

Análise Microbiológica de Concentrado de Plaquetas

Raquelúzia de Galiza

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 MICROBIOLÓGICA DE CONCENTRADO DE
PLAQUETAS**

Raquelúzia de Galiza

**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 MICROBIOLÓGICA DE CONCENTRADO DE
PLAQUETAS**

Raquelúzia de Galiza

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 MICROBIOLÓGICA DE CONCENTRADO DE PLAQUETAS

Raquelúzia de Galiza *

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

Data: 18/02/1998

Orientadoras:

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 ESPECIAIS

**AOS MEUS PAIS, IRMÃOS E
CUNHADO PELA DEDICAÇÃO E
CONFIANÇA EM TODOS OS
MOMENTOS DA MINHA VIDA.**

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre presente em minha vida.

À Dr. José Murilo de Carvalho Martins, pelo exemplo de vida acadêmica e dedicação à Hematologia.

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

À Dra. Luciana Carlos Barros pela sugestão e orientação deste trabalho.

À Dra. Francisca Vânia Barreto A. F. Gomes e Dra. Alana Jocelina Montenegro de Castro, pela coordenação do Curso de Especialização em Hematologia e Hemoterapia.

À Dr. Gentil Claudino de Galiza Neto, pelo incentivo em todos os momentos.

À Dra. Eliane Márcia Cunha da Silva e funcionários do Setor de Fracionamento do HEMOCE, pelo apoio técnico.

À Antonio Jaldir G. Vieira. Maria Salete Magalhães e funcionários do Laboratório de Microbiologia do Depto. de Patologia e Medicina Legal, pela colaboração na realização desta pesquisa.

Aos amigos do Curso de Especialização.

À todos aqueles que contribuíram na realização deste trabalho e pelo incentivo durante o Curso.

RESUMO

No Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará, foi realizado um estudo utilizando-se 60 concentrados de plaquetas, estocados á $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, dos quais 30 apresentavam agregados plaquetários. Foram utilizados meios de cultura seletivos e diferenciais, dos quais proporcionam o crescimento da maioria das bactérias associadas à contaminação de concentrados de plaquetas. O estudo teve como objetivo comparar os percentuais de contaminação obtidos entre as bolsas normais e agregadas e avaliar a contaminação ao longo do tempo de estocagem. Como resultado, foi verificado ausência de crescimento bacteriano em todas as bolsas estudadas bem como ao longo do período de estocagem. Pode-se concluir, que no período estudado, o Serviço atingiu o objetivo de evitar a contaminação de concentrado de plaquetas desde a coleta do sangue até a separação das frações e estocagem das mesmas.

INDICE

	Pg
1- INTRODUÇÃO.....	7
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3- RESULTADOS	18
4- DISCUSSÃO	21
5- CONCLUSÕES	24
SUMMARY.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

As plaquetas foram descritas pela primeira vez em meados do século passado por Donné e Schultze. Entretanto, o valor terapêutico destes elementos sangüíneos só foi demonstrado a partir de 1910, com as pesquisas de Duke et al^{7,9}. Transfusões de plaquetas são desde então efetivamente utilizadas no tratamento de sangramentos associados à trombocitopenia, bem como em outros distúrbios em que as plaquetas são qualitativa ou quantitativamente defeituosas. Transfusões profiláticas de plaquetas estão ainda indicadas em pacientes com contagens abaixo de $15-20 \times 10^9 / l$ associado a hipoplasia de medula óssea devido a quimioterapia, invasão tumoral ou aplasia primária²³.

Dada a importância do concentrado de plaquetas para uso terapêutico e profilático e a necessidade de um acondicionamento adequado destes concentrados para uso rotineiro, numerosos estudos tem sido realizados com o objetivo de otimizar as condições de armazenamento das mesmas e de diminuir os riscos de reações pós-transfusionais^{24,26}.

