)
<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativo	11(52,4)
<i>Staphylococcus aureus</i>	02(9,5)
<i>Rodothorula mucilaginosa</i>	04(19,0)
<i>Candida albicans</i>	03(14,3)
<i>Candida parapsilosis</i>	01(4,8)

Nesta pesquisa foi avaliado o perfil de suscetibilidade dos *Staphylococcus* spp. à 13 antibacterianos, destacando-se a resistência destes micro-organismos à penicilina (100,0%), eritromicina (46,2%), ciprofloxacina (38,5%) e gentamicina (38,5%), apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Perfil de suscetibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus* spp. isolados de torniquetes

Antibacterianos	Isolados n(13)			Total de R (%)
	S	I	R	
Oxacilina	05	NA	08	61,5
Penicilina	00	NA	13	100,0
Mupirocina	10	NA	03	23,1
Ciprofloxacina	07	01	05	38,5
Clorafenicol	11	00	02	15,4
Rifampicina	13	00	00	0,0
Gentamicina	08	00	05	38,5
Tetraciclina	12	01	00	0,0
Trimetoprim-sulfametoxazol	09	00	04	30,8
Ciindamicina	09	01	03	23,1
Eritromicina	06	01	06	46,2
Linezolid	12	NA	01	7,7
Quinupristina-dalfopristina	13	00	00	0,0

S - sensibilidade; I - resistência intermediária; R - resistente

Do total de 13 isolados, oito (61,5%) *Staphylococcus* spp. foram resistentes a oxacilina/cefotaxima pelo método disco-difusão (triagem). Todos os oito isolados foram identificados como *Staphylococcus* coagulase-negativo (CoNS) e tiveram a resistência à oxacilina confirmada pelo *E-test*. A concentração inibitória mínima da oxacilina detectada no *E-test* variou de 0,75µg/mL a > 256µg/mL.

Discussão

No presente estudo, a equipe de enfermagem se destacou como a principal responsável pelos torniquetes para punção intravenosa periférica em uso no hospital (66,7%). Historicamente, a enfermagem é a equipe mais responsabilizada pelo planejamento, administração e supervisão de terapias intravenosas, portanto, recai sobre essa equipe uma grande responsabilidade pela prevenção e controle de infecções relacionadas à corrente sanguínea. Apesar de aparentemente ser uma atividade simples, exige cuidados específicos e observação rigorosa de medidas preventivas a fim de garantir a segurança dos pacientes.⁽⁹⁾

A ausência de padronização sanitária de medidas eficazes para descontaminação de torniquetes para punção intravenosa periférica pode ter contribuído para as diversas condutas adotadas pelos profissionais de saúde com esse artigo. O álcool 70% foi o insumo mais utilizado (66,7%), sabemos que as preparações alcoólicas são eficazes para desinfecção de nível intermediário atuando na inativação das formas vegetativas de bactérias, vírus envelopados, microbactérias e fungos.^(10,11) Entretanto, o uso do álcool 70% indiscriminadamente e com excessiva carga de matéria orgânica não alcança êxito na eliminação de micro-organismos em qualquer superfície, a matéria orgânica torna-se uma barreira mecânica que impede ou diminui a ação do álcool sobre os micro-organismos.^(10,11)

O que observamos na prática do uso dos torniquetes é a ausência de qualquer medida comprovadamente eficaz e segura de descontaminação destes artigos, que entram em contato com diferentes micro-organismos, provenientes da pele dos

pacientes, das mãos de profissionais de saúde e das superfícies onde são armazenados. São necessárias pesquisas que busquem evidências, não apenas clínicas de como garantir a descontaminação dos torniquetes, mas técnicas e operacionais além da relação custo benefício do reuso. No hospital, local do estudo, observou-se que várias unidades utilizavam “dedos” de luvas descartáveis como torniquete para punções em neonatos e lactentes, uma alternativa de improvisar um artigo de uso único, o que pode ser mais oneroso em proporção a um insumo descartável proposto especificamente para essa finalidade. Suposições que também carecem de investigações.

Do total de torniquetes analisado, 07 (38,9%) apresentaram crescimento para fungos leveduriformes. Oito micro-organismos foram isolados e identificados como *Rhodotorula mucilaginosa* (50,0%), *Candida albicans* (37,5%) e *Candida parapsilosis* (12,5%). A candidíase é uma das principais infecções fúngicas oportunistas do ser humano, causada por leveduras do gênero *Candida*, seu agente etiológico é capaz de crescer e de multiplicar a elevadas temperaturas (37°C), além de produzir lipases, proteinases, biofilmes, manifestações alérgicas e depressão da imunidade celular de seu hospedeiro, características que conferem a essas leveduras um elevado grau de patogenicidade.⁽¹²⁾

