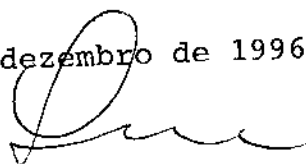


RICARDO MENDES PEREIRA

***ANÁLISE DE FATORES QUE PODEM
INTERFERIR EM RESULTADO DE
HEMOCULTURA EM UMA UNIDADE DE
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA***

Este exemplar corresponde à Versão Final da
Dissertação de Mestrado, apresentada a Facul-
da de Ciências Médicas - UNICAMP, para obten-
ção do título de Mestre em Medicina, área de
Pediatria.

Campinas, 13 de dezembro de 1996.



Profa. Dra. Antonia Teresinha Tresoldi
Orientadora

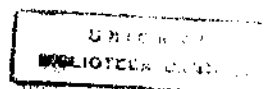
RICARDO MENDES PEREIRA

***ANÁLISE DE FATORES QUE PODEM
INTERFERIR EM RESULTADO DE
HEMOCULTURA EM UMA UNIDADE DE
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA***

*Dissertação apresentada ao curso de pós-graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do Título de
Mestre em Pediatria.*

ORIENTADORA: PROFA. DRA. ANTONIA TERESINHA TRESOLDI

CAMPINAS, 1996



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	UNICAMP
	P414a
V.	Ex.
TOMBO	BC130.252
PROC.	283/97
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	20/05/97
N.º CPD	

CM-0009946 1-6

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS - UNICAMP

Pereira, Ricardo Mendes

P414a Análise de fatores que podem interferir em resultado de hemocultura em uma unidade de terapia intensiva pediátrica / Ricardo Mendes Pereira. Campinas, SP : [s.n.], 1996.

Orientadora: Antonia Terezinha Tresoldi

Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Contaminação. 2. Bactéria. 3. Antibióticos. I. Antonia Terezinha Tresoldi. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Banca examinadora da Tese de Mestrado

Orientador: Profa. Dra. Antonia Teresinha Tresoldi

Membros:

1. Profa. Dra. Antonia Teresinha Tresoldi

2. Profa. Dra. Luiza Moretti Branchini

3. Prof. Dr. Eduardo Silva Carvalho

Curso de pós-graduação em Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 13/12/96

À Bel, minha esposa, pelo auxílio e compreensão
À Roberto e Zezé, meus pais, pela minha formação

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Antonia Teresinha Tresoldi, minha orientadora, pela dedicação e auxílio em todas as fases deste trabalho.

À Equipe Médica, em especialmente ao Dr. Carlos Eduardo Lopes, médico-chefe da UTI-P/HC/UNICAMP, por permitir a coleta dos dados.

À Equipe de Enfermagem da UTI-P pela realização da anotação sobre os dados de coleta de sangue.

À médica Angela Von Nowakonski, chefe do setor de Microbiologia do Laborat'rio de Patologia Clínica, pela orientação na parte microbiológica.

À Profa. Dra. Eliana de Melo Barison pelo auxílio na análise dos dados.

Ao Dr. Marcelo Conrado dos Reis pela ajuda com a tradução do resumo.

Ao Prof. Dr. Fábio Bucarechi pelo incentivo.

Aos funcionários da Seção de Apoio Didático da Faculdade de Ciências Médicas, pela editoração.

À Simone, secretária da Sub-Comissão de Pós-Graduação do Departamento de Pediatria pelo auxílio em todas as fases deste trabalho.

À todos aqueles não citados que participaram de alguma forma na realização deste trabalho.

Ao CAPES pelo financiamento deste trabalho.

RESUMO.....	i
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivo.....	15
2. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	16
3. RESULTADOS.....	21
4. DISCUSSÃO.....	41
5. CONCLUSÃO.....	50
6. SUMMARY.....	52
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
8. ANEXO.....	64
9. APÊNDICE.....	68

LISTA DE TABELAS

TABELA I. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS COLHIDAS POR PACIENTE NA UTI-P.....	22
TABELA II. DISTRIBUIÇÃO DE NÚMERO DE AMOSTRAS DE HEMOCULTURA DE ACORDO COM A FAIXA ETÁRIA.....	23
TABELA III. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS NAS HEMOCULTURAS EM RELAÇÃO AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO REALIZADO.....	24
TABELA IV. DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS DOS PACIENTES QUE TIVERAM MAIS DE DUAS AMOSTRAS COLHIDAS EM UM DETERMINADO INTERVALO DE TEMPO (TRÊS DIAS).....	26
TABELA V. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.....	27
TABELA VI. DISTRIBUIÇÃO DO RESULTADO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.....	28
TABELA VII. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.....	28
TABELA VIII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES CONSIDERADOS FALSO-POSITIVOS EM RELAÇÃO A INDICAÇÃO DO EXAME.....	29
TABELA IX. DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE ALTA POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA DE HEMOCULTURA.....	29
TABELA X. INDICAÇÕES DA COLETA DE HEMOCULTURA EM PACIENTES COM BAIXA POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA.....	30

TABELA XI. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA.....	31
TABELA XII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS EM RELAÇÃO A BACTEREMIA DOMICILIAR E HOSPITALAR.....	31
TABELA XIII. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS COLHIDAS E FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO AO TIPO DE ANTI-SÉPTICO UTILIZADO.....	32
TABELA XIV. POSITIVIDADE DA AMOSTRA DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO LOCAL DE COLETA.....	32
TABELA XV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO TIPO DA PUNÇÃO.....	33
TABELA XVI. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES EM RELAÇÃO A PUNÇÃO PROFUNDA ADEQUADA, INADEQUADA E PUNÇÃO SUPERFICIAL.....	34
TABELA XVII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES FALSO-POSITIVOS EM RELAÇÃO AO LOCAL E MODO DE COLETA.....	35
TABELA XVIII. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE REALIZOU A COLETA.....	35
TABELA XIX. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE REALIZOU A COLETA.....	36
TABELA XX. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE COLETAS POR PUNÇÃO PROFUNDA EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE A REALIZOU.....	36
TABELA XXI. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE COLETAS ADEQUADAS E INADEQUADAS EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE A REALIZOU.	37
TABELA XXII. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO.....	37

TABELA XXIII. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA COLETADAS NA VIGÊNCIA DE ANTIBIÓTICO EM RELAÇÃO AO INTERVALO DE TEMPO ENTRE A INFUSÃO DO ANTIBIÓTICO E A COLETA DO SANGUE.....	38
TABELA XXIV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO FIXANDO-SE UM INTERVALO DE TRÊS DIAS E SELECIONANDO-SE AS DUAS PRIMEIRAS AMOSTRAS.....	38
TABELA XXV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO, EXCLUINDO-SE OS AGENTES MULTI-RESISTENTES.....	39
TABELA XXVI. VOLUME MÉDIO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA, PROFISSIONAL QUE COLETOU, LOCAL E MODO DE COLETA.....	40
TABELA XXVII. RELAÇÃO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS UTILIZADAS PARA A ANÁLISE, PACIENTE QUE TEVE HEMOCULTURA COLHIDA, INDICAÇÃO DA COLETA E O RESULTADO	69

Resumo

A hemocultura é o melhor método para o diagnóstico de bacteremia ou fungemia. É conhecido que vários fatores podem interferir no resultado deste exame, desde o tipo de bacteremia, passando pela coleta do sangue até o processamento da amostra no laboratório.

O objetivo deste trabalho é o de analisar fatores que podem interferir no resultado de hemocultura em uma população pediátrica, visto a existência de poucos relatos de padronização de hemocultura em Pediatria.

Durante três meses 100 amostras de hemocultura foram analisadas em relação ao local e modo de coleta, idade dos pacientes, diagnóstico clínico, tipo de anti-séptico utilizado, uso prévio de antibiótico e volume de sangue coletado por amostra.

A positividade das amostras teve relação com a idade dos pacientes. A taxa de contaminação em relação ao número total de amostras e em relação ao número de amostras positivas foi de 5% e 19%, respectivamente. Todas as amostras falso-positivas foram colhidas em menores de um ano de idade. A hemocultura diagnosticou bacteremia por agentes multi-resistente mesmo nos pacientes que faziam uso de antibiótico

Devido a importância da hemocultura e o conhecimento de fatores que interferem no resultado, deve-se realizar uma análise crítica em relação a indicação e coleta do exame para evitar iatrogenias para os pacientes.

1. Introdução

Nos Estados Unidos da América ocorrem 200.000 episódios de bacteremia por ano (WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; WEINSTEIN, 1994). A taxa de letalidade varia de 20% a 50% (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; WEINSTEIN, 1994). As maiores taxas ocorrem nas bacteremias intra-hospitalares, em pacientes de Unidades de Terapia Intensiva, nas bacteremias polimicrobianas ou por agentes multi-resistentes e nos pacientes nos extremos da vida (WEINSTEIN *et al.*, 1983b; FRENCH *et al.*, 1990; WEINSTEIN, 1994).

Em vista da gravidade de um provável episódio de bacteremia, o médico, na maioria das vezes, inicia um esquema antibiótico de amplo espectro, sem o conhecimento do agente causador. Esta conduta, apesar de tentar assegurar a terapêutica que fornece menores riscos para o paciente, pode aumentar o risco de interação medicamentosa e, também, o risco de desenvolvimento de cepas resistentes, além de aumentar os custos da internação (WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; WEINSTEIN, 1994).

A identificação do agente etiológico permite o uso de antibioticoterapia adequada, influenciando na diminuição do tempo de internação, além de diminuir as taxas de letalidade (WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; SHANSON, 1990; WEINSTEIN, 1994). É descrito que o uso inadequado de antibiótico, por desconhecimento do agente causador da bacteremia, aumenta em três vezes o número de óbitos (WEINSTEIN *et al.*, 1983b).

Apesar de todo avanço da ciência, a hemocultura continua sendo o principal método de diagnóstico de um episódio de bacteremia ou fungemia (MACGREGOR & BEATY, 1972; ARONSON & BOR, 1987; SHANSON, 1990; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WEINSTEIN, 1994). Devido a sua importância é recomendado que seja prioridade nos laboratórios de Microbiologia (REY, NIFOSSE, CARVALHO, 1991). Contudo, não existe uma padronização de técnica para a coleta na faixa pediátrica e as técnicas preconizadas para os adultos são extrapoladas para as crianças (ACKERMAN & PITCHARD, 1987; REY *et al.*, 1991; PAISLEY & LAUER, 1994; ISAACMAN *et al.*, 1996). De modo geral, recomenda-se que a coleta de sangue para a realização de uma hemocultura deve ser indicada em todos os casos em que se suspeite que possa estar ocorrendo bacteremia. A bacteremia pode acontecer sem sinais clínicos ou o paciente pode

apresentar sinais clínicos inespecíficos (adinamia, agitação, anorexia, febre, calafrios, hipotensão, palidez). Nos casos de doenças causadas por bactérias (pneumonia, meningite, osteoartrite, pielonefrite, celulite de face, abscessos profundos), apesar de não se detectar o momento da ocorrência da bacteremia, também é indicada a realização de hemocultura. A coleta de novas amostras nos casos de febre persistente com inúmeras hemoculturas negativas prévias, sem que o paciente apresente piora clínica, ou seja, sem clínica de bacteremia, não é recomendada. Inúmeras situações clínicas, como a presença de sangue intra-cavitário ou intra-parenquimatoso, podem causar febre, podendo ser erroneamente interpretada como sinal de infecção. Caso sejam colhidas culturas de sangue e estas tiverem o isolamento de qualquer agente, mesmo que contaminante, é prática habitual instituir antibioticoterapia. Por isso, é importante o uso racional de hemocultura a fim de diminuir os gastos e, principalmente, evitar iatrogenias para o paciente (GROSS *et al.*, 1988; REY *et al.*, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994).

O conhecimento dos tipos de bacteremia e dos agentes mais frequentes em determinadas situações, auxiliam na interpretação dos resultados das hemoculturas. Dentre as várias classificações das bacteremias, as mais utilizadas são as que as classificam em relação à duração e em relação ao número de agentes (MACGREGOR & BEATY, 1972; WEINSTEIN *et al.*, 1983a; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; BATES, GOLDMAN, LEE, 1991; LORIAN & AMARAL, 1992; WEINSTEIN, 1994).

Em relação à duração, as bacteremias são divididas em: **transitórias** - são aquelas que ocorrem em pessoas saudáveis, após manipulação de superfícies não estéreis, tais como: pós manipulação da cavidade bucal, dentária, trato genito-urinário e trato gastrointestinal. Ocorrem, também, associadas ao início de pneumonia, artrite, meningite, etc (WASHINGTON, 1975; ARONSON & BOR, 1987; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; WEINSTEIN, 1994); **intermitentes** - geralmente acontece um episódio com resolução espontânea e, após algum tempo, volta a ocorrer novo episódio. Esta forma de bacteremia está associada com abscessos não drenados, como os intra-abdominais (WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ARONSON & BOR, 1987; WEINSTEIN, 1994); **contínuas** - são as que ocorrem nas endocardites, nas tromboflebitides infectadas, nos

aneurismas infectados e, também, em algumas infecções como brucelose e febre tifóide (WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ARONSON & BOR, 1987; WEINSTEIN, 1994); **bacteremias em vigência de antibioticoterapia (*breakthrough*)** - são as bacteremias que ocorrem em pacientes com antibioticoterapia adequada e, geralmente, associadas a fatores de risco como Diabetes Melitus, Imunossupressão, Transplante Hepático, Insuficiência Renal e, Corticoterapia ou, ainda, devido a nível inadequado de antibiótico (ANDERSON, YOUNG, HEWITT, 1976; WEINSTEIN & RELLER, 1984; WEINSTEIN, 1994). Na grande maioria das vezes, esse tipo de bacteremia está associada com agentes Gram negativos, pode ser polimicrobiana, em 15% das vezes (ANDERSON *et al.*, 1976; WEINSTEIN & RELLER, 1984) e apresentar altas taxas de letalidade, em torno de 60% (WEINSTEIN & RELLER, 1984). De acordo com o tempo de aparecimento após iniciada a antibioticoterapia, as bacteremias *breakthrough* são divididas em precoces, quando aparecem até 72 horas de uso de antibióticos e estão associadas a baixa concentração destes e, tardias, quando ocorrem após 72 horas de antibioticoterapia e estão associadas a doenças de base (ANDERSON *et al.*, 1976).