Com o advento das bolsas plásticas no final da década de cinquenta, a transfusão de concentrados de plaquetas, até então realizada por transfusão direta doador-paciente, tornou-se possível a partir da centrifugação das bolsas de sangue total. Até o final da década de sessenta, concentrados de plaquetas eram então acondicionados em temperatura entre $1-6^{\circ}\text{C}$ ^{27,29}. Murphy and

Gardner (1969)¹⁷, demonstraram que a estocagem de concentrados de plaquetas entre 1-6°C resultava em marcante redução da viabilidade destes elementos sangüíneos. A partir de então, estudos conduzidos durante a década de setenta, demonstraram que a estocagem ideal dos concentrados era à temperatura ambiente 20-24°C sob agitação em recipientes permeáveis. A agitação facilita a entrada de oxigênio na bolsa e o fluxo do dióxido de carbono. Esta troca de gases, em particular o influxo de oxigênio, permite a manutenção da viabilidade das plaquetas ao manter um metabolismo prevenindo a formação de lactato e uma marcada redução de Ph_{11,18,21}. A compreensão destes fatores levou, na década de oitenta, ao desenvolvimento de uma nova geração de bolsas para estocagem de plaquetas que permite a troca de gases e à manutenção da viabilidade das mesmas no período de até 5 dias.

Outra questão preocupante e que requer uma monitoração periódica, diz respeito a contaminação bacteriana dos concentrados de plaquetas. Estudos com objetivo de localizar a origem e percentual de contaminação bacteriana de concentrado de plaquetas tem sido realizados.

Buchholz et al (1973)³, realizaram um estudo sobre contaminação de concentrados de plaquetas estocadas à temperatura ambiente e demonstraram presença de bactérias em 2.4% das 258 unidades estudadas. Difteróides e *Staphylococcus epidermidis* foram as bactérias mais freqüentemente isoladas. Visto que estas bactérias são componentes da microbiota normal da pele, é

sugerido neste estudo à contaminação através de sítio de punção. É também este sítio o local mais provável de contaminação dos concentrados de plaquetas e dos concentrados de sangue de uma maneira geral.

Outra fonte de contaminação importante e descrita na literatura, diz respeito a paciente apresentando bacteremia transitória no momento da doação.

Rhame et al (1973)²², relataram um caso de sepsis pós-transfusão de plaquetas de um doador apresentando quadro assintomático de osteomielite por *Salmonella cholerae-suis*

Silver et al (1970)²⁵, estudando 40 unidades de concentrados de plaquetas estocadas por um período de 96 horas, não encontraram bactérias em nenhuma das unidades. de uma forma similar, Katz & Tilton (1970)¹², estudando 100 unidades de concentrado de plaquetas, obtiveram o mesmo resultado, assim como Mallin et al (1973)¹⁴ e Myhre (1972)²¹.

Heal et al (1986)¹⁰, realizaram um estudo retrospectivo para avaliação de contaminação de 216 unidades de concentrado de plaquetas cultivadas como parte de um programa de controle de qualidade de rotina e obtiveram um percentual de contaminação de 1.3%.

Cash & Cunningham (1972)⁴, cultivaram 1000 unidades de concentrados de plaquetas e verificaram que 3.6% apresentavam contaminação bacteriana.

Quanto ao tempo de estocagem dos concentrados de plaquetas, alguns trabalhos tem demonstrados existir correlação entre o tempo de estocagem e um maior percentual de contaminação²³.

Em Fortaleza, o serviço de Hematologia do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará e responsável pelo acompanhamento de grande número de pacientes portadores de hemopatias malignas. O suporte hemoterápico é fornecido pelo Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), onde são preparados os diversos concentrados e derivados de sangue dentro de um necessário e rigoroso controle de qualidade.

Dada a importância deste Serviço para nosso meio e da necessidade da manutenção do mesmo, dentro do mais restrito padrão de qualidade internacional, realizamos este trabalho com os objetivos enumerados a seguir:

- Avaliar a contaminação bacteriana em 30 unidades de plaquetas estocada a $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, comparando os percentuais obtidos durante o período de estocagem.
- Avaliar a contaminação bacteriana em 30 unidades de concentrados de plaquetas estocadas a $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, as quais após obtenção, apresentaram agregados e alterações na cor, comparando também os percentuais obtidos durante a estocagem.
- Comparar os resultados obtidos entre as bolsas agregadas e as bolsas não agregadas.

- Comparar os dados obtidos com os resultados na literatura.
- Fornecer e divulgar os resultados junto ao HEMOCE-CE.

