

Título: Infecções da Corrente Sanguínea Associadas aos Cuidados de Saúde numa Unidade de Cuidados Intensivos Pediátricos

Title: Bloodstream Associated Health Care Infections in a Pediatric Intensive Care Unit

Autor: Marta Filipa Alves Caldeira

Afiliação: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Correspondência:

Marta Filipa Alves Caldeira

Morada: Avenida Dr. Bissaya Barreto nº157 2ºR, 3000-076 Coimbra

e-mail: martafacaldeira@gmail.com

ÍNDICE

RESUMO	3
ABSTRACT	5
ACRÓNIMOS	7
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	13
DISCUSSÃO.....	22
COMENTÁRIOS	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
AGRADECIMENTOS.....	30

RESUMO

Introdução: a infecção associada aos cuidados de saúde é uma complicação frequente em unidades de cuidados intensivos neonatais e pediátricos, apresentando-se na maioria dos casos como infecção da corrente sanguínea. A utilização de cateteres venosos centrais e de outros procedimentos invasivos são os principais factores de risco descritos relacionados com o seu aparecimento. Estas infecções são uma causa importante do aumento do internamento hospitalar, da morbilidade e mortalidade. A implementação de medidas de vigilância e estratégias de prevenção desta complicação são fundamentais para a redução das suas taxas.

Objectivos: determinar a incidência da infecção associada aos cuidados de saúde e da infecção da corrente sanguínea no Serviço de Cuidados Intensivos do Hospital Pediátrico de Coimbra, identificar os germens e determinar factores de risco.

Metodologia: realizou-se um estudo observacional descritivo com vertente exploratória, prospectivo e longitudinal cujo universo foi constituído pelas crianças admitidas no Serviço de Cuidados Intensivos do Hospital Pediátrico de Coimbra no período decorrido entre 1 de Julho e 31 de Dezembro de 2010. Para o diagnóstico das infecções associadas aos cuidados de saúde foram utilizados os critérios dos Centers for Disease and Control. Constituíram-se 2 grupos: grupo A - com infecção da corrente sanguínea associada aos cuidados de saúde; e grupo B - sem infecção associada aos cuidados de saúde. Nestes compararam-se essencialmente os factores de risco intrínseco e extrínseco. Os dados foram tratados estatisticamente com recurso ao Predictive Analytics Software Statistics versão 18.0.

Resultados: no período considerado ocorreram 171 admissões no Serviço de Cuidados Intensivos do Hospital Pediátrico, tendo sido identificadas 20 (11,7%) infecções associadas aos cuidados de saúde, sendo 6 (3,5%) destas da corrente sanguínea. Os microrganismos mais frequentemente isolados foram os Gram positivos. Não se encontraram diferenças nos

factores de risco intrínseco nos dois grupos com excepção da idade. A média da idade no grupo A (3,5 meses) foi inferior à do grupo B (55 meses; $p=0,031$). Não se observaram diferenças na exposição aos factores de risco extrínseco entre os grupos mas a média da duração da utilização dos cateteres venosos centrais, da ventilação mecânica invasiva e da sonda vesical foi significativamente superior no grupo A (10,3; 8; 8,5 dias respectivamente) quando comparada com a do grupo B (2,7; 1,4; 1,97 dias respectivamente; $p=0,045$; $p=0,001$; $p=0,002$). A média da duração do internamento foi superior no grupo A ($p<0,001$).

Conclusões: as infecções da corrente sanguínea no Serviço de Cuidados Intensivos Pediátricos associam-se com o uso prolongado de procedimentos invasivos.

Palavras-chave: infecção associada aos cuidados de saúde, infecção da corrente sanguínea, cuidados intensivos pediátricos.

ABSTRACT

Background: health care associated infection is a frequent complication in neonatal and pediatric intensive care units, presenting in most cases as a bloodstream infection. The use of central venous catheters and other invasive procedures are the main risk factors described and related with its occurrence. These infections are a major cause of increased hospitalization, morbidity and mortality. The implementation of surveillance measures and strategies to prevent this complication are essential to reduce its rates.

Objectives: to determine the incidence of health care associated infection and bloodstream infections in the Intensive Care Unit of the *Hospital Pediátrico de Coimbra*, identify microbiological agents and determine the risk factors.

Methodology: an observational descriptive study with an exploratory component, prospective, longitudinal was realized. The universe was composed of the children admitted to the Intensive Care Unit of the *Hospital Pediátrico de Coimbra* during the period between July 1 and December 31, 2010. For the diagnosis of health care associated infections were applied the criteria of the Centers for Disease and Control. Two groups were created: group A - with bloodstream infection associated with health care and group B - without health care associated infection. These groups were essentially used to compare the intrinsic and extrinsic risk factors. The data were statistically analyzed with the Predictive Analytics Software Statistics version 18.0.

Results: there were 171 admissions in the Intensive Care Unit of the *Hospital Pediátrico* during the study period. Health care associated infections were identified in 20 (11.7%) and 6 (3.5%) of these were from the bloodstream. The most frequently isolated microorganisms were Gram positive. There were no differences in the intrinsic risk factors in the two groups apart from age. The average age in group A (3.5 months) was lower than in group B (55

months, $p = 0.031$). Although there were no differences in exposure to extrinsic risk factors between the groups, the average duration of central venous catheters use, invasive mechanical ventilation and urinary catheterization was significantly higher in group A (10.3, 8, 8.5 days respectively) compared with group B (2.7, 1.4, 1.97 days respectively, $p = 0.045$, $p = 0.001$, $p = 0.002$). The average length of stay was higher in group A ($p < 0.001$).

