

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS E
TOXOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA
CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DO
CEARÁ(HEMOCE)**

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA EM
CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS PARA TRANSFUSÃO**

Sônia da Silva Amorim

**FORTALEZA
1998**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS E
TOXOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA
CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DO
CEARÁ(HEMOCE)**

**ANÁLISE BACTERIOLÓGICA EM CONCENTRADOS DE
HEMÁCIAS PARA TRANSFUSÃO**

Sônia da Silva Amorim

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Hematologia e Hemoterapia da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Especialista.

**FORTALEZA
1998**

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA EM CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS PARA TRANSFUSÃO.

Sônia da Silva Amorim *

Monografia apresentada como requisito final do Curso de Especialização em Hematologia e Hemoterapia.

Data: /02/1998

Orientadora:

Dra. Cibele Barreto Mano de Carvalho **

Dra. Luciana Carlos Barros ***

* Farmacêutica-Bioquímica: Aluna do Curso de Especialização em Hematologia e Hemoterapia.

** Professora da Disciplina de Microbiologia de Departamento de Patologia e Medicina Legal da Universidade Federal do Ceará.

*** Diretora da Unidade de Hemoterapia do HEMOCE.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que está acima de todas as coisas.

À Dra. Cibele Barreto Mano de Carvalho, pela sua orientação e dedicação na execução deste trabalho.

À Dra. Luciana Carlos Barros pela orientação.

À Dr. José Murilo de Carvalho Martins, pelo exemplo de sua dedicação à Hematologia.

À Dra. Francisca Vânia Barreto A. F. Gomes e Dra. Alana Jocelina Montenegro de Castro, meus sinceros agradecimentos.

À Dra. Eliane Márcia Cunha da Silva e funcionários do Setor de Fracionamento pelo incentivo na realização deste trabalho.

À Antonio Jaldir G. Vieira, Maria Salete Magalhães e funcionários do Laboratório de Microbiologia do Departamento de Patologia e Medicina Legal pela colaboração na realização deste trabalho.

Aos meus amigos: Sandra Figueiredo, Jean Prazeres, Paula Renata Mendes, Raquelúzia de Galiza, Valéria Duarte, Carlos, João Moreira, Sheila Carvalho, e Márcia Matos.

A Dr. Gentil Galiza e Kátia Valéria, pela atenção e amizade.

Aqueles que direta e indiretamente contribuíram para conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

**AOS MEUS PAIS, FRANCISCO
AMORIM NETO E MARIA DA SILVA
AMORIM, MINHA FILHA HELAINE
DA SILVA AMORIM E
COMPANHEIROS NESTA JORNADA
QUE ME LEVOU À CONCLUSÃO
DESTE TRABALHO.**

RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a frequência de contaminação bacteriana em 30 bolsas de concentrados de hemácias, preparadas no setor de fracionamento do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), no período de setembro a dezembro de 1997. Meios de cultura para o crescimento da maioria das bactérias isoladas de bolsas de sangue contaminadas foram empregados neste estudo. O índice de contaminação foi avaliado no 1º, 20º e 40º dia de armazenamento das bolsas à 4°C, tendo sido observado ausência de crescimento bacteriano em todas elas, bem como ao longo do período de estocagem das mesmas.

SUMÁRIO

	P.
1 INTRODUÇÃO.....	07
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3 RESULTADOS.....	18
4 DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÕES.....	26
SUMMARY.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O sangue como cura foi utilizado pelo homem já há muitos séculos. Os antigos egípcios acreditavam que se banhar ou beber sangue de pessoas ou de animais seria importante para a cura de muitas doenças.^{11,33}

O primeiro registro real de uma transfusão sangüínea na história ocorreu em 1492 quando o papa Inocêncio VIII na tentativa de curar-se de uma doença renal crônica recebeu transfusão sangüínea de três jovens adultos.^{16,33}

Em 1667, Richard Lower, em Londres, pode demonstrar a viabilidade de transfusões em caninos, tendo realizado tentativas de transfusão sangüínea de cordeiros para humanos. Já em 1818, James Blundell, obstetra do Guy'S Hospital em Londres, constatou a impossibilidade de transfusões entre animais e que somente seria compatível para o homem transfusões provenientes da mesma espécie³³.