2 MATERIAL E MÉTODOS

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

No período compreendido entre agosto e dezembro de 1997, foi realizado estudo bacteriológico de 60 unidades de concentrados de plaquetas estocadas à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Das 60 bolsas estudadas, 30 apresentavam-se dentro dos parâmetros considerados adequados para uma possível transfusão e as outras 30 seriam descartadas pelo setor de fracionamento por apresentarem ao exame macroscópico, alterações de cor e presença de agregados de componentes plaquetários. Todas as bolsas destinadas a esta pesquisa foram descartadas após o exame microbiológico.

2.1 COLETA E TRANSPORTE

As bolsas foram obtidas aleatoriamente e provenientes da centrifugação do sangue recém-colhido de doadores normais que compareceram ao Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE).

No 2º e 4º dia após a coleta do sangue do doador e separação do concentrado de plaquetas, 30ml do concentrado foi transferido da bolsa mãe para bolsa satélite, através de um extrator manual e logo após levada ao laboratório para exame bacteriológico. As bolsas trabalhadas eram identificadas com código conhecido no setor e deixadas à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ sob agitação. O tempo de estocagem máxima de concentrados de plaquetas no serviço estudado é de 5 dias.

Como controle do experimento, para cada 10 bolsas estudadas 1 era contaminada deliberadamente com uma bactéria conhecida (*Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*). O mesmo procedimento com as bolsas teste foi realizado para as bolsas controle.

2.2 EXAME BACTERIOLÓGICO

Uma vez no laboratório, procedia-se a assepsia do equipo da bolsa com álcool iodado e álcool a 70%, seccionava-se o equipo e colhíamos 5ml da amostra utilizando seringas esterilizadas e descartáveis.

Uma alíquota de 1ml era então repicada em meio de cultura líquido (BHI e Brucella broth) na proporção de 1:10. Com uma alça estéreo o concentrado era semeado em meio de cultura sólido (ágar sangue e MacConkey) e uma bacterioscopia pelo método de Gram era também realizada. A leitura do crescimento em meio de cultura sólido era realizado após 24 e 48 horas de incubação à 37°C. Os meios de cultura líquidos semeados eram repicados no 7º e 21º dia de incubação na estufa à 37°C. Em todas estas etapas era realizada bacterioscopia 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.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos resultados obtidos e com o objetivo de compreender se havia uma diferença estatisticamente significativa nos percentuais de contaminação entre bolsas agregadas e não agregadas, bem como do tempo de estocagem, foi programado o emprego do Teste estatístico Z para proporções, tomando $n \geq 30$. Para fins de significancia estatística fixamos α em 5%₂₀.

MEIOS DE CULTURA

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 plaquetas.

A composição do meio:

Infusão de cérebro bovino200,0g

Infusão de cérebro bovino250,0g

Proteose petona 10,0g

2. Brucella broth

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

A composição do meio:

Digesto pancreático de caseína	10g
Digesto péptico de tecidos animais	19g
Extrato de levedura.....	2g
Glicose	1g
Cloreto de sódio	5g
Bissulfito de sódio	0,1g

3. Ágar Sangue

Este meio foi utilizado para a semeadura das alíquotas dos concentrados nos 2º e 4º dias de estocagem e para repique dos meios de cultura líquido. Foi preparado com ágar base BHI adicionado de 5% de sangue desfibrinado de carneiro.