Conclusions: bloodstream infections in pediatric intensive care unit are associated with prolonged use of invasive procedures.

Keywords: health care associated infection, bloodstream infection, pediatric intensive care.

ACRÓNIMOS

CDC – Centers for Disease and Control

CIPE- HPC – Serviço de Cuidados Intensivos Pediátricos do Hospital Pediátrico de Coimbra

CVC – cateter venoso central

DP – desvio padrão

HPC – Hospital Pediátrico de Coimbra

IACS – infecção associada aos cuidados de saúde

ICS – infecções da corrente sanguínea

NHSN – National Healthcare Safety Network

PRISM – pediatric risk of mortality

PIM – pediatric index of mortality

RN – recém-nascido

SIRS – systemic inflammatory response syndrome

PASW – Predictive Analytics Software

INTRODUÇÃO

A infecção associada aos cuidados de saúde (IACS) é uma complicação comum, constituindo uma causa importante de aumento do internamento hospitalar e dos seus custos, bem como de morbilidade e mortalidade.

Vários estudos indicam uma prevalência das IACS entre 6 a 30% nas unidades de cuidados intensivos pediátricos e entre 10 a 46% nas unidades de cuidados intensivos neonatais. [Urrea *et al* (2003), Banerjee *et al* (2006), Urrea *et al* (2006), Mello *et al* (2010)] As infecções da corrente sanguínea (ICS) são as mais frequentes, entre 20 a 52%, habitualmente associadas a cateter venoso central, seguidas das infecções respiratórias e das infecções do tracto urinário. [Richards *et al* (1999), Raymond *et al* (2000), Urrea *et al* (2003), Jorge *et al* (2008), Becerra *et al* (2010) Niedner *et al* (2010)]. De acordo com os dados publicados pelo National Healthcare Safety Network (NHSN), a taxa da ICS é de 3 infecções por 1000 dias de exposição a cateter. [Edwards *et al* (2009)]

Os doentes admitidos em unidades de cuidados intensivos neonatais e/ou pediátricos são mais vulneráveis a estas infecções. A duração do internamento nestes serviços reflecte a gravidade da condição do doente e constitui um período de exposição a diversas fontes de infecção. [Mello *et al*. (2010)] A utilização de dispositivos intravasculares ou procedimentos invasivos, nomeadamente cateteres venosos centrais, ventilação mecânica, diálise, nutrição parenteral, transfusão de glóbulos vermelhos, terapêutica com imunossuppressores e/ou antibioterapia, estão relacionados com o risco aumentado para desenvolver uma ICS. [Yogaraj *et al* (2002), Elward *et al* (2006), Grisaru-Soen *et al* (2007), Mello *et al* (2009), White *et al* (2010)] A patologia médica prévia é um factor de risco frequentemente referido, com especial relevo pela morbilidade associada a estados de imunossupressão como ocorre na doença hemato-oncológica ou nos doentes submetidos a intervenção cirúrgica, sobretudo os doentes transplantados. [Yogaraj *et al* (2002), Grisaru-Soen *et al* (2007)]

Os agentes patogénicos mais frequentemente isolados nas ICS são os microrganismos Gram positivos, nomeadamente o *Staphylococcus* coagulase negativo. Os microrganismos Gram negativos (p.e. *Pseudomonas aeruginosa*) e os fungos (p.e. *Candida* spp.) também são agentes frequentes. [Richards *et al* (1999),Yogaraj *et al* (2002), Elward *et al* (2006), Grisaru-Soen *et al* (2007)]

Segundo Armenian *et al*, os factores preditivos de mortalidade encontrados nas ICS foram a patologia maligna ou a imunodeficiência. A mortalidade relacionada com a ICS atingiu os 18% dos casos. [Armenian *et al* (2005)]

O Serviço de Cuidados Intensivos do Hospital Pediátrico de Coimbra (CIPE-HPC) é o único da Região Centro, é polivalente e prestava cuidados a crianças até aos 15 anos de idade e recém-nascidos, sendo nestes principalmente cirúrgicos. Dispunha de oito camas distribuídas por quatro quartos individuais, onde eram preferencialmente internados os doentes pediátricos e de uma sala destinada a recém-nascidos. É de salientar que o CIPE-HPC centraliza a patologia oncológica, neurocirúrgica e ortopédica da zona centro e é o centro de referência nacional em transplante hepático pediátrico.

Desde 1992 que foram implementadas medidas de vigilância e prevenção das IACS no CIPE-HPC, nomeadamente normas para a colocação e manipulação do CVC, e higiene das mãos. A vigilância epidemiológica prospectiva permite o conhecimento actualizado das taxas de infecção e dos factores de risco associados, que podem ser prevenidos ou minorados, funcionando, assim, como um instrumento valioso para a sua redução e da morbilidade e mortalidade que lhes estão associadas. [Urrea *et al* (2007)]

Neste trabalho pretende-se:

- determinar as taxas de incidência da IACS e da ICS do CIPE,
- identificar os germens envolvidos nas ICS e
- identificar factores de risco das ICS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi efectuado um estudo observacional descritivo com vertente exploratória, longitudinal, cujo método de colheita de dados foi prospectivo no período compreendido entre 1 de Julho e 31 de Dezembro de 2010. O universo foi constituído por todas as crianças admitidas no CIPE no período referido. Consideraram-se IACS do CIPE quando ocorreram 48 horas após a admissão e até às 48 horas após a alta.

