



## ARTIGO DE PESQUISA

### PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA DE HEMOCOMPONENTES

PREVENTION AND CONTROL OF BACTERIAL CONTAMINATION OF BLOOD PRODUCTS

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN BACTERIANA DE LOS PRODUCTOS SANGUÍNEOS

Marta Peres Teixeira<sup>1</sup>, Maria Lúcia Marti da Silva Simões<sup>2</sup>, Vanessa Faria Cortes<sup>3</sup>, Luciano Aparecido Meireles Grillo<sup>4</sup>, Leandro Augusto de Oliveira Barbosa<sup>5</sup>, Carmen Martins Nogueira<sup>6</sup>

#### RESUMO

Apesar do advento da genética molecular, terapia celular e automação de procedimentos, a possibilidade de transmissão de infecções por contaminação bacteriana dos componentes do sangue cresce em importância, sendo observada como evento adverso à transfusão de sangue conhecido como reação transfusional por contaminação bacteriana. Foi verificado durante as análises realizadas pelo controle de qualidade do Serviço de Hemoterapia que existe uma incidência variável de contaminação bacteriana nas bolsas dos hemocomponentes do sangue. Estes dados demonstraram que parte dos pacientes submetidos a transfusões de sangue poderiam estar expostos aos microrganismos presentes nas bolsas de sangue avaliadas como positivas pelo procedimento de cultura e, dessa forma, adquirir algum tipo de infecção devido a esta contaminação. Dentre todas as medidas de prevenção e controle da contaminação bacteriana de hemocomponentes, merecem destaque os procedimentos de assepsia adequados do local da punção do braço do doador, assim como os de assepsia das mãos, que devem ser habitualmente incorporados em todos os bancos de sangue; além do uso de luvas descartáveis durante a execução de todas as atividades. Estas medidas visam não somente proteger todos os profissionais envolvidos, mas também evitar o risco de infecções nosocomiais desencadeadas pela contaminação dos hemocomponentes através dos microrganismos presentes na pele do doador e também destes profissionais. **Descritores:** controle de qualidade, serviço de hemoterapia, contaminação biológica.

#### ABSTRACT

Despite the advent of molecular genetics, cell therapy and automation of procedures, the possibility of transmission of infection by bacterial contamination of blood components improves in importance, observing as an adverse event of blood transfusion the transfusion reaction known as bacterial contamination. During the analysis performed by the quality control of Hemotherapy Service it was found that there is a variable incidence of bacterial contamination of blood components in blood bags. These data showed that the proportion of patients undergoing blood transfusions could be exposed to microorganisms present in blood bags assessed as positive by the culture procedure and thus could be acquired some kind of infection due to this contamination. Among all the measures of prevention and control of bacterial contamination of blood products, should be highlighted aseptic procedures appropriate to the puncture site of the donor's arm, as well as the sterilization of hands, which should be routinely incorporated in all blood banks, and the use of disposable gloves during the execution of all activities. These measures aim at not only the protection of all professionals involved, but also avoids the risk of nosocomial infections triggered by contamination of blood components by the microorganisms present in the skin of the donor and of these professionals. **Descriptors:** quality control, hemotherapy service, biological contamination.

#### RESUMEN

A pesar del advenimiento de la genética molecular, la terapia celular y la automatización de los procedimientos, la posibilidad de transmisión de la infección por contaminación bacteriana de los componentes de la sangre crece en importancia, al ser visto como un evento adverso de la reacción a la transfusión conocido como reacción transfusional por contaminación bacteriana. Se constató durante las pruebas realizadas para el control de calidad del Departamento de Hematología que hay una incidencia variable de la contaminación bacteriana de los productos de la sangre en las bolsas de sangre. Estos datos mostraron que la mayoría de los pacientes que se someten a transfusiones de sangre podrían estar expuestos a los microorganismos presentes en las bolsas de sangre evaluadas como positivas por el procedimiento de cultura y, así, adquirir algún tipo de infección debido a esta contaminación. Entre todas las medidas para prevenir y controlar la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos, deben ser destacados los procedimientos de assepsia adecuados para el sitio de punción del brazo del donante, así como los de limpieza de las manos, que habitualmente deben ser incorporados en todos los bancos de sangre; además del uso de guantes desechables durante la ejecución de todas las actividades. Estas medidas no solo objetivan proteger todos los profesionales implicados, sino también evitar el riesgo de infecciones nosocomiales provocadas por componentes de la sangre a través de la contaminación de los microorganismos en la piel de los donantes y de estos profesionales. **Descritores:** control de calidad, servicio de hemoterapia, contaminación biológica.

