



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Ciências da Saúde
Doutorado em Medicina Tropical

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE MELLO

**INFECÇÃO HOSPITALAR
EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

RECIFE
2007

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE MELLO



INFECÇÃO HOSPITALAR
EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco para Obtenção do grau de Doutora em Medicina Tropical.
Área de Concentração: Doenças Infecciosas e Parasitárias

ORIENTADORAS

Profª Dra. Heloísa Ramos Lacerda de Melo

Profª Dra. Maria de Fátima Pessoa Militão de Albuquerque

RECIFE
2007

Mello, Maria Júlia Gonçalves de
Infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva
pediátrica / Maria Júlia Gonçalves de Mello. – Recife : O
Autor, 2007.

111 folhas ; il., fig., tab.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCS. Medicina Tropical, 2007.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Infecção Hospitalar. 2. Unidades de Terapia
Intensiva Pediátrica. 3. Estudos de coortes. 4. Análise de
sobrevida. I. Título.

617.22
616-022.3

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CCS2009-054



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL – MESTRADO E DOUTORADO

RELATÓRIO DA BANCA EXAMINADORA DA TESE DA DOUTORANDA

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE MELLO

No dia 30 de novembro de 2007, às 09h00, na Sala 01 do Edif. das Pós-Graduações do CCS/UFPE, os Professores: **Prof^ª. Dr^ª. Gisélia Alves Pontes da Silva (UFPE – Membro Externo)**, **Prof. Dr. Jailson de Barros Correia (UPE – Membro Externo)**, **Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia (PUC-RS – Membro Externo)**, **Prof. Dr. Ricardo Arraes de Alencar Ximenes (UFPE – Membro Interno)** e a **Prof^ª Dr^ª Sylvia Maria de Lemos Hinrichsen (UFPE – Membro Interno)**, componentes da Banca Examinadora, em sessão pública, arguíram a doutoranda **MARIA JÚLIA GONÇALVES DE MELLO** sobre a sua Tese intitulada “**INFECÇÃO HOSPITALAR EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO**”. Ao final da arguição de cada membro da Banca Examinadora e resposta do doutorando, as seguintes menções foram publicamente fornecidas.

Prof^ª. Dr^ª. Gisélia Alves Pontes da Silva

APROVADA

Prof. Dr. Jailson de Barros Correia

APROVADA

Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia

APROVADA

Prof. Dr. Ricardo Arraes de Alencar Ximenes

Aprovado

Prof^ª. Dr^ª. Sylvia Maria de Lemos Hinrichsen

Aprovada

Gisélia Alves Pontes da Silva

Prof^ª. Dr^ª Gisélia Alves Pontes da Silva

Jailson de Barros Correia

Prof. Dr. Jailson de Barros Correia

Pedro Celiny Ramos Garcia

Prof. Dr. Pedro Celiny Ramos Garcia

Ricardo Arraes de Alencar Ximenes

Prof. Dr. Ricardo Arraes de Alencar Ximenes

Sylvia Maria de Lemos Hinrichsen

Prof^ª. Dr^ª Sylvia Maria de Lemos Hinrichsen

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
REITOR
Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR
Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
Prof. Dr. José Tadeu Pinheiro

DEPARTAMENTO DE MEDICINA TROPICAL
Prof. Dr. Josemir Belo dos Santos

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL
DOUTORADO EM MEDICINA TROPICAL
COORDENADORA
Profa. Dra. Heloísa Ramos Lacerda de Melo

VICE-COORDENADORA
Profa. Dra. Maria Rosângela Cunha Duarte Coêlho

RESUMO

INFECÇÃO HOSPITALAR EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Esta tese, apresentada sob a forma de três artigos, teve como objetivo identificar fatores de risco para infecção relacionada à assistência à saúde (IrAS) ou infecção hospitalar (IH) em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) e estimar o efeito dos fatores no tempo até a aquisição da primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI). O primeiro artigo é uma revisão sistemática de estudos observacionais sobre fatores de risco para IH em UTI Pediátrica, publicados no período de 1987 a 2006 e referenciados no MEDLINE, LILACS, Cochrane, BDENF, portal CAPES e em listas dos autores; o segundo é um estudo prospectivo da coorte de 870 crianças hospitalizadas em UTIP clínico cirúrgica, em hospital terciário universitário que atende pacientes do sistema público de saúde (SUS) - fatores intrínsecos e extrínsecos foram investigados e mensurados até ocorrência da primeira IH; o terceiro artigo é um estudo sobre os fatores que influenciaram no tempo até a primeira BSI-LCBI. A revisão sistemática identificou 12 estudos com desfechos diferentes e os seguintes fatores de risco para a primeira infecção hospitalar: ser paciente em pós-operatório, não ser egresso da emergência, ter maior gravidade na admissão segundo PRISM (Pediatric Risk of Mortality), maior razão de procedimentos invasivos, usar antimicrobianos, usar nutrição parenteral, permanecer mais dias ou mais de 7 dias na UTIP; para BSI-LCBI: idade, síndrome genética, número elevado de transfusões de concentrado de hemácias e tempo longo de utilização de cateter arterial; para BSI-LCBI em pacientes em uso de cateter venoso central: tempo de utilização de cateter, suporte de vida com circulação extra-corpórea, nutrição parenteral através do cateter, troca do cateter com fio guia e múltiplas linhas centrais; para pneumonia: idade $\leq$ dois meses, imunodeficiência, bloqueio neuromuscular e drogas imunossupressoras; para pneumonia associada ao respirador: síndrome genética, transporte para fora da UTIP, reintubação, broncoscopia e nutrição enteral contínua; para traqueíte: idade $\leq$ 28 meses, insuficiência respiratória e trauma craniano. Não foi possível realizar uma medida sumarizada devido à ausência de padronização não apenas em relação às diferentes exposições, mas também na forma de categorizá-las para a análise. No segundo artigo, um estudo de coorte realizado durante 18 meses, os fatores de risco identificados na análise de regressão logística multivariada para a primeira IH em UTIP, controlados pelo tempo de permanência, foram: idade inferior a dois anos, uso de hemoderivados, corticóides e bloqueadores H2 da acidez gástrica sendo cada um deles responsável por uma fração de risco de IH em torno de 30% entre os expostos. Cada dia de uso de ventilação mecânica esteve associado com um aumento de 16% do risco de adquirir IH. No terceiro artigo utilizou-se a análise de sobrevida para estudar os fatores que influenciaram no tempo até a primeira BSI-LCBI e no modelo

multivariado de Cox permaneceram como fatores de risco a idade inferior a dois anos, a utilização de cateter venoso central, não ser o primeiro internamento e dias de ventilação.

Identificar fatores de risco independentes para o desenvolvimento de IH em UTIP contribui para a maior segurança das crianças durante o tempo que necessitam de cuidados intensivos. O controle desses eventos adversos da assistência às crianças é mais factível quando as medidas para alcançá-lo são fundamentadas em recomendações feitas a partir de evidências produzidas em UTI pediátricas.

Palavras-chaves: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Infecção Hospitalar. Estudos de Coortes. Análise de sobrevida. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTION IN A PAEDIATRIC INTENSIVE THERAPY UNIT

This thesis is presented in the form of three articles, the aim of which was to identify risk factors for healthcare-associated infection (HAI) in a paediatric intensive care unit (PICU) and estimate the effect of these factors on the time elapsed until the first episode of bloodstream infection, confirmed by laboratory exams (BSI-LCBI). The first article is a systematic review of observational studies on risk factors for HAI in PICUs, published from 1987 to 2006 and referenced in the MEDLINE, LILACS, Cochrane, BDENF and CAPES databases as well as authors' bibliographies. The second article is a cohort study on 870 children admitted in a clinical-surgical PICU, reference ICU for heart surgery, in a tertiary university hospital that treats patients from the Brazilian public healthcare system; intrinsic and extrinsic factors were investigated and measured until the occurrence of a first episode of HAI. The third article is a study on factors that influence the time elapsed until a first episode of BSI-LCBI.

1 - The systematic review identified 12 studies with different outcomes and the following risk factors for HAI without a specific localization: being a patient in the postoperative period; arriving from wards other than the emergency room; having a more severe condition upon admission according to the PRISM (Paediatric Risk of Mortality); a ratio of invasive procedures; use of antimicrobial agents; parenteral nutrition; remaining in the PICU for more days or more than 7 days; for BSI-LCBI: age, genetic syndrome, high number packed red blood cells transfusions; for BSI-LCBI in patients with central venous catheter: long duration of catheter use; duration of catheter use, life support with extracorporeal circulation, parenteral nutrition through a catheter, change of catheter with a guide wire and multiple central lines; for pneumonia: age $\leq$ two months, immunodeficiency, neuromuscular blockers and immunosuppressor drugs; for ventilator-associated pneumonia: genetic syndrome, transport outside of the PICU, reintubation, bronchoscopy and continuous enteral nutrition; for tracheitis: age $\leq$ 28 months, respiratory failure and head trauma. It was not possible to carry out a summarized measurement of the risk factors due to the absence of standardization in relation to the different types of exposure and in the way exposure was categorized for analysis.

2 - In the second article – a cohort study carried out over 18 months – the multivariate logistic regression analysis revealed the following risk factors for a first episode of HAI in the PICU (controlled for length of stay): age under two years; use of blood products,

corticoids and gastric acid H2 blockers, each accounting for an approximately 30% fraction of risk for HAI among exposed individuals. Each day of use of mechanical ventilation was associated to a 16% increase in the risk of contracting HAI. 3 - In the third article, survival analysis was used to study factors that influence the time elapsed until BSI-LCBI. The following factors remained in the Cox multivariate model: age under two years, use of central venous catheter, having previous internment and days on ventilation.

Identifying independent risk factors for the development of HAI in PICU contributes toward greater security for children who require intensive care. The control of adverse events stemming from care given to children is more feasible when the measures for achieving this control are founded on recommendations that are based on evidence produced in paediatric UTI.

Key words: Paediatric Intensive Care Units; Healthcare-Associated Infection; Cohort Studies; Survival Analysis; Systematic Review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

APRESENTAÇÃO

Figura 1 - Modelo teórico de causalidade de infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica utilizando a faixa de Moebius como representação.....	21
--	----

ARTIGO 1

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos na revisão sistemática sobre fatores de risco para infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica.....	31
---	----

ARTIGO 3

Figura 1 - Distribuição dos dias até a aquisição da infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI –LCBI) ou até a saída por alta ou óbito. 0 - pacientes que não tiveram BSI-LCBI 1- pacientes que tiveram BSI-LCBI.....	95
---	----

Figura 2 – Estimativa de Kaplan-Meier para a probabilidade de não ocorrência de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI). A - Global com IC 95. B – Estratificada para cada variável: idade (1-maior ou igual a 2 anos. 2-menor de 2 anos); utilização de cateter venoso central (1-não 2-sim); uso de hemoderivados (1-não 2-sim) e categoria de internação (1-primeiro internamento ou 2-reinternamentos).	95
---	----

Figura 3 - Gráfico dos resíduos de Schoenfeld e teste de correlação das variáveis com o tempo para o modelo de Cox multivariado dos fatores de risco até a ocorrência de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI). A - idade menor de 2 anos; B - uso de cateter venoso central; C – reinternamento; D- dias de ventilação	98
--	----

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 – Artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica” de acordo com ano de publicação, desfecho estudado, desenho, ano de início e duração do estudo, número e faixa etária dos pacientes da amostra e principais indicadores de infecção hospitalar.....	44
Tabela 2 – Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para infecção hospitalar em UTI Pediátrica identificados nos artigos selecionados na revisão sistemática dos estudos observacionais publicados no período de 1987 a 2006.	45
Tabela 3 - Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para infecção da corrente sanguínea de acordo com os autores dos artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica”.....	46
Tabela 4 - Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para pneumonia e traqueíte hospitalar e pneumonia associada ao respirador de acordo com os autores dos artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica”.	47

ARTIGO 2

Tabela 1 - Distribuição de frequência e análise bivariada da associação entre fatores de risco intrínsecos e a ocorrência da primeira IH adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	67
Tabela 2 - Distribuição de frequência e análise bivariada da associação entre fatores de risco extrínsecos e a ocorrência da primeira IH adquirida na UTIP do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	68
Tabela 3 – Modelo de regressão logística e risco atribuível dos fatores de risco para adquirir a primeira IH na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	69

