

Fabiola Peixoto Ferreira La Torre¹, Gabriel Baldanzi²,
Eduardo Juan Troster^{3,4}

Fatores de risco para infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter em unidades de terapia intensiva pediátrica

Risk factors for vascular catheter-related bloodstream infections in pediatric intensive care units

RESUMO

Objetivo: Determinar os fatores de risco para contrair infecções da corrente sanguínea associadas a cateter de acesso central em unidades de terapia intensiva pediátrica, e investigar a incidência e a etiologia dessas infecções nas unidades de terapia intensiva pediátrica com diferentes perfis.

Métodos: Este foi um estudo prospectivo de coorte, conduzido em três hospitais. Um deles é um grande hospital público metropolitano, com duas unidades de terapia intensiva pediátrica que contabilizam 19 leitos; o segundo é um hospital regional com oito leitos em unidade de terapia intensiva pediátrica; e o terceiro é um hospital privado com 15 leitos de terapia intensiva pediátrica. Incluíram-se pacientes com idades entre 1 mês e 18 anos, que utilizaram cateter de acesso venoso central por pelo menos 24 horas. Registramos a evolução diária dos pacientes. Colheram-se dados gerais sobre o paciente e sobre o cateter, utilizados como variáveis. Todos os dados foram analisados com utilização do pacote estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 13.0, para comparação de pacientes com infecção da corrente sanguínea associada a cateter com ou sem fatores de risco.

Resultados: Durante o período do estudo admitiram-se às unidades de terapia intensiva 728 pacientes; deles, 170

tiveram cateter de acesso venoso central instalado por, no mínimo, 24 horas. A mediana de idade foi de 32 meses, e 97 (57%) dos pacientes eram do sexo masculino. A taxa de incidência de infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter foi de 3,9/1.000 cateteres venosos centrais-dias. A incidência variou entre os hospitais, sendo de 1,6 a 6,6. A taxa geral de mortalidade foi de 11,1%, e as taxas de mortalidade com e sem infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter foram, respectivamente, de 12,9% e 10,7%. Na análise multivariada, os fatores de risco para ocorrência de infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter foram maior tempo de uso do cateter venoso central (OR: 1,07; IC95% 1,00 - 1,14; $p = 0,019$) e o uso de mais de um cateter venoso central de uma vez (OR: 2,59; IC95% 1,17 - 5,73; $p = 0,048$).

Conclusão: Maior duração do uso de cateter venoso central e mais de um cateter venoso central de uma vez foram os principais fatores de risco para infecções da corrente sanguínea associadas a cateter em unidades de terapia intensiva pediátrica.

Descritores: Infecções relacionadas a cateter; Cateterismo venoso central/efeitos adversos; Infecção hospitalar; Fatores de risco; Unidades de terapia intensiva pediátrica

1. Departamento de Pediatria, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
2. Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, A. C. Camargo Cancer Center - São Paulo (SP), Brasil.
3. Instituto de Tratamento de Câncer Infantil, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
4. Escola de Medicina, Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein - São Paulo (SP), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 16 de abril de 2018

Aceito em 11 de julho de 2018

Autor correspondente:

Fabiola Peixoto Ferreira La Torre
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo
Rua Cesário Mota Jr., 34 - Santa Cecília
CEP: 01221-020 - São Paulo (SP), Brasil
E-mail: drfabiolalatorre@gmail.com

Editor responsável: Jefferson Pedro Piva

DOI 10.5935/0103-507X.20180066



INTRODUÇÃO

Embora o uso de cateteres venosos centrais (CVCs) seja indispensável nas unidades de terapia intensiva (UTI) pediátricas, as infecções da corrente sanguínea associadas a cateter (ICSAC) estão relacionadas a aumento da mortalidade atribuída de 4% para 37%, permanências mais longas no hospital e aumento dos custos hospitalares.^(1,2)

As taxas de incidência de ICSAC diferem entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo, respectivamente, de 1,2 e 6,5 casos/1.000 CVC.⁽³⁻⁷⁾ Na população adulta, os fatores associados à ICSAC incluem o local de inserção do CVC e o tempo de uso do CVC, a presença ou ausência de doenças de base, o escore de severidade, a presença ou ausência de imunossupressão, o tipo de curativo utilizado e o uso ou não de técnicas assépticas de inserção.⁽⁸⁻¹¹⁾ Contudo, as informações referentes aos fatores associados à ICSAC na população pediátrica são limitadas, especialmente nos países em desenvolvimento.