<sup>1</sup>Farmacêutica do Serviço de Hemoterapia do HUCFF/UFRJ. <sup>2</sup>Biomédica responsável pelo Controle de Qualidade do Serviço de Hemoterapia- HUCFF/UFRJ. <sup>3</sup>Professora Adjunta do curso de Enfermagem-CCO-UFSJ. <sup>4</sup>Professor Adjunto/ Setor de Análises Clínicas/ Escola de Enfermagem e Farmácia- UFAL. <sup>5</sup>Professor Adjunto/ curso de Bioquímica- CCO-UFSJ. <sup>6</sup>Médica- chefe do serviço de hemoterapia do HUCFF/UFRJ.

## INTRODUÇÃO

A incidência de contaminação bacteriana de componentes do sangue, assim como o grau de comprometimento dos receptores ao adquirirem infecção bacteriana transmitidas por unidades contaminadas, pode ser variável de acordo com o tipo de hemocomponente e capacidade de proliferação bacteriana durante o período de armazenamento, podendo levar ao risco de septicemia<sup>(1)</sup>. A maioria das espécies bacterianas pode proliferar rapidamente em produtos do sangue, que são considerados meios ricos em nutrientes, desde a coleta, passando por todo o período de estocagem. Estima-se que o nível de contaminação durante o período de coleta seja relativamente baixo, provavelmente na ordem de 1-10 UFC/mL ou menos. Uma vez inoculada no hemocomponente, a bactéria é capaz de proliferar rapidamente alcançando níveis de 10<sup>9</sup> UFC/mL ou mais, em poucas horas. Este produto em curto espaço de tempo pode levar a diversas alterações basais, ou mais severas como sepse e até mesmo a morte. Entre os fatores que contribuem para a gravidade do quadro, podemos citar o tipo de componente do sangue, o volume infundido ao paciente, o tipo de bactéria e seu potencial de virulência e, finalmente, o estado clínico do receptor. São considerados alvos mais comuns pacientes imunossuprimidos, idosos com carência nutricional importante e aqueles que estejam, paralelamente, fazendo uso de antibióticos. Apesar disso, indivíduos saudáveis - casos de pacientes transfundidos por trauma e outros - também podem ser acometidos, evoluindo para casos fatais, dependendo da carga de endotoxina bacteriana produzida por bactérias Gram-negativas<sup>(2)</sup>.

Em relação aos diferentes componentes do sangue, é conhecido que alguns trazem maior possibilidade de contaminação

bacteriana que outros, em razão das diferentes propriedades biológicas de cada produto. As infecções bacterianas transmitidas pela transfusão de concentrados de hemácias (CH) são menos frequentes se analisadas as quantidades de unidades transfundidas. Mas há relatos de sepse grave associada à transfusão de concentrado de hemácias. Foi demonstrado que um dos principais agentes causadores de complicações sépticas graves em concentrados de hemácias é a bactéria Gram-negativa *Yersinia enterocolítica*<sup>(3)</sup>. Foram também relatados casos de doadores assintomáticos apresentando bacteremia transitória, e que foram relacionados com casos de contaminação por *Yersinia enterocolítica* em concentrados de hemácias, em que os doadores demonstraram altos títulos para IgM e IgG, indicando infecção recente<sup>(4)</sup>. Esta bactéria se prolifera facilmente em baixas temperaturas utilizando os leucócitos como ancoradouro, sendo fagocitadas e liberadas após desintegração celular. Produzem uma endotoxina capaz de levar a coagulação intravascular disseminada e falência de múltiplos órgãos. As infecções transmitidas por transfusão de concentrado de plaquetas (CP) são mais frequentes. Devido à alta temperatura de armazenamento (22-24°C) e por um período de até cinco dias, este componente torna-se um excelente meio para a proliferação bacteriana. As maiores incidências de contaminação se devem às bactérias Gram-negativas, principalmente da classe enterobacteriaceae. Estas podem ocasionar quadros agudos e tardios que evoluem, muitas vezes, para o choque séptico. Bactérias comensais de pele são também fontes de contaminação de plaquetas, devido principalmente a falhas no processo de assepsia durante a flebotomia<sup>(5)</sup>. Deve-se atentar também, para casos de infecção por bacteremia nosocomial em pacientes cirúrgicos em centros de tratamento intensivo, devido à supressão das funções do

sistema imune desses indivíduos. Estudos da evolução clínica desses pacientes demonstraram que um ou mais organismos foram isolados de culturas de sangue coletadas pelo menos 48 horas após a admissão, não sendo considerados como problemas presentes no ato da admissão. Os agentes etiológicos mais comumente encontrados foram: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Staphylococcus aureus* metilina-resistentes, indicando uma prevalência de bactérias Gram-negativas como sendo uma das maiores fontes de mortalidade e morbidade de infecções<sup>(6)</sup>.