A coagulação constitui o principal obstáculo a ser superado¹¹. Somente em 1869 foram iniciados estudos sobre anticoagulantes, realizadas por Neuderfer, Branton-Hicks e Brown-Sequard, porém sem sucesso.^{11,33}

No século XX, com a descrição dos grupos sangüíneos A, B e O por Landsteiner (1900) e do grupo AB por De Castello e Sturli (1902) e pela introdução dos testes de compatibilidade por Ottenberg (1907) e Moss (1910) a transfusão passou a adquirir bases científicas para sua realização.³³, explicando

assim as graves reações pós-transfusionais ocorridas no passado como resultado de transfusões incompatíveis.¹¹

Foi em novembro de 1914 que Hustin¹¹ utilizou citrato de sódio e glicose como solução anticoagulante para as unidade de sangue usadas em transfusões,^{11,14} iniciando uma nova era na terapia sangüínea.^{11,16} Tais descobertas tem sido colocadas em prática para o desenvolvimento de métodos de coleta, preservação e armazenamento, surgindo então as primeiras idéias de criação de bancos de sangue.

Embora a terapia sangüínea tenha contribuído para uma melhoria na qualidade de vida e principalmente uma maior sobrevida da população, reações transfusionais letais passaram a ser relatadas.

Reações pós-transfusionais letais e reações pirogênicas foram relatadas inicialmente em nosso meio por Sorensen e cols (1965).²⁸

Contaminações bacterianas maciças, descritas com maior freqüência no passado, época que ainda trabalhava-se com frascos de vidro e sistema aberto, contitui hoje um evento raro.^{21,28}

Hoje, com a utilização de bolsas plásticas e com sistema fechado, acredita-se que a contaminação dos componentes sangüíneos ocorra através do doador,²⁰ através de fragmentos da pele por punção venosa,^{1,6,9} ineficiente anti-sepsia da pele^{23,27,28} ou por uma bacteremia oculta transitória^{3,12,15,17,19,30,32,35} ou infecção crônica assintomática do doador.^{15,25,26}

Reações transfusionais são freqüentemente relatadas por contaminação bacteriana durante a coleta e/ou processamento, sendo que nem sempre é possível distinguir estes mecanismos em dadas circunstâncias.^{19,28,32}

Septicemias transfusionais são menos comuns quando bolsas plásticas com sistema fechado são usado para obtenção do sangue do doador²⁴ As bactérias mais comumente isoladas de bolsas contaminadas são as que compõem a microbiota normal da pele (*Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus sp* e difteróides).²³ Relatos de sepses pós-transfusional por bacilos Gram negativos (-) mais especificamente *Pseudomonas aeruginosa* tem sido verificado nas últimas décadas. Vale ressaltar uma recente epidemia de bacteremia por *Serratia marcescens* devido à contaminação de bolsas durante a sua fabricação.¹³

Segundo Sazama (1994)³⁴, a contaminação de sangue por bastonetes Gram negativos são mais freqüentes quando há história de doença no doador .

O relato de dois paciente talassêmicos que adquiriram brucelose através de transfusão sangüinea reflete o potencial de bacteremia crônica assintomática de cepas do gênero *Brucella*.⁷ Em 1987, cinco casos foram relatados com quatro óbitos.⁵ Mais notável, entretanto, são informações recentes de aquisição de *Yersinia enterocolítica* via transfusão sangüinea^{4,15,31}. Segundo Jacobs *et al* (1989)¹⁵, este fato reflete o potencial reorganizador destes microorganismos que podem persistir na mucosa intestinal e tecido linfóide depois da resolução da doença aguda, onde ele pode estimular o sistema imune, criando seqüelas

imunológicas reativas e bacteremia oculta¹⁴. Além do mais, condições de estocagem para concentrados de hemácias são quase sempre ideais para o crescimento de *Y. enterocolítica*. Este microorganismo pode crescer a 4°C, durante a estocagem do sangue, sendo ainda estimulado o seu crescimento quando a lise de hemácias libera ferro, sendo este um fator de crescimento para estes microorganismos⁸.

Os concentrados de hemácias estocados no Centro de Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), são de doadores com hemoglobina e mobilidade eletroforética normais e testes sorológicos negativos para sífilis, hepatite B e C, HTLV I e II e drogas. O tempo máximo de estocagem à 4°C é de 42 dias.

Dada a importância da terapia transfusional e do controle dos derivados de sangue dentro dos padrões internacionais de qualidade e sendo o HEMOCE um Centro de referência no nosso Estado, este estudo foi realizado com os objetivos descritos abaixo:

- Analisar contaminação bacteriana em 30 bolsas de concentrados de hemácias.
- Analisar o índice de contaminação bacteriana durante o tempo de estocagem das bolsas estudadas.
- Comparar os resultados obtidos com aqueles de outros Centros e os realizados em períodos anteriores no HEMOCE-CE.
- Divulgar os resultados junto ao Centro estudado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no setor de fracionamento do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE) e no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Patologia e Medicina Legal (Centro de Ciência da Saúde) da Universidade Federal do Ceará.