ARTIGO 3

Tabela 1 – Modelo de Cox bivariado com os fatores de risco intrínsecos até a ocorrência da primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) adquirida na UTI pediátrica do IMIP no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	96
Tabela 2 - Modelo de Cox bivariado com fatores de risco extrínsecos ou pós-admissão na UTI pediátrica até a ocorrência de primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	97
Tabela 3 - Modelo de Cox multivariado com fatores de risco intrínsecos e extrínsecos até a ocorrência de primeira BSI-LCBI adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.....	98

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BDENF	Base de dados em Enfermagem
BIREME	Biblioteca Virtual em Saúde
BNP	Pneumonia bacteriana nosocomial
BNT	Traqueite bacteriana nosocomial
BSI	Infecção da corrente sanguínea
BSI-LCBI	Infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente
CABSI	Infecção da corrente sanguínea associada a cateter
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CCS	Escore de gravidade clínica
CDC	Centro para Controle de Doenças e Prevenção
CES	Curso de estudos especiais
CGLAB/MS	Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública do Ministério da Saúde
CIV	Acesso central intravenoso
CRBSI	Infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter
DeCS	Descritor de Ciências da Saúde
ECLS	Suporte de vida com membrana extra-corpórea
et al.	do latim: e outros
IC	Intervalo de confiança
IH	Infecção Hospitalar
IMIP	Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
IRAS	Infecção relacionada à Assistência à Saúde
ITU	Infecção do trato urinário
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>)
MeSH	do inglês: <i>Medical Subject Headings</i>
NACHRI	Rede Nacional de Hospitais de Crianças e Instituições relacionadas
NISS	<i>Nosocomial Infection Surveillance System</i>
NNISS	do inglês: <i>National Nosocomial Infection Surveillance System</i>
NOS	do inglês: <i>Newscastle-Ottawa Scale</i>
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PICC	Cateter central inserido perifericamente
PIM	Índice Pediátrico de Mortalidade (<i>Pediatric Index of Mortality</i>)
PPN	Rede de Prevenção em Pediatria
PRISM	Risco Pediátrico de Mortalidade (<i>Pediatric Risk of Mortality</i>)
PubMed	Banco de dados de literatura médica da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América
REDE RM	Rede Nacional de Monitoramento da Resistência Microbiana em Serviços de Saúde
ROC	do inglês: <i>Receiver operating characteristic</i>
RRT	Terapia de substituição renal
SAMU	Serviço de Assistência Médica e Urgência
SINAIS	Sistema Nacional de Informação para Controle de Infecções em Serviços de Saúde
SMUR	Serviço Médico de Urgência e Reanimação
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIP	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
UTIs	Unidades de Terapia Intensiva
VAP	Pneumonia associada ao ventilador

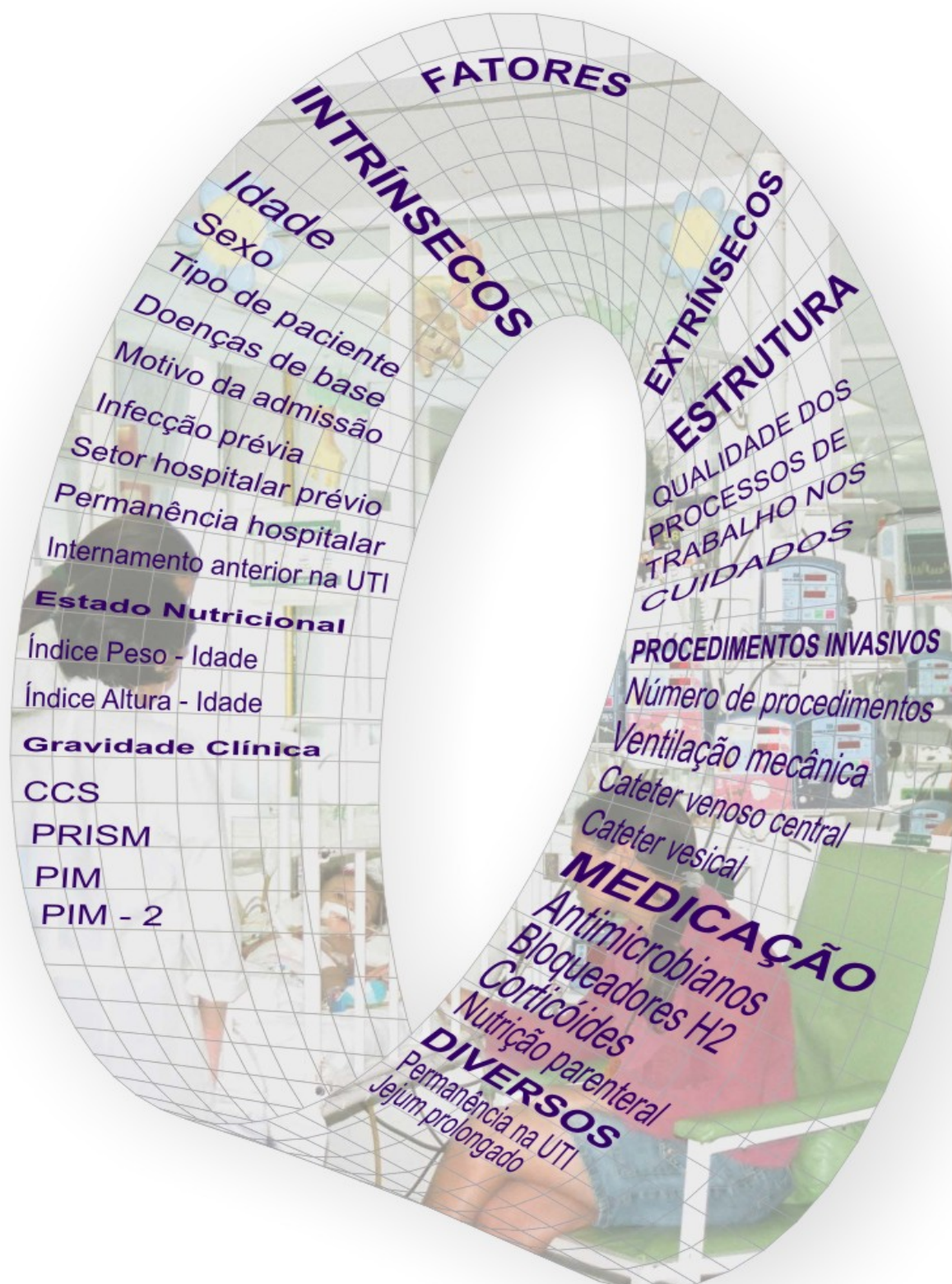
SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

APRESENTAÇÃO.....	12
INTRODUÇÃO.....	17
ARTIGO 1 - Fatores de risco para infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica: uma revisão sistemática da literatura.....	22
ARTIGO 2 - Fatores associados à infecção relacionada à assistência à saúde em unidade de terapia intensiva pediátrica: estudo de coorte prospectivo.....	58
ARTIGO 3 - Infecção nosocomial da corrente sangüínea em unidade de terapia intensiva pediátrica: fatores associados ao tempo até a aquisição da infecção.....	81
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
REFERÊNCIAS.....	108
ANEXOS.....	111
A. Critérios diagnósticos de infecção hospitalar	
B. Questionário e ficha de acompanhamento da pesquisa	
C. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	
D. Termo de consentimento	
E. Escala Newcastle Ottawa (NOS) de avaliação de qualidade de estudo não randomizados	



Dedico esta tese
a José Roberto e aos meus filhos
Elisa, Marta, Marília e Matias.

APRESENTAÇÃO

*O tempo não é bom nem mau...
 Ele apenas passa...
 Leva tudo sem pressa, mas incansável...
 Quantas vezes reclamamos por ser rápido demais
 e outras por ser tão lento...
 Nunca estamos satisfeitos com seu trabalho...
 Por conta de nossa alma inquieta...
 Abel G. Saint'ell*

Tornei-me médica em dezembro de 1975 pela Universidade Federal de Pernambuco e lá se vão quase 32 anos. Quis ser pediatra e fui interna do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco que na época funcionava exclusivamente no Instituto de Medicina Infantil de Pernambuco (IMIP), onde continuei a minha residência em Pediatria. Após 10 meses, fui para a França para me especializar em neonatologia. Para “largar a residência do IMIP no meio” sempre tive a aprovação de Getúlio Trigueiro, na época um dos preceptores da residência, hoje um grande amigo. E, para surpresa de quem não conhecia bem o Professor Fernando Figueira, contei com seu inteiro apoio, dando-me inclusive conselhos e uma carta de recomendação para um “professor francês”.

Passaram-se dez, quase onze anos. Fiz o CES de Pediatria e Puericultura (Cours de Études Spéciales de Pédiatrie et Puériculture) em Paris V – Université René Descartes, com estágios em várias instituições. Trabalhei em plantões na unidade de terapia intensiva (UTI) neonatal do Institut de Puériculture de Paris como estagiária, interna, plantonista e chefe de plantão e, em seguida, no Service de Réanimation a Clamart e no SMUR 92 (antena pediátrica do serviço de transporte do Service de Aide Médicale et Urgence - SAMU) durante 5 anos. Trabalhei como pediatra diarista na Maternité de l'Hôpital Antoine Béchère a Clamart.

Para os amigos, sempre digo o verdadeiro motivo de ter ido para Paris - ir ao encontro de José Roberto, companheiro da minha vida, que já estava naquela cidade. Na França, nasceram Elisa e Marta, nossas duas primeiras filhas.

Como boa família nordestina volta, voltamos. Chegamos a Recife em 1987. Era o ano da inauguração da Maternidade do Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP) onde voltei a dar plantão e iniciei a UTI neonatal. Passei também a fazer parte do grupo da Unidade da Criança, uma cooperativa de médicos que funcionou inicialmente no Real Hospital da Beneficência Portuguesa e, em seguida, no Hospital Memorial São José. Fui plantonista da UTI pediátrica do Hospital da Restauração. Pouco tempo depois, o professor Fernando Figueira decidiu criar a UTI pediátrica do IMIP e me designou para a tarefa. A UTIP foi inaugurada em 1989.

Em 1989, nasceu Marília minha terceira filha.

Como pediatra de formação e especialista em terapia intensiva pediátrica, nas minhas atividades diárias na UTIP do IMIP, preocupou-me a incidência e a gravidade das IH adquiridas pelas crianças hospitalizadas e aproximei-me da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), chefiada por Alex Caminha, passei a freqüentar as suas reuniões. Tornei-me assim, componente efetivo e ativo do grupo. Em dezembro de 1991, em plena crise da saúde no Brasil, foi desativada a UTIP do IMIP e passei a ser oficialmente responsável pela CCIH do IMIP, cargo em que permaneci quando a UTIP foi reaberta em 1994.

Em 1992, ocorreu o nascimento de Matias, meu quarto filho.

Fiz parte da primeira turma de Mestrado em Saúde Materno-Infantil do IMIP e na minha dissertação, encontrei dados microbiológicos semelhantes aos do estudo de Maggi e Schindler¹, realizado em 1989, sobre as bacteremias hospitalares no IMIP. Os microrganismos mais freqüentemente isolados em 1993 e 1994 nas IH foram as bactérias Gram negativas principalmente *Klebsiella sp.* e *Pseudomonas aeruginosa* com perfis preocupantes de multirresistência^{2,3}.

Participei do estudo de Rosana Aragão que avaliou os fatores de risco associados à morte em pacientes admitidos na UTIP do IMIP no período de janeiro de 1996 a janeiro de 1997⁴. Neste estudo encontramos uma taxa de IH global em torno de 7,8% e quando se consideraram os pacientes mais graves, de acordo com o índice CCS (Escore de Gravidade Clínica), esta taxa aumentou para 14,6%. O risco de morte foi 3,8 vezes maior nos pacientes que adquiriram infecção hospitalar.

Em 2001, a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) iniciou uma ampla avaliação do Programa Nacional de Controle de IH no território brasileiro. O plano de desenvolvimento envolvia a coleta de dados em várias etapas e uma delas visava obter informações nas UTIs dos hospitais. Suzana Ferraz e eu fomos treinadas como pesquisadoras desta avaliação. Nos anos 2004/2005, em colaboração com outros pesquisadores, colhemos dados nas UTIs do estado do Rio Grande Norte, parte da Paraíba e Pernambuco.