Na moderna medicina transfusional, o uso do sangue total se tornou obsoleto, pois através da separação dos hemocomponentes, é possível obter uma maior concentração em um menor volume do produto, que será utilizado de acordo com as necessidades de cada paciente. O objetivo primário dos procedimentos de coleta, preparação e armazenamento dos componentes do sangue é a manutenção da viabilidade e função de cada constituinte, prevenção de alterações físico-químicas e minimização da proliferação bacteriana<sup>7</sup>. Durante a obtenção de sangue humano para o preparo de componentes, é preciso conhecer bem os processos envolvidos em cada etapa, visto que há pontos críticos que podem ser identificados como suscetíveis a contaminação bacteriana. A correta seleção do doador, o método de preparo do local da punção venosa, o controle dos insumos que entrarão em contato com o sangue, as alterações físicas como centrifugação e de temperatura de armazenamento, constituem um vasto leque de procedimentos que devem ser executados com atenção e disciplina para a garantia da qualidade do processo. Nesse sentido, verificamos neste trabalho o grau e o tipo de contaminação dos hemocomponentes utilizados no serviço de Hemoterapia do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## MÉTODOS

Os dados apresentados se referem ao Serviço de Hemoterapia do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), onde utilizamos o banco de dados informatizado (HEMOVIDA), referentes às análises realizadas pelo Setor de Controle de Qualidade do produto final - componentes do sangue.

### Controle microbiológico

As análises de controle microbiológico são feitas em 1% de todos os concentrados de hemácias e plaquetas produzidos ou 10 unidades por mês, conforme previsto na RDC 153<sup>8</sup>. Esta resolução especifica, ainda, que cada item verificado pelo controle de qualidade deve apresentar percentual de conformidade superior a 75%, à exceção da esterilidade, que deve apresentar conformidade superior a 99,5%. As bolsas analisadas foram separadas e identificadas sendo posteriormente encaminhadas para o laboratório de bacteriologia do HUCFF, para realização das culturas. As amostras das bolsas foram coletadas em fluxo laminar e alíquotas de 3 mL foram transferidas para um sistema de cultura automatizado (BacT/ALERT), que detecta a presença microbiana em procedimentos qualitativos de recuperação e detecção de microrganismos aeróbios em sangue e outros fluidos biológicos. Este sistema apresenta um sensor colorimétrico para monitorar a presença e produção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Quando há o crescimento de microrganismos, o CO<sub>2</sub> produzido pelo metabolismo dos substratos presentes no meio de cultura é detectado pelo sensor e a coloração do gás permeável instalado em cada frasco é alterada de azul-esverdeado para amarelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise das unidades de concentrados de plaquetas, foram utilizadas 412 unidades, representando 1,16% da produção. Observamos que o percentual de unidades que apresentaram crescimento

bacteriano foi de 2,2%, sendo os patógenos mais frequentes os *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus warneri*, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1 - Tipos de microorganismos encontrados em concentrados de plaquetas randômicas obtidos a partir de sangue total.

Lote	Tipo de bolsa	Microorganismo
3H14A02-2	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
4B17A04	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Bastonete Gram (+) aeróbico</i>
4K07A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus warneri</i>
4I30A06	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus aureus</i>
4L25A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Micrococcus species</i>
5B18A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus aureus</i>
5B18A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
5M07A01	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus warneri</i>
7E02A01	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