No período compreendido entre setembro e dezembro de 1997, foi realizado estudo bacteriológico de unidades de concentrados de hemácias estocadas à temperatura de 4°C.

Todas as bolsas destinadas a esta pesquisa foram descartadas após o exame bacteriológico.

2.1 COLETA E TRANSPORTE

Após a coleta do sangue do doador, no 1º, 20º e 40º dia era feita a homogeneização de bolsa com movimentos lentos e laterais e retirado uma quantidade do macarrão da bolsa de forma estéril e levada ao laboratório para exame bacteriológico. As bolsas trabalhadas eram identificadas com código conhecido no setor e deixadas estocadas até o 40º dia. O tempo máximo de estocagem das bolsas no serviço estudado é de 42 dias.

Como controle do experimento, para cada 10 bolsas estudadas uma era contaminada com uma bactéria conhecida (*Escherichia coli* e *Staphylococcus*

aureus). O mesmo procedimento com as bolsas teste foi realizado para as bolsas controle.

2.2 EXAME BACTERIOLÓGICO

Uma vez no laboratório, era feita a anti-sepsia do macarrão da bolsa com álcool iodado, em seguida com álcool à 70%. Com o auxílio de seringas estéreis e descartáveis era semeado o sangue.

O remanescente da bolsa, vedado através de lacre eletrônico, era mantido na geladeira com a temperatura (4°C) utilizadas para a conservação das mesmas até 20º e 40º dia nos quais eram feitas novas coletas de alíquotas para o mesmo procedimento.

Em meio de cultura líquido (BHI e Brucella broth), na proporção de 1:10 eram repicadas alíquotas de 1 ml. Com uma alça estéril a amostra era também semeada em meio de cultura sólido (Ágar Sangue, Mac Conkey e *Salmonella-Shigella* Ágar). Em seguida era feita uma bacterioscopia pelo método de Gram.

A leitura do crescimento em meio de cultura sólido era realizado após 24 e 48 horas de incubação à 37°C (os meios Ágar Sangue e Mac Conkey) e 25° C (os meios Mac Conkey *Salmonella-Shigella* Ágar). Os meios de cultura líquidos semeados eram repicados no 10º e 21º dia de incubação na estufa à 37°C. Em todas estas etapas eram realizadas bacterioscopias pelo método de Gram. Ao final do 21º dia de incubação, se negativo, os meios e a bolsa mãe eram

descartados. A identificação dos microorganismos isolados bem como os meios de cultura utilizados foram os recomendados por Balows *et al.*² Os procedimentos realizados são ilustrados na Figura 1.

2.3 MEIOS DE CULTURA

2.3.1. BHI (Brain Heart Infusion)

Foi utilizado como meio de cultura líquido para o crescimento de bactérias a partir de uma alíquota do concentrado de hemácias.

A composição do meio é mostrada abaixo:

Infusão de cérebro bovino.....	200,0g
Infusão de cérebro bovino.....	250,0g
Proteose peptona	10,0g
Bacto-dextrose.....	2,0g
Cloreto de sódio	5,0g
Fosfato dissódico.....	2,5g

2.3.2. Brucella broth

Foi utilizado como meio de cultura líquido para bactérias de crescimento lento a partir de uma alíquota do concentrado de hemácias.

A composição do meio é mostrada abaixo:

Digesto pancreático de caseína	10,0g
Digesto péptico de tecidos animais	10,0g
Extrato de levedura.....	2,0g
Glicose	1,0g
Cloreto de sódio	5,0g
Bissulfito de sódio	0,1g

2.3.3. Ágar Sangue

Este meio foi utilizado para a semeadura das alíquotas dos concentrados de hemácias no 1º 20º e 40º dia de estocagem e para repique dos meios de cultura líquido. Foi preparado com ágar base BHI adicionado de 5% de sangue desfibrinado de carneiro.

2.3.4. Ágar Mac-Conkey

Utilizado para a semeadura das alíquotas dos concentrados de hemácias no 1º 20º e 40º dia de estocagem e para o repique dos meios de cultura líquido objetivando o crescimento de bactérias Gram negativas.

A Composição do meio é mostrada abaixo:

Bacto-peptona	17,000g
Proteose peptona	3,000g

Bacto-lactose.....	10,000g
Bacto bile	1,500g
Cloreto de sódio	5,000g
Bacto-ágar	13,500g
Bacto-neutral red	0,030g
Bacto-Cristal Violeta	0,001g

2.3.5. *Salmonella Shigella* ágar:

Utilizado para semeadura de alíquotas das bolsas no 1º, 20º e 40º dia de estocagem e para o repique dos meios de cultura líquido objetivando o crescimento de *Yersinia enterocolítica*.