Em 2003, utilizávamos o protocolo de vigilância por componentes do National Nosocomial Infection Surveillance System (NNISS) na UTIP e constatamos para aquele ano, que o custo com antimicrobianos padronizados para germes hospitalares correspondeu a 26,2% do total de medicamentos consumidos no setor. Não foram analisados outros custos advindos do tratamento e permanência mais prolongada destes pacientes⁵.

Na monografia de especialização da residência em terapia intensiva pediátrica, Cláudia Abreu, fez um estudo de coorte prospectiva durante quatro meses (novembro de 2002 a fevereiro de 2003) que serviu de base e como estudo piloto para esta tese.

Qual a incidência, os fatores de risco e a topografia das IH na UTIP do IMIP, seus principais agentes etiológicos e a sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias isoladas? - foi a pergunta condutora inicial deste estudo, pois para estabelecer medidas de prevenção faz-se necessário conhecer fatores de risco relacionados com a IH. Fui aceita com esta proposta de pesquisa em 2003, para fazer o doutorado em Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco, sob a orientação das Doutoradas Heloísa Ramos Lacerda de Melo e Maria de Fátima Pessoa Militão de Albuquerque.

Sob o formato de artigos, esta tese apresenta os principais resultados da revisão sistemática da literatura sobre fatores de risco para IH em unidade de terapia intensiva pediátrica e os fatores de risco para a primeira infecção hospitalar na coorte de crianças admitidas na UTIP do IMIP. É complementada pela análise de sobrevida que identifica fatores que influenciam no tempo até a aquisição de infecção da corrente sanguínea - topografia mais freqüente das IH em UTIP.

Além do esforço pessoal, este estudo representa o fruto do trabalho de várias pessoas e de uma decisão política do IMIP, onde aprendi a ser pediatra e onde trabalho há quase 20 anos com especial carinho e prazer. Agradeço ao inestimável apoio de Dr. Antonio Carlos Figueira e, através dele reverencio a memória do Professor Fernando Figueira e do seu grande amigo Dr. Orlando Onofre.

Referindo-me a Alex Caminha, a Ruben Schindler e a Lannuze Gomes faço meus agradecimentos à direção, ao corpo clínico e à enfermagem do IMIP.

Na UTIP do IMIP “passei o bastão” para Maria do Carmo Duarte e para Mônica Lins e na CCIH para Suzana Ferraz e Fernando Gusmão. Referindo-me a estes amigos, quero agradecer a cada um dos participantes das duas equipes, isto sem esquecer Madalena Oliveira e Suzana Mota no Núcleo de Epidemiologia, Agenor Sá e Waldilene Calábria do Laboratório de Microbiologia.

O prazer de voltar aos bancos da Universidade Federal de Pernambuco foi compartilhado com Stefan Welkovic, Conceição Correia, Fernando Pedrosa e Isabel Lynch, meus companheiros de doutorado. Muito aprendemos com a disponibilidade e indispensáveis ensinamentos de Ricardo Ximenes e através dele reverencio o corpo docente da Pós-Graduação em Medicina Tropical e especialmente minhas orientadoras Heloisa Ramos e Fátima Militão. O interesse pela análise de sobrevida surgiu na fase dos créditos do doutorado e, a Tereza Serrano agradeço a solicitude,

tranquilidade e a simplicidade das respostas às minhas indagações e inquietudes no desenvolver deste projeto e na análise.

Acompanhar uma coorte diariamente durante 18 meses, exigiu um esforço grande (maior ainda, nos finais de semana e feriados) compartilhado com grande competência, senso de responsabilidade e bom-humor por Gerlane Albuquerque dos Santos e Ana Beatriz do Nascimento. A elas atribuo à qualidade da informação registrada dia a dia na “nossa tese” e a Gerlane Albuquerque a digitação do banco de dados. Agradeço a recepção carinhosa da enfermagem da UTIP quando chegávamos entre 06h30min e 07h00min da manhã.

Criar um banco de dados que pudesse armazenar de forma mais fidedigna o cotidiano da UTIP para transformá-lo em “variáveis” e “desfechos” que pudessem ser analisados não foi fácil, até identificarmos Eduardo Jaime Ferraz. Agradeço especialmente a Jaime pelo empenho, competência e paciência no desenvolvimento não apenas do banco de dados, mas de um programa que tornou possível a análise de sobrevivência clássica utilizada neste estudo e a forma de processo de contagem prevista para estudos posteriores. Agradeço o apoio logístico do Departamento de Informática do IMIP através de Dr. Márcio Moraes e de Izaías Ribeiro.

No final desta apresentação é imprescindível deixar o registro dos meus agradecimentos e segundo Stefan: *aos que porventura olvidei, que saibam não ficou grafado no papel, mas escrito no coração.*

Agradeço

a Jupira Pinho Ramos e Walter Leite Galdino pelo apoio amigável na secretaria do doutorado;

a Mégine Cabral pela formatação e referências bibliográficas;

a Gilvan Mariano pelo toque de artista na capa e banda de Moebius;

aos meus pacientes pela tolerância e compreensão das ausências do consultório;

aos meus amigos pediatras da Unidade da Criança por me substituírem com tanta competência e boa vontade;

aos alunos, tutores, coordenadores e à direção da Escola Pernambucana de Medicina – FBV-IMIP (Dr. Gilliatt Falbo) pela compreensão da ausência das funções neste semestre;

aos meus amigos (como é bom tê-los!) por sempre me apoiarem;

aos meus irmãos, cunhados e cunhadas, sobrinhos além de Maria José Praxedes (Zefa) e sua filha Conceição pelo carinho de família;

Homenageio e agradeço especialmente

aos meus pais Fernando e Ivanise pelo amor incondicional ,

aos meus sogros José e Leticia Correia (*in memoriam*) e ao meu avô Camerino (*in memoriam*) pelo exemplo e ensinamentos de vida.

às crianças da UTIP do IMIP e aos seus familiares que permitiram que elas participassem nessa pesquisa.

à minha amiga Fátima Militão que foi muito mais do que orientadora ou mentora deste estudo, a quem reverencio a clareza e objetividade do pensamento além do estímulo e grande ajuda para o início, meio e principalmente fim desta tese.

INTRODUÇÃO

O conceito atual de segurança do paciente⁶ durante internação em estabelecimentos de saúde define a Infecção Relacionada à Assistência a Saúde, outrora denominada infecção hospitalar (IH), como um evento adverso infeccioso que deve ser evitado ou mesmo que não deve ser tolerado. A infecção relacionada à assistência é uma das 10 causas principais de óbito nos Estados Unidos e as estimativas atualizadas referem anualmente 1,7 milhões de IH e 99.000 óbitos associados. Destas IH, 32% são infecções do trato urinário, 22% são de sítio cirúrgico, 15% são pneumonias e 14% são infecções da corrente sanguínea⁷. “Um quarto destas infecções ocorre em pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI), e aproximadamente 70% são devidas a microrganismos que são resistentes a um ou mais antimicrobianos”⁸. Na UTI pediátrica (UTIP), a distribuição da topografia das IH é diferente e cerca de um terço são infecções da corrente sanguínea, seguidas das pneumonias e das infecções do trato urinário⁹, porém a frequência de microrganismos resistentes é semelhante¹⁰.

A vigilância é um ponto crítico dos esforços de prevenção e durante cerca de 30 anos o sistema National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) foi o modelo progressivamente adotado não só nos Estados Unidos, mas em vários outros países. Os objetivos primários do sistema NNIS foram descrever a epidemiologia das infecções hospitalares e os principais microrganismos envolvidos assim como as tendências da resistência aos antimicrobianos, além de produzir indicadores para comparação entre os serviços. Inicialmente, preconizou-se uma vigilância global (todo o hospital) e a partir dos anos 1990 a vigilância passou a ser focalizada nas unidades de maior risco (ex. UTIs, Berçários de Alto Risco) ou nos pacientes de maior risco (ex. pacientes cirúrgicos, pacientes com procedimentos invasivos).

O sistema NNIS foi reconhecido como modelo porque era voluntário, usava métodos padronizados e mantinha confidencialmente os dados. No entanto, observou-se que os esforços de notificação empregados eram custosos, consumiam muito tempo, as definições complexas e difíceis de aplicar. O foco do sistema NNIS era a vigilância e não o controle das infecções e não fornecia indicações precisas onde ocorriam as falhas no controle de infecção que deviam estar contribuindo para a taxa de IH e por isso, não traziam informações onde focalizar os esforços de prevenção¹¹. A partir de 2004, o sistema NNIS vem sendo substituído pelo National Healthcare Safety Network (NHSN) que tem como um dos objetivos principais estimar a magnitude de eventos adversos entre pacientes e

trabalhadores da saúde e com o grande avanço de incluir entre os indicadores aqueles relacionados aos processos de cuidados diretamente envolvidos no controle de infecção^{12,13}.

“*Primum non nocere*” – é o lema adotado pela campanha entre os hospitais americanos e “The 5 Million Lives Campaign” é uma iniciativa desses hospitais voluntários para proteger os pacientes de 5 milhões de eventos adversos relacionados com os cuidados da saúde nos próximos dois anos (dezembro de 2006 a dezembro de 2008). Três dos 12 objetivos se referem à prevenção de infecções relacionadas à assistência: a infecção da corrente sanguínea, do sítio cirúrgico e da pneumonia associada ao ventilador. A maior parte dessas recomendações não se baseia em dados obtidos em UTI pediátrica¹⁴.

Desde 2001, no Brasil a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) vem intensificando esforços neste grave e recorrente problema de saúde pública. Esforços, não só para conhecer a situação dos programas de controle de infecção hospitalar no território brasileiro, mas também no sentido de fortalecer a vigilância e a notificação desses eventos infecciosos utilizando o Sistema Nacional de Informação para Controle de Infecções em Serviços de Saúde (SINAIS). A ANVISA estabeleceu a Rede Nacional de Monitoramento da Resistência Microbiana em Serviços de Saúde (Rede RM), criada em parceria com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e a Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública do Ministério da Saúde (CGLAB/MS)^{15,16}.

Em paralelo aos avanços dos sistemas de vigilância sobre as infecções relacionadas à assistência à saúde, permanece a necessidade de investigar os fatores de risco associados à sua ocorrência e estabelecer modelos preditivos de IH em UTIP. Esse é o objeto de estudo da presente tese. Os modelos teóricos classicamente aceitos para explicar a ocorrência de IH em UTIP levam em conta os fatores intrínsecos - relacionados às condições do paciente no momento da admissão e os fatores extrínsecos que envolvem o tratamento instituído. Entre os fatores intrínsecos mais frequentemente analisados estão a idade, sexo, estado nutricional, indicadores de gravidade da doença medidos por escores de risco de óbito, número total de leucócitos e ainda malformações genéticas e doenças de base. Como fatores extrínsecos estudam-se em especial as quebras de barreira de defesa contra a infecção como os procedimentos invasivos mais utilizados no setor (ventilação mecânica, cateter venoso central e urinário), hemoderivados, medicamentos imunossupressores e o tempo de permanência na UTIP. Menos frequentemente são focos de estudo, a estrutura disponível e a qualidade dos processos de trabalho nos cuidados¹⁷.

Para representar a complexa relação entre o que é *intrínseco* e o que é *extrínseco* ao paciente, e como estes *espaços* passam a se comunicar durante o internamento em UTIP, levando a produção da IH, adotou-se a banda, fita, ou faixa de Moebius (Figura 1) obtida pela colagem das duas

extremidades de uma fita, após efectuar meia volta numa delas. Moebius identificou este objeto em 1858 quando estudava espaços topológicos que permitiram a formalização de conceitos matemáticos. A banda de Moebius só tem um lado e teve várias aplicações na indústria, foi utilizada em inúmeras figuras de escultura, deu origem a símbolos, como por exemplo, o de reciclagem e serviu como modelo explicativo para várias teorias. Lacan usou a banda de Moebius como suporte aos achados freudianos e aos que ele mesmo introduziu na teoria psicanalítica¹⁸. A banda de Moebius tem uma só superfície e não se pode diferenciar o “fora” de “dentro”. Como na produção da IH não se pode separar os fatores “intrínsecos” dos “extrínsecos”, sobretudo quando falamos das “quebras de barreira” dos procedimentos invasivos, das terapêuticas estabelecidas e dos cuidados em geral. Na dinâmica dos cuidados intensivos, os efeitos da imaturidade do sistema imunológico, por exemplo, se superpõem aos efeitos da falta de higiene das mãos que albergam germes multiresistentes em crianças utilizando procedimentos invasivos.