Para o diagnóstico de IACS foram utilizados os critérios do Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Consideraram-se ICS as ICS com confirmação laboratorial, as ICS associadas a cateter e as sépsis clínicas.

A **ICS com confirmação laboratorial** foi estabelecida sempre que pelo menos um dos seguintes critérios foi verificado:

Critério 1: isolamento de um agente microbiano patogénico em uma ou mais hemoculturas, na ausência de outro foco infeccioso.

Critério 2:

- presença de pelo menos um dos seguintes sinais e sintomas: febre ($> 38^{\circ}\text{C}$), arrepios ou hipotensão; e até aos 12 meses de idade: febre ($> 38^{\circ}\text{C}$ rectal), hipotermia ($< 36^{\circ}\text{C}$ rectal), apneia ou bradicardia;
- e, os sinais, sintomas e o resultado da hemocultura não estão relacionados com infecção noutra local;
- e, isolamento em duas ou mais hemoculturas, realizadas em ocasiões distintas, de contaminante cutâneo [ie, *Corynebacterium* spp, *Bacillus* (excepto *Bacillus anthracis* spp), *Propionibacterium* spp, *Staphylococcus* coagulase negativos (incluindo *Staphylococcus epidermidis*), *Streptococcus* do grupo viridans, *Aerococcus* spp, *Micrococcus* spp].

Foi definida **ICS associada a cateter** sempre que esta ocorreu após as 48 horas de colocação e permanência de um CVC, na ausência de outro foco infeccioso.

De acordo com o Internacional Pediatric Sepsis Consensus Conference, a **sépsis clínica** foi definida perante a associação de síndrome de resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e presença de uma infecção suspeita ou comprovada. A definição de SIRS implicou a presença de 2 (devendo um deles ser major) dos 4 critérios:

Major

- Temperatura central $> 38,5^{\circ}\text{C}$ ou $< 36^{\circ}\text{C}$;
- Leucócitos (tabela I) elevados ou diminuídos para a idade (não incluída leucopenia induzida pela quimioterapia) ou $> 10\%$ de neutrófilos imaturos.

Minor

- Taquicardia (tabela I), na ausência de estímulos externos, fármacos, ou estímulos dolorosos; ou qualquer elevação persistente inexplicada da frequência cardíaca num período de 0,5 a 4 horas; ou bradicardia, para crianças menores de 1 ano de idade, na ausência de estímulo vagal externo, β -bloqueadores ou doença cardíaca congênita; ou qualquer redução persistente inexplicada da frequência cardíaca durante um período de 0,5 horas.
- Frequência respiratória (tabela I) média superior a 2 desvios padrão para a idade ou necessidade de ventilação mecânica em contexto de processo agudo, não relacionado com doença neuromuscular ou anestesia geral.

Foram avaliadas variáveis relacionadas com as características do doente, proveniência, diagnóstico na admissão, patologia subjacente, cirurgia, tipo de infecção associada aos cuidados de saúde, germens identificados na ICS, potenciais factores de risco e mortalidade.

Idade	Taquicardia	Bradycardia	FR	Leucócitos	TAS
	Batimentos/min		Ciclos/min	($\times 10^3/\text{mm}^3$)	(mm Hg)
0 dias - 1 semana	>180	<100	>50	>34	<65
1 semana - 1 mês	>180	<100	>40	>19,5 ou <5	<75
1 mês - 1 ano	>180	<90	>34	>17,5 ou <5	<100
2 - 5 anos	>140	NA	>22	>15,5 ou <6	<94
6 - 12 anos	>130	NA	>18	>13,5 ou <4,5	<105
13 - 18 anos	>110	NA	>14	>11 ou <4,5	<117

Tabela I. Sinais vitais e laboratoriais específicos por idade (os valores mais baixos da frequência cardíaca, leucócitos e tensão arterial sistólica correspondem a -2 DP, enquanto os valores mais elevados da frequência cardíaca, respiratória e leucócitos correspondem a +2 DP); NA - não aplicável; FR - frequência respiratória; TAS - tensão arterial sistólica.

Os potenciais factores de risco avaliados incluíram factores de risco intrínseco (idade, desnutrição, neutropenia, transplantes, tumores, imunodeficiências, índices de gravidade PRISM e PIM₂) e factores de risco extrínseco (CVC, ventilação mecânica invasiva, sonda vesical, drenos, nutrição parentérica, terapêutica imunossupressora, com antibióticos ou com omeprazol e transfusão de glóbulos vermelhos).

Constituíram-se dois grupos: grupo A – com ICS e grupo B – sem IACS. Nestes compararam-se as variáveis anteriormente referidas.

A análise estatística dos dados foi realizada com recurso ao software PASW *Statistics*, versão 18. A caracterização da população foi feita pelo cálculo de medidas de tendência central e de dispersão para variáveis quantitativas e pela determinação de frequências absolutas e relativas para variáveis qualitativas. Na comparação de variáveis quantitativas e ordinais foi utilizado o teste de Mann-Whitney; para comparar variáveis nominais foram utilizados os testes de Qui-quadrado e exacto de Fisher, de acordo com as regras de Cochran. Foi considerado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

No período considerado verificaram-se 171 admissões no CIPE, correspondendo a 169 crianças sendo a distribuição idêntica entre sexos, 86 rapazes (50,3%) e 85 raparigas (49,7%). A mediana da idade foi de 13,5 meses [0-17,6 anos]. Eram RN 39 (22,8%); destes eram prematuros 43,5% (17/39), sendo que a maioria, 88% (15/17), tinham uma idade gestacional compreendida entre 32 e 37 semanas.