A Composição do meio é mostrada abaixo:

Extrato de carne.....	5,000g
Polipeptona.....	5,000g
Lactose	10,000g
Sais biliares	8,500g
Citrato de sódio	8,500g
Tiosulfato de sódio.....	8,500g
Citrato férrico	1,000g
Ágar	13,500g

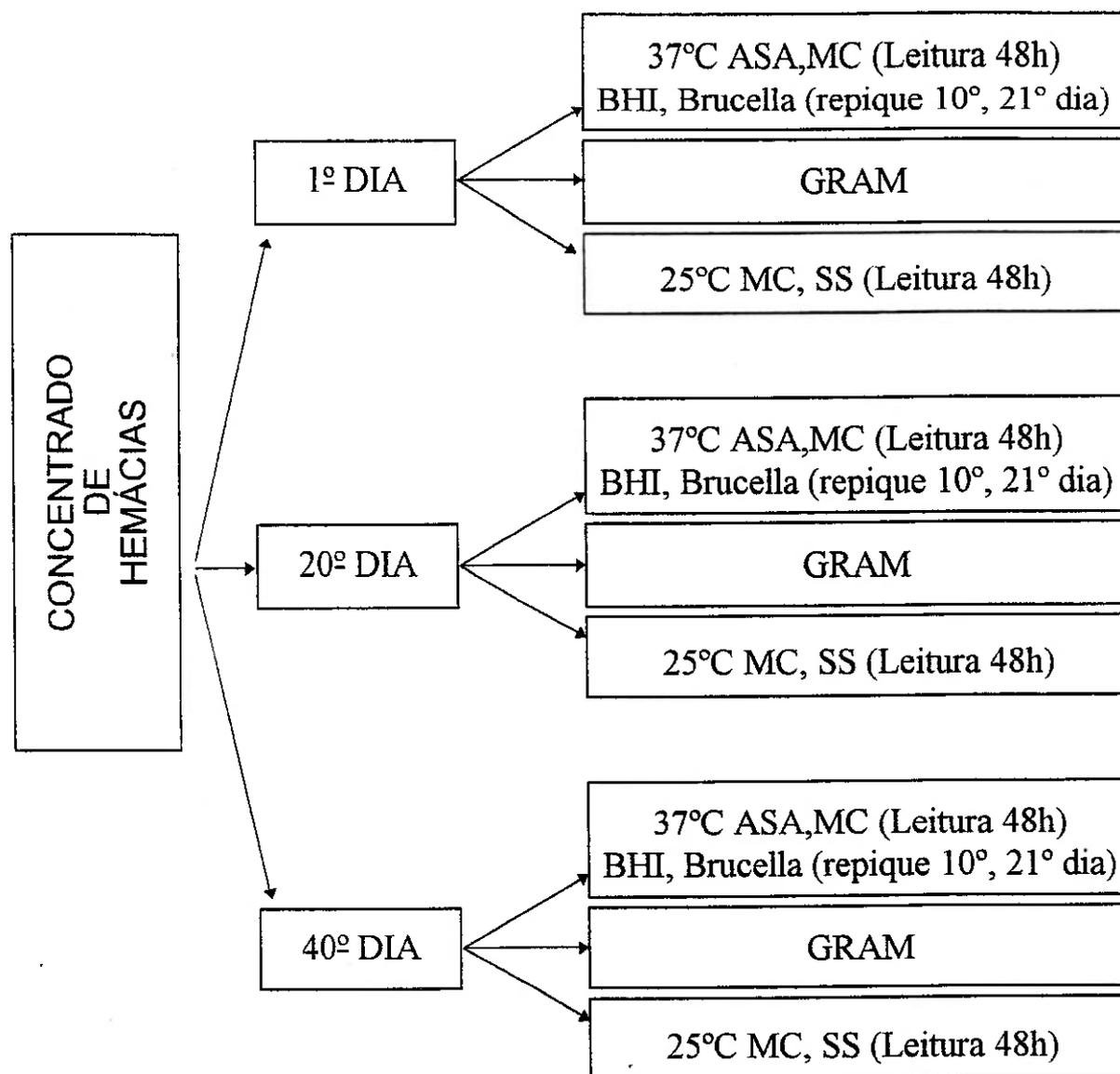
Vermelho neutro0,025g

Vermelho brilhante0,330mg

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos resultados obtidos e com o objetivo de compreender se havia uma diferença estatisticamente significativa nos percentuais de contaminação nos concentrados de hemácias estocados no tempo máximo de sua validade (42 dias, foi empregado o teste estatístico Z para proporções, tomando $n \geq 30$. Para fins de significância estatística fixamos o α em 5%₂₉.