Em relação ao número de agentes, as bacteremias podem ser classificadas em: causadas por **único agente** e são as que ocorrem geralmente em pneumonias, meningites, artrites, endocardite, etc (WEINSTEIN, 1994), ou por dois ou mais agentes, as **polimicrobianas**, que geralmente estão associadas à doenças de base (infecções intra-abdominais, doenças neoplásicas não hematológicas, obstruções do trato gastrointestinal, etc). Estima-se que 6% a 18% de todas as bacteremias sejam polimicrobianas (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; REUBEN *et al.*, 1989; COOPER *et al.*, 1990; WEINSTEIN, 1994). As enterobactérias são os agentes mais freqüentes e, dentre as associações, as mais comuns são as associações de enterobactéria com outra enterobactéria ou com *Staphylococcus aureus* (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; REUBEN *et al.*, 1989; COOPER *et al.*, 1990; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WEINSTEIN, 1994). É descrita uma taxa de letalidade em torno de 36% e, aproximadamente, 60% dos casos tem origem intra-hospitalar (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; COOPER *et al.*, 1990).

É importante o conhecimento dos agentes que mais freqüentemente causam bacteremia, para que se possa direcionar o tratamento, até que se conheça o agente. As bacteremias comunitárias, em pacientes adultos, são mais comumente causadas por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae* (EYKYN, GRANSDEN, PHILLIPS, 1990; FRENCH *et al.*, 1990; NEU *et al.*, 1990; WEINSTEIN, 1994). Na faixa etária pediátrica, os agentes que mais freqüentemente causam bacteremia são: *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria meningitidis*, (SANTOSHAM & MOXON, 1977; DURBIN, SZYM CZAK, GOLDMAN, 1978; SZYM CZAK *et al.*, 1979; EYKYN *et al.*, 1990; ISAACMAN & KARASIC, 1990a; JACOBS *et al.*, 1990; NEU *et al.*, 1990; PAISLEY & LAUER, 1994; WEINSTEIN, 1994; ISAACMAN *et al.*, 1996). As bacteremias ocultas, ou seja, sem foco definido, acontecem com maior freqüência em crianças quando comparadas com pacientes adultos (SZYM CZAK *et al.*, 1979; EYKYN *et al.*, 1990). Nas bacteremias precoces do período neonatal, isto é, as que acontecem nas primeiras 24 horas de vida, deve-se destacar os seguintes agentes: *Streptococcus* do grupo B, *E. coli*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, e outros agentes da flora do trato genital feminino (GLADSTONE *et al.*, 1990; PAISLEY & LAUER, 1994).

Nas bacteremias hospitalares, tanto em adultos como em crianças, os agentes mais freqüentes são o *S. aureus*, relacionados ao uso de cateter venoso central e infecções da ferida cirúrgica e *E. coli*, relacionadas ao cateterismo vesical e à intubação traqueal (WEINSTEIN *et al.*, 1983b; EYKYN *et al.*, 1990; NEU *et al.*, 1990; PAISLEY & LAUER, 1994; WEINSTEIN, 1994). Em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, os agentes de bacteremias nosocomiais mais freqüentemente isolados são: *Staphylococcus coagulase negativo*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* sp e *Candida* sp (StGEME *et al.*, 1990; GLADSTONE *et al.*, 1991).

Em certas regiões, algumas bactérias são endêmicas e isso também se reflete na freqüência dos agentes etiológicos das bacteremias, fato demonstrado em Hong Kong, onde

as bactérias do gênero *Salmonella* sp são os agentes mais freqüentes de bacteremia na faixa etária pediátrica (FRENCH *et al.*, 1990).

Muitas vezes, na interpretação de um resultado de hemocultura, uma das maiores dificuldades é saber se o mesmo não é um contaminante (CHANDRASEKAR & BROWN, 1994).

As taxas de contaminação podem ser expressas de duas maneiras: n° de amostras contaminadas/n° total de amostras, ou n° de amostras contaminadas/n° amostras positivas (LORIAN & AMARAL, 1992). Embora existam poucos relatos de taxas de contaminação na faixa pediátrica, ISAACMAN *et al.* (1996) demonstraram uma taxa de contaminação de 1,7%.

Dependendo do agente isolado, é possível suspeitar-se de contaminação ou não. Alguns agentes quase sempre causam bacteremia, destacando-se entre eles *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *E. coli*, *N. meningitidis*, *Klebsiella* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Bacterioides fragilis*. Outros microrganismos quase sempre são contaminantes e, entre eles, merece destaque *Bacillus* sp, e *Corynebacterium* sp. No entanto, alguns agentes podem causar bacteremia ou ser contaminantes. Estima-se que, em 10% dos casos, o *S.aureus* isolado seja contaminante e que o *Staphylococcus* coagulase negativo, em 10% das vezes em que é isolado, é o responsável pela bacteremia, principalmente em pacientes com uso de cateter venoso central, ou prótese valvar (MAcGREGOR & BEATY, 1972; WASHINGTON, 1975; WEINSTEIN *et al.*, 1983a; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WEINSTEIN, 1994). Já em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, a presença de *S.epidermidis*, em 93% das vezes, indica bacteremia (HAMMERBERG *et al.*, 1992; RADESTKY, 1995).

A contaminação ou falso-positivo da amostra, pode ocorrer em várias etapas, desde o preparo do meio, passando pela coleta, até o seu processamento (MAcGREGOR & BEATY, 1972; WEINSTEIN, 1994).

Durante o preparo do meio a ser utilizado para a hemocultura, pode ocorrer contaminação e, com isso, acontecer um surto de falso-positivo. O principal agente envolvido nessa circunstância é o *Bacillus* sp (NOBLE & REEVES, 1974).

A coleta de sangue para hemocultura deve ser realizada com técnica asséptica, para evitar a contaminação da amostra (CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). A técnica asséptica não requer necessariamente o uso de luvas estéreis para a realização do procedimento. O profissional treinado pode realizar a coleta sem luvas estéreis e sem causar a contaminação. O conhecimento da técnica é importante porque, mesmo usando luvas estéreis, se não realizada adequadamente poderá contaminar a amostra. É descrita a ocorrência de contaminação de amostras, causada pelo uso de luvas contaminadas por *Bacillus* sp (YORK, 1990).

A anti-sepsia da pele antes da coleta também é muito importante para evitar a contaminação (ISAACMAN & KARASIC, 1990a; MAKI, RINGER, ALVARADO, 1991; SALZMAN, ISENBERG, RUBIN, 1993; SCHIFMAN & PINDUR, 1993; STRAND, WAGSBORT, STURMANN, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). Vários produtos podem ser utilizados para anti-sepsia da pele. Entre eles, temos: álcool a 70%, solução alcoólica de iodo a 1% e 2% e clorohexidina (STRAND *et al.*, 1993). Não há um consenso de qual seria o melhor produto para a anti-sepsia da pele. Alguns autores preferem a associação de álcool 70% e solução alcoólica de iodo a 1% (STRAND *et al.*, 1993; SCHIFMAN & PINDUR, 1993; SALZMAN *et al.*, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994) enquanto que outros preferem PVP-I ou clorohexidina, aproveitando-se do efeito residual destes (LARSON, 1988). Para ocorrer esse efeito, no entanto, é necessário um intervalo de tempo de pelo menos 15 segundos entre a anti-sepsia e a coleta da amostra (LARSON, 1988). Mesmo não se dispondo de trabalhos que avaliam a eficácia da clorohexidina na prevenção de contaminação de hemocultura, é conhecido que este anti-séptico é eficaz na prevenção de contaminação de cateter venoso profundo, quando utilizado no preparo da pele para a instalação do cateter ou na realização dos curativos diários, pela sua potente atividade bactericida (MAKI *et al.*, 1991). São descritos surtos de contaminação de hemocultura

devidos a utilização de material contaminado, como algodão contaminado por *Bacillus* sp (BERGER, 1983) ou de anti-sépticos contaminados por *Pseudomonas cepacia* (BERKELMAN *et al.*, 1981; CRAVEN *et al.*, 1981; PANLILIO *et al.*, 1992).

Recomenda-se que a coleta de sangue para hemocultura não seja realizada em conjunto com outros exames (SHANSON, 1990). Há relato de um surto de contaminação por *Serratia marcescens*, onde se comprovou que a contaminação ocorreu porque os frascos contendo EDTA, para coleta de hemograma, estavam contaminados por esse microrganismo. O sangue, primeiramente, era colocado no frasco contendo EDTA e, posteriormente, o restante era inoculado no frasco de cultura (HOFFMAN *et al.*, 1976; SHANSON, 1990).

Foi demonstrado por SCOTT (1979) que, quando se trocava a agulha que tinha puncionado a pele, por outra agulha estéril, para injetar o sangue no frasco, havia diminuição de contaminação por germes da pele. No entanto, estes resultados não foram confirmados posteriormente, sendo este método condenado atualmente porque pode aumentar os acidentes de trabalho (ISAACMAN & KARASIC, 1990b; LEISURE *et al.*, 1990; THAMLIKITKUL *et al.*, 1992; SMART *et al.*, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994).

A coleta de sangue pode ser realizada por venopunção periférica ou profunda (TONNESEN, PEULER, LOCKWOOD, 1976; FELICES *et al.*, 1979; SHAHAR, WOHL-GOTTESMAN, SHENKMAN, 1990). Quando é feita através de cateter venoso profundo, tem a vantagem de ser um procedimento mais fácil e menos traumatizante (BRYANT & STRAND, 1987; WASHINGTON, 1994). No entanto, quando o cateter já está instalado, é grande o risco de, se positiva, a bactéria isolada na cultura ser consequência da colonização da ponta do cateter. Alguns autores sugerem que a coleta do cateter profundo não deve ser realizada, principalmente se o mesmo estiver instalado por mais de 5 dias (TAFURO, COLBURN, GUREVICH, 1986; BRYANT & STRAND, 1987). A coleta de sangue para hemocultura de cateter já instalado só deve ser realizada quando se pretende comprovar a colonização do mesmo e, nesta circunstância, deve-se realizar a coleta de outra amostra por punção periférica (BRYANT & STRAND, 1987; MAKI, 1992;

FORD-JONES, 1993; PITTET, 1993; SALZMAN *et al.*, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994; PEARSON, 1996). Por outro lado, a coleta de sangue para hemocultura, no momento da inserção do cateter venoso profundo, pode ser realizada sem que, com isso, aumente o número de resultados falso-positivos. Deve-se salientar que é necessário uma adequada anti-sepsia da pele, antes da instalação, para que não ocorra uma contaminação da amostra (ISAACMAN & KARASIC, 1990a; SMART *et al.*, 1993; PAISLEY & LAUER, 1994; WASHINGTON, 1994; RADETSKY, 1995).

Pela dificuldade de coleta de sangue em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, foram desenvolvidas técnicas alternativas (HOLT, FRANKCOMBE, NEWMAN, 1974; KNUDSON & ALDEN, 1980). Dentre estas, destaca-se a coleta de sangue na face lateral do calcanhar, ou seja, com uma lanceta punciona-se a pele e obtém-se o sangue por capilaridade, sempre utilizando técnicas assépticas (HOLT *et al.*, 1974; KNUDSON & ALDEN, 1980). É sugerido que, pela técnica de capilaridade, a taxa de contaminação seja menor que pela técnica de punção periférica. Esta afirmação foi feita por HOLT *et al.* (1974). Contudo, a comparação não foi realizada na mesma população; o grupo selecionado para coleta por punção periférica era de crianças de maior gravidade e, com isso, a dificuldade para coleta de sangue era maior, justificando uma maior taxa de contaminação neste grupo, quando comparado com o grupo onde foi usada punção por capilaridade. Apesar de eficaz para alguns autores, a coleta de sangue por capilaridade, no período neonatal, não é utilizada como rotina, visto o pequeno número de relatos mostrando a eficácia desta técnica, sendo reservada como última opção (HOLT *et al.*, 1974; KNUDSON & ALDEN, 1980; PAISLEY & LAUER, 1994). A coleta de sangue por cateter umbilical, em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, também pode ser realizada desde que seja feita com técnicas assépticas (POURCYROUS *et al.*, 1988; HAMMERBERG *et al.*, 1992; RADESTKY, 1995) sendo válidas as mesmas ressalvas que são feitas para os outros cateteres profundos.

A medula óssea pode ser uma alternativa para a coleta de sangue, desde que realizada com técnicas corretas (ORLOWSKI *et al.*, 1989; PAISLEY & LAUER, 1994). A coleta por essa via é indicada nos pacientes portadores de neoplasias hematológicas

(ORLOWSKI *et al.*, 1989) e em pacientes nas Unidades de Emergência visto que, às vezes, a via intra-óssea é a única via para a infusão de líquidos, assim como para drogas e até coleta de exames. No entanto, por ser um procedimento realizado em Unidades de Emergência, pode ocorrer um maior número de amostras falso-positivas (ORLOWSKI *et al.*, 1989; PAISLEY & LAUER, 1994).