A ocorrência de reação transfusional por contaminação bacteriana, assumiu papel de destaque na medicina transfusional atual. A prevalência de contaminação bacteriana em hemocomponentes varia de 0,04% a 2%, dependendo do tipo de componente, e as espécies de microorganismos presentes estão relacionadas com o local de alojamento no corpo<sup>(9)</sup>. As bactérias Gram-positivas localizam-se em maior quantidade nas mãos, principalmente sob as unhas. Na microbiota de pele, existem duas classificações para as populações encontradas: residente e transitória. A residente é composta pelos microorganismos que se multiplicam nas camadas mais profundas da pele por longos períodos. Estes não são facilmente removidos, porém podem ser inativados pelo uso de antissépticos adequados. A microbiota transitória e os microorganismos que a compõem são viáveis por curtos períodos, e podem ser adquiridas pelo contato com pacientes ou superfícies contaminadas e são

encontradas mais frequentemente na superfície da pele e por isso é de fácil remoção<sup>(10)</sup>. Baseado nisso, é imprescindível que todos os profissionais de saúde tenham o hábito de lavar as mãos utilizando antissépticos adequados, rompendo assim, com um dos principais veículos de transmissão de infecções hospitalares atualmente<sup>(11)</sup>.

Podemos destacar a existência de uma alta frequência de transfusão de plaquetas em pacientes que passam por quimioterapia ou transplantados de medula óssea. Esses pacientes acabam se tornando imunocomprometidos e, desta forma, susceptíveis a infecção até que os efeitos mielossupressores e imunológicos sejam superados<sup>(12)</sup>. Na maioria dos casos, esse perfil de multirresistência pode ser verificado, frequentemente, nesses pacientes localizados em unidades de terapia intensiva (UTIs). Um dos microorganismos mais implicados nesse perfil de resistência atualmente é o *Staphylococcus aureus*, resistente à metilina

(MRSA), dentre outros. Foi verificado também um grande número de casos de pacientes acometidos por infecções relacionadas a MRSA<sup>(13)</sup>. O uso de altas doses de antibióticos por esses pacientes também torna o diagnóstico e reconhecimento de um evento potencial séptico ainda mais difícil. Para reduzir o risco de transfusões de plaquetas contaminadas com bactérias, os hemocentros utilizam como rotina a realização de culturas de amostras dos concentrados de plaquetas, 24 horas após a doação, ou seja, 48 horas pós-doação, e as unidades avaliadas como contaminadas são descartadas. Entretanto, existe a possibilidade de que o número de bactérias presentes no momento da cultura seja muito baixo e, dessa forma, o microrganismo não seja detectado por limitações da amostra. Para evitar esse tipo de intercorrência, um dos maiores avanços atualmente é a implementação do teste rápido para a detecção de contaminação bacteriana. Esse teste, devido à menor sensibilidade quando comparado a outros métodos de culturas já padronizados anteriormente, deve ser utilizado em paralelo, pois, devido a sua rapidez de

execução, permite que plaquetas com maior tempo de estoque sejam testadas e em momentos antes da transfusão, permitindo que as bactérias, caso estejam presentes, possam se multiplicar, facilitando a detecção. Sendo assim, funciona como um importante adjuvante para a segurança transfusional<sup>(14)</sup>. Entre os concentrados de hemácias produzidos, foram analisadas 392 amostras, representando 1,0% da produção. O percentual de unidades que apresentaram crescimento bacteriano foi de 4,3% e o patógeno mais frequente foi o *Staphylococcus epidermidis*, implicado em 29,4% das culturas (Figura 2).

Figura 2 - Tipos de microrganismos encontrados em concentrado de hemácias obtidos a partir de sangue total.

Lote	Tipo de bolsa	Microrganismo
3B18A05	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Citrobacter freundii</i>
3B25A03-6	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Acinetobacter calcoaceticus bio</i>
3B18A03-7	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Acinetobacter calcoaceticus bio</i>
3L11A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Coagulase neg. Staphylococcus</i>
4E13A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
4D23A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Nonfermenting Gram (-) bacillus</i>
4F09A06	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Acinetobacter lwoffii (acilmo)</i>
4H25A08	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Sphingomonas paucimobilis-P.a</i>
4K07A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Coagulase neg. Staphylococcus</i>
4K07A04	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus aureus</i>
4K17A04	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
4E26A06	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Brevundimonas vesicularis</i>
5B18A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Coagulase neg. Staphylococcus</i>
5C08A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Levedura Candida famata</i>
5L11A06	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
6L14A02	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
7D25A03	Bolsa Quadrupla CPD/SAG-M	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

Em comparação aos níveis de contaminação, o concentrado de hemácias apresentou o maior índice quando comparado aos demais, com a

prevalência dos microrganismos da microbiota da pele, destacando-se o *Staphylococcus* spp, como mostrado na Tabela 3.

Figura 3 - Prevalência dos microrganismos identificados nas unidades (bolsas de componentes) avaliadas como positivas.