FIGURA 01: FLUXOGRAMA



3 RESULTADOS

Durante um período de quatro meses, foi realizado o estudo bacteriológico de 30 concentrados de hemácias com volume variando de 347 a 471 ml estocadas a 4° C.

Esses concentrados, em relação a classificação ABO dividiram-se da seguinte forma: 70% pertenciam ao grupo O, 16,6% ao grupo B e 13,3% ao grupo A conforme mostra O GRÁFICO 01.

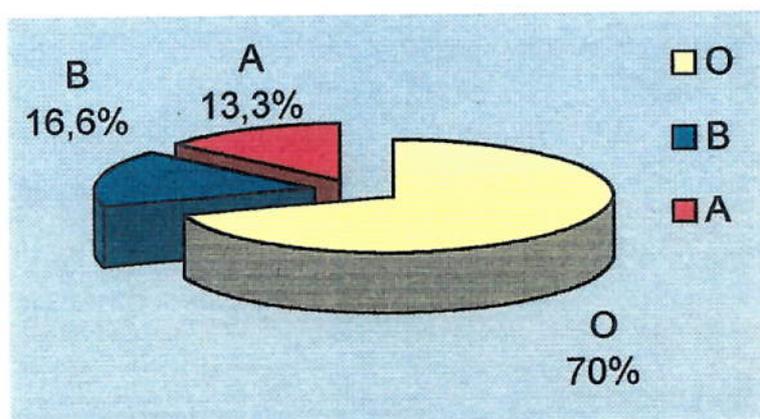


GRÁFICO 01: Classificação dos concentrados de hemácias estudados quanto ao grupo ABO.

Em relação a classificação Rh tivemos 93,3% das amostras Rh positivo e 6,7% Rh negativos.

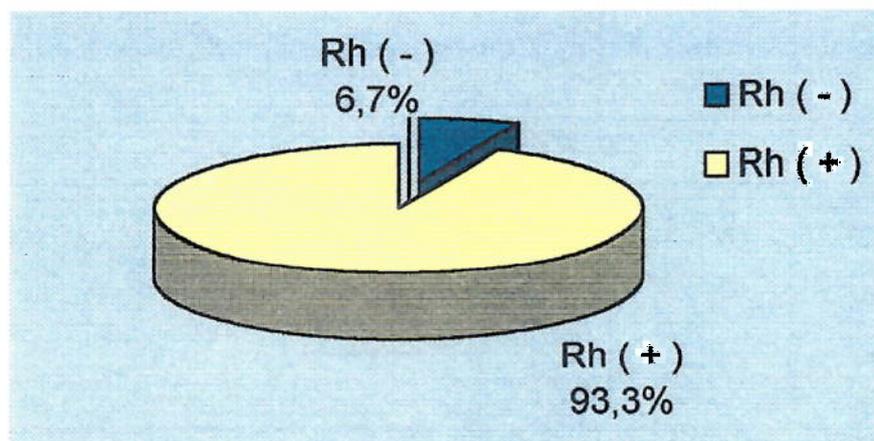


GRÁFICO 02: Classificação dos concentrados de hemácias estudados quanto ao fator Rh.

Ao analisarmos as duas variáveis conjuntamente temos o seguinte: A⁺ (13,33%), A⁻ (0%) B⁺ (16,66%), B⁻ (0%), AB⁺ (0%), AB⁻ (0%), O⁺ (63,33%), O⁻ (6,66%), conforme a tabela 1.

TABELA 1 - Classificação ABO x Rh em 30 concentrados de hemácias estudados.

ABO \ Rh	Rh		TOTAL
	+	-	
A	04	0	04
B	05	0	05
O	19	02	21
AB	0	0	0
TOTAL	28	02	30

Foram obtidos concentrados de hemácias em bolsas de dois diferentes laboratórios: ASEM Hospitalar S.A. e JMS, conforme a tabela 2.

TABELA 2 - Tipo de bolsa utilizada no estudo bacteriológico de 30 concentrados de hemácias.

TIPO DE BOLSA			
ASEM		JMS	
Nº	%	Nº	%
18	60	12	40

O índice de contaminação foi avaliado no 1º, 20º e 40º dia de estocagem, tendo sido observado ausência de crescimento bacteriano em todas as bolsas estudadas, bem como ao longo do período de estocagem conforme a tabela 3.

TABELA 3 - Resultado da cultura de concentrados de hemácias estocados a 4º C.

NÚMERO DE CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS	Nº DE CULTURAS POSITIVAS EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO DE ARMAZENAMENTO		
	1º DIA	20º DIA	40º DIA
30	0	0	0
03 (*)	03	03	03

* Controles contaminados: *Escherichia coli*; *S.aureus*.