A contaminação da amostra pode ocorrer durante o processamento da mesma no laboratório. Vários surtos por diferentes agentes foram descritos e, entre eles, destaca-se a contaminação por *Enterococcus* sp (BRADLEY *et al.*, 1987), *Staphylococcus aureus* multi-resistente (GRIFFIN, MILLER, DAVIS, 1982; BRADLEY *et al.*, 1987), *Klebsiella* sp (GREENHOOD, HIGHSMITH, ALLEN, 1981) e *Bacillus* sp (GUREVICH, TAFURO, KRYSIOFIK, 1984). Isso acarreta um maior tempo de internação, utilização desnecessária de antibiótico e as suas conseqüências (BRADLEY *et al.*, 1987). Quando ocorrer um aumento nas taxas de isolamento de um determinado agente, pouco freqüente como agente etiológico de bacteremias, deve ser realizada uma exaustiva investigação para descartar uma possível contaminação (NOBLE & REEVES, 1974; HOFFMAN *et al.*, 1976; BERKELMAN *et al.*, 1981; CRAVEN *et al.*, 1981; GREENHOOD *et al.*, 1981; GRIFFIN *et al.*, 1982; BERGER, 1983; GUREVICH *et al.*, 1984; BRADLEY *et al.*, 1987; YORK, 1990; PANLILIO *et al.*, 1992).

Não há um horário padronizado para a coleta da amostra. Como a bacteremia ocorre 60-90 minutos antes do pico febril (WASHINGTON, 1975; SULLIVAN, LASCOLEA, NETER, 1982; ARONSON & BOR, 1987; REY, *et al.*, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; PAISLEY & LAUER, 1994; WASHINGTON, 1994). Quando o sangue é colhido no momento da febre, a hemocultura tem uma maior possibilidade de ser negativa, pois no pico febril diversos mecanismos tentam controlar a infecção: mobilização de polimorfonucleares, ativação linfócitos T e B, ativação de macrófagos, produção de proteínas de fase aguda, ativação do sistema Complemento, com o intuito de diminuir o número de bactérias circulantes (WASHINGTON, 1975; ARONSON & BOR, 1987; REY *et al.*, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). Embora sem diferença estatística, uma maior taxa de amostras

positivas ocorre quando a coleta é realizada no período que vai de trinta minutos a duas horas antes do pico febril (THOMSON & EVANS, 1991). Se possível, o ideal seria realizar a coleta no momento em que está acontecendo a bacteremia (WISWELL & HACHEY, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994).

O intervalo de coleta entre as amostras pode ser de 5 minutos ou mais, não interferindo na positividade das mesmas. Muitas vezes, este intervalo está relacionado à necessidade de início do antibiótico (CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1975, 1994), não podendo por isso ser estipulado previamente.

O número de amostras é um outro ponto importante a se considerar. Embora ainda não exista um consenso, algumas ponderações devem ser feitas. O número de amostras não pode ter relação com o número de frascos mas sim, com o número de punções, isto é, cada punção deve ser considerada uma amostra. É importante que cada punção seja realizada em local diferente (ARONSON & BOR, 1987; REY *et al.*, 1991; WISWELL & HACHEY, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; PAISLEY & LAUER, 1994; WASHINGTON, 1994; WEINSTEIN, 1994). WASHINGTON (1975) demonstrou que a coleta de uma amostra fazia o diagnóstico de bacteremia em 80% dos casos, enquanto que, com duas ou três amostras, havia um aumento para 89% e 99% dos diagnósticos de bacteremia, respectivamente. Entretanto, este aumento para WEINSTEIN *et al.* (1983a) foi diferente. Estes autores demonstraram que 91,5% dos casos de bacteremia eram diagnosticados com apenas uma amostra e, com a segunda amostra, o número de bacteremias diagnosticadas era de 99,3%. Portanto, duas amostras podem ser consideradas suficientes para diagnosticar as bacteremias e, também, para diferenciar uma bacteremia de um contaminante, visto que, raramente, um contaminante acontece em duas amostras e, mesmo que aconteça, serão bactérias diferentes (MACGREGOR & BEATY, 1972; WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ACKERMAN & PRITCHARD, 1987; ARONSON & BOR, 1987; GROSS *et al.*, 1988; WISWELL & HACHEY, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). Na faixa etária pediátrica, as orientações em relação ao número de amostras são extrapoladas dos pacientes adultos (WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986;

WASHINGTON, 1994; PAISLEY & LAUER, 1994; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; ISAACMAN *et al.*, 1996). CHANDRASEKAR & BROWN (1994) e ISAACMAN *et al.* (1996) sugerem que a coleta de apenas uma amostra não está indicada, visto que as bacteremias são transitórias, na grande maioria das vezes. Um maior número de amostras, ou seja, 4 ou mais, está indicado quando o paciente está fazendo uso de antibiótico ou caso as primeiras amostras estejam contaminadas (ARONSON & BOR, 1987; GROSS *et al.*, 1988; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). Em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal uma amostra de hemocultura é suficiente, exceto se, na primeira amostra, o volume for muito pequeno. É estimado que uma segunda amostra irá aumentar o diagnóstico em 1% (RADETSKY, 1995).

O volume de sangue coletado por amostra é um fator que pode interferir no resultado, visto que as bacteremias, na grande maioria das vezes, apresentam baixa concentração de bactérias/ml (WASHINGTON, 1975; MERMEL & MAKI, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994). O volume médio preconizado para adultos é de 10-15ml por amostra (WASHINGTON, 1975; TENNEY *et al.*, 1982; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ACKERMAN & PRITCHARD, 1987; ARONSON & BOR, 1987; GROSS *et al.*, 1988; SHANSON, 1990; MERMEL & MAKI, 1993; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Na faixa etária pediátrica, o volume preconizado é de 1-5 ml, sendo que esses números são extrapolados dos recomendados para os pacientes adultos, existindo uma grande variabilidade do volume preconizado (WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986, REY *et al.*, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; ISAACMAN *et al.*, 1996). A necessidade de menor volume é explicada, em parte, pela maior concentração de bactérias por ml, que ocorre nessa população, apesar de que, em algumas situações, a concentração de bactérias por ml é pequena, semelhante ao que acontece nos pacientes adultos (DIETZMAN, FISCHER, SHOENKNECHT, 1974; SZYMCZAK *et al.*, 1979; WELCH, SCRIBNER, HENSEL, 1985; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; PAISLEY & LAUER, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994; ISAACMAN *et al.*, 1996). Avaliar a importância do volume de sangue no resultado da hemocultura é difícil, visto que outras variáveis estão presentes e também podem interferir neste resultado.

Dentre estas outras variáveis, cabe ressaltar os diferentes tipos de frascos, as diferentes concentrações de aditivos, os diferentes meios e os diferentes modos de processamento da amostra (HALL, ILSTRUP, WASHINGTON, 1976; SANDVEN & HOIBY, 1981; ILSTRUP & WASHINGTON, 1983; WICHER & KOSCINSKI, 1984; KOONTZ *et al.*, 1991; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Apesar de todos estes fatores, vários autores demonstraram que com o aumento de 1 ml de sangue colhido, a positividade da amostra aumenta de 0,8% a 3,3% (HALL *et al.*, 1976; SANDVEN & HOIBY, 1981; TENNEY *et al.*, 1982; ILSTRUP & WASHINGTON, 1983; KELLOG, MANZELLA, MAcCONVILLE, 1984; WICHER & KOSCINSKI, 1984; PLORDE, TENOVER, CARLSON, 1985; ARPI *et al.*, 1989; BROWN & WARREN, 1990; KOONTZ *et al.*, 1991; MERMEL & MAKI, 1993). ISAACMAN *et al.* (1996) demonstraram que a coleta de um maior volume de sangue, na faixa etária pediátrica, além de aumentar a taxa de amostras positivas, permitia uma identificação do agente mais rapidamente, quando foram utilizados métodos automatizados. Estes autores sugerem que a coleta de uma única amostra, com um grande volume de sangue, possa ser realizada na faixa etária pediátrica, sem que ocorra diminuição nas taxas de identificação dos agentes etiológicos podendo, inclusive, acontecer um aumento de identificação de microrganismos.

A proporção entre o volume de sangue e o volume do meio é importante para um maior número de amostras positivas, visto que essa proporção visa diluir o sangue no meio de cultura. A diluição do sangue deve ser realizada para promover a diminuição da atividade bactericida do plasma, assim como, da concentração do antibiótico para níveis ineficazes e com isso tentar evitar a ocorrência de falso-negativos (WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ARONSON & BOR, 1987; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994). As proporções preconizadas variam de 1:10 (10%) a 1:5 (20%), sendo que, para a grande maioria dos agentes não há uma maior positividade em uma ou outra proporção (AUCKENTHALER, ILSTRUP, WASHINGTON, 1982; TENNEY *et al.*, 1982; RELLER, 1983; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ARONSON & BOR, 1987; WILSON & WEINSTEIN, 1994). No

entanto, para o *Streptococcus pneumoniae*, uma maior taxa de amostras positivas é obtida na proporção 1:5 (AUKENTHALER *et al.*, 1982).

Todos os meios para a cultura de sangue apresentam aditivos e, entre eles, o mais utilizado é o Polianetol Sulfonato de Sódio (SPS), que apresenta como principais características o fato de ser um potente agente anti-fagocítico e anti-complemento, além de diminuir a atividade bactericida do plasma e inativar alguns antibióticos como amicacina e polimixina e por possuir atividade anti-coagulante (WASHINGTON, 1975; WALLIS *et al.*, 1980; KROGSTAD *et al.*, 1981; STANECK & VINCENT, 1981; SHANSON, 1990; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Apesar de todas essas vantagens, o SPS é tóxico para alguns agentes bacterianos, entre eles, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Peptoestreptococcus anaerobius* e *Gardnerella vaginalis*. Por outro lado, aumenta a recuperação de agentes gram negativos (STANECK & VINCENT, 1981; SHANSON, 1990; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994).

A utilização prévia de antibiótico pode interferir no resultado do exame, aumentando o número de amostras falso-negativas (DOERN & GANTZ, 1983; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; MAKI, 1992; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Existem várias formas para se neutralizar o efeito do antibiótico e, com isso, aumentar a taxa de resultados positivos (WALLIS *et al.*, 1980). As formas mais utilizadas, para a inativação de antibiótico, são: diluição do sangue na proporção 1:10 ou 1:5, utilização de SPS, utilização de beta lactamases, utilização de resina catiônica e utilização de processamento pela técnica de lise/centrifugação (KROGSTAD *et al.*, 1981; APPLEMAN, SWINNEY, HESELTINE, 1982; MURRAY & NILES, 1982; WRIGHT *et al.*, 1982; DOERN & GRANTZ, 1983; RELLER, 1983; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; SHANSON, 1990; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Pela existência destas várias formas de neutralização do antibiótico, é difícil avaliar a real interferência do uso de antibiótico no resultado da hemocultura.

1.1. Objetivo

Tendo em vista a importância da hemocultura para o diagnóstico de bacteremia e, com isso, para o tratamento adequado dos pacientes e considerando a escassez de informações na faixa etária pediátrica, o objetivo deste trabalho é avaliar fatores que possam interferir no resultado de hemoculturas, em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, desde a indicação até a coleta; os fatores que serão analisados são: a) número de amostras coletadas por paciente; b) idade dos pacientes em relação a positividade e contaminação da hemocultura; c) relação do resultado da hemocultura com o local e modo da coleta e o profissional que realizou o procedimento; d) interferência do uso de antibiótico no resultado da amostra; e) interferência do volume de sangue coletado por amostra com o resultado da mesma.

2. Casuística e Métodos

Hospital de Clínicas - UNICAMP (HC/UNICAMP)

O HC/UNICAMP é um hospital universitário geral, de referência na região de Campinas/SP, com 400 leitos e destes, 58 são pediátricos. Não atende pacientes de Ginecologia/Obstetria e Neonatologia.

Enfermaria de Pediatria

A enfermaria de Pediatria está localizada no quarto andar do HC/UNICAMP, possui 58 leitos, sendo dez destes para terapia intensiva. A porcentagem de pacientes pediátricos internados na Enfermaria de Pediatria que necessita de terapia intensiva está em torno de 20% (BARISON & NOVES, 1994).

Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTI-P)

É uma unidade anexa à Enfermaria de Pediatria, com área física própria (100m²) e com dez leitos. Recebe pacientes clínicos e cirúrgicos, provenientes do Pronto Socorro e Enfermaria de Pediatria.

Equipe de Enfermagem

A Equipe de Enfermagem é própria, mantendo um esquema de oito profissionais por plantão, nos três turnos. As condutas de enfermagem são padronizadas em manual, inclusive a coleta de hemoculturas.

Equipe Médica

A Equipe Médica é formada por um médico chefe, seis diaristas, 16 plantonistas, todos formados na UNICAMP. Estagiam na unidade quatro residentes de terceiro ano. A equipe de plantonistas é formada por dois intensivistas e um residente de terceiro ano.

Durante três meses foram avaliadas todas as amostras de hemoculturas colhidas na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. As informações sobre indicação da coleta, diagnóstico, uso de antibiótico, resultados da amostra e tratamento realizado mediante resultado, foram obtidas pela revisão dos prontuários dos pacientes e consulta à equipe médica durante a internação e /ou após alta ou óbito e anotadas em formulário pré estabelecido (anexo A). Os dados, em relação à coleta, foram fornecidos pela Equipe de Enfermagem do setor, previamente treinada e anotadas em formulário próprio no momento da coleta (anexo A). Foram anotados data, horário e local de coleta, quem a realizou, volume de sangue colhido, uso de máscara e luvas, e anti-séptico utilizado.

Modo de Coleta

A técnica de coleta de hemocultura é padronizada pelo serviço de enfermagem, de acordo com um manual de técnicas, seguindo os seguintes passos: o profissional paramenta-se com luvas estéreis e máscara. Na anti-sepsia da pele é utilizada solução anti-séptica (PVP-I tintura) e seu excesso retirado com gaze estéril e seca; a anti-sepsia da boca do frasco de hemocultura é realizada com álcool 70%; o volume recomendado varia de no mínimo um ml e no máximo cinco ml de sangue. É orientado colher preferencialmente de veia cefálica ou basílica, evitando-se a coleta no momento do pico febril, rodiziando-se o local de punção (ROGANTE & FURCOLIN, 1993). O horário de coleta e o número de amostras é determinado pela equipe médica.