No Brasil existem poucos relatos sobre infecções hospitalares em UTIP relacionadas aos fatores de risco. O presente estudo foi motivado pela importância da infecção hospitalar na UTI Pediátrica do IMIP e pela necessidade institucional de estabelecer uma vigilância epidemiológica mais precisa neste setor, identificando fatores de risco com objetivo de implementação de medidas que diminuirão as infecções hospitalares e o custo com a hospitalização com conseqüente melhora do prognóstico destes pacientes.

As unidades de cuidados intensivos pediátricas requerem estratégias e planos de prevenção e controle específicos. Porém, numa rápida revisão da literatura observou-se que existem poucos estudos identificando fatores de risco na população pediátrica hospitalizada na UTIP realizados com metodologia adequada. Considerou-se, portanto, que seria indispensável realizar uma revisão sistemática da literatura sobre fatores de risco para IH em UTIP, nas principais bases de dados disponíveis com as publicações dos últimos 20 anos, ou seja, de janeiro de 1987 a dezembro de 2006. Mesmo sabendo das dificuldades de se obter uma metanálise formal, ou seja, a obtenção de uma medida sumarizada, o estudo seguiu todos os princípios metodológicos de uma revisão sistemática: protocolo de pesquisa escrito previamente, estratégia de busca e pesquisa da literatura, seleção dos estudos por pesquisadores de forma independente com consenso quando necessário, protocolo de extração dos dados e avaliação da qualidade, para finalmente apresentar as evidências produzidas dos estudos selecionados. O objetivo da revisão sistemática foi selecionar, na literatura, os estudos cujo rigor metodológico assegurasse a validade das evidências produzidas sobre os fatores de risco para IH em unidades de terapia intensiva pediátrica. Os resultados encontrados estão no primeiro artigo da

coletânea **“Fatores de risco para infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica - uma revisão sistemática da literatura”**.

Por entender que a ocorrência dos eventos infecciosos é modulada pelas condições específicas dos serviços de saúde, acompanhou-se diariamente uma coorte de 870 pacientes admitidos na UTIP do IMIP, no período de janeiro de 2005 a junho de 2006, durante a permanência na unidade e até 48 após a alta. A UTIP do IMIP atende exclusivamente pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e teve uma taxa de ocupação média de 92%, no período do estudo. A razão global de utilização de procedimentos invasivos foi de 1,37 por 1000 pacientes-dia com uma razão de utilização de cateter venoso central de 0,69 e de 0,50 e 0,20 para ventilação mecânica e sonda vesical de demora respectivamente.

O objetivo do estudo de coorte foi nas condições encontradas na UTIP do IMIP, determinar os indicadores globais de IH e identificar os fatores de risco para a aquisição da primeira IH diagnosticada de acordo com os critérios estabelecidos pelo NISS-CDC e atualizados em 2004 (Anexo A). Em relação às exposições, registraram-se em ficha de acompanhamento (Anexo B), dados dos prontuários médicos, das fichas de enfermagem, dos resultados bacteriológicos e da observação diária do paciente realizada pela pesquisadora e duas auxiliares de pesquisa durante a permanência na UTIP até a ocorrência do desfecho ou até a saída por alta ou óbito. O estudo teve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do IMIP (Anexo C) e após obtenção do termo de consentimento, aplicou-se um questionário padronizado aos responsáveis pelas crianças (Anexo B e D).

Os resultados encontrados estão no segundo artigo da coletânea: **“Fatores associados à infecção relacionada à assistência à saúde em unidade de terapia intensiva pediátrica: estudo de coorte prospectiva”** que subsidiarão os esforços específicos de prevenção.

A maioria dos estudos sobre IH em UTIP ressalta a importância do tempo de permanência e do tempo de uso dos procedimentos invasivos e a sua associação com a IH. A busca da compreensão sobre a ação ou participação do tempo para a aquisição de IH, que em última instância, retarda a recuperação da fase aguda da doença de base do paciente, está sempre presente na mente do intensivista pediátrico e do controlador de infecção. Contudo, métodos e técnicas específicas precisam ser empregados para que se possa mensurar a ação do tempo nos estudos sobre infecção hospitalar.

Para preencher esta lacuna, um terceiro estudo foi realizado utilizando-se a análise de sobrevida, também chamada de análise de sobrevivência, que é recomendada quando o tempo é o objeto de interesse do estudo, interpretado como o tempo até a ocorrência de um evento ou o risco de ocorrência de um evento por unidade de tempo. Para viabilizar a análise desejada, não apenas a

informação foi coletada de forma mais detalhada possível com relação ao tempo, incluindo sempre datas, como foi construído um banco de dados ainda não explorado totalmente e que permitirá a modelagem técnica para estudos posteriores. Para evitar viés de classificação utilizou-se a infecção da corrente sanguínea, desfecho de maior frequência em UTIP, definida na literatura especializada. Além disso, para maior precisão incluíram-se apenas as infecções primárias da corrente sanguínea com confirmação laboratorial, ou seja, com hemocultura positiva (BSI-LCBI). Dessa forma, o terceiro artigo desta tese intitulado: **“Infecção nosocomial da corrente sanguínea em unidade de terapia intensiva pediátrica: fatores associados ao tempo até a aquisição da infecção”** teve como objetivo identificar os fatores de risco que influenciaram no tempo até a aquisição da primeira BSI-LCBI nos pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva pediátrica do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira.

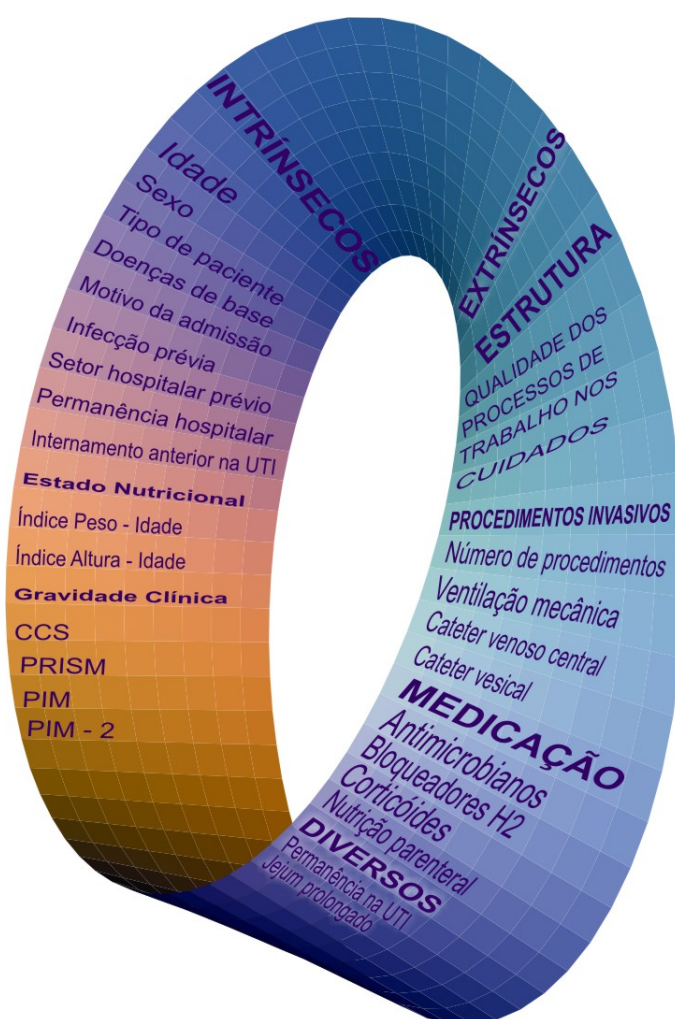


Figura 1 - Modelo teórico de causalidade de infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica utilizando a faixa de Moebius como representação

**ARTIGO 1* - FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO HOSPITALAR EM UNIDADE
DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

* Formatação para o periódico Lancet Infectious Disease

FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO HOSPITALAR EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

RESUMO

O atual conhecimento sobre fatores de risco para infecção relacionada à assistência a saúde em unidades de terapia intensiva (UTI) advém essencialmente de dados obtidos nas UTI de adulto e neonatal. Foi realizada revisão sistemática de estudos observacionais sobre fatores de risco para IH em UTI Pediátrica, publicados em português, espanhol, francês ou inglês, no período de 1987 a 2006 e referenciados no MEDLINE, LILACS, Cochrane, BDENF, portal CAPES e em listas dos autores dos estudos selecionados. Os termos pesquisados foram “*cross infection*” que engloba *Infection, Cross; Cross Infections; Infections, Cross; Infections, Hospital; Hospital Infection; Infection, Hospital; Hospital Infections; Infections, Nosocomial; Infection, Nosocomial; Nosocomial Infection e Nosocomial Infections* ou *Infecções Nosocomiais* e “*Intensive Care Units, Pediatric*” *Pediatric Intensive Care Units* ou *Centros de Terapia Intensiva Pediátrica, CTI Pediátrica* ou *UTI Pediátrica*. Excluídos estudos de investigação de surtos. Doze artigos foram selecionados com desfechos diferentes. Cinco estudos identificaram como fatores de risco para primeira IH: ser paciente em pós-operatório, não vir da emergência, ter maior gravidade na admissão segundo PRISM ou PRISM III, maior razão de procedimentos invasivos, usar antimicrobianos, usar nutrição parenteral, permanecer mais dias ou mais de 7 dias na UTIP. Um artigo sobre infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) identificou idade, síndrome genética, número elevado de transfusões de concentrado de hemácias e tempo longo de utilização de cateter arterial. Em crianças utilizando cateter venoso central foram fatores independentes para BSI-LCBI em dois estudos: tempo de utilização de cateter, suporte de vida com circulação extracorpórea, nutrição parenteral através do cateter, troca do cateter com fio guia e múltiplas linhas centrais. Três artigos demonstraram fatores associados à infecção das vias aéreas inferiores - pneumonia bacteriana: idade ≤ 2 meses, imunodeficiência, bloqueio neuromuscular e drogas imunossupressoras; traqueíte: idade ≤ 28 meses, insuficiência respiratória e trauma craniano; pneumonia associada ao respirador: síndrome genética, transporte para fora da UTIP, reintubação, broncoscopia e nutrição enteral contínua. Ter sido submetido à cirurgia cardíaca foi fator de risco para infecção do trato urinário em único estudo retrospectivo. Não foi possível realizar uma medida sumarizada.

Palavras-chaves: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Infecção Hospitalar. Estudos Observacionais. Revisão por Pares. Revisão [Tipo de Publicação]

INTRODUÇÃO

Infecções relacionadas à assistência à saúde, anteriormente denominadas infecções nosocomiais ou hospitalares (IH) estão entre os eventos adversos mais comuns^{1,2} e cerca de 5 a 10% dos pacientes agudos, admitidos para cuidados, adquirem uma ou mais infecções hospitalares. Como a incidência tem progressivamente aumentado durante as últimas décadas, recentemente e com ênfase na vigilância e prevenção, as IH estão sendo consideradas como um problema de segurança para o paciente e um problema de saúde pública³. Estima-se que aconteceram em 2002, cerca de 1,7 milhões de IH nos hospitais dos Estados Unidos com aproximadamente 99.000 mortes associadas⁴. Já as estimativas de custo destas infecções, em 2002, sugerem um custo anual de 6,7 bilhões de dólares por ano nos Estados Unidos e 1,7 bilhões no Reino Unido⁵. Um quarto das infecções hospitalares envolve pacientes nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e verifica-se que muitos aspectos determinam que as IH nas UTI pediátricas (UTIP) sejam diferentes daquelas observadas na UTI neonatal e na de adulto⁶. Substancial progresso tem ocorrido na vigilância das IH em UTIP e a identificação dos fatores de risco permite selecionar aqueles que podem ser alterados e facilitar o desenvolvimento de estratégias de prevenção⁷.