Leveduras do gênero *Rodothorula* spp., também são considerados micro-organismos oportunistas relacionados a infecções de corrente sanguínea, cuja espécie mais comum é *Rodothorula mucilaginosa*. Durante anos essas leveduras foram consideradas não patogênicas, no entanto, nas últimas décadas seu potencial patogênico tem aumentado, especialmente em pacientes imuno deprimidos, muitas vezes relacionado à presença de cateteres venosos, próteses, enxertos, endocardites, peritonites e meningites.^(13,14)

As infecções causadas por fungos do gênero *Candida* spp. e *Rodothorula mucilaginosa*, podem estar relacionadas a presença de cateteres venosos e já foram descritos como micro-organismos causadores de infecções de corrente sanguínea.⁽¹⁴⁾ Os torniquetes são artigos essenciais para instalação de

acesso periférico, coletas sanguíneas e terapias endovenosas, em grande maioria fabricado com material poroso que facilita a aderência fúngica.

Em relação às análises bacteriológicas dos torniquetes, 84,6% dos *Staphylococcus* isolados foram caracterizados como CoNS. Tal grupo coloniza pele e mucosas de homens e outros animais, foram considerados por um longo tempo como micro-organismos saprófitos com reduzida capacidade de causar infecções humanas. Entretanto, nos últimos anos, têm sido relacionados a infecções nosocomiais importantes, principalmente em pacientes debilitados, idosos e neonatos de baixo peso.^(15,16)

Além disso, algumas espécies produzem polisacarídeo capsular (*slime*) que aumenta a aderência bacteriana às diferentes superfícies e está relacionado à formação de biofilmes.^(17,18)

O perfil de suscetibilidade dos *Staphylococcus* revelou que do total de isolados, 61,5% apresentaram resistência à oxacilina. Este é um importante fenótipo, que prediz resistência ao grupo dos beta-lactâmicos, incluindo cefalosporinas e carbapenems. A resistência à oxacilina deve-se, na maioria das vezes, à produção de uma proteína de ligação da penicilina (PBPs) com baixa afinidade pelos beta-lactâmicos (PBP2a). Essa proteína é codificada pelo gene *mecA*, o qual está inserido em um elemento genético móvel presente no cromossomo bacteriano denominado de *SCCmec* (*Staphylococcal cassette chromosome mec*).^(19,20)

Todos os *Staphylococcus* resistentes à oxacilina isolados nesta pesquisa pertencem ao grupo CoNS. Esse dado vem ao encontro de estudos recentes, que apontam esse grupo de micro-organismos como nosocomiais emergentes e resistentes a vários antimicrobianos.⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

É importante ressaltar ainda que, entre os isolados bacterianos, a resistência à penicilina foi de 100,0%. Alguns micro-organismos (38,5%) foram resistentes à penicilina pela produção de beta-lactamase (penicilinase). Este fenótipo de resistência é ampliado a todas as penicilinas penicilinase-lábeis como ampicilina, amoxicilina, piperacilina e ticarcilina. Estes dados reforçam que a resistência à penicilina está amplamente difundida no ambiente hospitalar, não sendo mais recomendado o uso des-

se antibacteriano no tratamento de infecções estafilocócicas.⁽²⁰⁾

Outro fato importante foi à resistência dos *Staphylococcus* a outros antibacterianos como eritromicina (46,2%), ciprofloxacina (38,5%) e gentamicina (38,5%). Frequentemente, cepas resistentes à oxacilina, em especial os isolados hospitalares, também possuem acoplados ao seu cromossomo genes de resistência a vários antibacterianos não beta-lactâmicos.⁽²¹⁾

Estudos já comprovaram a contaminação destes artigos por micro-organismos patogênicos devido à reutilização dos torniquetes contaminados, práticas inadequadas de descontaminação ou pela falta de higiene de mãos dos profissionais que os utilizam.^(7,8)

Não foi identificada qualquer rotina de limpeza, desinfecção ou substituição controlada dos torniquetes para punção intravenosa periférica no local de estudo. Os resultados desta pesquisa demonstram que torniquetes para punção intravenosa periférica são amplamente utilizados pela equipe de enfermagem, sendo artigos passíveis de contaminação por micro-organismos patogênicos e que atuam como fômites em ambientes de assistência à saúde.

Conclusão

Foi identificada a contaminação de torniquetes por micro-organismos patogênicos com perfil de resistência aos antibióticos muito utilizados em instituições hospitalares.

Colaborações

Batista KCO contribuiu com a construção e execução do projeto, análise e interpretação dos dados e elaboração do artigo. Tipple AFV colaborou com a construção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final. Leão-Vasconcelos LSNO e Ribeiro EL contribuíram com a construção do projeto, análise e interpretação dos dados e revisão crítica do conteúdo intelectual do artigo. Prado MA cooperou com a construção do projeto e revisão crítica do conteúdo intelectual do artigo.