Microrganismo identificado	Prevalência /unidades avaliadas (%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i> *	25,93
<i>Staphylococcus coagulase neg.</i>	14,81
<i>Staphylococcus aureus</i>	11,11
<i>Staphylococcus warneri</i> *	7,41
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> *	3,70
<i>Bastonetes gram pos. aeróbio</i>	3,70
<i>Micrococcus</i> spp.	3,70
<i>Bacillus gram neg. não fermentador</i>	3,70
<i>Levedura candida famata</i>	3,70
<i>Citrobacter freundii</i>	3,70
<i>Acinetobacter calç-bio</i>	7,41
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	3,70
<i>Brevundimonas vesicularis</i>	3,70
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	3,70

(\*) Espécies também classificadas como coagulase negativas

Em seguida, todos os percentuais foram calculados, considerando-se o número total de unidades (bolsas de sangue) com culturas positivas avaliadas de cada hemocomponente como 100%. A partir daí, foi verificado o número de bolsas que apresentaram crescimento do mesmo microrganismo, sendo calculado então o percentual que cada microrganismo representa dentro do grupo

avaliado, demonstrando os perfis de prevalência de contaminação bacteriana por unidades avaliadas com cultura positiva, por espécie de microrganismo (Figura 4).

Figura 4. Prevalência dos microrganismos identificados nas unidades hemocomponentes avaliadas como positivas.

Microrganismo identificado	Prevalência /unidades avaliadas(%)
<i>Staphylococcus sp</i>	63,00
<i>Acinetobacter sp</i>	11,00
<i>Micrococcus</i> spp.	4,00
Outros	22,00

Como pudemos notar, apesar de os inúmeros dados presentes na literatura atual demonstrarem um maior envolvimento das plaquetas em contaminação bacteriana<sup>(15-17)</sup>, os dados obtidos através do estudo revelam uma alta incidência de concentrados de hemácias com contaminação bacteriana identificada, apresentando um predomínio de bactérias presentes na microbiota residente da pele. Este fato nos chama a atenção, pois a incidência de contaminação em produtos do sangue armazenados sob baixas temperaturas, como as hemácias, ocorre com uma frequência muito menor. Outra observação foi o fato de não serem encontrados, na maioria dos casos, os mesmos microrganismos nos demais componentes correspondentes à mesma doação que deu origem às unidades de hemácias avaliadas como positivas pela bacteriologia. Tal fato demonstra que as bactérias identificadas nestas unidades não seriam provenientes de uma provável bacteremia já presente no doador, o que seria verificado em todos os componentes produzidos, mas sim proveniente de uma contaminação durante a coleta ou até mesmo durante processamento e estocagem dos componentes.

Outro importante fato a ser analisado frente à alta incidência de contaminação nas amostras de concentrados de hemácias avaliadas é a existência de erros operacionais relacionados ao manejo durante o processamento, estocagem e distribuição desses concentrados de hemácias. Sendo assim, é de extrema importância a implantação de sistemas mais efetivos de treinamento contínuo e palestras educativas voltadas não somente para as normas de biossegurança, como já vem sendo realizado, como também em relação à execução das atividades técnicas da rotina de cada setor, esclarecendo, com exemplos práticos, todos os pontos críticos de controle e quais seriam os problemas para um paciente durante a

transfusão de um componente contaminado, por falhas operacionais evitáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os eventos adversos à transfusão do sangue podem ser graves o bastante para colocar a vida do paciente em risco. A reação transfusional por contaminação bacteriana representa uma taxa de letalidade de 1/500.000 - 1/7500 unidades para concentrados de plaquetas e 1/8 milhões para concentrados de hemácias transfundidos<sup>(18)</sup>. Como observamos, ainda faz-se necessário atentar para os alterados índices de infecções transmitidas via transfusão. Vale ressaltar ainda a grande incidência não só dos vírus transmitidos, mas também de inúmeras bactérias com perfil de multirresistência, como o *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter* e outras espécies encontradas muitas vezes por negligência às normas de biossegurança.

Vale ressaltar, ainda, a importância do emprego de técnicas adequadas para a preparação de cada hemocomponente, atentando principalmente para condições e temperaturas adequadas de armazenamento. A tecnologia aplicada à assistência hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva viabiliza o prolongamento da sobrevivência do paciente em situações muito adversas. No entanto, os seus mecanismos de defesa estão comprometidos tanto pela doença motivadora da hospitalização quanto pelas intervenções necessárias para o diagnóstico e tratamento. Dessa forma, devido aos índices descritos de contaminação de hemocomponentes, é possível concluir que somente testes sorológicos em uso para despiste de infecções e triagem epidemiológica dos doadores de sangue não excluem todas as possibilidades de infecção por patógenos humanos potenciais. É preciso colocar em prática medidas alternativas de segurança e/ou prevenção, já

que métodos em uso vêm apresentando limitado sucesso para impedir que agentes celulares estranhos e nocivos sejam transmitidos por transfusão.