Definições

Alguns termos foram pré definidos com o objetivo de padronizar as informações: **Punção superficial** - a coleta de sangue era realizada em veias ou artérias superficiais; **Punção profunda** - a coleta do sangue era realizada em veias profundas (veia jugular interna ou externa, veia femural, veia subclávia, veia safena) no momento da realização da flebotomia ou da punção para a instalação de cateter percutâneo, ou do cateter profundo já instalado; **Punção profunda adequada** - a coleta do sangue era realizada no

momento de instalação do cateter venoso profundo; **Punção profunda inadequada** - a coleta de sangue era realizada através do cateter venoso profundo instalado previamente; **Intervalo entre amostras** - foram consideradas como amostras colhidas pelo mesmo motivo aquelas que foram obtidas num intervalo máximo de três dias; **Diagnóstico** - sempre foi considerado o diagnóstico do momento da coleta do sangue e não o diagnóstico de admissão; **Quadro Clínico de Bacteremia** - a presença de manifestações sistêmicas, tais como: febre, calafrio, taquicardia, taquipnéia, alteração de perfusão tecidual, hipotensão, piloereção; **Falso-positivo** - definiu-se como resultado falso-positivo quando o microrganismo isolado não foi considerado responsável por bacteremia, baseando-se no quadro clínico e no fato do paciente não ter recebido terapia com antibiótico e ter evoluído bem; **Bacteremia Domiciliar** - foram consideradas as amostras positivas colhidas nas primeiras 72 horas de internação e o agente foi considerado o responsável pelo quadro de internação; **Bacteremia Hospitalar** - foram consideradas as amostras positivas colhidas após 72 horas de internação ou antes, se o agente identificado não era o causador provável do diagnóstico de internação.

Processamento das Amostras

Todas as amostras são processadas no Setor de Microbiologia do Laboratório de Patologia Clínica do HC/UNICAMP.

Cada amostra é inoculada em frasco preparado no próprio laboratório, que contém BHI ágar (Infuso Coração Cérebro) na quantidade de 15 ml e BHI caldo, na quantidade de 25 ml. O método utilizado é o de Castañeda, em todas as amostras. O anti-coagulante utilizado é o Polianetol Sulfonato de Sódio (SPS) a 0,3%.

A observação da amostra é feita diariamente, para verificar a presença de bolhas de gás, hemólise, colônias "cotonosas" ou a visualização de colônias no ágar BHI.

Caso se detecte qualquer dessas alterações, é realizado o repique, com a assepsia feita com álcool iodado na rolha de borracha do frasco e com a utilização de agulha e seringa estéril. É realizada a aspiração de aproximadamente 2 ml de meio e

sangue, sendo realizada lâmina para bacterioscopia e semeadura em ágar sangue de carneiro, ágar MacConkey ou ágar chocolate, na dependência da bacterioscopia.

Caso não ocorra qualquer destas alterações, é realizado um repique, após 24 horas de incubação e um outro, no sétimo dia de incubação.

Todas as amostras permanecem incubadas, por período de sete dias. Nos casos suspeitos de endocardite, esse período é de 15 dias. Nos caso de suspeita de infecção fúngica, após um período de sete dias em incubação à 37 graus Celsius, o frasco é mantido em temperatura ambiente por mais trinta dias.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada pelo programa SPSS (NORUSIS, 1992), sendo utilizados os testes não paramétricos, Chi quadrado, teste exato de Fisher e Mann-Whitney. Foi considerada diferença estatística se $p < 0,05$.

3. Resultados

Foram analisadas 100 amostras, num período de três meses, obtidas de 49 pacientes (Apêndice A), com média e mediana de duas amostras por paciente (Tabela I).

TABELA I. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS COLHIDAS POR PACIENTE NA UTI-P.

Nº de amostras /paciente	freqüência	TOTAL
1	21	21
2	19	38
3	2	6
4	3	12
5	2	10
6	1	6
7	1	7
TOTAL	49	100

A maioria das amostras foram coletadas em pacientes menores de um ano de idade (Tabela II).

TABELA II. DISTRIBUIÇÃO DE NÚMERO DE AMOSTRAS DE HEMOCULTURA DE ACORDO COM A FAIXA ETÁRIA.

idade	número de amostras
0 ----- 1 mês	18
1 mês ----- 1 ano	46
1 ano ----- 5 anos	12
5 anos ----- 10 anos	10
10 anos -----	14
TOTAL	100

Das 100 amostras, 26 foram positivas e foram obtidas de 15 pacientes. Dentre essas 26 amostras positivas, em 20 amostras foi feito o diagnóstico de bacteremia, uma amostra confirmou o diagnóstico de fungemia, portanto positividade de 21%. As cinco amostras restantes foram consideradas falso-positivas. A taxa de contaminação considerando-se os falso-positivos sobre o número total de amostras foi de 5% e, considerando-se o número de falso-positivos sobre o número de amostras positivas foi de 19% (Tabela III).

TABELA III. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS NAS HEMOCULTURAS EM RELAÇÃO AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO REALIZADO.

agente	bacteremia	fungemia	falso-positivo	TOTAL
<i>S.aureus</i>	6	0	0	6
SAMR*	2	0	0	2
<i>S.agalactiae</i>	1	0	0	1
<i>S.epidermidis</i>	0	0	3	3
<i>E.coli</i>	1	0	0	1
<i>K.pneumoniae</i>	1	0	0	1
<i>E.coli/K.pneumoniae</i>	2	0	0	2
<i>S.liquefaciens</i>	1	0	0	1
<i>E.aerogenes</i> **	3	0	0	3
<i>E.cloacae</i> **	2	0	0	2
<i>P.shigelloides</i>	1	0	0	1
<i>A.baumannii</i>	0	0	1	1
<i>C.albicans</i>	0	1	0	1
<i>Candida</i> sp	0	0	1	1
TOTAL	20	1	5	26

* *S.aureus* metilino-resistente, ** multi-resistente

As duas amostras positivas para *E.coli/K.pneumoniae* foram obtidas de um paciente que apresentava quadro séptico secundário à colangite e se encontrava em pós-operatório tardio de cirurgia para atresia de vias biliares.

O isolamento de *Plesiomonas shigelloides*, embora pouco freqüente, foi considerada como agente de bacteremia devido a clínica apresentada pelo paciente e, também, porque na coprocultura foi isolado o mesmo agente, com o mesmo antibiograma. O paciente era portador de anemia falciforme e evoluiu para choque refratário e óbito, com menos de 48 horas de internação.

O paciente que teve amostra positiva para *Candida albicans*, não recebeu tratamento. Mesmo assim essa amostra de hemocultura foi considerada positiva, e não um falso-positivo, pelo fato de que a ponta do cateter apresentou crescimento para o mesmo agente e houve resolução do quadro clínico após retirada do mesmo. A outra positiva para *Candida* sp foi considerada falso-positiva visto que o paciente apresentava quadro séptico de foco osteoarticular com outras amostras positivas para *S.aureus*, colhidas em outro setor do hospital.

As amostras positivas para *S.epidermidis* e *A.baumannii* foram incluídas no grupo de falso-positivas, porque assim foram consideradas pela equipe médica, que não realizou tratamento.

Alguns pacientes, devido a internação prolongada, tiveram amostras colhidas em momentos diferentes da internação. Quando determinou-se um intervalo de três dias para se considerar a mesma justificativa de coleta, apenas cinco pacientes tiveram mais de duas amostras colhidas, sendo que, em todos os casos, o número de amostras colhidas foi de três. Em dois pacientes, todas as amostras foram positivas, em um paciente, uma amostra foi considerada falso-positiva e as outras amostras foram negativas. Nos outros dois pacientes, todas as amostras foram negativas (Tabela IV).

TABELA IV. DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS DOS PACIENTES QUE TIVERAM MAIS DE DUAS AMOSTRAS COLHIDAS EM UM DETERMINADO INTERVALO DE TEMPO (TRÊS DIAS).

paciente	amostra um	amostra dois	amostra três
4	negativa	negativa	negativa
9	negativa	negativa	negativa
15	<i>S.aureus</i>	<i>S.aureus</i>	<i>S.aureus</i>
17	<i>S.epidermidis</i>	negativa	negativa
19	<i>E.aerogenes</i>	<i>E.aerogenes</i>	<i>E.aerogenes</i>

* *S.aureus*, ** *E.cloacae*, *** *S.epidermidis*

Das 26 amostras positivas 22 foram colhidas em menores de um ano, evidenciando diferença estatisticamente significativa em relação ao resultado da amostra e faixa etária. Cabe ressaltar que todas as amostras falso-positivas foram colhidas nos menores de um ano de idade (Tabela V, VI e VII).

TABELA V. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.

agente	0 — 1 mês	1 m — 1 a	1 a — 10 a	10 a —	Total
<i>S.aureus</i>	2	4	0	0	6
SAMR*	0	2	0	0	2
<i>S.agalactiae</i>	0	1	0	0	1
<i>S.epidermidis</i>	2	1	0	0	3
<i>E.coli</i>	0	1	0	0	1
<i>K.pneumoniae</i>	0	1	0	0	1
<i>E.coli/K.pneumoniae</i>	0	2	0	0	2
<i>S.liquefaciens</i>	1	0	0	0	1
<i>E.aerogenes**</i>	0	0	0	3	3
<i>E.cloacae**</i>	2	0	0	0	2
<i>P.shigelloides</i>	0	0	0	1	1
<i>A.baumannii</i>	0	1	0	0	1
<i>C.albicans</i>	0	1	0	0	1
<i>Candida</i> sp	0	1	0	0	1
TOTAL	7	15	0	4	26

* *S.aureus* meticilino-resistente, ** multi-resistente

TABELA VI. DISTRIBUIÇÃO DO RESULTADO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.

	menor um ano	maior um ano	TOTAL
amostra positiva	22	4	26
amostra negativa	42	32	74
TOTAL	64	36	100

p=0,01

TABELA VII. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO A FAIXA ETÁRIA.

	menor um ano	maior um ano	TOTAL
amostra negativa	42	32	74
amostra falso-positiva	05	0	05
TOTAL	47	32	79

p=0,06

As cinco amostras consideradas falso-positivas foram obtidas de cinco pacientes distintos, sendo que duas foram colhidas para investigação de febre e as restantes devido a quadro clínico de bacteremia (Tabela VIII).

TABELA VIII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES CONSIDERADOS FALSO-POSITIVOS EM RELAÇÃO A INDICAÇÃO DO EXAME.

agente	bacteremia*	investigação de febre	TOTAL
<i>S.epidermidis</i>	2	1	3
<i>A.baumannii</i>	0	1	1
<i>Candida</i> sp	1	0	1
TOTAL	3	2	5

* sinais clínicos de bacteremia

Na avaliação da indicação para a coleta de hemocultura, nota-se que das 26 amostras positivas, 24 foram colhidas pelo diagnóstico clínico de alta possibilidade de estar ocorrendo bacteremia, sendo três consideradas falso-positivas (Tabela IX).

TABELA IX. DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE ALTA POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA DE HEMOCULTURA.

diagnóstico	amostra positiva	amostra negativa	TOTAL
sepsse intestinal	5	10	15
sepsse óssea	1	02	03
meningite	0	03	03
pneumonia	0	02	02
endocardite*	1	03	04
grande queimado	0	01	01
recém-nascido**	0	07	07
imunossupressão***	0	08	08
sepsse hospitalar	15	03	18
colangite	2	00	02
TOTAL	24	39	63

* em tratamento, ** hipoatividade, apnéia secundária, hiperglicemia, *** pós-transplante renal/pós-quimioterapia.

As duas amostras positivas restantes foram obtidas de pacientes que não apresentavam sinais clínicos que sugerissem bacteremia. Estas amostras foram consideradas como falso-positivas (Tabela X).

TABELA X. INDICAÇÕES DA COLETA DE HEMOCULTURA EM PACIENTES COM BAIXA POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA.

diagnóstico	amostra positiva	amostra negativa	TOTAL
febre	2#	19	21
hemocultura*	0	2	2
laringotraqueíte	0	6	6
asma	0	1	1
politraumatizado**	0	7	7
TOTAL	2	35	37

* amostra anterior contaminada, ** febre, # amostra positiva para *S.epidermidis* e *A.baumannii*.

Quando se realizou o agrupamento dos diagnósticos, em pacientes com alta possibilidade de bacteremia e outro grupo formado por pacientes com diagnóstico clínico de baixa possibilidade de bacteremia, observou-se uma nítida diferença nos resultados, com valor preditivo positivo de 92%, e valor preditivo negativo de 47%, especificidade de 94% e sensibilidade de 38% (tabela XI).

TABELA XI. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE POSSIBILIDADE DE BACTEREMIA.

	alta possibilidade de bacteremia	baixa possibilidade de bacteremia	TOTAL
amostra positiva	24	2	26
amostra negativa	39	35	74
TOTAL	63	37	100

$p < 0,01$; VP+0,92; VP-0,47; sensibilidade 38%; especificidade 94%.

Excluindo-se as amostras falso-positivas, 15 amostras confirmaram o diagnóstico de bacteremias hospitalares e as restantes bacteremias domiciliares (Tabela XII).

TABELA XII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ISOLADOS EM RELAÇÃO A BACTEREMIA DOMICILIAR E HOSPITALAR.

agente	domiciliar	hospitalar	TOTAL
<i>S.aureus</i>	0	6	6
SAMR*	0	2	2
<i>S.agalactiae</i>	1	0	1
<i>E.coli</i>	1	0	1
<i>K.pneumoniae</i>	1	0	1
<i>E.coli/K.pneumoniae</i>	2	0	2
<i>E.aerogenes</i> **	0	3	3
<i>E.cloacae</i> **	0	2	2
<i>S.liquefaciens</i>	0	1	1
<i>P.shigelloides</i>	1	0	1
<i>C.albicans</i>	0	1	1
TOTAL	6	15	21

* *S.aureus* meticilino-resistente, **multi-resistente

Todas as amostras foram colhidas com luvas estéreis. O anti-séptico utilizado com maior frequência foi PVP-I. Quatro amostras consideradas falso-positivas foram coletadas com PVP-I (Tabela XIII).