4 DISCUSSÃO

A contaminação bacteriana de derivados de sangue há muito tempo é reconhecida como uma complicação em potencial da transfusão de sangue. A magnitude do problema foi reduzida com o advento de bolsas plásticas e sistema fechado para coleta e separação das frações, mas é ainda um problema sério e que necessita um controle periódico rigoroso.

Segundo Sazama *et al*³¹, a incidência de contaminação de sangue para transfusão varia segundo os Centros avaliados, sendo estimado em 4.1 a 10.7% por 10.000 unidades no Canadá e nos Estados Unidos de 5.0 a 11.1% por 10.000 unidades de sangue obtidos para transfusão. Ainda segundo o autor, as taxas de infecção relativas à transfusão de concentrados de plaquetas excede às obtidas com concentrados de hemácias e varia numa proporção de 2:1. Visto serem os concentrados de plaquetas estocados à temperatura de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, este seria um dos fatores que favoreceriam o crescimento bacteriano, diferentemente dos concentrados de hemácias que são estocados à 4°C ^{5,6}.

As formas de contaminação de derivados de sangue abrangem desde a coleta (contaminação com microorganismos da pele do doador ou de material usado para colheita como bolsas e substâncias preservadoras) e o processamento do sangue (fracionamento, armazenagem, manipulação das bolsas antes e durante sua utilização)²⁷. Uma outra fonte importante de contaminação de

derivados de sangue e de mais difícil controle, é aquela que ocorre devido a uma bacteremia transitória do doador ou a uma doença crônica clinicamente inaparente. Goldman *et al* (1991)¹⁰, relataram casos de sepse por transfusão de sangue contaminado com *Streptococcus mitis* e *Staphylococcus epidermidis* provenientes de doador que havia sido submetido à manipulação dentária recente. Ness e Perkins (1980)²², relataram como fonte de bacteremias transitórias e contaminação de concentrados de hemácias, infecções urinárias, manipulações do trato urinário, sigmoidoscopias e outros.

Segundo Sazama *et al*³¹, a maioria dos microorganismos implicados na contaminação de concentrados de hemácias faz parte da microbiota normal da pele, ou são encontrados freqüentemente em reservatórios de água como *Staphylococcus epidermidis*, difteróides, várias espécies de estreptococos, *Bacillus sp.* e *Pseudomonas aeruginosa*. Muitas destas bactérias crescem à temperatura de 4°C utilizando o citrato como substrato.

Microorganismos introduzidos na corrente circulatória através de transfusão são geralmente rapidamente removidos através da ação das células do sistema reticuloendotelial, especialmente os neutrófilos circulantes e macrófagos tissulares. Algumas bactérias são capazes de escapar da fagocitose como é o caso da *Serratia marcescens*, tendo as defesas normais do hospedeiro um papel decisivo na evolução da sepse pós-transfusional³⁴.

No período compreendido entre 1976 e 1990, foram relatados nos Estados Unidos 19 casos de septicemias seguidas de óbito das quais 6 foram causadas por bactérias Gram positivas e 13 por bactérias Gram negativas. Dentre os bacilos Gram negativos, a *Yersinia enterocolítica* foi isolada em 8 dos pacientes relatados^{31,35}. As principais características deste microorganismo que facilitam a transmissão por transfusão são: 1. A ocorrência de bacteremias assintomática em indivíduos infectados. 2. A capacidade do microorganismo em crescer a 4°C e 3. A presença do ferro em concentrados de hemácias, dado à lise das mesmas, que estimula o crescimento destes microorganismos.

No presente estudo, foram estudados 30 bolsas de sangue para transfusão. Dada a importância de *Y. enterocolítica* como contaminante de bolsas de sangue para transfusão, foi utilizada metodologia específica para seu isolamento bem como para os demais microorganismos freqüentemente isolados destes materiais.

Embora não existam dados na literatura que afirmem existir alguma correlação entre o sistema ABO e uma possível contaminação bacteriana, achamos importante fazer uma distribuição desta variável e analisá-la. Como podemos verificar nos gráficos 1 e 2, das 30 bolsas estudadas, a maioria era de doador com grupo sanguíneo O e fator Rh positivo, sendo este o mais encontrado na população (Tabela 1).

Das 30 bolsas estudadas, em nenhuma foi observada crescimento bacteriano, bem como não pareceu haver diferença entre os dois tipos de bolsa

utilizados para a coleta (Tabela 2 e 3). Estes resultados obtidos estão de acordo com os relatados na literatura^{10,19,31}, embora tenha sido pequeno o número de bolsas investigadas, mas estatisticamente significantes. Avaliamos também o índice de contaminação durante a estocagem das bolsas a 4°C, tendo sido também negativo.