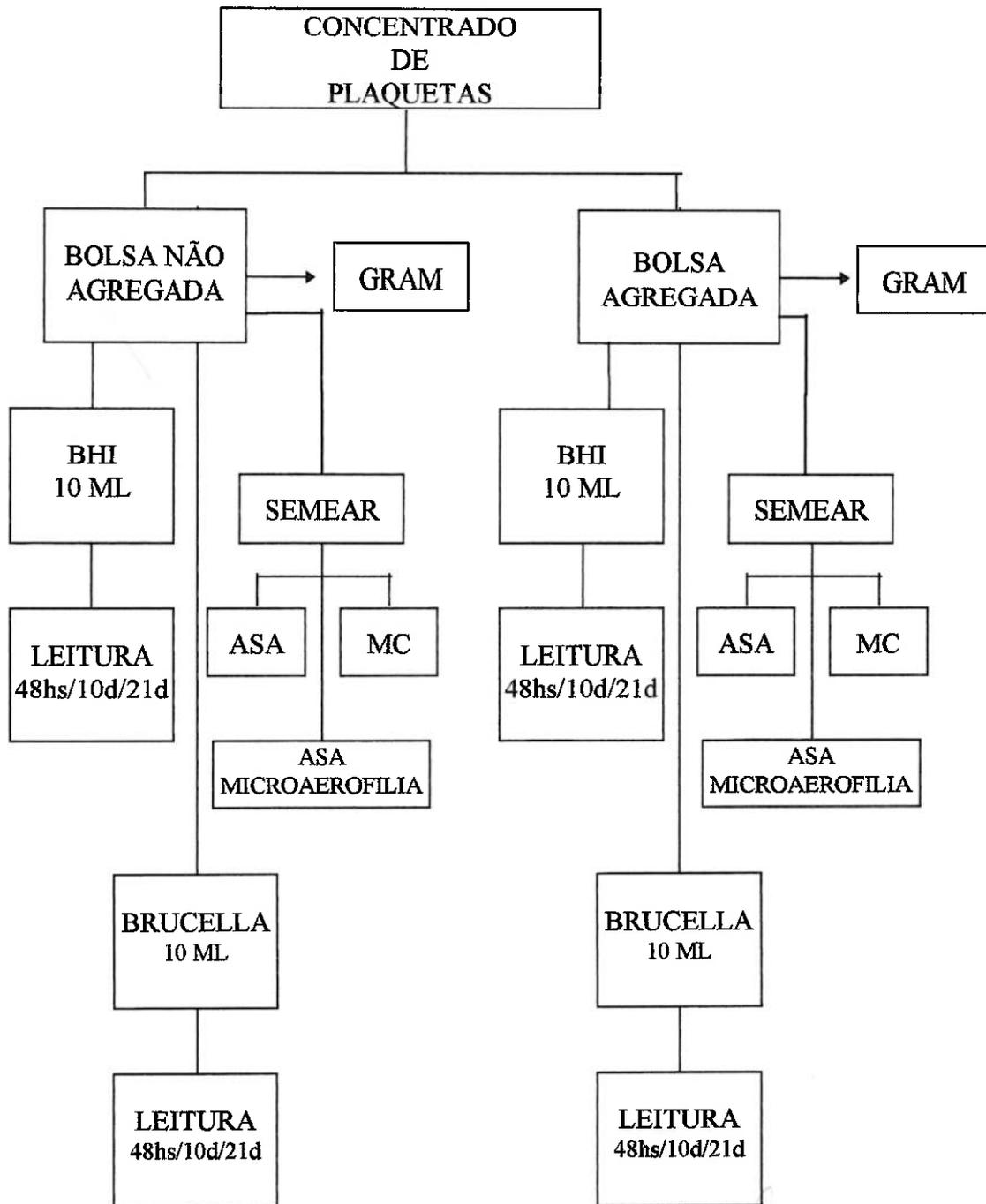
4. Ágar Mac-Conkey

Utilizado para a semeadura da alíquota dos concentrados nos 2º e 4º dias de estocagem e para o repique dos meios de cultura líquido objetivando o crescimento de bactérias Gram negativas.

A Composição do Meio:

Bacto-peptona	17,0g
Proteose peptona	3,0g
Bacto-lactose.....	10,0g
Bacto bile	1,5g
Cloreto de sódio	5,0g
Bacto-ágar	13,5g
Bacto-neutral red	0,03g
Bacto-Cristal Violeta.....	0,001g

FLUXOGRAMA



INCUBAÇÃO: 37°C

3 RESULTADOS

Durante um período de seis meses. 60 unidades de concentrado de plaquetas foi cultivado. Em nenhuma das bolsas foi observado crescimento bacteriano, seja nas consideradas normais, seja nas que apresentavam agregados plaquetários. Foi observado também que nos dois modelos de bolsa utilizados durante a pesquisa (JMS, ASEM), a agregação plaquetária ocorreu mais rapidamente quando foi utilizado o modelo JMS, mas nenhuma correlação com contaminação foi detectada.

Quanto à avaliação de contaminação dos concentrados de plaquetas após alguns dias de armazenamento, foi verificado também ausência de crescimento bacteriano em todas as bolsas estudadas.