TABELA XIII. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS COLHIDAS E FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO AO TIPO DE ANTI-SÉPTICO UTILIZADO.

anti-séptico	número de amostras	amostras falso-positivas
PVP-I	64	04*
PVP-I + álcool 70%	35	01**
álcool 70%	01	00

* em três amostras foram identificado *S.epidermidis* e em uma amostra *Candida* sp; ** amostra positiva para *A.baumannii*.

Não houve diferença estatística, na positividade, quando comparou-se o local da coleta da amostra (Tabela XIV).

TABELA XIV. POSITIVIDADE DA AMOSTRA DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO LOCAL DE COLETA.

	veia	artéria	TOTAL
amostra positiva	19	07	26
amostra negativa	48	26	74
TOTAL	67	33	100

p=0,6

A maioria das amostras foi colhida por punção superficial, não havendo diferença entre punção superficial ou profunda e o resultado da amostra (Tabela XV).

TABELA XV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO TIPO DA PUNÇÃO.

	superficial	profunda	TOTAL
amostra positiva	16	10	26
amostra negativa	58	16	74
TOTAL	74	26	100

p=0,09

Os agentes identificados com maior frequência, quando foi realizada a punção superficial, foram os gram positivos, enquanto que, por punção profunda, foram os gram negativos. Dentre os falso-positivos, duas amostras foram obtidas por punção profunda adequada. Entretanto três amostras, apesar de colhidas de forma inadequada, foram consideradas positivas (Tabela XVI).

TABELA XVI. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES EM RELAÇÃO A PUNÇÃO PROFUNDA ADEQUADA, INADEQUADA E PUNÇÃO SUPERFICIAL.

agente	A	I	S	TOTAL
<i>S.aureus</i>	0	1	5	6
SAMR*	0	0	2	2
<i>S.agalactiae</i>	0	0	1	1
<i>S.epidermidis</i>	2	0	1	3
<i>E.coli</i>	1	0	0	1
<i>K.pneumoniae</i>	1	0	0	1
<i>E.coli/K.pneumoniae</i>	1	0	1	2
<i>E.aerogenes</i> **	0	1	2	3
<i>E.cloacae</i> **	1	0	1	2
<i>P.shigelloides</i>	1	0	0	1
<i>S.liquefaciens</i>	0	1	0	1
<i>A.baumannii</i>	0	0	1	1
<i>C.albicans</i>	0	0	1	1
<i>Candida.sp</i>	0	0	1	1
TOTAL	7	3	16	26

* *S.aureus* metilino-resistente, ** multi-resistente, A = punção profunda adequada, I = punção profunda inadequada, S = punção superficial.

Duas amostras falso-positivas, para *S.epidermidis* foram colhidas por punção profunda de maneira adequada (Tabela XVII).

TABELA XVII. DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES FALSO-POSITIVOS EM RELAÇÃO AO LOCAL E MODO DE COLETA.

agente	veia	artéria	punção profunda adequada	TOTAL
<i>S.epidermidis</i>	0	1	2	3
<i>A.baumannii</i>	0	1	0	1
<i>Candida</i> sp	1	0	0	1
TOTAL	1	2	2	5

A equipe de enfermagem realizou um maior número de coletas, não havendo diferença do resultado da amostra em relação ao profissional que coletou o sangue (Tabela XVIII).

TABELA XVIII. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE REALIZOU A COLETA

	amostra positiva	amostra negativa	TOTAL
Equipe Enfermagem	17	59	76
Equipe Médica	09	15	24
TOTAL	26	74	100

p=0,14

A equipe de enfermagem colheu 3,9% das amostras falso-positivas e a equipe médica 8,3% em relação ao número total de amostras colhidas por cada equipe profissional (Tabela XIX).

TABELA XIX. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS FALSO-POSITIVAS EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE REALIZOU A COLETA.

	Equipe Enfermagem	Equipe Médica	TOTAL
<i>S.epidermidis</i>	1	2	3
<i>A.baumannii</i>	1	0	1
<i>Candida</i> sp	1	0	1
TOTAL	3	2	5

A equipe médica realizou 65% das coletas por punção profunda, enquanto que 77% das coletas por punção profunda inadequada foram realizadas pela equipe de enfermagem (Tabela XX e XXI).

TABELA XX. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE COLETAS POR PUNÇÃO PROFUNDA EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE A REALIZOU.

	Equipe Enfermagem	Equipe Médica	TOTAL
punção superficial	67	07	74
punção profunda	09	17	26
TOTAL	76	24	100

p<0,01

TABELA XXI. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE COLETAS ADEQUADAS E INADEQUADAS EM RELAÇÃO AO PROFISSIONAL QUE A REALIZOU.

	Equipe Enfermagem	Equipe Médica	TOTAL
profunda adequada	2	15	17
profunda inadequada	7	2	9
TOTAL	9	17	26

p=0,01

Das 100 amostras, 52 foram colhidas enquanto o paciente fazia uso de antibiótico (Tabela XXII).

TABELA XXII. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO.

	com antibiótico	sem antibiótico	TOTAL
amostra positiva	10	16	26
amostra negativa	42	32	74
TOTAL	52	48	100

p=0,10

Trinta e duas amostras coletadas de pacientes que usavam antibiótico, tiveram intervalo de tempo entre a infusão da droga e a coleta do sangue menor que duas horas (Tabela XXIII).

TABELA XXIII. DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA COLETADAS NA VIGÊNCIA DE ANTIBIÓTICO EM RELAÇÃO AO INTERVALO DE TEMPO ENTRE A INFUSÃO DO ANTIBIÓTICO E A COLETA DO SANGUE.

	amostra positiva	amostra negativa	TOTAL
< 1 hora	5	10	15
1 a 2 horas	5	12	17
2 a 4 horas	0	13	13
4 a 6 horas	0	6	6
6 a 12 horas	0	1	1
TOTAL	10	42	52

Mesmo determinando-se o intervalo de tempo de três dias, para se considerar a mesma indicação de coleta de hemocultura e selecionando-se as duas primeiras amostras, não se evidenciou diferença estatística em relação ao uso de antibiótico e o resultado da hemocultura (Tabela XXIV).

TABELA XXIV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO FIXANDO-SE UM INTERVALO DE TRÊS DIAS E SELECIONANDO-SE AS DUAS PRIMEIRAS AMOSTRAS.

	com antibiótico	sem antibiótico	TOTAL
amostra positiva	08	16	24
amostra negativa	32	39	71
TOTAL	40	55	95

p=0,44

Como quatro amostras foram positivas, na vigência de antibiótico, para agentes multi-resistentes (*E.aerogenes* e *E.cloacae*) realizou-se a análise da relação do uso de antibiótico e o resultado da amostra, excluindo estas e usando o mesmo critério da tabela XXIV, intervalo de três dias e uso das duas primeiras amostras (Tabela XXV).

TABELA XXV. POSITIVIDADE DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO USO DE ANTIBIÓTICO, EXCLUINDO-SE OS AGENTES MULTI-RESISTENTES.

	com antibiótico	sem antibiótico	TOTAL
amostra positiva	04	16	20
amostra negativa	32	39	71
TOTAL	36	55	91

p=0,04

O volume médio coletado por amostra foi de 2,96 ml com desvio padrão de 1,47 ml e a mediana foi de 3 ml com intervalo de 0,5 ml a 5,0 ml.

O volume em relação ao resultado da amostra, local de punção e quem realizou a coleta não apresentou diferença estatística (Tabela XXVI).

TABELA XXVI. VOLUME MÉDIO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURA EM RELAÇÃO AO RESULTADO DA AMOSTRA, PROFISSIONAL QUE COLETOU, LOCAL E MODO DE COLETA.

	volume médio (ml)
amostra positiva	3,01
amostra negativa	2,93 p=0,83
Equipe Enfermagem	3,11
Equipe Médica	2,45 p=0,06
artéria	3,25
veia	2,81 p=0,17
punção profunda	2,78
punção superficial	3,02 p=0,55
coleta adequada	2,50
coleta inadequada	3,28 p=0,2

4. Discussão

Durante o período em que foi realizada a análise das hemoculturas apenas 11 pacientes tiveram mais de duas amostras de hemoculturas colhidas durante a internação. Contudo, em nenhum dos cinco casos em que as amostras foram colhidas pelo mesmo motivo, a coleta da terceira amostra auxiliou no diagnóstico de bacteremia. Este achado é semelhante a de outros autores que afirmam que a coleta de duas amostras com técnica e volume adequados são suficientes para confirmar o diagnóstico de bacteremia e diferenciar um falso-positivo de um positivo (MACCGREGOR & BEATY, 1972; WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ACKERMAN & PRITCHARD, 1987; ARONSON & BOR, 1987; GROSS *et al.*, 1988; REY *et al.*, 1991; WISWELL & HACHEY, 1991; CHANDRASEKAR & BROWN, 1994; WASHINGTON, 1994). WASHINGTON (1975) e WEINSTEIN *et al.* (1983a) apesar de apresentarem resultados diferentes, demonstraram que a coleta da terceira amostra de hemocultura aumenta muito pouco o diagnóstico de bacteremia. ISAACMAN *et al.* (1996) sugerem que uma amostra com grande volume de sangue é suficiente para diagnosticar as bacteremias na faixa etária pediátrica. No entanto, esses mesmos autores recomendam a necessidade de mais estudos para se adotar este procedimento. Na indicação de uma hemocultura deve-se pensar na necessidade e nos benefícios deste exame, principalmente na faixa etária pediátrica. As crianças que necessitam da coleta de hemocultura geralmente apresentam quadros graves e, na maioria das vezes, é necessária a coleta de outros exames. Isso pode agravar a anemia fisiológica no lactente sendo necessário até a transfusão de concentrado de hemáceas pela grande quantidade de sangue retirada. Em Pediatria a coleta de mais de duas amostras de hemocultura é indicada, assim como nos adultos, em situações especiais, tais como: paciente em uso de antibiótico, amostras anteriores contaminadas, etc.

Os agentes isolados, desta análise, diferem de outros relatos (SANTOSHAM & MOXON, 1977; DURBIN *et al.*, 1978; SZYMCZAK *et al.*, 1979; EYKIN *et al.*, 1990; ISAACMAN & KARASIC, 1990a; JACOBS *et al.*, 1990; NEU *et al.*, 1990; PAISLEY & LAUER, 1994; WEISTEIN, 1994), principalmente em relação as bacteremias domiciliares, uma vez que não houve isolamento de *S.aureus*, *S. pneumoniae*, *N.meningitidis* e *H.influenzae*. Este fato é justificado, em parte, porque os pacientes recebiam o antibiótico

antes de chegarem a UTI-P, ainda na Unidade de Emergência e, também, porque, na maioria das vezes, esses agentes causam bacteremias transitórias (WASHINGTON, 1975; ARONSON & BOR, 1987; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; WEINSTEIN, 1994). Por outro lado o curto período de tempo em que foi realizado a análise pode ter influenciado nestes resultados.

Visto que um dos principais diagnósticos à admissão foi sepse de foco intestinal, é esperado o isolamento de agentes gram negativos entéricos nas bacteremias domiciliares. Embora a evolução de um quadro diarreico seja auto-limitado, existe a possibilidade de ocorrer a bacteremia a partir da infecção intestinal. A taxa de invasão bacteriana varia de 4%-5% e provavelmente é devida a uma quebra da barreira intestinal por lesão causada pelo agente (ASHKENAZI & CLEARY, 1992). Em países como o Brasil, onde a incidência de diarreia é elevada, é importante o conhecimento da existência da invasão bacteriana a partir do intestino para não se considerar uma amostra positiva para bactérias gram negativas entéricas como contaminante.

A ocorrência de bacteremia por *P.shigelloides* tem a importância de confirmar que esse microrganismo, além de agente causador de diarreia pode provocar doença extra-intestinal em pacientes imunodeprimidos (BRENDEN, MILLER, JANDE, 1988), como era a situação do paciente analisado.

O único caso de bacteremia polimicrobiana representa 7,6% de todas as amostras positivas. Este resultado está de acordo com os dados de literatura, que mostram que as bacteremias polimicrobianas ocorrem em torno de 6%-18% de todas as bacteremias e geralmente estão associadas com quadros infecciosos intra-abdominais (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; REUBEN *et al.*, 1989; COOPER *et al.*, 1990, CHANDRASEKAR & BROWN, 1994). É importante o conhecimento deste tipo de bacteremia não somente para não considerá-lo erroneamente como contaminação, mas também pelo prognóstico reservado, onde a taxa de letalidade é elevada (WEINSTEIN *et al.*, 1983a; COOPER *et al.*, 1990).

As bacteremias intra-hospitalares tiveram agentes semelhantes aos de outros relatos (WEINSTEIN *et al.*, 1983b; EYKIN *et al.*, 1990; PITTET, 1993; PAISLEY & LAUER, 1994; WEINSTEIN, 1994). É digno de nota a ocorrência de bactérias

multi-resistentes, como *S.aureus*, *E.cloacae* e *E.aerogenes*, representando aproximadamente 50% das bacteremias hospitalares aqui identificadas. Este padrão de resistência dos microrganismos é encontrado em pacientes com internação prolongada e uso de antibiótico de amplo espectro, como era a situação pacientes nos quais foram isolados estes agentes.