Embora o National Nosocomial Surveillance System (NNISS), sistema de vigilância das IH dos Estados Unidos tenha sido criado em 1970, por iniciativa do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) e hospitais voluntários, foi apenas em 1987 que Jarvis⁸ e colaboradores publicaram um estudo retrospectivo a partir dos mesmos dados do NNISS, ressaltando a maior incidência das infecções hospitalares nas diferentes faixas etárias pediátricas, além das diferenças na topografia e nos microrganismos envolvidos. Passaram-se mais 10 anos para que o CDC em colaboração com o National Association of Children's Hospital and Related Institutions (NACHRI) estabelecesse a Rede de Prevenção em Pediatria (Pediatric Prevention Network – PPN) visando determinar as características das infecções hospitalares, assim como desenvolver e testar intervenções para diminuir a ocorrência destes eventos^{9,10}.

Apesar de vários pesquisadores terem focado a atenção no padrão da IH na UTIP de cada uma das suas instituições hospitalares¹¹⁻¹⁹ foi somente com a realização de estudos prospectivos multicêntricos que foi possível compreender melhor as diferenças na epidemiologia das infecções hospitalares nas diferentes UTIP. No primeiro estudo de prevalência, realizado nos Estados Unidos em

Agosto de 1999 em 31 hospitais, 61 das 512 crianças hospitalizadas em UTIP apresentaram 75 episódios de IH (14,6%) e tinham como sítios principais de infecção a corrente sanguínea (41,3%), o trato respiratório inferior (22,7%) e o urinário (13,3%). Os patógenos isolados com maior frequência foram os estafilococos coagulase negativa, a *Candida spp.* o enterococo e o *Staphylococcus aureus*²⁰ Estes dados, no entanto diferem do estudo multicêntrico europeu sobre IH em UTI, envolvendo oito países, mas apenas cinco UTIP, onde a incidência de IH em UTIP foi 23,6%, predominaram bacilos Gram negativos entre as bactérias isoladas, o sítio principal envolvido foi o trato respiratório inferior (53%) e a letalidade global se situou em torno de 10%²¹.

As taxas de incidência ou de prevalência das IH em UTIP assim como a sua distribuição por topografia variam muito nos estudos individuais e nos multicêntricos embora a maioria dos autores tenham adotado progressivamente a metodologia NNIS^{22,23} que trouxe grandes vantagens quanto à padronização das definições e das técnicas de vigilância. O interesse epidemiológico na vigilância global diminuiu e orientou-se para uma forma mais eficiente, dita “vigilância por componentes”, ou seja, nas áreas de alto risco ou de alto volume das práticas hospitalares como, por exemplo, pacientes cirúrgicos, UTI de adulto e pediátrica, berçário de alto risco englobando a UTI neonatal. Por sua maior frequência e associação com os procedimentos utilizados, as recomendações do CDC concentraram-se nas infecções de sítio cirúrgico, na pneumonia associada ao ventilador, na infecção da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central e na infecção do trato urinário associado ao cateter vesical²⁴. As taxas de infecção são calculadas usando como denominador o número de pacientes em risco, pacientes-dias, dias de uso de procedimentos como cateter venoso central, ventilador ou sonda vesical^{6,25-32}. Embora tenha sido verificado que os indicadores diferem de acordo com o tipo de UTI de adulto (cardiorácica, cirúrgica, médica, oncológica, respiratória, etc.) o sistema NNIS não previu uma separação entre as diversas UTI pediátricas especializadas ou mesmo dos pacientes pediátricos cirúrgicos em UTIP que eram notificados juntos com os pacientes de UTI de adulto nos relatórios publicados periodicamente referentes aos hospitais que participavam desta vigilância³³. Os estudos de vigilância por componente utilizado pelo NNIS não permitem estabelecer associações outras que aquelas com os procedimentos de risco selecionados e cuidadosamente notificados de forma prospectiva.

Por outro lado, os estudos realizados para estabelecer modelos de predição para o desenvolvimento de IH, investigam vários outros fatores de risco isolados ou em combinação. Estes modelos incorporam tanto fatores intrínsecos relacionados com a predisposição para a infecção determinada pelo tipo e gravidade da doença de base do hospedeiro, como fatores extrínsecos que

envolvem aspectos do tratamento instituído, e aqueles referentes à estrutura disponível, às agressões e quebras de barreira de defesa contra a infecção e a qualidade dos processos de trabalho nos cuidados³⁴. Em geral, são avaliados como fatores intrínsecos a idade, o gênero, peso, doença de base, gravidade da doença, etc. Para avaliar a gravidade dos pacientes utilizam-se modelos de probabilidade que predizem o risco de óbito. Vários têm sido desenvolvidos, entre eles, o Clinical Classification System (CCS), um dos mais simples, usado tanto para pacientes adultos como para pediátricos, avalia a terapêutica e vigilância a que foi submetido o paciente³⁵. Dois escores pediátricos validados são mais utilizados: o Pediatric Risk of Mortality (PRISM) em seguida modificado para PRISM III³⁶⁻³⁷ que necessita um período de observação de 12 a 24 horas e o Pediatric Index of Mortality (PIM) modificado para PIM II³⁸⁻⁴⁰ é calculado na primeira hora da admissão na UTIP. Como fatores extrínsecos são estudados em especial os procedimentos invasivos mais utilizados no setor (ventilação mecânica, cateter venoso central e urinário) assim como o seu tempo de uso. Avaliam-se ainda outros fatores extrínsecos como o uso de medicamentos principalmente antimicrobianos e imunossupressores, bloqueadores da acidez estomacal, nutrição parenteral, hemotransfusões, entre outros^{41, 42}.

Numerosos estudos têm sido publicados demonstrando a associação entre diferentes fatores de risco e a infecção hospitalar em UTI de adultos. Esses estudos desenvolvidos em adultos, de modo geral, têm sido realizados com certo grau de padronização que tem permitido a produção de evidências em revisões, sistemáticas ou não, que norteiam a elaboração de guias de conduta pelo CDC ou pelas sociedades médicas⁴³⁻⁵⁰.

Os guias de conduta passaram a utilizar um sistema de gradação, quer seja na avaliação da qualidade dos estudos ou das recomendações geradas a partir das evidências encontradas. Admite-se que uma substancial redução da morbidade, mortalidade e custo resultam da identificação precoce dos pacientes de risco e do estabelecimento de estratégias de prevenção. Esta mesma gradação de evidências permitiu o sucesso da campanha estabelecida pelos hospitais americanos em dezembro de 2005, visando salvar 100.000 vidas, baseada em seis “pacotes” de medidas sendo três deles relacionados com a prevenção de infecções associadas aos procedimentos invasivos: infecção da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central, da pneumonia associada ao respirador e da infecção do sítio cirúrgico. Em dezembro de 2006, substituindo a anterior, foi lançada outra iniciativa voluntária dos hospitais americanos visando proteger os pacientes de cinco milhões de eventos adversos nos próximos dois anos, entre eles os infecciosos acima citados⁵¹.

No entanto, a produção de evidências a respeito de fatores de risco para IH em UTI pediátricas não tem acompanhado o mesmo ritmo, e, em relação ao que ocorre para UTI de adultos,

existem poucos estudos desenvolvidos analisando a associação entre os fatores de risco para IH em UTI pediátrica. Por outro lado, está claro que não é adequado simplesmente extrapolar para a pediatria as evidências produzidas a respeito de UTI de adultos. *Crianças não são pequenos adultos*⁷ e as unidades de terapia intensiva pediátricas são singulares e requerem estratégias e planos de prevenção e controle específicos, elaborados a partir de resultados de pesquisas realizadas em UTIP. Além disso, a diversidade metodológica dos estudos publicados requer a realização de uma análise sistemática das evidências científicas produzidas sobre o tema.

Infecções relacionadas à assistência à saúde resultam em substancial morbidade e mortalidade, além de altos custos, em unidades de terapia intensiva, de adulto ou pediátrico, necessitando medidas de prevenção específicas para cada grupo populacional. Diante do exposto, e cientes das peculiaridades inerentes às revisões de estudos observacionais entre elas a especificidade da avaliação da qualidade metodológica do estudo^{52, 53}, justifica-se a realização da presente revisão sistemática com o objetivo de descrever os fatores de risco e a magnitude de suas associações com IH em UTIP a partir de artigos publicados de janeiro de 1987 a dezembro de 2006. Além disso, analisa-se do ponto de vista metodológico, a possibilidade de estimar uma medida de associação sumarizada entre diferentes fatores de risco e a IH geral e estratificada por topografia a partir dos estudos selecionados.

MATERIAL E MÉTODOS

Participaram dessa revisão sistemática de artigos sobre a associação de fatores de risco com o desenvolvimento de IH em UTIP uma epidemiologista, uma intensivista pediátrica, membro da comissão de controle de infecção hospitalar do IMIP, uma especialista em infecção hospitalar e um estatístico. Estabelecido um protocolo de revisão sistemática⁵⁴ a busca dos artigos foi conduzida a partir de novembro de 2006 e atualizada progressivamente até junho de 2007.

A identificação dos artigos e das teses referentes aos anos de 1987 a 2006 foi feita de acordo com a disponibilidade do acervo, respectivamente na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (<http://www.bireme.br/php/index.php>), na PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>) e no portal de acesso livre da CAPES (<http://servicos.capes.gov.br/capesdw/>). Não foi possível acesso ao EMBASE (http://info.embase.com/embase_com/user/training/index.shtml). A meta-pesquisa ou

pesquisa simultânea na BVS incluiu nas Ciências da Saúde várias bases de dados como MEDLINE, LILACS, as Revisões Sistemáticas da Colaboração Cochrane e BDNF - Base de Dados de Enfermagem.

A estratégia de busca utilizada foi a identificação, a partir do termo “infecção” e de “terapia intensiva”, dos possíveis MeSH (Medical Subject Headings) ou dos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS). Observou-se que as definições para “*infecção hospitalar/cross infection*” e “*unidades de terapia intensiva pediátrica/ Intensive Care Units, Pediatric*” correspondiam as do objeto de pesquisa. O termo MeSH “*cross infection*” engloba as diferentes formas outrora ou ainda hoje utilizadas pelos autores em língua inglesa como *Infection, Cross; Cross Infections; Infections, Cross; Infections, Hospital; Hospital Infection; Infection, Hospital; Hospital Infections; Infections, Nosocomial; Infection, Nosocomial; Nosocomial Infection* e *Nosocomial Infections* ou *Infecções Nosocomiais* em português. O termo MeSH “*Intensive Care Units, Pediatric*” inclui em inglês *Pediatric Intensive Care Units* ou em português *Centros de Terapia Intensiva Pediátrica, CTI Pediátrica* ou *UTI Pediátrica*. Obtiveram-se os descritores em diferentes idiomas, os sinônimos, as notas de indexação e os qualificadores permitidos para “infecção hospitalar” e “unidades de terapia intensiva pediátrica”. Optou-se por não usar os qualificadores visando aumentar a sensibilidade da busca utilizando a expressão e o indicador booleano AND: “Infecção Hospitalar” AND “Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica”.

Foram também utilizadas duas estratégias adicionais: uso de MeSH termos e limites na PubMed (“*Cross Infection*”[Majr] Limits: *Humans, English, French, Spanish, Portuguese, Infant: 1-23 months, Preschool Child: 2-5 years, Child: 6-12 years*) e a pesquisa manual em listas de referência dos artigos selecionados para a leitura detalhada (Figura 1).

Foram considerados critérios de inclusão para a leitura inicial, os estudos observacionais coorte e caso-controle, publicados nos idiomas português, espanhol, francês ou inglês que estudaram como desfecho a IH ou topografias dos seus principais sítios, utilizando critérios do CDC e que seguiram as crianças hospitalizadas em UTI Pediátrica para detecção de IH. Excluíram-se os estudos de IH de etiologia viral e os de investigação de surtos.

A priori as definições usadas para IH ou suas principais topografias foram baseadas nos critérios definidos pelo CDC²²⁻²⁴. A infecção da corrente sanguínea (BSI) é classificada como sepse clínica (BSI-CSEP) ou como infecção confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) pelo isolamento de bactéria ou fungo na hemocultura quando não relacionado com infecção em outro sítio. O isolamento

do microrganismo na hemocultura com outro foco de infecção foi considerado como bacteremia secundária. As infecções das vias aéreas inferiores incluíram a pneumonia e a traqueíte.