Os fatores associados à ICSAC em crianças são provavelmente distintos dos observados em adultos, considerando-se que as razões para admissão à UTI pediátrica são diferentes; os pacientes pediátricos têm diferentes tamanhos; e a obtenção de acesso venoso em crianças é, com frequência, um desafio.

O objetivo deste estudo foi identificar os fatores de risco para ICSAC na população de UTI pediátrica, e investigar a incidência e a etiologia da ICSAC em UTIs pediátricas com diferentes perfis.

MÉTODOS

Este estudo observacional multicêntrico prospectivo foi desenvolvido em três hospitais da cidade de São Paulo. A Santa Casa de São Paulo é um hospital público de ensino, terciário, com duas UTIs pediátricas, sendo uma unidade nível III, com 13 leitos, que atende pacientes clínicos e cirúrgicos, inclusive cirurgia cardíaca e pacientes após transplante renal e hepático, e uma unidade nível II, com seis leitos, que atende pacientes clínicos e em recuperação de cirurgias de pequeno porte. O Hospital Municipal Prof. Dr. Alípio Correa Netto é secundário, com uma unidade nível II que dispõe de oito leitos. O Hospital Israelita Albert Einstein é um hospital privado, com uma unidade de terapia intensiva pediátrica nível III com 15 leitos, que atende pacientes clínicos e cirúrgicos, inclusive pacientes de cirurgia cardíaca. O protocolo do estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética dos três hospitais envolvidos, com dispensa da necessidade de se obter assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Incluíram-se todos os pacientes admitidos a qualquer das quatro UTIs pediátricas no período entre agosto de 2012 e julho de 2013, com idades entre 1 mês e 18 anos, que tiveram um acesso venoso central por mais de 24 horas.

Os dados foram colhidos pelo investigador principal ou por equipe do hospital devidamente treinada, diariamente, de forma prospectiva, com utilização de um formulário padrão, para todos os pacientes admitidos à UTI pediátrica que cumprissem os critérios de inclusão. Os pacientes foram seguidos até a alta para outro hospital ou até 2 dias após transferência para uma enfermaria do próprio hospital. O número total de admissões de pacientes em cada unidade também foi monitorado durante o período do estudo.

Os registros de cada paciente incluíram dados demográficos e sobre condições crônicas; duração da permanência na UTI pediátrica e no hospital; uso de ventilação mecânica; administração de fármacos vasoativos; presença de instabilidade hemodinâmica; necessidade de outros dispositivos invasivos; infecções prévias; exposição a antibióticos, antifúngicos ou hemoderivados; distúrbios metabólicos; número de lúmens e localização de CVCs (por exemplo, veia jugular) e, finalmente, procedimento de inserção do CVC (por exemplo, o profissional que fez o procedimento).

Utilizaram-se os atuais critérios do *Center for Disease Control and Prevention/National Healthcare Safety Network* para identificação de ICSAC.⁽¹²⁾ Definiu-se ICSAC como infecção da corrente sanguínea clínica e/ou laboratorialmente confirmada, em paciente com acesso central ou com cateter umbilical mantido por pelo menos 48 horas sem qualquer infecção identificada em outro sítio. Infecções da corrente sanguínea diagnosticadas 48 horas após a remoção do CVC também foram consideradas ICSAC. Qualquer dispositivo de acesso central cujo final se achasse no coração ou próximo a ele, ou em relação a um grande vaso, foi considerado como um CVC.

Análise estatística

As variáveis categóricas são apresentadas como proporções e foram comparadas com utilização do teste do qui-quadrado ou com o teste exato de Fisher, quando previsto um grupo de tamanho inferior a cinco pacientes. As variáveis contínuas são apresentadas como medianas e faixas de variação, e foram analisadas com o teste de Mann-Whitney. O número de inserção de agulhas foi classificado como uma ou mais de uma inserção. As variáveis com valor de $p < 0,05$ na análise univariada foram

incluídas em análise de regressão logística multivariada. As *odds ratio* foram calculadas com intervalos de confiança de 95%. Os dados foram analisados com utilização do pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 13.0 (IBM, Nova Iorque, EUA).