As espécies de *Candida* são consideradas agentes oportunistas, que causam infecção em pacientes imunocomprometidos, como pacientes granulocitopênicos, recém-nascidos, etc. casos de aquisição intra-hospitalar alguns fatores de risco merecem destaque como o uso de antibióticos de amplo espectro, cateter de longa permanência e cirurgia abdominal (PITTET, 1993; WALSH & PIZZO, 1993). Cabe ressaltar que está ocorrendo um aumento da frequência deste agente nas infecções intra-hospitalares, como demonstrado por WEBER *et al* (1992) e PITTET (1993), na última década. Quando se identifica qualquer espécie de *Candida* em hemocultura deve-se avaliar com cuidado se este resultado significa contaminação, fungemia relacionada ao cateter ou infecção sistêmica. Esta avaliação é feita em relação ao quadro clínico e fatores de risco do paciente.

O *S.epidermidis*, mesmo sendo uma bactéria comum da pele, pode ser um agente causador de bacteremia intra-hospitalar. WEBER *et al* (1992) e PITTET (1993) demonstraram um aumento no isolamento deste agente nos último dez anos. Em algumas unidades como Terapia Intensiva Neonatal, Transplante de Medula Óssea e unidade de pacientes oncológicos, é o principal agente deste tipo de bacteremia (PATRICK, 1992; PITTET, 1993). A indicação de tratamento desse agente está na dependência da clínica apresentada pelo paciente assim como na presença de fatores de risco tais como: cateter de uso prolongado, próteses valvares, e sistema de derivação ventrículo-peritoneal (MAcGREGOR & BEATY, 1972; WASHINGTON, 1975; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; PATRICK, 1992; WEINSTEIN, 1994). Atualmente a interpretação de uma hemocultura positiva para *Staphylococcus* coagulase negativo, em especial *S.epidermidis*, deve ser realizada com cautela, pois mesmo podendo ser com frequência um contaminante, cada vez mais se torna agente de bacteremia intra-hospitalar, principalmente nos pacientes que apresentam fatores predisponentes para desenvolverem infecção por este agente.

Embora apenas 1%-3% das infecções intra-hospitalares sejam devidas a *A.baumannii* deve-se conhecer os fatores de risco para este agente para não interpretar erroneamente uma hemocultura positiva. Os pacientes de risco para desenvolver infecção por esse microrganismo são aqueles submetidos a ventilação mecânica, uso de cateter vascular e vesical, com antibioticoterapia prolongada e de amplo espectro e que apresentam algum tipo de doença de base, por exemplo, neoplasia, imunossupressão por droga, desnutrição (NELSON, 1992). Visto que todos os fatores de risco podem estar presentes em Unidades de Terapia Intensiva a identificação de *Acinetobacter baumannii* em hemocultura deve ser avaliada com cautela, isto é, avaliar a clínica e fatores de risco, antes de se considerar apenas como contaminante.

A comparação de taxas de contaminação entre serviços pode ser realizada quando as populações a serem analisadas apresentarem semelhança, incluindo entre estas a faixa etária (LORIAN & AMARAL, 1992). Mesmo com essa ressalva, sabe-se da existência de valores padrões, para que quando as taxas de um determinado setor ultrapassem estes valores seja realizada uma investigação na tentativa de saber o porque do aumento da contaminação e iniciar medidas com o objetivo de diminuir o número de falso-positivos (LORIAN & AMARAL, 1992). ISAACMAN *et al.*, (1996) demonstraram em população pediátrica do setor de Emergência, uma taxa de contaminação de 1,7% em relação ao número total de amostras. Na presente casuística a taxa de contaminação em relação ao número total de amostras foi de 5%. Para LORIAN & AMARAL, (1992) quando esta taxa dos for superior a 3% indica, provavelmente, que a contaminação esteja acontecendo na coleta da amostra. Apesar de ser difícil de localizar onde ocorreu a contaminação, é possível supor-se que esta taxa seja maior que a padronizada não por uma única causa e sim multi-fatorial. Entre as causas podem ser incluídas a idade dos pacientes, coleta de sangue para outros exames, coleta através de cateter sem adequada anti-sepsia e por profissional não treinado.

Foi possível demonstrar uma diferença estatisticamente significativa em relação ao resultado da amostra e a faixa etária. Este resultado pode ser explicado em parte pelo fato de que um maior Nos número de amostras foi colhido na faixa etária menor de um

ano. Cabe ressaltar que aproximadamente 30% das amostras em menores de um ano foram colhidas de recém-nascidos, que apresentam alterações da imunidade, favorecendo os quadros de bacteremia (BRANCHINI & CARVALHO, 1993), fator que também pode ter influenciado neste resultado. Por outro lado, apesar de não ter sido possível demonstrar diferença estatística em relação a idade dos pacientes e a contaminação das amostras, deve-se ressaltar que pacientes de menor idade apresentam maior dificuldade de venopunção. Esse fator sugere uma maior dificuldade para a coleta do sangue, pelo profissional que a realiza, podendo justificar a contaminação das amostras. A contaminação, neste caso, pode também ocorrer devido a necessidade de um maior número de punções para a obtenção do volume desejado de sangue.

Outro procedimento que pode ser responsável pela contaminação da amostra é a coleta de sangue para hemocultura e para outros exames (HOFFMAN *et al.*, 1976; SHANSON, 1990). É possível que esse procedimento seja responsável pela contaminação de duas amostras consideradas falso-positivas (*S.epidermidis* e *A.baumannii*), visto que foram colhidas de artéria e possivelmente conjuntamente com gasometria. A contaminação nestes casos pode ser devido a uma quebra na assepsia durante o procedimento. Para evitar esta forma de contaminação a coleta de sangue para hemocultura não deve ser realizada conjuntamente com outros exames.

Não houve diferença estatística entre a positividade da amostra em relação ao local e tipo de punção. Vale ressaltar que 9% das amostras foram colhidas por punção inadequada e a maioria destas coletas foram realizadas pela equipe de enfermagem, talvez não por desconhecimento do procedimento correto e sim por ser um modo mais fácil frente as dificuldades de coleta, e muitas vezes ter sido solicitado pela equipe médica.

Os resultados deste estudo são diferentes de outros relatos, em relação a coleta de sangue para hemocultura no momento de instalação de cateter e de cateter já instalado (ISAACMAN & KARASIC, 1990a; MAKI, 1992; FORD-JONES, 1993; PITTET, 1993; SMART *et al.*, 1993; PAISLEY & LAUER, 1994; WASHINGTON, 1994; PEARSON, 1996). É possível que a contaminação das amostras coletadas no momento da inserção do cateter tenha sido devida a uma quebra de assepsia no procedimento, uma vez que o

microrganismo isolado mais frequentemente foi o *S.epidermidis*, que é um agente comum na pele. As amostras, colhidas de forma inadequada, puderam ser consideradas positivas (*S.aureus*, *S.liquefaciens*, *E.cloacae*) pelo fato de que as hemoculturas colhidas de veia periférica terem sido positivas para o mesmo agente.

Não se demonstrou diferença na positividade da amostra em relação ao profissional que realizou a coleta. A equipe médica foi responsável pelo maior número de coletas por punção profunda, e, em contra-partida, foi a equipe de enfermagem que realizou o maior número de coletas de modo inadequado. Esses achados podem ser devido ao fato de que as amostras profundas colhidas, no momento de inserção de cateter, 17(26), foram realizadas pela equipe médica. Proporcionalmente, a equipe médica foi responsável por um maior número de amostras falso-positivas em relação à equipe de enfermagem. Vale ressaltar que faz parte do treinamento da equipe de enfermagem conhecimento da técnica de coleta do exame, enquanto que a equipe médica não recebe treinamento específico. A coleta de hemocultura deve ser realizada por pessoal treinado, isto é, que saiba a técnica correta, assim como qual o melhor local e tipo de punção.

Quando se avaliou a interferência do uso de antibiótico e o resultado da amostra não se evidenciou diferença estatística. A interferência do uso de antibiótico é difícil de ser avaliada conforme sugerem vários autores (DOERN & GRANTZ, 1983; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; MAKI, 1992; WILSON & WEINSTEIN, 1994). Quando da indicação de hemocultura em pacientes em uso de antibiótico, a coleta de sangue deve ser feita imediatamente antes da próxima dose da medicação, com o objetivo de que no momento da coleta a concentração sérica do antibiótico seja baixa e com isso uma maior chance da amostra ser positiva (MAKI, 1992). Com a exclusão dos agentes multi-resistentes foi possível evidenciar a interferência do antibiótico no resultado do exame. Esse achado indica que a coleta de hemocultura em pacientes em uso de antibiótico, que apresentam clínica de bacteremia de provável origem intra-hospitalar, deve ser realizada, mesmo que não se possa optar por suspender a antibioticoterapia por um período de tempo, uma vez que é frequente a aquisição de bactérias multi-resistentes.

Mesmo tendo evidenciado uma diferença estatisticamente significativa entre a positividade da amostra e o diagnóstico clínico (alta e baixa probabilidade de bacteremia) a hemocultura apresentou baixa sensibilidade e baixo valor preditivo negativo, ou seja, um grande número de falsos-negativos. Em contra-partida demonstrou-se ser um exame específico e com alto valor preditivo positivo. Em virtude do baixo valor preditivo negativo, apesar de ser detectada positividade em 38% dos que tinham quadro clínico sugestivo, vários pacientes que apresentavam alta probabilidade de bacteremia não tiveram esse diagnóstico confirmado pela hemocultura.

O baixo valor preditivo negativo pode ser devido ao fato de que, na maioria das vezes, as bacteremias em Pediatria são intermitentes conforme sugerem ISAACMAN *et al.*, 1996. Outro fator que pode também justificar este resultado é que nas Unidades de Terapia Intensiva, pela gravidade dos pacientes e necessidade de rápida intervenção, muitas vezes os exames são colhidos sem muito critério, isto é, utiliza-se uma rotina de exames independente do diagnóstico na tentativa de elucidação do mesmo. Pela gravidade do caso, muitas vezes a hemocultura é colhida após o início do antibiótico. Apesar das situações de emergência, deve-se ter conhecimento do grande valor da hemocultura em permitir a identificação do agente etiológico e com isso possibilitar o tratamento com o antibiótico de escolha, evitando iatrogenias para o paciente e também o surgimento de microrganismos multi-resistentes.

Nesta análise não foi possível demonstrar relação entre o volume de coleta e o resultado final da amostra, fator descrito na literatura como importante para a obtenção de uma amostra positiva (WASHINGTON, 1975; TENNEY *et al.*, 1982; WASHINGTON & ILSTRUP, 1986; ACKERMAN & PRITCHARD, 1987; ARONSON & BOR, 1987; GROSS *et al.*, 1988; SHANSON, 1990; REY *et al.*, 1991; MERMEL & MAKI, 1993; WILSON & WEINSTEIN, 1994). É importante salientar que o volume médio das amostras, desta casuística, é considerado como suficiente por vários autores, podendo justificar a ausência de relação. A coleta de menores volumes na faixa etária pediátrica é baseada no fato de que as bacteremias em pediatria apresentam maior concentração de bactérias por ml do que nos adultos (DIETZMAN *et al.*, 1974; SZYMCZAK *et al.*, 1979;

WELCH *et al.*, 1985; ISAACMAN *et al.*, 1996). Contudo, ISAACMAN *et al.* (1996) sugerem que a coleta de amostras com maior volume posam aumentar a taxa de exames positivos.

5. Conclusão

a) Duas amostras de hemocultura por paciente foram suficientes para o diagnóstico de bacteremia.

b) A positividade das amostras teve relação com a faixa etária, não ocorrendo o mesmo com a contaminação.

c) Não houve relação das amostras positivas com o local e modo de coleta, assim como, com o profissional que a realizou.

d) A positividade das amostras não teve relação com o uso de antibióticos. Para os pacientes que faziam uso de antibiótico, a coleta de hemocultura foi útil para o diagnóstico de bacteremia por agentes multi-resistentes.

e) O volume médio de sangue coletado por hemocultura não interferiu na positividade das amostras.



6. Summary

Blood culture is the best method for diagnosing bacteremia or fungemia. It is known that many factors can interfere with the results of this exam, from the type of bacteremia, passing through the blood collection, until processing the specimen at the laboratory.

The goal of this work is to analyze factors that can interfere with the results of blood culture in a pediatric population, because there is few works done on systematization of blood culture procedures in Pediatrics.

During three months, 100 blood specimens were analyzed for way and of collecting the samples, age of the subjects, clinical diagnosis, type of anti-septic substance used, the prior use of antibiotic and total volume collected for each sample.

Samples positivity were related to the age of the subjects. The contamination rate related to the total number of the samples and to the number of positive samples was 5% and 19%, respectively. All false-positive specimens were collected from children under 1 year of age. Blood culture diagnosed bacteremia caused by multi-resistant agents even in the patients that site were in use of antibiotic.

Because the importance of the blood culture and the knowledge of factors that can interfere with its results, one should have a critical analysis of its indications and of the manner of the blood collection in order to avoid iatrogenies to the patients.

7. Referências Bibliográficas

Normas adotadas Herani, M. L. G. - Normas para apresentação de dissertações e teses. São Paulo, Bireme, 1990, 45p.