Excluídas as referências em duplicidade, foram selecionados resumos de 402 artigos e de 17 teses ou dissertações que foram impressos para leitura independente por dois pesquisadores, de acordo com os critérios de inclusão estipulados no projeto da revisão sistemática. Os pesquisadores reuniram-se para comparar o resultado da seleção dos resumos e quando não houve concordância, após discussão, chegou-se a um consenso sobre 80 artigos e quatro teses^{6, 13, 17, 20, 21, 55-133} que foram impressos para a leitura detalhada. As listas de referências de todos os artigos selecionados foram revisadas como estratégia adicional de busca.

Construiu-se uma planilha no Excel 8,0 e realizou-se um piloto, a partir dos primeiros dez artigos com o objetivo de: 1) verificar se as variáveis incluídas na planilha tinham sensibilidade para contemplar os objetivos da revisão sistemática; 2) definir critérios de inclusão e exclusão de seleção dos artigos para a etapa posterior – extração de dados - com base na qualidade metodológica dos estudos.

Como principal critério de inclusão para que fossem considerados para a extração dos dados, os estudos deveriam ser sobre fatores de risco para IH em UTIP. Foram excluídos, quando na leitura detalhada, constatou-se que a população estudada constituía-se de crianças em UTI de adultos⁵⁵. Excluíram-se os estudos que não tinham realizado análise multivariada ou quando a realizaram, não apresentaram as medidas de associação encontradas⁵⁶⁻⁵⁸; os que o desfecho era óbito por IH⁵⁹ ou IH no paciente pediátrico e a permanência na UTIP foi um dos fatores de risco^{60, 61}; os que por ocasião de um surto por microrganismo específico, analisaram o risco do paciente hospitalizado na UTIP contrair IH^{62,63}. Excluíram-se um de cada dois estudos realizados na mesma população: um deles analisou o mesmo desfecho diferindo apenas no tamanho da amostra⁶⁴ e no outro os autores após aumentar a amostra, fizeram uma randomização dos casos para um estudo de validação de escore de risco de IH⁶⁵.

Estudos sobre IH em crianças submetidas à cirurgia cardíaca, sobretudo correções de defeitos de cardiopatias congênitas, foram excluídos porque nenhum deles fez análise multivariada⁶⁶⁻⁶⁹.

Também foram excluídos os estudos sobre fatores de risco para IH ou para pneumonia em pacientes submetidos à ventilação mecânica que não apresentaram análise multivariada^{70,71} e um estudo de revisão sobre VAP¹³⁰.

A avaliação da qualidade dos estudos foi feita durante a leitura detalhada, utilizando a “Newcastle-Ottawa Scale” (NOS) para grupos de coorte seguindo as recomendações do Grupo de Trabalho da Cochrane sobre métodos de estudos não randomizados (Cochrane Non-Randomized Studies Methods Working Group: www.igh.org/Cochrane) disponível no endereço eletrônico: <http://www.lri.ca/programs/ceu/oxford.htm> e apresentada no anexo E.

A aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estipulados e a avaliação da qualidade metodológica permitiram selecionar os estudos para a extração dos dados de acordo com os vários desfechos estudados: infecção hospitalar sem localização específica, infecção da corrente sanguínea, das vias aéreas inferiores e do trato urinário. Foram extraídos dados com detalhes das publicações, desenho, ano de início, duração e país de realização do estudo, tamanho e faixa etária da amostra, principais indicadores de IH, fatores de risco intrínsecos e extrínsecos, análise univariada e modelo final da regressão logística multivariada.

Na análise dos resultados, a intenção dos autores era construir uma possível medida sumarizada da associação entre fatores de risco e a IH, porém não foi possível devido à diversidade dos desfechos e a maneira como foram estudados ou categorizados os fatores de risco.

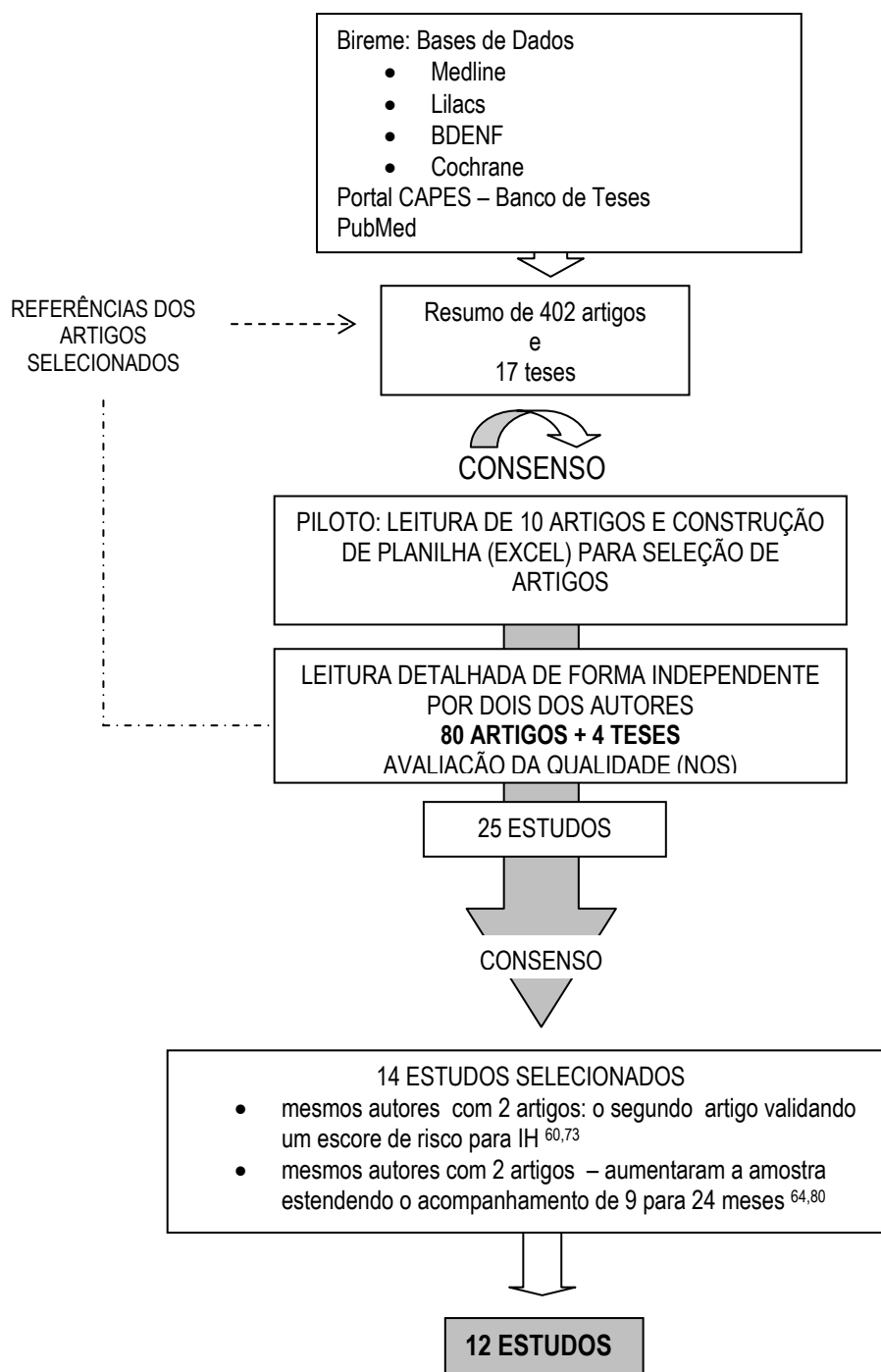


Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos na revisão sistemática sobre fatores de risco para infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica

RESULTADOS

Descrição dos estudos

Doze estudos, incluindo duas teses, foram selecionados: cinco tinham como desfecho principal a infecção hospitalar em qualquer uma das suas topografias; três estudaram as infecções das vias aéreas inferiores (traqueíte e pneumonia) sendo que em dois deles foram incluídos apenas os pacientes que tinham sido submetidos à ventilação mecânica e o desfecho estudado foi a pneumonia associada ao ventilador; outros três artigos estudaram a infecção primária da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente, dois deles unicamente nos pacientes com acesso venoso central e um artigo estudou a infecção do trato urinário. A tabela 1 apresenta o ano de publicação, desfecho estudado, desenho, ano de início, duração e país de realização do estudo, número de pacientes e faixa etária da amostra e principais indicadores de infecção hospitalar – incidência acumulada (episódios e pacientes) e densidade de incidência. Os trabalhos estão agrupados de acordo com o desfecho estudado.

Qualidade dos estudos

Considerando as dimensões da escala de Newcastle-Ottawa para estudos de coorte todos os estudos exceto um⁷² alcançaram a pontuação máxima relativas à seleção (representatividade dos expostos, seleção dos não expostos, avaliação da exposição e desfecho não presente no início do estudo), comparabilidade e desfecho (avaliação, seguimento suficiente para o desfecho ocorrer e percentual de perdas).

IH como desfecho

Tendo IH sem localização específica como desfecho principal, aos três artigos identificados no Medline⁷³⁻⁷⁵, foram adicionadas duas teses de mestrado identificadas no Portal Capes^{76,77}. Esses cinco estudos relataram incidências de episódios de IH que variaram de 10 a 33%, enquanto que a densidade de incidência variou de 20,0 a 51,7 por 1.000 pacientes-dias, não citada, no entanto no estudo de Singh-Naz et al.⁷³.

Na tabela 2, verifica-se que, entre os **fatores intrínsecos**, o sexo e a doença de base não permaneceram associados à IH, no modelo final nos cinco estudos.

Em relação à gravidade dos pacientes, avaliada pelo escore preditivo de mortalidade PRISM, Singh-Naz et al.⁷³, Arantes⁷⁶ e El-Nawawy et al.⁷⁵, encontraram uma associação significativa entre IH e escore PRISM, porém esse último analisou o PRISM III. Singh-Naz et al.⁷³ consideraram para a análise a média do escore PRISM dos pacientes enquanto Gilio et al.⁷⁴ que agruparam os escores em intervalos de quatro unidades não encontraram associação estatisticamente significativa. Arantes⁷⁶ avaliou pela curva ROC (receiver operating characteristic), a melhor habilidade preditiva de IH do escore PRISM na sua amostra e por isso distribuiu os pacientes em duas categorias PRISM maior que 13 e PRISM menor ou igual a 13.

Ser paciente em pós-operatório constituiu-se em fator de risco para IH na análise de Singh-Naz et al.⁷³ e Figueiredo⁷⁷. Essa variável apesar de não mostrar associação significativa foi mantida no modelo final apresentado por Gilio et al.⁷⁴ e não foi estudada por Arantes⁷⁶ ou El-Nawawy et al.⁷⁵.

Ter tido uma infecção hospitalar prévia não foi estatisticamente significativo no modelo de Figueiredo⁷⁷ e não foi estudada pelo outros autores.

Dentre os **fatores de risco extrínsecos**, Singh-Naz et al.⁷³ estudaram o tempo de permanência na UTIP como média de dias até o desenvolvimento da IH; Gilio et al.⁷⁴ categorizaram a variável em intervalos de cinco dias, El-Nawawy et al.⁷⁵ estudaram a média do tempo de hospitalização na UTIP. Para Arantes⁷⁶ cada dia de internamento adicionou um risco 1,3 vezes quando controlado pelo PRISM maior ou igual a 13. Essa variável esteve associada de forma significativa em quatro dos cinco estudos e Figueiredo considerou o tempo até a primeira infecção hospitalar como variável dependente⁷⁷.

A razão de procedimentos invasivos, considerada como a razão entre o somatório do tempo de utilização em dias de cada um dos principais procedimentos invasivos (cateter venoso central, cateter vesical e respirador) e o tempo de permanência do paciente na UTIP até o dia do diagnóstico da IH, foi assim estudada por Singh-Naz et al.⁷³ e Gilio et al.⁷⁴ e permaneceu na análise multivariada dos dois estudos. El-Nawawy et al.⁷⁵ também estudaram procedimentos invasivos como fatores de risco, porém não descreveram como a variável foi construída e esta não permaneceu no modelo final de risco. Figueiredo⁷⁷ categorizou o número de procedimentos invasivos (uso até dois e acima de dois) e embora não tenha sido estatisticamente significativa manteve a variável no seu modelo final de regressão logística.