A proveniência mais frequente das admissões no CIPE (tabela II) foi o bloco operatório do HPC em 68 (39,8%) e outros hospitais em 64 (37,4%).

	n=171	%
HPC		
Bloco operatório	68	39,8
Medicina	22	12,9
Urgência	13	7,6
Neurocirurgia	3	1,8
Cirurgia	1	0,6
Outro hospital	64	37,4

Tabela II. Proveniência dos doentes.

A mediana da duração de internamento foi de 3 dias, com um valor mínimo de 1 dia e um valor máximo de 37 dias. A distribuição por motivo de internamento nos RN e crianças com mais de 28 dias pode ser observada nas tabelas III e IV.

MOTIVO DE INTERNAMENTO – RECÉM-NASCIDOS (n=39)

	n
Anomalias Congénitas	
Cardiopatias	4
Malformação ano-rectal	3
Síndromes polimalformativos	1
Extrofia da bexiga	1
Hérnia diafragmática	1
Atrésia das coanas	1
Patologia Respiratória	
Insuficiência respiratória	2
Pneumotórax	1
Obstrução das vias aéreas	1
Patologia Gastro-Intestinal	
Obstrução intestinal	7
Enterocolite necrotizante	2
Peritonite	1
Patologia Infeciosa	
Artrite séptica	1
Sépsis	1
Outros	
Convulsões	5
Disritmias	3
Traumatismo	2
Tumor renal	1
Hipoglicémia	1

Tabela III. Motivo de internamento no grupo dos recém-nascidos.

MOTIVO DE INTERNAMENTO – CRIANÇAS > 28 DIAS (n=132)	
	n
Pós-operatório	
Cirurgia pediátrica	15
Ortopedia	22
Transplante hepático	9
Neurocirurgia	17
Oncologia	10
Cardiopatias congênitas	2
Patologia Cardíaca	
Cardiopatias congênitas	5
Insuficiência cardíaca	5
Cardiomiopatia	4
Patologia Respiratória	
Insuficiência respiratória	11
Traumatismos	
TCE, tórax ou abdômen	10
Patologia Gastrointestinal e Hepática	
	4
Patologia Infecciosa	
Choque séptico	3
Sépsis	3
Fascíte necrosante	1
Patologia Neuro-metabólica	
AVC	3
Convulsões	3
Coma	2
Outros	
Choque de outra causa	2
Insuficiência renal aguda	1

Tabela IV. Motivo de internamento. TCE – Traumatismo crânioencefálico.

AVC – Acidente vascular cerebral.

No total 96 (56,1%) foram submetidos a intervenção cirúrgica (geral, ortopédica, neurocirurgia, outra). Destes 16 (9,4%) eram RN.

Dos factores de risco intrínsecos estudados: 15 (8,6%) eram doentes oncológicos; 13 (7,6%) tinham sido submetidos a transplante (9 hepáticos, 2 renais e 2 de medula óssea); 2 (1,2%) apresentavam neutropenia e 2 (1,2%) desnutrição; a média do PRISM foi de $4,7 \pm 12,3$ % e do PIM₂ foi de $4,8 \pm 10,8$ %; nenhum tinha imunodeficiência.

Dos factores de risco extrínseco estudados (tabela V), a colocação de CVC foi o procedimento mais comum, tendo sido efectuado em 68,5% (117/171) dos casos. As localizações mais frequentemente usadas foram a subclávia seguida da femoral (tabela VI). O calibre mediano foi de 4 Fr (variando de 3 a 5,5 Fr) e a mediana do número de lúmenes foi de 2 (mínimo de 1 e máximo de 3). Foi utilizado só um CVC na maioria (95/171; 55,6%) dos casos. Em alguns casos foi necessária a colocação de um segundo ou terceiro CVC e em apenas 2 (1,2%) casos foi utilizado um quarto CVC (tabela VI).

Foi colocado cateter epicutâneo-cava (EPC) em 27 (15,8%) dos casos, com uma duração média de $5,3 \pm 4,5$ dias.

Estiveram sujeitos a outros factores de risco (sonda nasogástrica, implante subcutâneo, sistema de derivação ventricular externo) 36,9% (62/171) dos doentes, com duração média de $4,67 \pm 4,91$ dias [1-29 dias], destacando-se a utilização da sonda nasogástrica em 33,3% (57/171) dos casos.

Factores de risco extrínseco (n=171)		
CVC (n / %)	117 (68,4%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	4,1 ± 3,5	[1-24 dias]
Ventilação (n / %)	90 (52,6%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	2,6 ± 3,4	[1-32 dias]
Sonda vesical (n / %)	74 (43,3%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	2,9 ± 4,8	[1-23 dias]
Drenos (n / %)	48 (28,1%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	4 ± 4,8	[1-23 dias]
Nutrição parentérica (n / %)	36 (21,1%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	4,8 ± 4,7	[1-20 dias]
ISS (n / %)	23 (13,5%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	3,9 ± 3	[1-10 dias]
TGV (n / %)	54 (31,6%)	
Volume médio (mL/kg)	24,7 ± 18,6	
Antibióticos prévios (n / %)	157 (91,8%)	
Omeprazol (n / %)	100 (58,5%)	
Outros (n / %)	62 (36,9%)	
Duração (média, DP, variação em dias)	4,7 ± 4,9	[1-29 dias]

Tabela V. Factores de risco extrínseco. ISS – terapêutica imunossupressora.