RESULTADOS

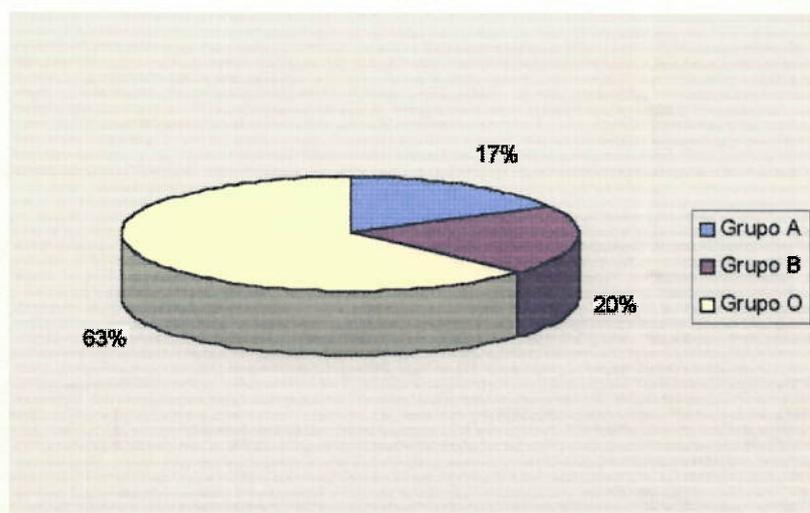


GRÁFICO 01: Bolsas com plaquetas não agregadas

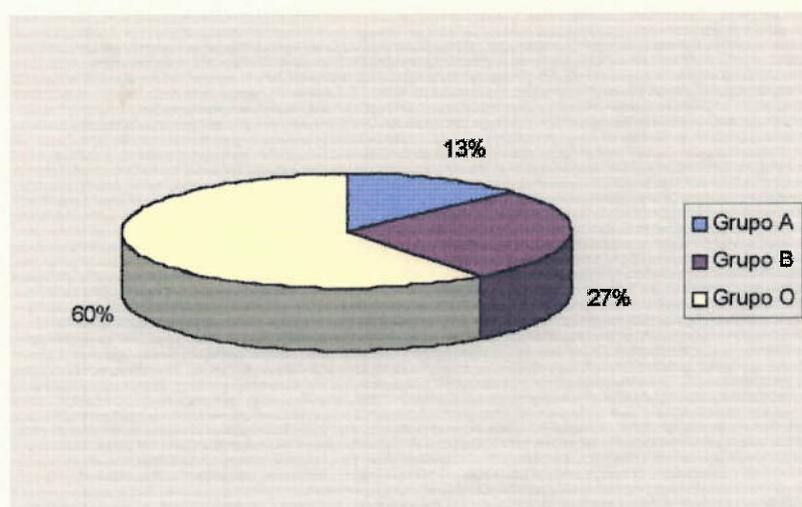


GRÁFICO 02: Bolsas com plaquetas agregadas

Tabela 01: Número e percentual dos modelos de bolsas utilizados para o acondicionamento dos concentrados de plaquetas.

MODELOS DE BOLSAS			
ASEM		JMS	
n	%	n	%
36	60	24	40

Tabela 02: Resultado da cultura de concentrados de plaquetas estocados a 25°C

Bolsas de concentrados de plaquetas	n	N° de culturas positivas em função da duração do armazenamento:	
		2° dia	4° dia
• Bolsas não agregadas	30	00	00
• Bolsas agregadas	30	00	00
• Controles	06*	06	06

* Controles contaminados: *Escherichia coli* (3), *Staphylococcus aureus* (3).

4 DISCUSSÃO

Uma complicação importante decorrente da transfusão de sangue e seus derivados é septicemia. Transfusões de plaquetas seguida de mortalidade é uma ocorrência rara, embora alguns relatos de sepses pós-transfusional já tenham sido publicados^{1,6,15}. Dado que a maioria dos pacientes que requerem transfusão de plaquetas são imunocomprometidos, um controle rigoroso destes concentrados, desde sua coleta e manipulação até sua aplicação, faz-se necessário.

Segundo Davda *et al* (1994)⁶, contaminação bacteriana de concentrado de plaquetas varia de 2 a 6 %, sendo a sepses clínica aparente um evento que ocorre em menos de 1% das transfusões.