O principal indicador calculado foi a ocorrência de ICSAC laboratorial. O cálculo foi realizado segundo a fórmula:

$$\text{Infecção primária da corrente sanguínea laboratorial} = \frac{\text{número de novos casos de infecção primária da corrente sanguínea laboratorial}}{\text{número de pacientes com CVC}} \times 1.000$$

O indicador clínico de ICSAC também foi calculado segundo a fórmula:

$$\text{Infecção primária da corrente sanguínea laboratorial} = \frac{\text{número de novos casos de infecção primária da corrente sanguínea laboratorial}}{\text{número de pacientes com CVC}} \times 1.000$$

Uma variável que pode ser utilizada para ajudar na interpretação dos indicadores de infecção é a taxa de uso de CVC. Esta variável indica o grau em que a amostra analisada foi exposta ao risco de infecção.

Assim, a incidência de infecção do cateter vascular é o número total de infecções de CVC dividido pelo número total de saídas, multiplicado por 100. A densidade de ICSAC foi calculada conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Número de pacientes com ICSAC/CVC por dia} \times 1.000$$

RESULTADOS

Durante o período do estudo foram admitidos às UTIs participantes 728 pacientes, dos quais 170 tiveram um acesso central mantido por pelo menos 24 horas. A mediana de idade foi de 32 meses, e 97 dos pacientes eram do sexo masculino. Tinham condição clínica de base (por exemplo, cardiopatia congênita) 116 pacientes (68%). Os dados demográficos dos pacientes são apresentados em detalhe na tabela 1. Diagnosticou-se ICSAC em 31 casos, o que representa 18% dos pacientes com CVCs, com taxa global de incidência de 3,9/1.000 CVC-dias. A incidência variou entre os hospitais de 1,6 a 6,6 (Tabela 2). A taxa geral de mortalidade foi de 11,1%, e as taxas de mortalidade com ICSAC e sem ICSAC foram, respectivamente, de 12,9% e 10,7% ($p = 0,48$).

Tabela 1 - Características demográficas

	Grupo ICSAC 31 pacientes	Grupo sem ICSAC 139 pacientes	Valor de p
Masculino	22 (71)	75 (54)	0,08
Idade (meses)	27 (1 - 158)	30 (1 - 192)	0,334
Óbitos	4 (13)	15 (11)	0,73
PIM II	6,35	5,4	0,133
Tempo de permanência na UTI pediátrica (dias)	13 (± 11)	11,5 (± 8)	0,172
Doença crônica	23 (19,8)	93 (80,2)	0,287

ICSAC - infecção da corrente sanguínea associada ao acesso central; PIM II - Índice de Mortalidade Pediátrica II; UTI - unidade de terapia intensiva. Os valores são expressos como n (%), média (min-max), média ou média (desvio padrão).

Tabela 2 - Infecção da corrente sanguínea associada ao acesso central por centro de estudo

	ICSAC n (%)	Taxa de incidência de ICSAC/1.000 CVC-dias
UTI pediátrica nível III SCSP	3 (9,6)	1,6
UTI pediátrica nível II SCSP	21 (67,7)	6,6
HACN	6 (19,3)	4,9
HIAE	1 (3,2)	2,4
Total	31 (100)	3,9

ICSAC - infecção da corrente sanguínea associada ao acesso central; CVC - cateter venoso central; UTI - unidade de terapia intensiva; SCSP - Santa Casa de São Paulo; HACN - Hospital Municipal Prof. Dr. Alípio Correa Netto; HIAE - Hospital Israelita Albert Einstein.

Dentre os 21 casos de ICSAC, 28 foram laboratorialmente confirmados por meio de hemocultura positiva. Isolaram-se bactérias *Gram*-negativas em 72% dos casos (*Klebsiella spp.*, com 21%; *Acinetobacter spp.*, com 18%), enquanto bactérias *Gram*-positivas e *Candida spp.* foram, cada uma, isoladas em 14% dos casos.