Um estudo semelhante com frações de concentrados de hemácias foi realizado no HEMOCE-CE, no período de maio a setembro de 1995. Diferentemente dos resultados obtidos no presente trabalho, os autores obtiveram um percentual de positividade de 1.07%. *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp* e *Escherichia coli* foram as bactérias isoladas naquele estudo¹⁸.

5 CONCLUSÕES

- Este estudo mostrou a ausência de bactérias em 30 concentrados de hemácias estocados a 4°C no Serviço Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE-CE).
- Não foi observado diferença estatisticamente significativa entre os tipos de bolsas utilizados nem com relação ao tempo de estocagem de 42 dias.
- Os resultados negativos obtidos neste estudo estão de acordo com outros realizados em outros Centros no que diz respeito ao baixo índice de contaminação de concentrados de hemácias.

SUMMARY

The aim of this study was to determine the frequency of bacterium contamination in thirty (30) blood transfusion bags (red cell concentrates), which were prepared during september and december of 1997 in blood bag's division into fractions room at the Ceará Hemocenter (Fortaleza). We used culture medium to grow the majority of the isolated bacteria into the blood units. The index of contamination was evaluated during the first, the twentieth and the fortieth days that the blood units were stored at 4°C. During this time we observed that there was no bacterium growth in all of them, as well as during their storage.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, K.C., LEW, M.A., GORGONE, B.C., MARTEL, L., LEAMY, C.B., SULLIVAN, B. Transfusion - related sepsis after prolonged platelet storage. **Am. J. Med.**, v.81, p.405-411, 1986.
2. BALOWS, A., HAUSLER, W.J.Jr., HERMANN, K.L., ISENBERG, H.D. and SHADOMY, H.J. (Eds). Manual of clinical microbiology, 5. ed. Washington: American Society for Microbiology, 1991.
3. BJUNE, G., RUUD, T.E., ENMG, J. Bacterial shock due to transfusion with *Yersinia enterocolitica* enfected blood. **Scand. J. Infect. Dis.** v.16, p.411-412, 1984.
4. BLEI, F., PUDER, D.R., *Yersinia enterocolitica* bacteremia in a chronically transfused patient with sickle cell anemia - case report and review of the literature. **Am J. Pediatr. Hematol. Oncol.**, v.15, p.430-434, 1993.
5. BRAYNE, H.G., KICKLER, T.S., CHARACHE, P., *et al.* Bacterial sepsis secondary to platelet transfusion: an adverse affect of extended storage at room temperature. **Transfusion**, v.26, p.391-393, 1986.
6. BUCHHOLZ, D.H., YOUNG, V.M., FRIEDMAN, N.R., REILLY, J.A., MARDINEY, J. Detection and quatitation of bacteria in platelet products stored at temperature ambiente. **Transfusion**, v.13,p. 268-275, 1973

7. ECONOMIDOU, J., KALAFATAS, P., VATOPOULOU, T., *et al.*
Brucellosis in two thalassaemic patients infected by blood transfusions from the same donor. **Acta Haematol.**, v.55, p.244-249, 1976.
8. GIBB, A.P., MARTIN, K.M., DAVISON, G.A., *et al.* Modeling the growth of a *Yersinia enterocolitica* in donated blood. **Tranfusion**, v.34, p.304-310, 1994,
9. GIBSON, T., NORRIS, W. Skin fragments removed by injection needles. **Lancet.**, v.2, p.983-985, 1958.
10. GOLDMAN, M. and BLAJCHMAN, M.A. Blood product-associated bacterial sepsis. **Transfusion Med. Ver.**, v.5, p.73-83, 1991.
11. HARMENNING, D.P. Técnicas modernas em banco de sangue e transfusão. 2. ed., Rio de Janeiro, p.303, Revinter, 1992.
12. HEAL, J.M., JONES, M.E., FOREY, J., CHAUDHRY, A., STRICOF, R.L. Fatal *Salmonella* septicemia after platelet transfusion. **Transfusion.**, v.27, p.2-5, 1987. ,
13. HELTBERG, O., SKOU, F., GERNER - SMIDT, P., *et al* Nosocomial epidemic of *Serratia marcescens* septicemia ascribed to contaminated blood transfusion bags. **Transfusion**, v.33, p.221-227, 1993.