Na maioria das investigações, rotineiras ou não, realizadas com o objetivo de verificar contaminação bacteriana em concentrado de plaquetas, constata-se que os microorganismos mais freqüentemente isolados são os cocos e bacilos Gram positivos seguidos das enterobactérias e não fermentadores^{3,23,25}. Embora, a maioria das bactérias isoladas faça parte da microbiota normal humana, mais especificamente da pele, portanto consideradas como não patogênicas, esta questão é bastante discutível. O conceito de bactéria não patogênica é já considerado ultrapassado, visto que, a infecção é resultante de uma correlação de forças onde estão presentes os fatores de virulência do

microorganismo e os mecanismos de defesa do hospedeiro. Para um paciente imunodeprimido, mesmo um microorganismo aparentemente inócuo como o *Staphylococcus epidermidis* pode causar reação pós-transfusional e morte¹⁶.

As formas de contaminação de concentrado de plaquetas vão desde o ato da coleta até o processamento do sangue. São considerados, portanto, fontes de contaminação: a pele do doador, o material usado na coleta (bolsas, agulhas, substâncias preservadoras) e o processamento do sangue (fracionamento, armazenagem, manipulação das bolsas antes e durante sua utilização). Mais raramente, bacteriemia transitória dos doadores no momento da transfusão tem sido relatado como fonte de contaminação.

No Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), após o fracionamento, os concentrados de plaquetas são estocados, sob agitação à 22 ± 2 °C, por no máximo 5 dias. No início da década de 80 e após o desenvolvimento de bolsas plásticas que permitem a troca de gases e manutenção do pH adequado, as bolsas com concentrados de plaquetas eram acondicionadas por um período máximo de até 7 dias. Posteriormente e após vários relatos de contaminação dos concentrados, notavelmente por *Staphylococcus coagulase negativo* e *Streptococcus* do grupo viridans, estudos realizados pela Food and drug Administration seguiram-se de uma resolução determinando a estocagem para no máximo 5 dias^{19,23,26}.

Com relação à temperatura utilizada no serviço para estocagem dos concentrados, há ainda pouca controvérsia com relação à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ utilizada^{13,14,18}. Concentrados de plaquetas eram até o final da década de setenta estocadas a 4°C . Em 1969, Murphy and Gardner¹⁷, demonstraram que concentrados de plaquetas estocados à 4°C . A maioria dos trabalhos defendem esta temperatura, ressaltando a necessidade de agitação constante dos concentrados, com o objetivo de surgimento de agregados plaquetários. Com o objetivo de verificar se a presença de agregados plaquetários nas bolsas do Centro estudado, eram decorrentes de fatores da estocagem ou contaminação bacteriana, estas foram também incluídas neste estudo.

Embora não existam dados na literatura concernentes à relação ABO X contaminação bacteriana, esta variável foi analisada no presente estudo. Como não foi detectada contaminação bacteriana das bolsas estudadas, uma correlação foi impossível de ser realizada (Gráficos 1,2).

Da mesma forma, e por terem sido utilizados dois tipos de bolsas de diferentes procedências, uma análise foi realizada, demonstrando não ter havido aparentemente nenhuma diferença significativa entre as duas utilizadas, já que em ambas os resultados foram negativos (Tabela 1).

Das 60 bolsas estudadas, em nenhuma foi observado crescimento bacteriano. O tempo de estocagem também não pareceu influenciar como fator para contaminação visto que em todos os repiques realizados no 4º dia de

estocagem das bolsas, não foram detectados microorganismos (Tabela 2). Os resultados obtidos neste estudo, foram semelhantes aos descritos na literatura^{12,14,21,25,28,30}.

Segundo Muder *et al* (1992)¹⁶, contaminação de concentrado de plaquetas varia de 0 a 8%, podendo ser tão alto quanto 38% após 3 dias de estocagem. Entretanto, ainda segundo o autor, até 1992, apenas 33 casos de bacteremia associada à transfusão de plaquetas havia sido descrito, dos quais sete apresentaram desfecho fatal.