Referências

1. World Health Organization (WHO). Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide: clean care is safer care [Internet]. Geneva: WHO; 2011. [cited 2015 Jan 8]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501507_eng.pdf.
2. Marra AR, Camargo LFA, Pignatari ACC, Sukiennik T, Behar PRP, Medeiros EAS, et al. Nosocomial bloodstream infections in brazilian hospitals: analysis of 2,563 cases from a prospective nationwide surveillance study. *J Clin Microbiol* 2011; 49(5):1866-71.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heardet SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011; 52(9):162-93.
4. García-Rodríguez JF, Álvarez-Díaz H, Vilariño-Maneiro L, Lorenzo-García MV, Cantón-Blanco A, Ordoñez-Barrosa P, et al. Epidemiology and impact of a multifaceted approach in controlling central venous catheter associated blood stream infections outside the intensive care unit. *BMC Infect Dis*. 2013; 13(1):445-52.
5. Ruiz LS, Montelli AC, Sugizaki MF, Silva EG, Batista GCM, Moreira D, et al. Outbreak of fungemia caused by *Candida parapsilosis* in a neonatal intensive care unit: molecular investigation through microsatellite analysis. *Rev Iberoam Micol*. 2013; 30(2):112-5.
6. Lai CC, Tsai HY, Chang TC, Hsueh PR. Catheter-related fungemia caused by *Candida dubliniensis*. *J Microbiol Immunol Infect*. 2012; 46(4):306-8.
7. Hensley DM, Krauland KJ, Mcglasson DL. *Acinetobacter baumannii* and MRSA contamination on reusable phlebotomy tourniquets. *Clin Lab Sci*. 2010; 23(3):151-6.
8. Elhassan HA, Dixon T. MRSA contaminated venepuncture tourniquets in clinical practice. *Postgrad Med J*. 2012; 88(1038):194-7.
9. Gonzales M, Rocher I, Fortin E, Fontela P, Kaouache M, Tremblay C, et al. A survey of Preventive Measures Used and their Impact on Central Line-Associated Bloodstream Infections (CLABSI) in Intensive Care Units (SPIN-BACC). *BMC Infect Dis*. 2013; 13(1):562-7.
10. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities [Internet]. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services, CDC; 2008 [cited 2014 dez 05]. Available from: [file:///C:/Users/k/Downloads/cdc_11560_DS1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/k/Downloads/cdc_11560_DS1%20(2).pdf).
11. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force]. *MMWR Recomm Rep*. 2002; 51(RR-16):1-45.
12. Atalay MA, Koc AN, Demir G, Sav H. Investigation of possible virulence factors in *Candida* strains isolated from blood cultures. *Nig J Clin Prac*. 2015; 18(1):52-5.
13. Tuon FF, Costa SF. *Rhodotorula* infection. A systematic review of 128 cases from literature. *Rev Iberoam Micol*. 2008; 25(3):135-40.
14. Villar JM, Velasco CG, Delgado JDJ. Fungemia due to *Rhodotorula mucilaginosa* in an immunocompetent, critically ill patient. *J Infect Chemother*. 2012; 18(4):581-3.
15. Rodríguez-Aranda A, Alcazar JM, Sanz F, García-Martín F, Otero JR, Aguado JM, et al. Endoluminal colonization as a risk factor for coagulase-negative *staphylococcal* catheter-related bloodstream infections in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2011; 26(3):948-55.
16. Pereira CA, Marra AR, Camargo LF, Pignatari AC, Sukiennik T, Behar

- PR, et al. Nosocomial bloodstream infections in Brazilian pediatric patients: microbiology, epidemiology, and clinical features. *PLoS One*. 2013; 8(7):e68144.
17. Sander G, Broner T, Kriegeskorte A, Eiff CV, Becker K, Mahabir E. Catheter colonization and abscess formation due to *Staphylococcus epidermidis* with normal and small-colony-variant phenotype is mouse strain dependent. *PLoS One*. 2012; 7(5):e36602.
18. Cherifi S, Byl B, Deplano A, Nagant C, Nonhoff C, Denis O, et al. Genetic characteristics and antimicrobial resistance of *Staphylococcus epidermidis* isolates from patients with catheter-related bloodstream infections and from colonized healthcare workers in a Belgian hospital. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2011; 13(1):20-7.
19. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-third informational supplement (M100-S23). Wayne (USA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2013.
20. Sanchez M, Hernández O, Velasquez LA, Rivas D, Marinc A, González LA, et al. Characterization of *mecA* gene of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from three population groups in Medellín. *Infectio*. 2013; 17(2):66-72.
21. Rajan V, Schoenfelder SMK, Ziebuhr W, Gopal S. Genotyping of community-associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA) in a tertiary care centre in Mysore, South India: ST2371-SCC*mecIV* emerges as the major clone. *Infect, Genet Evol*. 2015; 34:230-5.