O uso de nutrição parenteral durante a hospitalização na UTIP foi fator de risco para adquirir IH nos estudos de Singh-Naz et al.⁷³, Gilio et al.⁷⁴ e Figueiredo⁷⁷ e não foi estudada por Arantes⁷⁶ ou El-Nawawy et al.⁷⁵.

Terapia antimicrobiana e sua duração foram analisadas por Singh-Naz et al.⁷³ e Gilio et al.⁷⁴ tendo permanecido em ambos os modelos embora de forma não significativa no de Gilio et al.⁷⁴. Ser admitido na UTIP proveniente do setor de emergência foi um fator de proteção observado por El-Nawawy et al.⁷⁵ e não estudado pelos outros autores.

Infecção da corrente sanguínea como desfecho

Três estudos versaram sobre a infecção primária da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente⁷⁸⁻⁸⁰ dois deles unicamente nos pacientes com acesso venoso central^{78,79}.

A taxa de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (tabela 1) foi de 5,36% no estudo de Elward et al.⁸⁰ e variou de 4,2% a 9,98% nos pacientes em uso de cateter venoso central respectivamente nos estudos de Odetola et al.⁷⁸ e Almuneef et al.⁷⁹.

A tabela 3 mostra o conjunto das variáveis citadas em cada um dos estudos e a forma como foram agrupadas para a análise uni ou multivariada. Fatores extrínsecos outros, que os relacionados diretamente com os acessos vasculares ou a sua utilização, incluem medicamentos ou transfusões de produtos sanguíneos, outros procedimentos invasivos como a ventilação mecânica ou até mesmo o transporte para fora da UTIP ou a transferência para outra unidade.

Como fatores intrínsecos, as doenças de base e a idade foram analisados pelos três autores, porém apenas síndrome genética permaneceu no modelo de Elward et al.⁸⁰ e idade em anos, de forma não significativa, no de Odetola et al.⁷⁸. Os outros fatores (sexo, raça, PRISM) analisados quer por um ou por dois autores foram descartados na análise multivariada (tabela 4).

Fazer uso de acesso venoso central foi uma variável estudada por Elward et al.⁸⁰ como possível fator de risco extrínseco para infecção da corrente sanguínea, mas para Odetola et al.⁷⁸ e Almuneef et al.⁷⁹ foi critério de inclusão nos estudos. Os três autores analisaram o número de acessos centrais utilizados, mas unicamente na análise de regressão logística de Almuneef et al.⁷⁹ os pacientes que usaram múltiplos cateteres venosos centrais tiveram um risco 9 vezes superior aos pacientes que usaram apenas um. A nutrição parenteral também analisada pelos três autores, permaneceu nos modelos de Odetola et al.⁷⁸ e Almuneef et al.⁷⁹, mas apenas de forma estatisticamente significativa neste último.

Ainda entre os fatores de risco extrínsecos, permaneceu de forma independente na análise multivariada de Elward et al.⁸⁰ o número elevado de transfusões de concentrado de hemácias que não foi analisado pelos outros dois autores. Não foi encontrada associação estatisticamente significativa

com infecção da corrente sanguínea quando se estudou hemodiálise de forma isolada⁸⁰ ou associada à hemofiltração⁷⁸. O suporte de vida com circulação extra-corpórea, unicamente analisado por Odetola et al.⁷⁸, permaneceu como fator de risco independente para infecção da corrente sanguínea.

O tempo de utilização de cateter arterial permaneceu no modelo de Elward et al.⁸⁰ enquanto que o tempo de utilização do cateter venoso central permaneceu no de Odetola et al.⁷⁸. Almuneef et al.⁷⁹ não estudaram estas últimas variáveis. A troca do cateter com fio guia esteve associada com um risco ajustado de quase 5 vezes de desenvolver infecção da corrente sanguínea no estudo de Almuneef et al.⁷⁹ sem que tenha sido estudada pelos dois outros autores selecionados na revisão sistemática.

Infecção das vias aéreas inferiores como desfecho

Nos três estudos⁸¹⁻⁸³ sobre fatores de risco para infecção das vias aéreas inferiores, a taxa de pneumonia hospitalar observada foi 1,2 %, 5,4% e 10,2%, sendo que as duas últimas são incidências de pneumonia associada ao ventilador (VAP), critério esse definidor da população dos dois últimos estudos. (tabela 1). Fayon et al.⁸¹ estudaram também a traqueíte bacteriana que teve uma taxa de incidência acumulada de 1,8% com uma densidade de incidência para a traqueíte e pneumonia bacterianas nosocomiais de 6,5 por 1000 dias de ventilador. As taxas de pneumonia associada ao ventilador foram de 11,6 e 8,87 por 1000 dias de ventilação nos estudos de Elward et al.⁸² e Almuneef et al.⁸³.

Apenas fatores intrínsecos, entre eles os relacionados com a doença de base estiveram associados de forma significativa à traqueíte bacteriana⁸¹, embora os autores tenham mantido no modelo final de risco o sexo masculino e as crianças menores de 29 meses (tabela 4). Em relação à pneumonia bacteriana, no mesmo estudo, os autores também mantiveram no modelo o sexo masculino, porém apenas a idade inferior a dois meses e a presença de imunodeficiência congênita ou adquirida foram significativas. A síndrome genética permaneceu de forma significativa na análise multivariada de Elward et al.⁸² para pneumonia associada ao respirador, mas nenhum fator intrínseco permaneceu no estudo de Almuneef et al.⁸³.

Em relação aos fatores extrínsecos associados à pneumonia, Fayon et al.⁸¹ verificaram que os pacientes que fizeram uso de drogas imunossupressoras ou que foram submetidos a bloqueio neuromuscular tiveram um risco 4 e 11 vezes superior de adquirir pneumonia hospitalar em relação aos pacientes que não fizeram uso dessas drogas.

No estudo de Elward et al.⁸², a movimentação do paciente para fora da UTIP quando foi necessária ida ao centro cirúrgico ou para exames de imagens assim como a reintubação foram variáveis que permaneceram no modelo final de risco de pneumonia associada ao respirador.

Almuneef et al.⁸³ mantiveram no modelo final de regressão logística as variáveis associadas com VAP: aspiração testemunhada, reintubação, antibioticoterapia prévia, nutrição enteral contínua e broncoscopia, contudo apenas antibioticoterapia prévia, nutrição enteral contínua e broncoscopia foram fatores preditivos independentes.

Infecção do trato urinário como desfecho

Em estudo retrospectivo, com duração de 20 meses, Matlow et al.⁷² identificaram em 2832 admissões, 25 pacientes que desenvolveram 27 episódios (0,95 por 100 admissões) de infecção do trato urinário. A idade menor de seis meses, o sexo e cirurgia cardíaca prévia, foram analisados como possíveis fatores de risco. Apenas ter sido submetido à cirurgia cardíaca permaneceu de forma significativa na análise multivariada (OR=2,67; IC95 1,13-6,32)

DISCUSSÃO

A busca dos artigos para esta revisão procurou inicialmente ser específica, quando foi utilizado o termo referente à UTIP como DECS, porém constatou-se que tinham sido obtidos poucos estudos em comparação com a UTI de adulto. Tornou-se abrangente ao estender o termo “infecção hospitalar” não só na UTIP, mas para o paciente pediátrico. Essa última estratégia resultou, naturalmente, em maior número de referências, voltadas, no entanto para o estudo da prevalência ou incidência de IH e suas topografia em serviços pediátricos ou UTIP e visando principalmente à comparação com os hospitais participantes do NNISS. Nenhuma revisão sistemática de estudos observacionais sobre fatores de risco para infecção hospitalar exclusivamente em UTIP foi identificada na base de dados da Cochrane. O acesso ao acervo da Embase por não estar disponível nas instituições dos autores na época do estudo, pode ter introduzido um viés de seleção dos artigos. Incluir as teses do Portal CAPES visou minimizar as deficiências do viés de publicação concernente aos estudos realizados no Brasil.

As primeiras dificuldades encontradas na presente revisão foram, não apenas a seleção dos artigos em relação ao desfecho que se queria estudar, mas também aquelas relacionadas com a metodologia adequada para identificação de fatores de risco. Dentre os 84 estudos selecionados para a

leitura minuciosa, observou-se que os autores estudaram fatores de risco, porém não realizaram a análise de regressão logística controlando os potenciais fatores de confundimento. Outros estudos realizados em UTIP, analisaram fatores de risco na vigência de surtos por determinado microrganismo. Outro tipo de análise encontrada correlacionou a topografia de determinada infecção (bacteremia primária ou secundária, pneumonia) unicamente com os principais procedimentos invasivos (cateter venoso central, cateter vesical ou ventilador) como fizeram Jarvis e colaboradores, em 1991, quando identificaram os principais indicadores de vigilância pelo CDC para IH.

Consequentemente o número de estudos encontrados com análise multivariada foi pequeno e, na verdade, foram analisados fatores de risco associados a desfechos diferentes: IH sem localização específica, infecção da corrente sanguínea (relacionada ou não a cateter venoso central), infecção das vias aéreas inferiores (associada ou não ao respirador) e infecção do trato urinário.

Embora a importância da apreciação crítica dos artigos seja bem conhecida não há consenso em relação a uma ferramenta “padrão ouro” para avaliação, sobretudo em estudos observacionais¹³⁴. Os estudos selecionados para a revisão sistemática alcançaram pontuação máxima, em sua maioria, na análise de qualidade proposta pelo NOS mesmo apresentando muitas fontes de heterogeneidade. Todos foram estudos de coorte prospectivos, exceto três retrospectivos^{72, 78}, com períodos de observação que variaram entre dez e 45 meses de seguimento e amostras que variaram de 216 a 2832 pacientes (tabela 1). O que pensar em relação à representatividade da coorte de expostos ser *verdadeiramente* representativa da média da comunidade ou ser de *alguma forma representativa da média da comunidade*? Os estudos foram realizados em hospitais terciários, de referência em diferentes países e os pacientes admitidos segundo os critérios dos seus serviços. Uma das UTIP é de um hospital que atende apenas os filhos e dependentes de militares^{79,83}. Um dos estudos desenvolvido no Brasil, em São Paulo, foi realizado em um hospital privado, cujas crianças internadas podem não ser representativas das crianças na comunidade⁷⁴. Do ponto de vista do registro das exposições de estudo e detecção dos desfechos, existiu certa homogeneidade metodológica decorrente dos autores utilizarem definições e procedimentos do NNISS/CDC para IH. Por outro lado encontrou-se bastante heterogeneidade em relação à categorização dos níveis de exposição (intervalos de escore do PRISM; tempo de permanência na UTIP ou de utilização do cateter). As UTIP multidisciplinares foram descritas como clínico-cirúrgicas ou na metodologia as doenças de base incluíam pós-operatório e seis delas eram de hospitais escola. Pode-se considerar que as populações dos estudos também foram heterogêneas, em relação à faixa etária das crianças, pois não fica claro em alguns estudos se incluíram os neonatos e o limite superior da idade variou de 3 até 12 ou 18 anos (tabela 1). As condições de ocupação, a rotatividade e número de pacientes internados nas UTIP também variaram

bastante. Citados em alguns estudos os fatores estruturais como área e distribuição dos leitos, possibilidade de leitos de isolamento, número de pias ou de dispensadores de produtos para higiene das mãos, relação paciente versus profissional de saúde não fizeram parte da análise. Também foram citados pelos autores, sem fazer parte da análise, os fatores relacionados aos processos de cuidados entre outros, adesão dos profissionais aos protocolos de controle de infecção principalmente os de higiene das mãos. Não há referências nos estudos sobre perdas de seguimento porque o acompanhamento do paciente neste tipo de coorte aberta limita-se ao período de permanência na UTIP podendo ir até 48 ou 72 horas após a saída da unidade.

Não foi possível realizar nenhuma medida sumarizada dos diferentes fatores de risco. Alguns autores sugerem que a metanálise de estudos observacionais deve ser totalmente abandonada enquanto outros sugerem que a combinação estatística dos estudos, não deve ser o componente proeminente da revisão. Salientam que a discussão das fontes de heterogeneidade das medidas de associação encontradas, traz possivelmente maior discernimento sobre os mecanismos envolvidos na sua produção, do que simplesmente o cálculo de uma medida sumarizada que na maioria das vezes está com muitos vieses¹³⁵.