Arnou *et al* (1986)¹, demonstraram um aumento de isolamento de bactérias de concentrados de plaquetas que variou de 0% no primeiro dia até 8.3% após 5 dias de estocagem. Estudos anteriores como o de Cunningham *et al* (1986)⁵, não relacionaram incidência de contaminação com tempo de estocagem, embora tenham encontrado um percentual de 6.3% de contaminação dos concentrados de plaquetas estocadas no serviço estudado.

5 CONCLUSÕES

- Este estudo mostrou a ausência de bactérias em 60 bolsas de concentrado de plaquetas estocadas à temperatura de $22 \pm 2^\circ \text{C}$ no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE-CE).

- Não houve diferença estatisticamente significativa, no que diz respeito à contaminação bacteriana, entre os modelos de bolsa utilizadas nem com relação ao tempo de estocagem de 5 dias.
- Não foi observado um maior percentual de contaminação das bolsas que apresentavam agregados plaquetários com relação às bolsas consideradas dentro dos padrões de normalidade para transfusão.
- Os resultados negativos obtidos neste estudo estão de acordo com outros estudos já realizados em outros Centros bem como com relatos da literatura que afirmam ser a contaminação bacteriana de concentrado de plaquetas um evento que varia de 0 a 8%, tendo a sepsis clínica uma incidência rara, ocorrendo em menos de 1% das transfusões.
- Pelo trabalho experimental realizado, podemos concluir que, no período estudado, o Centro desempenhou com eficiência a possibilidade de contaminação deste derivado do sangue, trabalhando portanto dentro de um padrão eficaz na manipulação dos pacientes a colheita e durante a separação das frações.

SUMMARY

This study was carried out at the Ceará Hemocenter (Fortaleza). We analysed sixty (60) platelets concentrates which were stopred at 22 more less 2°C. Thirty (30) of them showed platelets aggregation. We used selective and different methods of culture medium to adjust the growth in the majority of bacterium that were associated in contamination of platelet concentrates. The aim this study was comparing the contamination percentage acquired between the units which there was or no platelet aggregation and evaluating the contamination during the storage time. As a result of this study we abserved the lack of bacterial growth in all blood units that were analysed as well as during the storage. We can concluded that in the period of this study the service reached the objetive of avoiding contamination in platelets concentrates since the blood colletion until the separation of the blood units that were divided into fraction and their storage.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARNOW, P.M., WEISS, L.M., WEIL, D., ROSEN, N.R. *Escherichia coli* sepsis from contaminated platelet transfusion. **Arch. Intern. Med.**, v.146, p.321-324, 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. BUCHHOLZ, D.H., YOUNG, V.M., FRIEDMAN, N.R., REILLY, J.A., MARDINEY, M.R.Jr. Detection and quantitation of bacteria in platelet products stored at ambient temperature. **Transfusion**, v.13, p.268-275, 1973.
4. CASH, J.D. and CUNNINGHAM, M. Bacterial contamination of platelet concentrates stored at room temperature. In : *International Congress of the International Society of Blood Transfusion*, Washington, D.C., 1972.
5. CUNNINGHAM, M., Cash, J.D. Bacterial contamination of platelet concentrates stored at 20°C. **J. Clin Pathol.**, v.26, p.401-404, 1973.
6. DAVDA, R.K., COLLINS, K.A., KITCHENS, C.S. Case report: fatal *Staphylococcus aureus* sepsis from single-donor platelet transfusion. **Am. J. Med.Sci.**, v.307, n.5, p.341,1994.
7. DUKE, W.W. The relation of blood platelets to hemorrhagic disease: Description of a method for determining the bleeding time and