A tabela 3 apresenta um resumo das principais variáveis de exposição estudadas. Na análise univariada, as variáveis associadas com ICSAC foram: presença de outro dispositivo invasivo (por exemplo: cateter urinário), infecção diagnosticada por ocasião da admissão à UTI pediátrica, exposição a hemoderivados durante a permanência na UTI pediátrica, uso de fármacos antifúngicos, distúrbios do potássio na UTI pediátrica, inserção de CVC com mais de uma tentativa de inserção da agulha, uso de mais de um CVC de uma vez, e tempo mais longo de uso do CVC. Na análise multivariada, os fatores independentes de risco para ICSAC foram tempo mais longo de utilização do CVC (OR: 1,07; IC95% 1,00 - 1,14; $p = 0,019$) e o uso de mais de um CVC de uma vez (OR: 2,59; IC95% 1,17 - 5,73; $p = 0,048$) (Tabela 4).

Observou-se que, neste estudo, a densidade de infecção foi mais elevada no hospital universitário, especificamente na UTI central; dentre as UTIs avaliadas, esta UTI é onde se atenderam mais pacientes de cirurgia renal, hepática e

Tabela 3 - Principais variáveis de exposição avaliadas

Variável de exposição	ICSAC (31)	Sem ICSAC (139)	Valor de p
Readmissão à UTI pediátrica	3 (9,7)	7 (5)	0,266
Condição clínica de base	23 (74,2)	93 (66,9)	0,28
Presença de outro dispositivo invasivo	19 (61,3)	52 (37,4)	0,013*
Hemodiálise	1 (3,2)	9 (6,5)	0,425
Outro local de infecção na admissão à UTI pediátrica	27 (87,1)	48 (34,5)	0,012*
Exposição a hemoderivados	28 (90,3)	85 (61,2)	0,001*
Exposição prévia a antibióticos	31 (100)	127 (91,4)	0,82
Fármacos antifúngicos	21 (67,7)	19 (13,7)	< 0,0001*
Sepse (na admissão e/ou durante a permanência na UTI pediátrica)	18 (58,1)	62 (44,6)	0,123
Instabilidade hemodinâmica	19 (61,3)	62 (44,6)	0,361
Fármacos vasoativos	23 (74,2)	97 (69,8)	0,401
Distúrbio do potássio	17 (54,8)	41 (29,5)	0,011*
Sedação contínua	28 (90,3)	127 (91,4)	0,540
Cateter femoral	10 (22)	29 (21)	0,172
Mais de uma inserção de agulha	26 (84)	79 (58)	0,007
CVC inserido por docente	13 (41,9)	64 (46)	0,416
Uso de ultrassom para guiar a inserção	6 (19,4)	29 (21)	0,528
Educação em manutenção de CVC	11 (35,5)	54 (38,8)	0,447
Mais de um CVC de uma vez	23 (74)	41 (29)	< 0,0001*
Duração do uso de CVC (dias)	24 [2 - 111]	7 [1 - 45]	< 0,0001*

ICSAC - infecção de corrente sanguínea associada ao acesso central; UTI - unidade de terapia intensiva; CVC - cateter venoso central. * p < 0,05. Os resultados são expressos como n (%) ou mediana [min-max].

Tabela 4 - Fatores de risco independentes para infecção da corrente sanguínea associada ao acesso central na análise multivariada

	Odds ratio ajustada (IC95%)	Valor de p
Mais de uma CVC de uma vez	2,59 (1,17 - 5,73)	0,019
Tempo mais longo de uso de CVC	1,07 (1,00 - 1,14)	0,048

IC95% - intervalo de confiança de 95%; CVC - cateter venoso central.

cardíaca, onde ocorreu a maior circulação de especialidades médicas e multiprofissionais, e onde as condições dos pacientes eram mais graves.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo observacional prospectivo em quatro UTIs pediátricas heterogêneas refletem a taxa de incidência de ICSAC e os fatores de risco em uma importante cidade da América do Sul. A incidência de 3,9/1.000 CVC-dias encontrada no presente estudo é superior às taxas na América do Norte (1,2 - 2,15),^(3,4,7) e mais próxima das taxas europeias (1,7 - 3,7),^(5,13) assim como mais baixa do que as taxas relatadas em países em desenvolvimento, segundo o último *International Nosocomial Infection Consortium*.⁽⁶⁾ A assistência médica

na cidade de São Paulo é considerada a mais avançada do país, porém é necessário que se obtenham melhoras para atingir as taxas de infecção associada aos cuidados de saúde observadas nos Estados Unidos e no Canadá.