TGV – transfusão de glóbulos vermelhos

	CVC 1	CVC 2	CVC 3	CVC 4	
n (%)	95 (55,6%)	14 (8,2%)	6 (3,5%)	2 (1,2%)	
Duração (média ± DP, dias)	3,4 ± 3,6	4,5 ± 5,9	4,0 ± 2,4	4,5 ± 2,1	
Localização n (%)	Subclávia	46 (27%)	2 (1,2%)	1 (0,6%)	-
	Femoral	34 (19,9%)	7 (4,1%)	5 (2,9%)	2 (1,2%)
	Umbilical	9 (5,3%)	-	-	-
	Jugular	6 (3,5%)	5 (2,9%)	-	-

Tabela VI. Utilização, duração e localização de múltiplos cateteres.

Durante o período estudado, nas 171 admissões, foram diagnosticados 20 casos de IACS (11,7%), dos quais 6 (3,5%) eram ICS, o que corresponde a 22,3 casos de IACS por 1000 dias de internamento e 5,1 casos de ICS por 1000 dias de exposição a cateter. A distribuição das IACS do CIPE pode ser observada na figura 1.

Relativamente às ICS, 3 (1,8%) foram confirmadas laboratorialmente, 1 (0,6%) era infecção associada ao CVC e 2 (1,2%) eram sépsis clínica. Os germens isolados nas hemoculturas foram o *Staphylococcus epidermidis* (2; 1,2%), *Staphylococcus aureus* metilicilino-sensível (1; 0,6%) e *Candida spp* (1; 0,6%).

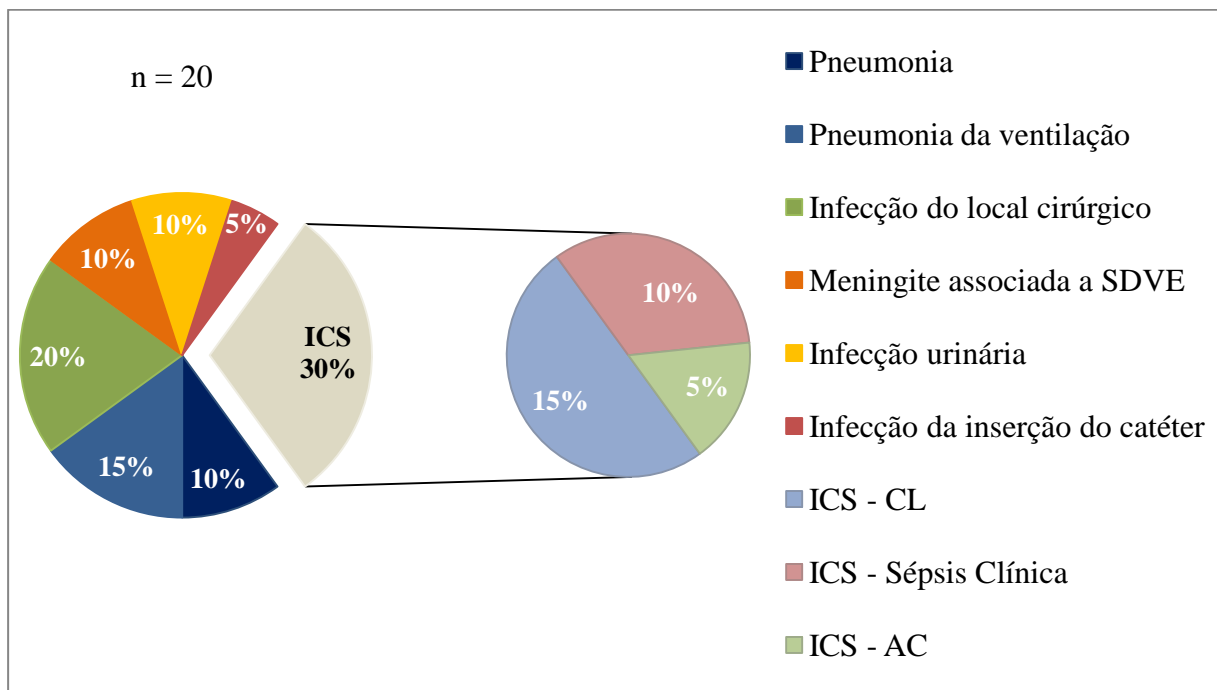


Figura 1. IACS do CIPE. ICS – CL – Infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente; ICS – AC – Infecção da corrente sanguínea associada a cateter.

Faleceram 2 (1,2%) crianças com IACS, uma com pneumonia a *Aspergillus* e disseminação secundária em contexto de aplasia medular; outra por hipertensão intracraniana refractária ao tratamento na sequência de rotura de um aneurisma, que desenvolveu meningite associada a

sistema de derivação ventricular externo. A mortalidade global do CIPE no período considerado foi de 2,4% (4/171).

Foram incluídos 6 casos no grupo A (ICS) e 151 no grupo B (sem IACS). Quando comparamos os dois grupos (tabela VII), verificamos que no grupo A a proveniência de outros hospitais (83,3%) era superior à do grupo B (34,4%; $p=0,02$; teste exacto de Fisher) e que a duração média de internamento observada no grupo A foi de $19,3 \pm 8,0$ dias e no grupo B foi de $3,7 \pm 3,4$ dias (Mann-Witney, $p<0,001$).