- coagulation time and report of three cases of hemorrhagic disease relieved by tranfusion. **JAMA.**, V.55,P.1185-1192,1910.
8. GODDARD, D., JACOBUS, S.L., MANOHITHARAJAH, S. M. The bacteriological screening of platelet concentrates stored at 22°C. **Transfusion**, v.13, p.103-106,1973. URPHY,S. Extension of platelet concentrate storage. **Transfusion**, v.23, p. 207-212, 1983.
 9. HARMENNING, D. Técnicas modernas em banco de sangue e transfusão. 2 ed. Rio de Janeiro, Revinter p. 50-57, 80-90,1992.
 10. HEAL, J.M., SINGAL, S., SANDISCO, E., MAYER, T. Bacterial proliferation in platelet concentrates. **Transfusion**, v.26, p.388-400, 1986.
 11. HOLME, S., *et al.* Platelet storage at 22°C. **Blood**, v.52, p.425-431, 1978.
 12. KATZ, A.J., TILTON, R.C. Sterility of platelet concentrates stored at 25°C. **Transfusion**, v.10, p.29-330, 1970.
 13. KATTLOVE, H.E. Platelet preservation: What temperature? A rationale for strategy. **Transfusion**, v.14, p.328-330, 1974.
 14. MALLIN, W.S., REUSS, D.T., BRACKE, J.W., ROBERTS, S.C., MOORE, G.L. **Transfusion**, v.13, p.439-442, 1973.
 15. MORROW, J.F., BRAINE, H.G., KICKLER, T.S., NESS, P.M., DICK, J.D., FULLER, A.K. Septic reactions to platelet transfusions. **JAMA**, V.226, P.555-558, 1990.

16. MUDER, R.R., YEE, Y.C., RIHS, J.D., BUNKNER, M. *Staphylococcus epidermidis* bacteremia from transfusion of contaminated platelet: application of bacterial DNA analysis. **Transfusion**, v.32, n.8, p.771-773, 1992.
17. MURPHY, S., GARDNER, F.H., Platelet preservation: Effect of storage temperature or maintenance of platelet viability - Deleterious effect of refrigerated storage. **N. Eng. J. Med.**, v.280, p.1094-1098, 1969.
18. MURPHY, S., SAYAR, S.N., GARDENER, F.H. Storage of platelet concentrates at 22°C. **Blood**, v35, p.549-553, 1970.
19. MURPHY, S., KAHN, R.A., HOLME, S., *et al.* Improved storage of platelets for transfusion in a new container. **Blood**, v.60, p.194-200, 1982.
20. MURRAY, SPIEGEK. Tetes que envolvem média e proporção Estatística. Ao livro Técnico, 3ª ed., 1968.
21. MYRHE, B.A., WALKER, L. and WHITE, M. Bactericidal properties of platelet concnetrate. In International Congress of the Society of Blood Transfuison, 13, Washington, D.C., 1972.
22. RHAME, F.S., ROOT, R.K., MacLOWRY, J.D., DADISMAN, T.A., BENNET, J.V. *Salmonella* septicemia from platelet transfusions. Staudy of an outbreak traced to a hematogenous carrier of *Salmonella cholerae-suis*. **Ann. Intern. Med.**, v.78, p.633-641, 1973.

23. SAZAMA, K. Bacteria in blood for transfusion: a review. **Arch. Pathol. Lab, Med.**, v.18, p.350-365, 1994.
24. SCHIFFER, C.A. Which are the parameters to be controlled in platelets concentrates in order that may be offered to the medical profession as a standardized product with epecific properties? **Vox. Sang.**, v.40, p.122-125, 1981.
25. SILVER, H., SONNENWIRTH, A.C., BEISSER, L.D. Bacteriologic study of platelet concentrates prepared and stored without refrigeration. **Transfusion**, v.10, p.315-316, 1970.
26. SIMON, T.L., NELSON, E.J., CARMEN, R., MURPHY, S. Extension of platelet concentrate storage. **Transfusion**, v.23, p.207-212, 1983.
27. SLICHTER, S.J., HARKER, L.A. Preparation and storage of platelet concentrates. **Transfusion**, v.16, p.8-12, 1976.
28. SZYMANSKI, I.O. Sterility of single-donor apheresis platelet (abstract). **Transfusion**, v.25, p.290, 1985
29. ZUCKER, M.B., **et al.** Preservation and clinical use of platelets. **Vox. Sang.**, v.16, p.373-379, 1969.
30. WRENN, H.E., SPEICHER, C.E., Plantelet concentrates: sterility of 400 single units stored at room temperature. **Transfusion**, v.14, p.171-172, 1974.

GALIZA, RAQUELÚZIA DE

Análise microbiológica de concentrado de plaquetas /
Raquelúzia de Galiza. Fortaleza, 1998.

30 Folhas

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

Profa. Dra. Luciana Carlos Barros.

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

1. Concentrado de Hemáceas
2. Transfusão sanguínea
3. Contaminação bacteriana
4. Derivados do Sangue