Muitos possíveis fatores de risco foram incluídos na coleta de dados, mas, na análise da regressão logística, apenas a duração do uso do CVC e o uso de mais de um CVC de uma vez tiveram associação estatisticamente significativa com ICSAC. Um estudo de caso-controle conduzido em centro único no Brasil, publicado por Vilela et al., identificou, na análise multivariada, os mesmos fatores de risco, mas também relatou um efeito protetor do uso concomitante de antibióticos.⁽¹⁴⁾ Um grande estudo conduzido por Costello et al., que analisou 3.319 admissões à unidade de terapia intensiva pediátrica cardiológica, identificou que CVC mantido por período ≥ 7 dias e exposição a três ou mais hemoderivados se associaram com a ocorrência de ICSAC (OR: 6,06 e 5,56, respectivamente).⁽¹⁵⁾ Em nosso estudo, na análise univariada, o uso de hemoderivados se associou com ICSAC, porém isto não ocorreu na regressão logística. Contudo, o presente ensaio considerou se os pacientes foram ou não expostos a hemoderivados, independentemente do número de unidades recebidas. Assim,

considerou-se, em nosso estudo, que 61,2% dos pacientes sem ICSAC e 90,3% dos com ICSAC foram expostos a sangue, em comparação com 13,9% e 100%, respectivamente, no estudo de Costello.⁽¹⁵⁾ Elward e Fraser relataram maior risco de ICSAC em pacientes que receberam número elevado de transfusões de concentrado de glóbulos (OR ajustada: 1,2; IC95% 1,1 - 1,4; $p < 0,001$).⁽¹⁶⁾ Apesar destes achados, metanálise que incluiu 17 ensaios não identificou que uma estratégia restritiva de transfusões tenha acarretado um risco menor de infecções associadas a cuidados médicos em geral.⁽¹⁷⁾

Para reduzir a chance de infecção, é desejável a adesão a precauções de barreira durante a inserção do cateter.⁽¹⁸⁾ Todos os CVCs foram instalados com utilização máxima de barreiras estéreis de proteção, inclusive gorro, máscara, avental estéril, luvas estéreis e campos estéreis sobre o corpo. Apesar das precauções exercidas, na análise multivariada, mais de um CVC de uma vez foi fator independente de risco para ICSAC, e a presença de outro dispositivo invasivo se associou com ICSAC na análise univariada. Elward e Fraser identificaram que um número mais elevado de cateter arterial-dias se associou com infecção hospitalar da corrente sanguínea, com OR ajustada de 5,7 (IC95% 3,4 - 9,8).⁽¹⁶⁾ Odetola et al. relataram risco relativo de 5,5 (IC95% 1,3 - 23,0) com dois dispositivos de acesso intravascular e 12,4 (IC95% 3,0 - 50,1) com três ou mais dispositivos.⁽¹⁹⁾ Outros dispositivos, como sonda de Foley e drenos torácicos, também se associaram com maior risco de ICSAC.⁽¹⁵⁾ A associação entre o número de dispositivos invasivos e infecção é biologicamente plausível, já que toda descontinuidade da pele ou mucosa é uma potencial fonte de infecção. Assim, qualquer dispositivo desnecessário deve ser removido tão logo seja possível.

Para assegurar baixa incidência de infecções, é mandatório que se mantenha estrita adesão aos pacotes de recomendação para o cuidado. Um conjunto de recomendações sobre inserção e manutenção de CVCs, juntamente de rigorosa comunicação de casos reduziu as taxas de ICSAC em 71% nas unidades de terapia intensiva neonatal no estado americano da Carolina do Norte.⁽²⁰⁾ Mais ainda, a vigilância sistemática quanto a ICSAC é essencial para reduzir as taxas de infecção.^(18,21)

Os patógenos mais comumente isolados foram bactérias *Gram*-negativas (72%), o que é coerente com os resultados de estudos prévios.^(5,22) Estes microrganismos são uma preocupação cada vez maior devido ao risco de resistência a múltiplos antibióticos. Dentre todos os isolados de *Gram*-negativos, 25% eram resistentes a carbenem. Este resultado poderia ter impacto na escolha do

antibiótico para pacientes com choque séptico e suspeita de ICSAC até que esteja disponível o antibiograma.