	Grupo A n=6	Grupo B n=151	p
Género (n / %)			
Masculino	4 (66,7%)	76 (50,3%)	0,685
Feminino	2(33,3%)	75 (49,7%)	
Proveniência (n / %)			
HPC	1(16,7%)	99 (65,6%)	0,024
Outro Hospital	5 (83,3%)	52 (34,4%)	
Patologia Subjacente (n / %)			
	2 (33,3%)	72 (47,7%)	0,685
Duração de Internamento			
(média \pm DP, em dias)	19,3 \pm 8,0	3,7 \pm 3,4	<0,001
Cirurgia (n / %)			
	1 (16,7%)	85 (56,3%)	0,092
Factores de Risco Intrínseco			
Idade (média \pm DP, em meses)	3,5 \pm 4,8	55,2 \pm 66,4	0,031
RN n (%)	3 (50%)	33 (21,9%)	0,134
Desnutrição (n / %)	0	2 (1,3%)	1,000
Neutropenia (n / %)	0	2 (1,3%)	1,000
Transplante (n / %)	0	11 (7,3%)	1,000
Tumores (n / %)	0	14 (9,3%)	1,000
PRISM (média \pm DP, em %)	8,4 \pm 9,06	4,1 \pm 10,9	0,233
PIM ₂ (média \pm DP, em %)	3,3 \pm 3,6	4,8 \pm 11,4	0,259

Tabela VII. Comparação das características, potenciais factores de risco intrínseco, extrínseco e mortalidade entre os grupos A e B.

	Grupo A n=6	Grupo B n=151	p
Factores de Risco Extrínseco			
CVC (n / %)	4 (66,7%)	81 (53,6%)	1,000
Duração (média ± DP, em dias)	10,3 ± 10,2	2,7 ± 1,75	0,045
Calibre (mediana, Fr)	4,0	4,0	1,000
Lúmen (mediana, nº)	2,0	2,0	0,829
Ventilação (n / %)	3 (50%)	74 (49%)	1,000
Duração (média ± DP, em dias)	8,0 ± 4,4	1,4 ± 1,1	0,001
Sonda Vesical (n / %)	2 (33,3%)	61 (40,4%)	1,000
Duração (média ± DP, em dias)	8,5 ± 3,5	1,97 ± 1,5	0,002
Drenos (n / %)	1 (16,7%)	37 (24,7%)	1,000
Duração (média ± DP, em dias)	6,0	2,4 ± 2,0	0,158
NPT (n / %)	2 (33,3%)	22 (14,8%)	1,000
Duração (média ± DP, em dias)	12 ± 11,3	3,5 ± 3,2	0,116
ISS	0	6 (4,3%)	1,000
Antibióticos prévios	6 (100%)	121 (80,1%)	0,596
Omeprazol (n / %)	4 (66,7%)	86 (57%)	1,000
TGV (n / %)	3 (50%)	43 (28,5%)	1,000
Volume (média ± DP, em mL/kg)	13,3 ± 5,8	24,2 ± 17,1	0,243
Mortalidade	0	2 (1,2%)	1,000

Tabela VII (continuação). Comparação das características, potenciais factores de risco intrínseco, extrínseco e mortalidade entre os grupos A e B.

Em relação aos factores de risco intrínseco estudados não se verificaram diferenças entre os grupos com excepção da idade: a média da idade no grupo A foi inferior à do grupo B (Mann-Witney, $p=0,031$). Não houve diferenças significativas na proporção de RN nos dois grupos (teste exacto de Fisher, $p=0,134$).

Não se observaram diferenças nos grupos quanto à exposição aos factores de risco extrínsecos (teste exacto de Fisher, $p \geq 0,596$). No entanto quando comparamos a média da duração da sua

utilização verificamos que a duração dos CVC (grupo A - 10,3 dias; grupo B - 2,7 dias; Mann-Whitney; $p=0,045$), da ventilação mecânica invasiva (grupo A - 8 dias; grupo B - 1,4 dias; Mann-Whitney; $p=0,001$) e da sonda vesical (grupo A - 8,5 dias; grupo B - 1,97 dias; Mann-Whitney; $p=0,002$) foram superiores no grupo A. Não se encontraram diferenças entre os grupos relativamente ao número de lúmenes, calibre e utilização de múltiplos CVC. (Mann-Whitney; $p=1,0$).

DISCUSSÃO

No período considerado, foram diagnosticadas 20 (11,7%) casos de IACS correspondendo a uma taxa de 22,3 infecções por 1000 dias de internamento; destas 6 (3,5%) casos eram ICS, correspondendo a uma taxa de 5,1 infecções por 1000 dias de exposição a cateter.

O NHSN na sua última publicação em 2009, descreve uma taxa de ICS, em unidades de cuidados intensivos pediátricos médico-cirúrgicas, de 3 infecções por 1000 dias de exposição a cateter, mas não incluíram a sépsis clínica. Nos últimos anos as ICS têm vindo sucessivamente a decrescer, com taxas de ICS de 7,6 e 6,6 infecções por 1000 dias de exposição a cateter em 1999 e em 2004, respectivamente. [Richards *et al* (1999), Edwards *et al* (2009)] Segundo os autores, esta redução pode ser explicada pela inclusão de hospitais mais pequenos, que de uma forma geral possuem um risco inferior para o desenvolvimento de IACS; e pela implementação de estratégias de prevenção de IACS. [Edwards *et al* (2009)]

Neste estudo, ao excluir as sépsis clínicas reduziríamos o número de ICS, de 6 para 4 casos, e consequentemente a taxa de ICS do CIPE para 3,4 infecções por 1000 dias de exposição a cateter, o que a torna bastante aceitável, podendo no entanto ser reduzida.

A ICS associada a cateter possui critérios menos rigorosos comparativamente com a ICS relacionada com cateter, uma vez que esta implica a realização de hemocultura colhida em veia periférica, enquanto a primeira apenas requer a permanência de um CVC. A definição de ICS associada a cateter, que foi também utilizada por nós, é útil em termos de vigilância por ser mais prática mas pode sobrestimar a verdadeira incidência das ICS.