14. HOOGKAMP - KORSTANJE, J.A.A., DE KONING, J., HESSEMAN, J.
Persistence of *Yersinia enterocolitica* in man. **Infection**, v.16, p.81-85,
1988.
15. JACOBS, J., JAMAER, D., VANDEVEN, J., WOUTERS, M.,
VERMYLEN, C., VANDEPPITE, J. *Yersinia enterocolitica* in donor
blood: a case report and review. **J. Clin. Microbiol.**, v.27, p.1119-
1121, 1989.
16. KEYNES, G. The history of blood transfusion. In Keynes G. ed.: Blood
Transfusion. Baltimore, Md: Williams & Wilkins, 1949.
17. MAKI, D.G., Nosocomial bacteremia an epidemiologic overview. **Am. J.
Med.**, v.70, p.719-732, 1981.
18. MATOS, S.H., Análise da contaminação bacteriana em frações de
concentrados de hemácias. Monografia apresentada no XI Curso de
Especialização em Hematologia e Hemoterapia (HEMOCE-CE), 1996.
19. MORDUECHWICZ, G., PITLIK, S.D., HUMINER, D. *et al.* Transfusion
reations due to bacterial contamination of blood and blood products.
Rer. infect. Dis., v.13, p.307-314, 1991.
20. MYHE, BA., Bacterial Contamination is still a hazard off blood transfusion.
Arch Patrol Lab. Med., v.109, p.982-983, 1985.
21. HAMERSCHLAK, N. and PASTERNAK, J. Doenças transmissíveis por
transusão. 1, ed. Andrei, cap. 7, p.36, 1991.

22. NESS, P.M. and PERKINS, H.A. Transient bacteremia after dental procedures and other minor manipulations. **Transfusion**, v.20, p.82-85, 1980.
23. PUCKETT, A., DAVIDSON, G., ENTWWISTLE, C.C., BARBARA, J.A.J. Post transfusion septicaemia 1980-1989: importance of donor arm cleansing. **J. Clin. Patrol.**, v.45, p.155-157, 1992.
24. PUCKETT, A. A sterility testing metho for blood products. **Med. Lab. Sci.**, v.43, p.249-251, 1986.
25. RHAME, F.S., ROOT, R.K., MACLOWRY, J.D., DADISMAN, T.A., BENNET, J.V. Salmonella septsemia from platelet transfusion: study of an outbreak traced to a hematogenous carrier of *Salmonella cholera-suis*. **Ann. Transm. dis.**, v.10, p.200-201, 1983.
26. RISSEW - APPEL, I.M., KOTHE, F.C. Transfusion syphilis: a case report. **Sex. Transm. dis.**, v.10, p.200-201, 1983.
27. CHIFMAN, R.B., PINDUR, A. The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. **Am. J. Clin. Pathol.**, v.99, p.536-538, 1993.
28. SOERENSON, B. Os riscos da transfusão sangüínea: Acidentes transfusionais por sangue contaminados e derivados. São Paulo: Sarvier., Cap.1, p.1, 1994

29. SPIEGEL, M. Testes que envolvem média e proporção. Estatística. Ao Livro Técnico, 3.ed., 1968.
30. TIPPLE, M.A., BLAND, L.A., MURPHY, J.J., *et al.* Sepsis associated with transfusion of red cells contaminated with *Yersinia enterocolitica*. **Transfusion**, v.30, p.207-213, 1990.
31. SAZAMA, K. Bacteria in blood for transfusion: a review. **Arch. Patrol. Lab. Med.**, v.118,p. 350-365, 1994.
32. WAGNER, S. J., FRIEDMAN, L.I., DODD, R. Y., Transfusion associated bacterial sepsis. **Clin. Microbiol. Ver. Cap.**: 290-302, 1994.
33. WENDEL NETO, S., O sangue e sua formação. In: VERRATRO, T., LORENZI, T., WENDEL NETO, S., Hematologia e Hemoterapia: fundamentos de morfologia, fisiologia, patologia e clínica. São Paulo: Atheneu. 1996. Cap.23. p.237-238.
- 34 WOOD, W.B., SMITH, M.R., BERRY, J.W., PERRY, W.D., Studies on the cellular immunology of acute bacteremia. **Trans. Assoc. Am. Physicians**, v. 64, p.155-158, 1952.
35. WRIGHT, D.C., SELLS, I.F., VINTON, K.J., PIERCE, R.N., Fatal *Yersinia enterocolitica* sepsis after blood transfusion. **Arch Patrol. Lab. Med.**, v. 16, p.411-412, 1985.

Amorim, Sônia da Silva

Análise bacteriológica em concentrado de hemáceas / para transfusão / Sônia da Silva Amorim. Fortaleza, 1998.

F. 32

Orientadora: Profa. Dra. Cibele Barreto Mano de Carvalho.

Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Ceará. Curso de Hematologia e Hemoterapia.

- 1. Concentrado de Hemáceas**
- 2. Transfusão sanguínea**
- 3. Contaminação bacteriana**
- 4. Hemocomponente**