As UTIs pediátricas incluídas no ensaio foram selecionadas em razão de sua conveniência para os investigadores, que atuam nesses hospitais; logo, nossos resultados podem não refletir todas as unidades na região de São Paulo. Além disto, as taxas de incidência de ICSAC variaram consideravelmente entre os hospitais, fato que demonstra a heterogeneidade dessas UTIs pediátricas. Por outro lado, a coerência dos resultados neste estudo com os relatados na literatura sugere que um uso mais prolongado de CVC e a utilização de mais de um CVC de uma vez são, provavelmente, importantes fatores de risco para a maioria, senão para todas as UTIs pediátricas. Um dos pontos fortes deste estudo é que os dados foram colhidos diária e prospectivamente por 1 ano, o que torna os resultados confiáveis.

Uma das estratégias de prevenção para ICSAC é a educação dos profissionais responsáveis pela inserção e pela manutenção do cateter. O uso máximo de barreiras preventivas durante a inserção e a preparação da pele com clorexidina 0,5% também são importantes estratégias. São escassos os dados pediátricos sobre fatores de risco de ICSAC, especialmente nos países em desenvolvimento, nos quais a proporção de profissionais de saúde para pacientes é mais baixa do que nos países desenvolvidos, e os níveis de educação são irregulares. Em nosso estudo, apenas 38% da equipe de enfermagem recebeu educação continuada sobre a manutenção de CVCs.

Não se encontrou associação estatística entre a ocorrência de ICSAC e o profissional que inseriu o cateter, ou entre a ocorrência de ICSAC e o manuseio dos cateteres por profissionais que passaram ou deixaram de passar por educação continuada para prevenção de ICSAC. Considerou-se educação continuada como algum tipo de treinamento teórico e prático, relacionado à prevenção de infecções relacionadas ao CVC.⁽²³⁾

Este achado foi surpreendente, uma vez que, na literatura, os programas de educação continuada foram avaliados como fatores que melhoram a prevenção de infecções. Talvez o pequeno número de pessoas em treinamento tenha causado um viés neste desfecho.

Em muitas UTIs pediátricas, é parte da rotina diária avaliar a necessidade de manter todos os cateteres. Contudo, a decisão final sobre remover os acessos depende principalmente do indivíduo e da clínica.

A avaliação diária da manutenção de acesso central e a discussão desta necessidade durante as visitas multidisciplinares é importante, para possibilitar a remoção de cateteres que não mais são necessários.⁽²³⁾ Em nosso estudo,

o tempo de utilização do CVC foi um fator de risco de ICSAC na UTI pediátrica. Segundo a análise multivariada, quando o uso de CVC foi prolongado em 1 dia, aumentou em sete vezes a chance de o paciente apresentar ICSAC. Futuros estudos deveriam avaliar intervenções sistêmicas para encurtar o tempo de uso do CVC, e reduzir a necessidade de múltiplos dispositivos de acesso venoso.

Os presentes resultados podem estimular a implantação de estratégias de prevenção de ICSAC como a criação de um Grupo de Cateter, para padronizar rotinas para inserção, manutenção e remoção de CVCs. Além disto, estes resultados podem fornecer orientação para o uso cauteloso de cateteres e a importância da adesão a protocolos padronizados de assistência na manutenção dos cateteres. Outra importante estratégia sugerida por este estudo é a incorporação do conhecimento à prática de lavar as mãos, o que reduzirá a prevalência de infecções da corrente sanguínea, assim como de infecções em geral.

É considerada importante a realização de estudos específicos em diferentes tipos de UTIs, já que há variações no tempo de permanência e, conseqüentemente, no tempo de manutenção do cateter entre eles, o que, por sua

vez, leva a variações nas taxas de infecção relacionadas a procedimentos invasivos.