Por outro lado a incidência das ICS pode ser subestimada quando as hemoculturas são efectuadas em doentes previamente tratados com antibióticos de largo espectro. A grande maioria (91,8%) das crianças admitidas fez antibióticos, o que pode explicar o número

reduzido de hemoculturas positivas. No entanto este parâmetro não é suficiente para estabelecer o diagnóstico de ICS e incluímos as sépsis clínicas.

Das estratégias implementadas para a prevenção das IACS e nomeadamente das ICS fazem parte as *guidelines* para a prevenção de infecções associadas a cateter. Nestas *guidelines* e nas campanhas desenvolvidas, como a Change Package da Child Health Corporation of America/National Initiative for Children's Healthcare Quality, o objectivo é a redução das infecções associadas a cateter, através de medidas que incluem a higiene das mãos, assepsia, escolha do local de inserção, tipo e manutenção do cateter, e formação contínua das equipas de trabalho nos serviços.

No CIPE também foram implementadas medidas de prevenção das ICS nomeadamente a higiene das mãos e normas para a colocação e manipulação mínima de CVC: rigorosa assepsia com utilização de bata e luvas esterilizadas, desinfecção da pele com clorhexidina a 2%, colocação de um penso adesivo transparente no local de inserção e mudança das perfusões a cada 24 horas.

Neste trabalho observou-se que a média da duração do internamento foi maior nos casos com ICS, o que se encontra em conformidade com a literatura. [Yogaraj *et al* (2002)] Se por um lado quanto maior a duração do internamento maior é a exposição a factores de risco e maior é a complexidade dos casos, por outro, as IACS contribuem por si para o aumento deste.

Não se estabeleceu associação entre as ICS e os potenciais factores de risco intrínseco estudados, nomeadamente a gravidade da doença traduzida pelos índices PRISM e PIM₂ e a patologia subjacente. As crianças com ICS tinham menor idade e em 50% dos casos eram RN. Outros também reportaram que a idade parece contribuir como factor de risco, sobretudo em crianças com idade inferior a 2 anos. [Urrea *et al* (2007), Mello *et al* (2010)]

Encontra-se bem documentado que a utilização de CVC é um factor de risco para o aparecimento de ICS. A necessidade de monitorização, de múltiplas colheitas, de administração de fármacos vasopressores e com elevada osmolaridade tornam os CVC indispensáveis em unidades de cuidados intensivos pediátricas. No nosso estudo a exposição a diversos factores de risco extrínseco como a utilização de CVC não contribuiu para as ICS, no entanto foi consistente com estudos prévios que mostraram que nos doentes com ICS os CVC estiveram colocados mais tempo. [Elward *et al* (2006)] Odetola *et al* demonstraram após análise multivariada que os factores de risco determinantes para ICS foram o uso prolongado ou de múltiplos CVC. Neste estudo não se estabeleceu relação causal entre as ICS e a utilização de múltiplos cateteres, o número de lúmenes, o calibre ou a localização dos CVC.

A ICS associada a cateter pode ter vários mecanismos dependendo das condições na altura da sua colocação como por exemplo se foi em emergência ou não, da experiência do operador, da localização escolhida, da manipulação e cuidados posteriores e de outros factores extrínsecos. O mais comum é a migração dos organismos existentes na pele através da superfície externa do CVC para a corrente sanguínea, que pode ser influenciada pelos cuidados com o CVC e que ocorre habitualmente nos 10 primeiros dias. Outro, que habitualmente é responsável por infecções mais tardias é a colonização do *biofilm* e coágulo que se formam no lúmen do cateter, através dos dispositivos de conexão (*hub*). A colonização vai aumentando, com o tempo de permanência e a utilização do cateter, bem como o risco de infecção. [Raad *et al* (1993)] A média do tempo de permanência dos CVC no grupo A foi de 10,3 dias o que sugere que as ICS associadas ao CVC no CIPE possam estar relacionadas sobretudo com a manipulação e não com as condições de colocação.

COMENTÁRIOS

A taxa de incidência das IACS e ICS no CIPE foi de 11,7 e de 3,5 por 100 respectivamente, semelhante às encontradas em estudos de referência.

Os germes mais frequentemente isolados nas ICS foram os Gram positivos.

Podemos concluir que as ICS do CIPE estão relacionadas com a duração da utilização de alguns procedimentos invasivos nomeadamente o CVC, a ventilação mecânica invasiva e a sonda vesical. Estes são muitas vezes fundamentais em unidades de cuidados intensivos pediátricos, no entanto devem ser efectuados esforços no sentido de os retirar logo que possível e com isso reduzir as taxas de ICS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armenian S, Singh J, Arrieta A (2005) Risk Factors for Mortality Resulting from Bloodstream Infections in a Pediatric Intensive care Unit. *Pediatr Infect Dis J* 24: 309-314.
2. Ayala M, Quesada L (2009) La bacteriemia asociada al cateter venoso central: implementación de un nuevo protocolo de consenso. *An Pediatr (Barc)* 71(1):20-24.
3. Banerjee SN, Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Jarvis WR; National Nosocomial Infections Surveillance System; Pediatric Prevention Network (2006) Incidence of Pediatric and Neonatal Intensive Care Unit-Acquired infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 27(6):561-570.
4. Becerra MR, Tantaleán JA, Suárez VJ, Alvarado MC, Candela JL, Urcia FC (2010) Epidemiologic surveillance of nosocomial infections in a Pediatric Intensive Care Unit of a developing Country. *BMC Pediatrics* 10:66
5. Dubos F, Vanderborgh M, Puybasset-Joncquez A, Grandbastien B, Leclerc F (2007) Can we apply the European surveillance program of nosocomial infections (HELICS) to pediatric intensive care units? *Intensive Care Med* 33: 1972-1977.
6. Edwards JR *et al* (2009) National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 37:783-805.
7. Elward AM, Fraser VJ (2006) Risk factors for nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients: a 2-year prospective cohort study. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 27(6):553-560.
8. Frank M, Gur E, Givon-Lavi N *et al* (2005), Nosocomial Bloodstream infections in children and adolescents in southern Israel: A 10-year prospective Study (1992-2001). *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 37:177-183.