- ACKERMAN, V.P. & PRITCHARD, R.C. - Blood culture techniques. A survey in Australian laboratories., **19:265-273**, 1987.
- ANDERSON, E.T.; YOUNG, L.S.; HEWITT, W.L. - Simultaneous antibiotic levels in "breakthrough" gram-negative rod bacteremia. **Am. J. Med.**, **61:493-497**, 1976.
- APPLEMAN, M.D.; SWINNEY, R.S.; HESELTINE, P.N.R. - Evaluation of antibiotic removal device. **J. Clin. Microbiol.**, **15:278-281**, 1982.
- ARONSON, M.D. & BOR, D.H. - Blood cultures. **Ann. Intern. Med.**, **106:246-253**, 1987.
- ARPI, M.; BENTZON, M.W.; JENSEN, J.; FREDERIKSEN, W. - Importance of blood volume cultured in the detection of bacteremia. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.**, **8:838-842**, 1989.
- ASHKENAZI, S. & CLEARY, T.G. - *Shigella* Infections. In: FEIGIN, R.D. & CHERRY, J.D. - **Textbook of Pediatric Infectious Diseases**. 3 ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1992, p.637-646.
- AUCKENTHALER, R.; ILSTRUP, D.M.; WASHINGTON, J.A. - Comparison of recovery of organisms from blood cultures diluted 10% (volume/volume) and 20% (volume/volume). **J. Clin. Microbiol.**, **15:860-864**, 1982.
- BARISON, E.M & NOVES, R.B. - Caracterização do perfil da Enfermaria de Pediatria do HC/UNICAMP (Comunicação Pessoal), 1994.
- BATES, D.W.; GOLDMAN, L.; LEE, T.H. - Contaminant blood cultures and resource utilization. **JAMA**, **265:365-369**, 1991.
- BERGER, S.A. - Pseudobacteremia due to contaminated alcohol swabs. **J. Clin. Microbiol.**, **18:974-975**, 1983.
- BERKELMAN, R.L.; LEWIN, S.; ALLEN, J.R.; ANDERSON, R.L.; BUDNICK, L.D.; SHAPIRO, S.; FRIEDMAN, S.M.; NICHOLAS, P.; HOLZMANR.S.; HALEY, R.W. - Pseudobacteremia attributed to contamination of povidine-iodine with *Pseudomonas cepacia*. **Ann. Intern. Med.**, **95:32-36**, 1981.
- BRADLEY, S.F.; WILSONK.H.; ROSLONIEC,M.A.; KAUFFMAN, C.A. - Recurrent pseudobacteremia traced to a radiometric blood culture device. **Infect. Control.**, **8:281-283**, 1987.

- BRANCHINI, O.A.G. & CARVALHO, W.B. - Síndrome séptica - Choque séptico. In: FARHAT, C.K.; CARVALHO, E.S.; CARVALHO, L.H.F.R.; SUCCI, R.C.M. **Infectologia Pediátrica**. 1.ed. São Paulo, Atheneu, 1993, p.145-164.
- BRENDEN, R.A.; MILLER, M.A.; JANDA, J.M. - Clinical disease spectrum and pathogenic factors associated with *Plesiomonas shigelloides* infections in humans. **Rev. Infect. Dis.**, 10: 303-308, 1988.
- BROWN, D.F. & WARREN, R.E. - Effect of sample volume on yield of positive blood cultures from adult patients with haematological malignancy. **J. Clin. Pathol.**, 43:777-779, 1990.
- BRYANT, J.K. & STRAND, C.L. - Reliability of blood cultures collected from intravascular catheter versus venipuncture. **Am. J. Clin. Pathol.**, 88:113-116, 1987.
- CHANDRASEKAR, P.H. & BROWN, W.J. - Clinical issues of blood cultures. **Arch. Intern. Med.**, 154:841-849, 1994.
- COOPER, G.S.; HAVLIR, D.S.; SHLAES, D.M.; SALATA, R.A. - Polymicrobial bacteremia in the late 1980s: Predictors of outcome and review of the literature. **Medicine**, 69:114-123, 1990.
- CRAVEN, D.E.; MOODY, B.; CONNOLLY, M.G.; KOLLISH, N.R.; STOTTMEIR, K.D.; McCABE, W.R. - Pseudobacteremia caused by povidine-iodine contaminated with *Pseudomonas cepacia*. **N. Engl. J. Med.**, 305:621-623, 1981.
- DIETZMAN, D.E.; FISCHER, G.W.; SCHOENKNECHTF, F.D. - Neonatal *Escherichia coli* septicemia: bacterial counts in blood. **J. Pediatr.**, 85:128-130, 1974.
- DOERN, G.V. & GANTZ, N.M. - Detection of bacteremia in patients receiving antimicrobiol therapy: an evaluation of the antimicrobiol removal device and 16B medium. **J. Clin. Microbiol.**, 18:43-48, 1983.
- DURBIN, W.A.; SZYMCZAK, E.G.; GOLDMAN, D.A. - Quantitative blood culture in childhood bacteremia. **J. Pediatr.**, 92:778-780, 1978.
- EYKYN, S.J.; GRANSDEN, W.R.; PHILLIPS, I. - The causative organisms of septicaemia and their epidemiology. **J. Antimicrob. Chemother.**, 25(suppl. C): 41-58, 1990.

- FELICES, F.J.; HERNANDEZ, J.L.; RUIZ, J.; MESEGNER, J.; GOMEZ, J.A.; MULINA, E. - Use of central venous pressure catheter to obtain blood cultures. **Crit. Care Med.**, 7:78-79, 1979.
- FORD-JONES, E.L. - The Special Problems of Nosocomial Infection in the Pediatric Patient. In: WENZEL, R.P. - **Prevention and Control of Nosocomial Infections**. 2 ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1993, p.812-896.
- FRENCH, G.L.; CHENG, A.F.B.; DUTHIE, R.; COCKRAM, C.S. - Septicaemia in Hong Kong. **J. Antimicrob. Chemother.**, 25 (suppl C):115-125, 1990.
- GLADSTONE, I.M.; EHRENKRANZ, R.A.; EDBERG, S.C.; BALTIMORE, R.S. - A ten-year review of neonatal sepsis and comparison with the previous five-year experience. **Pediatr. Infect. Dis. J.**, 9:819-825, 1990.
- GREENHOOD, G.P.; HIGHSMITH, A.K.; ALLEN, J.R. - *Klebsiella pneumoniae* pseudobacteremia due to cross-contamination of a radiometric blood culture analyzer. **Infect. Control.**, 2:460-465, 1981.
- GRIFFIN, M.R.; MILLER, A.D.; DAVIS, A.C. - Blood culture cross-contamination associated with a radiometric analyzer. **J. Clin. Microbiol.**, 15:567-570, 1982.
- GROSS, P.A.; VAN ANTWERPEN, C.L.; HESS, W.A.; REILLY, K.A. - Use and abuse of blood cultures: program to limit use. **Am. J. Infect. Control.**, 16:114-117, 1988.
- GUREVICH, I.; TAFURO, S.P.; KRYSTOFIAK, S.P. - Three clusters of *Bacillus* pseudobacteremia related to a radiometric blood culture analyzer. **Infect. Control.**, 5:71-74, 1984.
- HALL, M.M.; ILSTRUP, D.M.; WASHINGTON, J.A. - Effect of volume of blood cultured on detection of bacteremia. **J. Clin. Microbiol.**, 3: 643-645, 1976.
- HAMMERBERG, O.; BIALKOWSKA-HOBRZANSKA, H.; GREGSON, D.; POTTERS, H.; GOPAUL, D.; REID, D. - Comparison of blood cultures with corresponding venipuncture site cultures of specimens from hospitalized premature neonates. **J. Pediatr.**, 120:120-124, 1992.
- HOFFMAN, P.C.; ARNOW, P.M.; GOLDMAN, D.A.; PARROTT, P.L.; STAMM, W.E.; MCGOWAN, J.E. - False-positive blood cultures: association with nonsterile blood collection tubes. **JAMA**, 236: 2073-2075, 1976.

- HOLT, R.J.; FRANKCOMBE, C.H.; NEWMAN, R.L. - Capillary blood cultures. *Arch. Dis. Child.*, **49**:318-321, 1974.
- ILSTRUP, D.M. & WASHINGTON, J.A. - The importance of volume of blood cultured in the detection of bacteremia and fungemia. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.*, **1**:107-110, 1983.
- ISAACMAN, D.J.; KARASIC, R.B.; REYNOLDS, E.A.; KOST, S.I. - Effect of number of blood culture and volume of blood on detection of bacteremia in children. *J. Pediatr.*, **128**:190-195, 1996.
- ISAACMAN, D.J. & KARASIC, R.B. - Lack of effect of changing needles on contamination of blood cultures. *Pediatr. Infect. Dis. J.*, **9**:274-278, 1990b.
- ISAACMAN, D.J. & KARASIC, R.B. - Utility of collecting blood cultures through newly inserted intravenous catheters. *Pediatr. Infect. Dis. J.*, **9**:815-818, 1990a.
- JACOBS, R.F.; SOWELL, M.K.; MOSS, M.M.; FISER, D.H. - Septic shock in children: bacterial etiologies and temporal relationships. *Pediatr. Infect. Dis. J.*, **9**:196-200, 1990.
- KELLOGG, J.A.; MANZELLA, J.P.; MACCONVILLE, J.H. - Clinical laboratory comparison of the 10-ml isolator blood culture system with BACTEC radiometric blood culture media. *J. Clin. Microbiol.*, **20**:618-623, 1984.
- KNUDSON, R.P. & ALDEN, E.R. - Neonatal heelstick blood culture. *Pediatrics*, **65**:505-507, 1980.
- KOONTZ, F.P.; FLINT, K.K.; REYNOLDS, J.K.; ALLEN, S.D. - Multicenter comparison of the high volume (10ml) NR BACTEC plus system and the standart (5ml) NR BACTEC system. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.*, **14**:111-118, 1991.
- KROGSTAD, D.J.; MURRAY, P.R.; GRANICH, G.G.; NILES, A.C.; LADENSON, J.H.; DAVIS, G.E. - Sodium polyanethol sulfonate inactivation of aminoglycosides. *Antimicrob. Agents. Chemother.*, **20**:272-274, 1981.
- LARSON, E. - Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Infect. Control.*, **16**:253-266, 1988.

- LEISURE, M.K.; MOORE, D.M.; SCHWARTZMAN, J.D.; HAYDEN, G.F.; DONOWITZ, L.G. - Changing the needle when inoculating blood cultures: a no-benefit and high-risk procedure. **JAMA**, 264:2111-2112, 1990.
- LORIAN, V. & AMARAL, L. - Predictive value of blood cultures. **Infect. Control. Hosp. Epidemiol.**, 13:293-294, 1992.
- MACGREGOR, R.R. & BEATY, H.H. - Evaluation of positive blood cultures. Guidelines for early differentiation of contaminated from valid positive cultures. **Arch. Intern. Med.**, 130:84-87, 1972.
- MAKI, D.G.; RINGER, M.; ALVARADO, C.J. - Prospective randomised trial of povidine-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. **Lancet**, 338:339-343, 1991.
- MAKI, D.G. - Infections Due to Infusion Therapy. IN: BENNETT, J.V. & BRACHMAN, P.S. - **Hospital Infection**. 3 ed, Little Brown and Company, Boston, 1992, p. 849-898.
- MERMEL, L.A. & MAKI, D.G. - Detection of bacteremia in adults: consequences of culturing an inadequate volume of blood. **Ann. Intern. Med.**, 119:270-272, 1993.
- MURRAY, P.R. & NILES, A.C. - Inactivation of penicillins by Thiol broth. **J. Clin. Microbiol.**, 16:982-984, 1982.
- NELSON, J.D. - *Acinetobacter* infections. In: FEIGIN, R.D. & CHERRY, J.D. - **Textbook of Pediatric Infectious Diseases**. 3.ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1992, p.1033-1035.
- NEU, H.C.; FRACARO, M.; BOPP, H.; O'KEEFE, M.; O'CONNOR, J. - Bacteraemia - a New York perception. **J. Antimicrob. Chemother.**, 25(suppl.C):107-113, 1990.
- NOBLE, R.C. & REEVES, S.A. - *Bacillus* species pseudo sepsis caused by contaminated commercial blood culture media. **JAMA**, 230:1002-1004, 1974.
- NORUSIS, M.J. - SPSS for Windows. SPSS Inc., Chicago, 1992.
- ORLOWISK, J.P.; POREMBKA, D.T.; GALLAGHER, J.M.; VANLENTE, F. - The bone marrow as a source of laboratory studies. **Ann. Emerg. Med.**, 18:1348-1351, 1989.
- PAISLEY, J.W. & LAUER, B.A. - Pediatric blood cultures. **Clin. Lab. Med.**, 14:17-30, 1994.

- PANLILIO, A.L.; BECK-SAGUE, C.M.; SIEGEL, J.D.; ANDERSON, R.L. ; YETTS, S.Y.; CLARK, N.C.; DUER, P.N.; THOMASSEN, K.A.; VESS, R.W.; HILL, B.C.; TABLAN, O.C.; JARVIS, W.R. - Infections and pseudo infections due to povidine-iodine solution contaminated with *Pseudomonas cepacia*. **Clin. Infect. Dis.**, **14**:1078-1083, 1992.
- PATRICK, C.C. - Coagulase-Negative Sthaphylococci. In: FEIGIN, R.D. & CHERRY, J.D. - **Textbook of Pediatric Infectious Diseases**. 3.ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1992, p.1268-1277.
- PEARSON, M.L. - Guideline for Prevention on Intravascular-Device-Related Infections. **Infect. Control. Hosp. Epidemiol.**, **17**:438-473, 1996.
- PITTET, D. - Nosocomial Bloodstream Infections. IN: WENZEL, R.P. - **Prevention and Control of Nosocomial Infections**. 2 ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1993, p.512-555.
- PLORDE, J.J.; TENOVER, F.C.; CARLSON, L.G. - Specimen volume versus yield in the BACTEC blood culture system. **J. Clin. Microbiol.**, **22**:292-295, 1985.
- POURCYROUS, M.; KORONES, S.B.; BADA, H.S.; PATTERSON, T.; BASELSKI, V. - Indwelling umbilical arterial catheter: a preferred sampling site for blood culture. **Pediatrics**, **81**:821-825, 1988.
- RADETSKY, M. - The laboratory evaluation of newborn sepsis. **Curr. Opin. Infect. Dis.**, **8**:191-199, 1995.
- RELLER, L.B. - Recent and innovative methods for detection of bacteremia and fungemia. **Am. J. Med.**, **75**:26-30, 1983.
- REUBEN, A.G.; MUSER, D.M.; HAMILL, R.J.; BROUCKE, I. - Polymicrobial bacteremia: clinical and microbiologic patterns. **Rev. Infect Dis.**, **11**:161-183, 1989.
- REY, L.C.; NIFOSSE, C.R.; CARVALHO, E.S. - Rotina para Hemoculturas em Pediatria. **J.Pediatrics**, **67**:198-200, 1991.
- ROGANTE, M.M. & FURCOLIN, M.I.R. - Coleta de material para exames. In: ALEXANDRE, N.M.C. & GUIARDELLO, E.B. **Procedimentos Básicos de Enfermagem**. 1ed São Paulo, Editora Atheneu, 1993, p.25-37.