Devem-se considerar os casos que envolvem as variáveis que representaram um risco relativo para ICSAC com significância estatística. Esses casos podem ser candidatos à intervenção farmacológica para prevenção de ICSAC, como o uso de cateteres impregnados com antibióticos, uso de curativos impregnados com antissépticos, e bloqueio de cateteres com antibióticos ou etanol.

CONCLUSÃO

O presente estudo tornou possível uma análise mais profunda das infecções da corrente sanguínea associadas a acesso venoso central em unidades de terapia intensiva pediátrica localizadas na cidade de São Paulo, constatando-se incidência mais elevada do que as observadas na América do Norte. Neste estudo, uma maior duração do uso de cateter venoso central e o uso de mais de um cateter de uma vez foram os principais fatores de risco para ocorrência de infecções da corrente sanguínea associadas a cateter. Para serem mais efetivos, os pacotes padronizados de cuidado devem se focalizar nestes fatores.

ABSTRACT

Objectives: To determine the risk factors for acquiring central line-associated blood stream infections (CLABSI) in pediatric intensive care units and to investigate the incidence and etiology of CLABSI in pediatric intensive care units with different profiles.

Methods: The study was a prospective cohort study in three hospitals. One of the hospitals is a large metropolitan public hospital with two pediatric intensive care units and a total of nineteen pediatric intensive care unit beds, another is a regional hospital with eight pediatric intensive care unit beds, and the third is a private hospital with fifteen beds. Patients between the ages of 1 month old and 18 years old who used a central venous catheter for over 24 hours were included. We recorded patients' daily progress. General patient and catheter-related data were collected and used as variables. All the data were analyzed using Statistical Package for Social Science (SPSS), version 13.0, to compare patients with CLABSI with or without risk factors.

Results: A total of 728 patients were admitted to the pediatric intensive care units, and 170 had a central line in place for at least 24 hours. The median age was 32 months, and 97 (57%) of the patients were males. The CLABSI incidence rate was 3.9/1000 central venous catheter-days. The incidence among hospitals varied from 1.6 to 6.6. The overall mortality rate was 11.1%, and the CLABSI and non-CLABSI mortality rates were 12.9% and 10.7%, respectively. In multivariate analysis, independent risk factors for CLABSI were a longer duration of central venous catheter use (OR: 1.07; 95%CI 1.00 - 1.14; $p = 0.019$) and the use of more than one central venous catheter at once (OR: 2.59; 95%CI 1.17 - 5.73; $p = 0.048$).

Conclusion: A longer duration of central venous catheter use and the use of more than one central venous catheter at once were the main risk factors for CLABSI in pediatric intensive care units.

Keywords: Catheter-related infections; Catheterization, central venous/adverse effects; Cross infection; Risk factors; Intensive care units, pediatric