## REFERÊNCIAS

- 1- Bordin JO, Langhi J, Covas DT. Hemoterapia Fundamentos e Prática. São Paulo (SP): Editora Atheneu; 2007.
- 2- Hillyer CD, Josephson CD, Blajchman MA, Vostal JG, Epstein JS, Goodman JL. Bacterial Contamination of Blood Components: Risks, Strategies, and Regulation, Joint ASH and AABB Educational Session in Transfusion Medicine. *Hematology* 2003; 575-589.
- 3- Centers for Disease Control and Prevention. Red blood cell transfusion contaminated with *Yersinia enterocolitica*-United States, 1991-1996, and initiation of a national study to detect bacteria-associated transfusion reactions. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1997; 46:553-555.
- 4- Tipple MA, Bland LA, Murphy JJ, Arduino MJ, Panlilio AL, Farmer JJ, et al. Sepsis associated with transfusion of red cells contaminated with *Yersinia enterocolitica*. *Transfusion* 1990; 30:207-213.
- 5- Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. *Clin Microbiol Rev* 2005; 18:195-204.
- 6 - Cagatay AA, Ozcan PE, Gulec L, Ince N, Tugrul S, Ozsut H, et al. Risk factors for mortality of nosocomial bacteraemia in intensive care units. *Med Princ Pract* 2007; 16:187-192.
- 7- American Association of Blood Banks. AABB Technical Manual. 11<sup>th</sup> edition. 1993.
- 8- Resolução - RDC nº 153 de 14 de junho de 2004 (BR). Determina o Regulamento Técnico para os procedimentos hemoterápicos, incluindo a coleta, o processamento, a testagem, o armazenamento, o transporte, o controle de qualidade e o uso humano de sangue, e seus componentes, obtidos do sangue venoso, do cordão umbilical, da placenta e da medula óssea. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/resolucao\\_153\\_2004.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/resolucao_153_2004.pdf)
- 9 - Ribeiro AAF, Kutner JM. Prevenindo a contaminação bacteriana de componentes sanguíneos. *Einstein* 2003;1:126-128.
- 10 - Santos AAM. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde. Disponível em [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao\\_mao.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao_mao.pdf)
- 11 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Higienização das mãos em serviços de saúde. Brasília (DF): ANVISA; 2007.
- 12- Gunst MA, Minei JP. Transfusion of blood products and nosocomial infection in surgical patients. *Curr Opin Crit Care* 2007;13(4):428-432.
- 13- Marangoni R. Controle de MRSA. *ICHE* 2003; 24:334-341.
- 14- U.S. Food and Drug Administration. FDA Clears for Marketing First Rapid Test to Screen for Bacterial Contamination in Blood Platelets. [Acesso em set 2007]. Disponível em: <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2007/NEW01702.html>
- 15- Centers for Disease Control and Prevention. Fatal Bacterial Infections Associated with Platelet Transfusions - United States, 2004. [acesso em mai 2007]. Disponível em <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5407a2.htm>
- 16- Cunha Júnior GS. Prevalência da contaminação bacteriana em concentrados de plaquetas do serviço de hemoterapia e um hospital universitário em Goiânia-GO. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2007; 29(4):425-426.
- 17- Burns KH, Werch JB. Bacterial Contamination of Platelets Units: a case Report and Literature survey with Review of Upcoming American Association of Blood



Banks Requirements. Arch Pathol Lab Med 2004; 128:279-281.

18- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Manual Técnico de Hemovigilância: Investigação das Reações Transfusionais Imediatas e Tardias não Infecciosas. Brasília (DF): ANVISA; 2007.

**Recebido em: 02/06/2011**

**Versão final reapresentada em: 28/06/2011**

**Aprovado em: 29/06/2011**

**Endereço de correspondência:**

Leandro Augusto de Oliveira Barbosa

Rua Sebastião Gonçalves Coelho, nº 400,  
Chanadour.

Cep: 35501-296 Divinópolis / MG - Brasil.

E-mail: leaugust@yahoo.com.br