9. Goldstein B, Giroir B, Randolph A, *et al* (2005), Internacional pediatric sepsis conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 6(1):1-8.
10. Grisarú-Soen G, Sweed Y, Lerner-Geva L, Hirsh-Yechezkel G, Boyko V, Vardi A, Keller N, Barzilay Z, Paret G (2007) Nosocomial bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: 3-year survey. *Med Sci Monit* 13(6): 252-257.
11. Horan T, Andrus M, *et al* (2008) 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* 36:309-332.
12. Jorge P, Sarabia J, Melian T, Martínez E, López A (2008) Control de calidad en la infección nosocomial en la UCIP. *An Pediatr (Barc)* 69(1):39-45.
13. Mello M, Albuquerque M, Lacerda H, Barbosa M, Ximenes R (2010) Risk factors for healthcare-associated infection in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 11(2): 246-252.
14. Mello G, Albuquerque M, Lacerda H, Souza W, Correia J, Britto, M (2009) Risk factors for healthcare-associated infection in a pediatric intensive care unit: a systematic review. *Cad. Saúde Pública* 25: 373-391.
15. Niedner MF *et al* (2010) The harder you look, the more you find: Catheter-associated bloodstream infection surveillance variability. *Am J Infect Control* 38: 585-595.
16. Odetola F, Moler F, Dechert R, VanDerElzen K, Chenoweth C (2003) Nosocomial catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: Risk and rates associated with various intravascular technologies. *Pediatr Crit Care Med* 4(4): 432-436.
17. Raad I, Costerton W, Sabharwal U *et al* (1993) Ultrastructural Analysis of Indwelling Vascular Catheters: A Quantitative Relationship between Luminal Colonization and Duration of Placement. *The Journal of Infectious Diseases* 168: 400-407.

18. Randolph A, Brun-Bruissson C, Goldman D (2005) Identification of central venous catheter-related infections in infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 6(3): 19-24.
19. Raymond J, Yannick A (2000) Nosocomial Infections in Pediatrics Patients: A European, Multicenter Prospective Study. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 21: 260-263.
20. Richards M, Edwards J, Culver D, Gaynes R, and the National Nosocomial Infections Surveillance System (1999) Nosocomial Infections in Pediatric Intensive Care Units in the United States. *Pediatrics*, 103(4): e39.
21. See L (2005) Bloodstream infection in children. *Pediatr Crit Care Med* 6(3): 42-44.
22. Sritippayawan S, Sri-Singh K, Prapphal N, Samransamruajkit R, Deerojanawong J (2009) Multidrug-resistant hospital-associated infections in a pediatric intensive care unit: a cross-sectional survey in a Thai university hospital. *Internacional Journal of infectious Diseases* 13:506-512.
23. Stockwell JA (2007) Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit: Affecting the impact on safety and outcome. *Pediatr Crit Care Med* 8(2): 21-37.
24. Urrea M, Pons M, Krauel X, Latorre C, Martín M, Campins M (2007) Nosocomial infections in a paediatric and neonatal intensive care unit. *Journal of infection* 54: 212-220.
25. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A (2003) Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J.* 22: 490-493.
26. Wal J, Heerde M, Markhost D, Kneybert M (2010) Transfusion of leukocyte-depleted red blood cells is not a risk factor for nosocomial infections in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 12(6): 1-6.

27. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent S *et al* (2003) Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in the United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J* 22:686-691.
28. White M, Barron J, Gornbein J, Lin JA (2010) Are red blood cell transfusions associated with nosocomial in pediatric intensive care unit?. *Pediatr Crit Care Med* 11(4): 464-468.
29. Yogaraj JS, Elward AM, Fraser VJ (2002) Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics* 110(3): 481-485.

AGRADECIMENTOS

À Dr.^a Carla Pinto e à Professora Doutora Jeni Canha, pelos ensinamentos transmitidos, mas sobretudo pela atenção, empenho e carinho que me dedicaram durante todo este tempo.

Ao Serviço de Cuidados Intensivos do Hospital pediátrico de Coimbra, em especial ao Dr. Fabela Neves, pelo apoio, conselhos e críticas que possibilitaram a realização deste trabalho.

À Dr.^a Leonor, pelos seus conselhos e críticas que ajudaram na elaboração deste trabalho.

Ao Dr. Gustavo Januário, pelo apoio e empenho durante todo o processo de colheita de dados.

Ao Dr. João Casalta, pela atenção e dedicação na análise estatística deste trabalho.

À Paula Vilão, secretária clínica do CIPE, pelo apoio imprescindível durante todo o período de realização do trabalho.

Finalmente os amigos e família, principalmente aos meus pais e ao Francisco, pelo apoio, carinho e incentivo durante todo o trabalho.