REFERÊNCIAS

- Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control*. 2003;31(8):475-80.
- Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, Soto JM, Castañón J, Franco G, et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(1):31-5.
- Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, Gross C, Malpiedi PJ, Peterson KD, et al. National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, Device-associated Module. *Am J Infect Control*. 2015;43(3):206-21.
- Li L, Fortin E, Tremblay C, Ngenda-Muadi M, Quach C; for SPIN-BACC. Central-Line-Associated Bloodstream Infections in Québec Intensive Care Units: Results from the Provincial Healthcare-Associated Infections Surveillance Program (SPIN). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(10):1186-94.
- Venturini E, Montagnani C, Benni A, Becciani S, Biermann KP, De Masi S, Chiappini E, de Martino M, Galli L; CLABSI (central-line associated bloodstream infections) study group. Central-line associated bloodstream infections in a tertiary care children's University hospital: a prospective study. *BMC Infect Dis*. 2016;16(1):725.
- Rosenthal VD, Maki DG, Mehta Y, Leblebicioglu H, Memish ZA, Al-Mousa HH, Balkhy H, Hu B, Alvarez-Moreno C, Medeiros EA, Apisarnthanarak A, Raka L, Cuellar LE, Ahmed A, Navoa-Ng JA, El-Kholy AA, Kanj SS, Bat-Erdene I, Duszynska W, Van Truong N, Pazmino LN, See-Lum LC, Fernández-Hidalgo R, Di-Silvestre G, Zand F, Hlinkova S, Belskiy V, Al-Rahma H, Luque-Torres MT, Bayraktar N, Mitrev Z, Gurskis V, Fisher D, Abu-Khader IB, Berechid K, Rodríguez-Sánchez A, Horhat FG, Requejo-Pino O, Hadjieva N, Ben-Jaballah N, García-Mayorca E, Kushner-Dávalos L, Pasic S, Pedrozo-Ortiz LE, Apostolopoulou E, Mejía N, Gamar-Elanbya MO, Jayatilake K, de Lourdes-Dueñas M, Aguirre-Avalos G; International Nosocomial Infection Control Consortium. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 43 countries for 2007-2012. Device-associated module. *Am J Infect Control*. 2014;42(9):942-56.
- Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*. 2009;37(10):783-805.
- Gahlot R, Nigam C, Kumar V, Yadav G, Anupurba S. Catheter-related bloodstream infections. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014;4(2):162-7.
- Bassetti M, Righi E, Carnelutti A. Bloodstream infections in the Intensive Care Unit. *Virulence*. 2016;7(3):267-79.
- Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, Lynfield R, Maloney M, McAllister-Hollod L, Nadle J, Ray SM, Thompson DL, Wilson LE, Fridkin SK; Emerging Infections Program Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use Prevalence Survey Team. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*. 2014;370(13):1198-208.
- Mishra SB, Misra R, Azim A, Baronia AK, Prasad KN, Dhole TN, et al. Incidence, risk factors and associated mortality of central line-associated bloodstream infections at an intensive care unit in northern India. *Int J Qual Health Care*. 2017;29(1):63-7.
- Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008;36(5):309-32.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report 2016 [2014 data]. 2016; <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/infections-acquired-intensive-care-units-annual-report-2016>. Accessed August 24th, 2017.
- Vilela R, Jácomo AD, Tresoldi AT. Risk factors for central venous catheter-related infections in pediatric intensive care. *Clinics (Sao Paulo)*. 2007;62(5):537-44.
- Costello JM, Graham DA, Morrow DF, Potter-Bynoe G, Sandora TJ, Laussen PC. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10(4):453-9.
- Elward AM, Fraser VJ. Risk factors for nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients: a 2-year prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27(6):553-60.
- Rohde JM, Dimcheff DE, Blumberg N, Saint S, Langa KM, Kuhn L, et al. Health care-associated infection after red blood cell transfusion: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2014;311(13):1317-26. Erratum in: *JAMA*. 2014 Nov 19;312(19):2045.
- Marschall J, Mermel LA, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29 Suppl 1:S22-30.
- Odetola FO, Moler FW, Dechert RE, VanDerElzen K, Chenoweth C. Nosocomial catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: risk and rates associated with various intravascular technologies. *Pediatr Crit Care Med*. 2003;4(4):432-6.
- Fisher D, Cochran KM, Provost LP, Patterson J, Bristol T, Metzger K, et al. Reducing central line-associated bloodstream infections in North Carolina NICUs. *Pediatrics*. 2013;132(6):e1664-71.
- Álvarez-Moreno CA, Valderrama-Beltrán SL, Rosenthal VD, Mojica-Carreño BE, Valderrama-Márquez IA, Matta-Cortés L, et al. Multicenter study in Colombia: Impact of a multidimensional International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) approach on central line-associated bloodstream infection rates. *Am J Infect Control*. 2016;44(11):e235-41.
- Pereira CA, Marra AR, Camargo LF, Pignatari AC, Sukiennik T, Behar PR, Medeiros EA, Ribeiro J, Girão E, Correa L, Guerra C, Carneiro I, Brites C, Reis M, de Souza MA, Tranchesi R, Barata CU, Edmond MB; Brazilian SCOPE Study Group. Nosocomial bloodstream infections in Brazilian pediatric patients: microbiology, epidemiology, and clinical features. *PLoS One*. 2013;8(7):e68144.
- Center for Disease Control and Prevention. Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) Event. Guideline and Procedures For Monitoring CLABSI. June, 2011. http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABScurrent.pdf