- SALZMAN, M.B.; ISENBERG, H.D.; RUBIN, L.G. - Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. **J. Clin. Microbiol.**, **31**: 475-479, 1993.
- SANDVEN, P. & HOIBY, A. - The importance of blood volume cultured on detection of bacteraemia. **Acta Pathol. Microbiol. Scand.**, **89**:149-152, 1981.
- SANTOSHAM, M. & MOXON, E.R. - Detection and quantitation of bacteremia in childhood. **J. Pediatr.**, **91**:719-721, 1977.
- SCHIFMAN, R.B. & PINDUR, A. - The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. **Am. J. Clin. Pathol.**, **99**:536-538, 1993.
- SCOTT, A.C. - Blood culture technique: two needles or one? **Lancet**, **1**:1414, 1979.
- SHAHAR, E.; WOHL-GOTTESMAN, B.; SHENKMAN, L. - Contamination of blood culture during venepuncture: fact or myth? **Postgrad. Med. J.**, **66**:1053-1058, 1990.
- SHANSON, D.C. - Blood culture technique: current controversies. **J. Antimicrobiol. Chemother.**, **25**(suppl.C):17-29, 1990.
- SMART, D.; BAGGOLEY, C.; HEAD, J.; NOBLE, D.; WETHERALL, B.; GORDON, D.L. - Effect of needle changing and intravenous cannula collection on blood culture contamination rates. **Ann. Emerg. Med.**, **22**:1164-1168, 1993.
- STANECK, J.L. & VINCENT, S. - Inhibition of *Neisseria gonorrhoeae* by Sodium Polyanetholesulfonate. **J. Clin. Microbiol.**, **13**:463-467, 1981.
- STGEME, J.W.; BELL, L.M.; BAUMGART, S.; D'ANGIIOC.T.; HARRIS, M.C. - Distinguishing sepsis from blood culture contamination in young infants with blood cultures growing Coagulase-Negative Staphylococci. **Pediatrics**, **86**:157-162, 1990.
- STRAND, C.L.; WAJSBORT, R.R.; STURMANN, K. - Effect of iodophor vs iodine tincture skin preparation on blood culture contamination rate. **JAMA**, **269**: 1004-1006, 1993.
- SULLIVAN, T.D.; LASCOLEA, L.J.; NETER, E. - Relationship between the magnitude of bacteremia in children and clinical disease. **Pediatrics**, **69**:699-702, 1982.
- SZYMCZAK, E.G.; BARR, J.T.; DURBIN, W.A.; GOLDMANN, D.A. - Evaluation of blood culture procedures in a Pediatric Hospital. **J. Clin. Microbiol.**, **9**:88-92, 1979.

- TAFURO, P.; COLBURN, D.; GUREVICH, I. - Comparasion of blood cultures obtained simultaneously by venipuncture and from vascular lines. **J. Hosp. Infect.**, 7:283-288, 1986.
- TENNEY, J.H.; RELLER, B.; MIRRETT, S.; WANG, W.L.; WEINSTEIN, M.P. - Controlled evaluation of the volume of blood cultured in detection of bacteremia and fungemia. **J. Clin. Microbiol.**, 15:558-61, 1982.
- THAMLIKITKUL, V.; CHOKLOKAEW, S.; TANGTRAKUL, T.; SIRIPOONKIAT, P.; WONGPREEDEE, N.; DANCHAIVIJITR, S. - Blood culture: comparison of outcomes between switch-needle and no-switc techniques. **Am. J. Infect. Control.**, 20:122-125, 1992.
- THOMSON, R.B.Jr & EVANS, B.L. - Generalist microbiology tech sample No. G-1. IN Tech Sample. Chicago, IL, American Society of Clinical Pathologists, 1991.
- TONNESEN, A.; PEULER, M.; LOCKWOOD, W.R. - Cultures of blood drawn by catheters vs venipuncture. **JAMA**, 235:1877, 1976.
- WALLIS, C.; MELNICK, J.L.; WENDE, R.D.; RIELY, P.E. - Rapid isolation of bacteria from septicemic patients by use of an antimicrobial agent removal device. **J. Clin. Microbiol.**, 11:462-464, 1980.
- WALSH, T.J. & PIZZO, P.A. - Candidiasis. In: KAPLAN, S.L. - **Current Therapy in Pediatric Infectious Disease**. 3.ed. St. Louis. Mosby-Year Book, Inc, 1993, p361-367.
- WASHINGTON, J.A. & ILSTRUP, D.M. - Blood cultures: issues and controversies. **Rev Infect. Dis.**, 8:792-802, 1986.
- WASHINGTON, J.A. - Blood cultures: principles and techniques. **Mayo Clin. Proc.**, 50:91-98, 1975.
- WASHINGTON, J.A. - Collection, transport, and processing of blood cultures. **Clin. Lab. Med.**, 14:59-68, 1994.
- WEBER, D.J.; RUTALA, W.A.; SAMSA, G.P.; WILSON, N.B.; HOFFMANN, K.K. - Relative frequency of nosocomial pathogens at a university hospital during the decade 1980 to 1989. **Am. J. Infect. Control.**, 20:192-197, 1992.

- WEINSTEIN, M.P. - Clinical importance of blood cultures. **Clin Lab Med.**, 14:9-16, 1994.
- WEINSTEIN, M.P. & RELLER, L.B. - Clinical importance of "breakthrough" bacteremia. **Am. J. Med.**, 76:175-180, 1984.
- WEINSTEIN, M.P.; RELLER, L.B.; MURPHY, J.R.; LICHTENSTEIN, K.A. - The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. I. Laboratory and epidemiologic observations. **Rev. Infect. Dis.**, 5:35-53, 1983a.
- WEINSTEIN, M.P.; MURPHY, J.R.; RELLER, L.B.; LICHTENSTEIN, K.A. - The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. II. Clinical observations with special reference to factors influencing prognosis. **Rev. Infect. Dis.**, 5:54-70, 1983b.
- WELCH, D.F.; SCRIBNER, R.K.; HENSEL, D. - Evaluation of a lysis direct plating method for pediatric blood cultures. **J. Clin. Microbiol.**, 21:955-958, 1985.
- WICHER, K. & KOSCINSKI, D. - Laboratory experience with radiometric detection of bacteremia with three cultured media. **J. Clin. Microbiol.**, 20:668-671, 1984.
- WILSON, M.L. & WEINSTEIN, M.P. - General principles in laboratory detection of bacteremia and fungemia. **Clin. Lab. Med.**, 14:69-82, 1994.
- WISWELL, T.E. & HACHEY, W.E. - Multiple site blood cultures in the initial evaluation for neonatal sepsis during the first week of life. **Pediatr. Infect. Dis. J.**, 10:365-369, 1991.
- WRIGHT, A.J.; THOMPSON, R.L.; McLIMANS, C.A.; WILSON, W.R.; WASHINGTON, J.A. - The antimicrobial removal device: a microbiological and clinical evaluation. **Am. J. Clin. Pathol.**, 78:173-177, 1982.
- YORK, M.K. - *Bacillus* species pseudobacteremia traced to contaminated gloves used in collection of blood from patients with acquired immunodeficiency syndrome. **J. Clin. Microbiol.**, 28:2114-2116, 1990.

8. *Anexo*

ANEXO A

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO:

NOME _____ HC _____ -

DATA DE NASCIMENTO __/__/__

DATA DE INTERNAÇÃO __/__/__

DATA DE ALTA __/__/__ DATA DE ÓBITO __/__/__

PROCEDÊNCIA PRONTO SOCORRO ()

ENFERMARIA ()

OUTRO HOSPITAL ()

DIAGNÓSTICO

1)

2)

3)

4)

OUTRAS CULTURAS

1)

2)

3)

DADOS DE COLETA:

DATA DA COLETA __/__/__ HORÁRIO DA COLETA __:__

LOCAL ARTÉRIA() VEIA()

QUAL _____

QUEM ENFERMAGEM() MÉDICO()

PUNÇÃO PROFUNDA SIM() NÃO()

INTRACATH() FLEBOTOMIA()

QUANTIDADE DE SANGUE _____

ANTI-SÉPTICO _____

ANTIBIÓTICO SIM() NÃO()

QUAL(IS) _____

DATA DE INÍCIO __/__/__

ÚLTIMO HORÁRIO __:__

RESULTADO DA HEMOCULTURA:

AGENTE _____

ANTIBIOGRAMA

SENSÍVEL _____

RESISTENTE _____

9. Apêndice

APÊNDICE A

TABELA XXVII. RELAÇÃO DAS AMOSTRAS DE HEMOCULTURAS UTILIZADAS PARA A ANÁLISE, PACIENTE QUE TEVE HEMOCULTURA COLHIDA, INDICAÇÃO DA COLETA E O RESULTADO.

número da amostra	paciente	indicação	resultado
1	1	sepse intestinal	<i>E.coli</i>
2	2	febre	negativa
3	3	hemocultura*	negativa
4	3	hemocultura*	negativa
5	4	laringotraqueíte	negativa
6	4	laringotraqueíte	negativa
7	4	laringotraqueíte	negativa
8	4	laringotraqueíte	negativa
9	4	laringotraqueíte	negativa
10	5	grande queimado	negativa
11	6	pneumonia	negativa
12	7	recém-nascido**	negativa
13	7	recém-nascido**	negativa
14	8	sepse intestinal	negativa
15	9	endocardite***	negativa
16	9	endocardite***	negativa
17	9	endocardite***	negativa
18	10	imunossupressão#	negativa
19	10	imunossupressão#	negativa
20	11	sepse intestinal	negativa
21	11	sepse intestinal	negativa
22	12	sepse intestinal	negativa
23	13	recém-nascido**	negativa
24	13	recém-nascido**	negativa
25	14	laringotraqueíte	negativa

número da amostra	paciente	indicação	resultado
26	15	sepse hospitalar	<i>S.aureus</i>
27	15	sepse hospitalar	<i>S.aureus</i>
28	15	sepse hospitalar	<i>S.aureus</i>
29	15	endocardite***	<i>S.aureus</i>
30	16	colangite	<i>E.coli/K.pneumoniae</i>
31	16	colangite	<i>E.coli/K.pneumoniae</i>
32	17	febre	<i>S.epidermidis</i>
33	17	febre	negativa
34	17	febre	negativa
35	17	febre	negativa
36	17	febre	negativa
37	17	febre	negativa
38	17	febre	negativa
39	18	sepse intestinal	<i>P.shigelloides</i>
40	19	sepse hospitalar	<i>E.aerogenes</i>
41	19	sepse hospitalar	<i>E.aerogenes</i>
42	19	sepse hospitalar	<i>E.aerogenes</i>
43	20	sepse hospitalar	<i>S.epidermidis</i>
44	20	sepse hospitalar	<i>S.aureus</i>
45	20	sepse hospitalar	<i>E.cloacae</i>
46	20	sepse hospitalar	<i>E.cloacae</i>
47	21	sepse intestinal	negativa
48	22	sepse intestinal	<i>S.agalactiae</i>
49	23	imunossupressão#	negativa
50	24	imunossupressão#	negativa
51	24	imunossupressão#	negativa
52	24	imunossupressão#	negativa
53	25	sepse intestinal	<i>K.pneumoniae</i>
54	25	sepse hospitalar	<i>C.albicans</i>

número da amostra	paciente	indicação	resultado
55	26	pneumonia	negativa
56	26	sepse hospitalar	SAMR ¹
57	26	sepse hospitalar	SAMR ¹
58	26	sepse hospitalar	negativa
59	26	sepse hospitalar	negativa
60	26	sepse hospitalar	negativa
61	27	meningite	negativa
62	28	politrauma+	negativa
63	28	politrauma+	negativa
64	29	politrauma+	negativa
65	30	febre	negativa
66	30	febre	negativa
67	31	politrauma+	negativa
68	32	sepse óssea	<i>Candida sp</i>
69	32	sepse óssea	negativa
70	32	sepse óssea	negativa
71	33	meningite	negativa
72	34	recém-nascido**	negativa
73	34	recém-nascido**	negativa
74	35	febre	negativa
75	36	asma	negativa
76	37	sepse intestinal	<i>S. epidermidis</i>
77	37	sepse intestinal	negativa
78	38	meningite	negativa
79	39	politrauma+	negativa
80	39	politrauma+	negativa
81	40	politrauma+	negativa
82	41	sepse intestinal	negativa
83	41	sepse intestinal	negativa

número da amostra	paciente	indicação	resultado
84	41	sepse intestinal	negativa
85	41	sepse hospitalar	<i>S.aureus</i>
86	42	sepse hospitalar	<i>S.liquefaciens</i>
87	42	recém-nascido**	negativa
88	43	imunossupressão#	negativa
89	43	imunossupressão#	negativa
90	44	febre	negativa
91	44	febre	negativa
92	45	sepse intestinal	negativa
93	46	febre	negativa
94	46	febre	negativa
95	46	febre	negativa
96	46	febre	negativa
97	47	febre	<i>A.baumannii</i>
98	47	febre	negativa
99	48	febre	negativa
100	49	febre	negativa

* amostra anterior contaminada; ** hipoatividade, apnéia secundária, hiperglicemia; ***em tratamento; # pós-transplante renal/ pós-quimioterapia; + febre positivo
falso positivo