Para os cinco estudos que analisaram a IH independente da topografia, dentre os fatores de risco intrínsecos, surpreende o fato de que no paciente pediátrico, a idade não tenha permanecido nos diferentes modelos apresentados, exceto no de Figueiredo⁷⁷ e no de Arantes⁷⁶ neste último de forma não significativa (tabela 2). Com exceção de Singh-Naz et al.⁷³ que não especifica a faixa etária da população estudada, mas cita a média de idade dos pacientes com IH (0,6 anos) e sem IH (3,5 anos) e refere que no seu serviço não foram hospitalizados recém-nascidos prematuros, todos os outros autores estudaram crianças maiores de 28 dias até 36, 46 e 184 e 192 meses (tabela 1). Apesar dos estudos abrangerem diferentes faixas etárias, a idade só esteve associada de forma estatisticamente significativa a IH em um deles⁷⁷ o que não está em acordo com as afirmativas que as IH em pediatria são inversamente proporcionais a idade do paciente e são mais freqüentes em crianças menores de 1 ano^{8,20} ou menores de 24 meses^{13,14}. A plausibilidade biológica para a maior incidência de IH nestes pacientes mais jovens inclui a susceptibilidade a infecção pela imaturidade do estado imunológico¹³⁶.

Muitas UTIP são clínico-cirúrgicas e atendem grande variedade de patologias e por isso não foi possível estabelecer diferenças significativas em relação às doenças de base. Os pacientes em pós-operatório tiveram um risco aproximadamente duas vezes maior de contrair IH nas análises de Singh-Naz et al.⁷³ e Figueiredo⁷⁷. Os artigos sobre cirurgia cardíaca em UTIP não realizaram análise multivariada. A gravidade avaliada pelo PRISM permaneceu no modelo final de quatro estudos, porém, as diferenças do escore empregado (o PRISM III tem 17 parâmetros clínicos e laboratoriais enquanto

que o PRISM tem 14) ou nos modos de categorizar a variável não permitiu a sumarização da medida de sua associação com IH.

Dentre os fatores extrínsecos, o tempo de permanência na UTIP foi a única variável que permaneceu no modelo final de risco para IH em quatro estudos⁷³⁻⁷⁶, porém as diversas formas como a variável foi categorizada impediram a sumarização da medida. Também não foi possível sumarizar as medidas de associação entre IH e a razão de procedimentos invasivos^{73,74} e o uso de nutrição parenteral^{73,74,77} devido aos autores não terem disponibilizado os dados de forma tabulada nos artigos publicados.

Uma das especificidades da IH em UTIP é que a infecção da corrente sanguínea é a topografia de IH mais freqüente⁶. Diferenças em relação aos adultos, na topografia das infecções hospitalares, corroboradas ou não, são sempre ressaltadas e discutidas pelos autores nos estudos sobre incidência ou prevalência das IH em UTIP. Como nos adultos, a infecção da corrente sanguínea em UTIP está quase sempre associada com o uso de cateter venoso central^{6,20,84}. Exceto em UTI especializadas para queimados ou em recém-nascidos com peso inferior a 1000 gramas, o NHSN, que substituiu o sistema NNISS, relata ser na UTIP clínico – cirúrgica que a BSI associada ao cateter venoso central apresenta as maiores taxas de incidência com média de 5,3 e percentil 90 de 9,4 por 1000 dias de uso de cateter venoso central³³.

Em relação à BSI confirmada laboratorialmente, em dois dos artigos selecionados (tabela 1), a densidade de incidência observada por 1000 dias de uso de cateter venoso central foi de 20,06 para Almuneef et al.⁷⁹ e de 9,0 para Elward et al.⁸⁰. Taxas bem elevada para um e no limite superior para o outro quando comparadas com as referências do NHSN para UTIP clínico-cirúrgica. Este indicador atualmente inclui somente as BSI associadas ao cateter venoso central com confirmação bacteriológica quando anteriormente a sepse clínica estava também incluída³³. Sem citar uma taxa global, Odetola et al.⁷⁸, analisaram a densidade de incidência de acordo com a presença de um, dois, três ou mais acessos intravasculares e segundo algumas características de tipo e ou utilização do cateter encontrando taxas que variaram de 4,0 até 22,1/1000 cateteres-dia.

Vários fatores intrínsecos (idade, sexo, raça, gravidade avaliada pelo PRISM, doença de base) e extrínsecos (relacionados com o cateter central como uso, número, tipo, topografia e local de inserção e sobretudo tempo de permanência; relacionados com outros procedimentos invasivos como ventilação; medicamentos como inotrópicos, antibióticos, corticóides, imunossupressores bloqueadores da acidez gástrica mas sobretudo nutrição parenteral e hemoderivados;) para a BSI em UTIP foram analisados pelos três autores (tabela 3). Para Elward et al.⁸⁰ o uso de cateter arterial e a transfusão de concentrados de hemácias foram fatores de risco para BSI potencialmente modificáveis e a síndrome

genética um marcador de possíveis defeitos imunes que impediriam a defesa do hospedeiro contra microrganismos. Maior risco de BSI associada ao cateter venoso central esteve associada à duração do tempo de uso desses procedimentos e ao suporte de vida extracorpóreo no estudo de Odetola et al.⁷⁸, enquanto que no modelo de regressão logística de Almuneef⁷⁹ permaneceu o uso de múltiplas linhas centrais, a utilização da linha central para nutrição parenteral e a troca do cateter com fio guia.

No entanto, ressalta-se que nos estudos que analisaram variáveis de risco para BSI em UTIP não foram encontrados fatores de risco – intrínsecos ou extrínsecos – que fossem comuns aos três estudos selecionados⁷⁸⁻⁸⁰.

Na prevenção das infecções associadas ao cateter venoso central, o “pacote” de intervenções, proposto na campanha dos hospitais americanos para salvar 100000 vidas, tinha cinco componentes: higiene das mãos, barreira de precaução máxima, antissepsia com clorexidina, escolha da subclávia como o local de preferência para cateteres não tunelados e revisão diária com remoção imediata se acesso central não mais necessário⁵¹. A propósito dessas recomendações, Lee e Johnston¹³⁷ publicaram uma revisão sistemática buscando as melhores evidências para o manuseio de cateteres venosos centrais e a prevenção das infecções da corrente sanguínea associada aos cateteres na população pediátrica e concluíram que a qualidade e a diversidade dos artigos em relação ao desfecho não permitiam estabelecer orientações claras como as existentes para os adultos. Esta revisão sistemática e outras narrativas fornecem subsídios em favor da assertiva que a maior parte do conhecimento atual sobre infecção da corrente sanguínea relacionada com cateter venoso central emergiu principalmente de dados coletados na UTI de adulto^{138, 139}. Atualmente as intervenções recomendadas, quando se referem à prevenção dos eventos adversos infecciosos relacionados ao uso de cateter venoso central permanecem as mesmas da campanha 100000 vidas¹⁴⁰.

Embora as UTIP tenham taxas muito elevadas de infecção da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central, o percentual de utilização médio (49%) deste procedimento invasivo é dos mais baixos quando se considera os outros diferentes tipos de UTI^{32, 33}. Assim, parece necessário nas UTIP não apenas recomendações relativas à diminuição da taxa de uso e manuseio dos cateteres venosos centrais, mas principalmente a identificação de outros fatores que poderiam estar associados ao seu uso aumentando as chances de BSI.

A pneumonia é considerada como a segunda ou a primeira das três principais infecções em UTIP e como nos adultos, mais freqüente entre as crianças no ventilador^{6, 9, 20, 21, 84}. O diagnóstico de pneumonia associada ao ventilador (VAP) é, no entanto um desafio para os controladores de infecção e pode explicar as diferenças nos diversos estudos concernentes não só à ocorrência deste evento, mas também aos possíveis fatores de risco.

Levando em conta a dificuldade para diagnosticar pneumonia ou traqueíte nosocomial, mesmo adotando os critérios do CDC, Fayon et al.⁸¹, utilizaram um sistema de consenso entre três pesquisadores, dois intensivistas e um microbiologista. A concordância pelo Kappa entre os experts foi boa para pneumonia e mais fraca para traqueíte. Critérios recentes visando melhorar a especificidade deste diagnóstico foram estipulados pelo NNISS tanto para o adulto quanto para as crianças¹⁴¹, porém precisam ser validados quando se referem aos pacientes pediátricos.

Os três estudos selecionados sobre fatores de risco para infecção das vias aéreas inferiores desta revisão sistemática (tabela 4) apresentaram várias fontes de heterogeneidade que impediram a sumarização de medidas de associação⁸¹⁻⁸³. Os desfechos são diferentes: traqueíte e pneumonia onde a intubação endotraqueal foi um dos fatores de risco⁸¹ e pneumonia associada ao respirador onde estar no ventilador foi critério de admissão no estudo^{82, 83}. Dois dos estudos que analisaram VAP encontraram diferentes fatores de risco independentes e nenhum deles comuns aos dois estudos^{82, 83}.

Vários fatores têm sido implicados no desenvolvimento da VAP e baseados nos prováveis fatores de risco foram realizados estudos de intervenção cuja síntese foi publicada em 2003. Na revisão sistemática da literatura os autores graduaram as recomendações de prevenção de acordo com a qualidade dos estudos, porém nenhuma delas foi baseada em estudos na população pediátrica¹⁴². As recomendações especiais em relação ao paciente pediátrico, do guia de conduta do CDC, versaram apenas sobre a vacinação para pneumococo, *B. pertussis* e vírus influenza ou medidas de isolamento em relação aos diferentes vírus respiratórios⁴⁸. Também sem medidas específicas às crianças, visando à prevenção da VAP, foram quatro os componentes do “pacote” de medidas da campanha para salvar 100000 vidas: elevação da cabeça entre 30 e 45 graus, revisão diária da sedação e da possibilidade de extubação, profilaxia da úlcera péptica e da trombose venosa profunda⁵¹.

Primeira causa de IH entre os adultos a infecção do trato urinário é pouco estudada entre os pacientes pediátricos hospitalizados em UTIP embora seja considerada a terceira localização mais frequente. Entre os 84 artigos apenas dois versaram sobre fatores de risco para infecção do trato urinário e um deles não apresentava análise multivariada⁸⁵. O estudo de Matlow et al.⁷² por ser retrospectivo apresenta várias dificuldades metodológicas discutidas pelos próprios autores e entre elas não foi possível calcular a densidade de incidência em relação ao uso de cateter na população exposta e nos não expostos principal fator de risco citado na literatura. Apesar de se utilizar relativamente pouco o cateter vesical nas crianças em UTIP (razão de utilização média em torno de 0,30) a taxa de infecção permanece elevada com mediana de 2,8 por 1000 cateteres urinários dias³³, indicando a presença de fatores de risco provavelmente associados ao uso do cateter vesical. As recomendações do EPIC 2 para prevenção das infecções associadas ao uso de cateteres uretrais de curta duração se

aplicam a adultos e crianças maiores de um ano e as várias revisões citadas foram de estudos em pacientes adultos⁵⁰.

Crianças têm diferente anatomia e fisiologia, têm diferentes doenças de base e são submetidas a procedimentos cirúrgicos diferentes dos adultos. Porque crianças são tão diferentes dos adultos, estudos específicos dos fatores devem ser realizados nos pacientes pediátricos⁸². Um passo importante para determinar as especificidades e melhorar a comparação na vigilância das IH em UTIP foi à definição dos diferentes tipos de UTIP considerados no novo sistema implantado pelo NHSN^{33, 143}.

Várias revisões têm visado estabelecer consenso das diferentes sociedades médicas, agências de vigilância governamentais para obter para a população pediátrica uma padronização das definições do tipo de infecção – sepse, pneumonia e infecção do trato urinário, para utilização nos diferentes tipos de estudo observacionais e para avaliação nos ensaios clínicos de prevenção e terapia¹⁴⁴⁻¹⁴⁶. Em relação às definições para infecções hospitalares os autores advogam que permaneçam às utilizadas pelo NISS e atualizadas em 2004¹⁴¹.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática evidencia o escasso número de estudos sobre fatores de risco para infecção relacionada à assistência à saúde em crianças hospitalizadas em unidades de terapia intensiva pediátrica. Somente a partir de 1996, os estudos apresentam análise adequada das associações entre as variáveis consideradas como fatores de risco e o desenvolvimento de IH. Doze estudos foram selecionados, porém apresentaram desfechos diferentes.

Cinco estudos identificaram como fatores de risco para primeira IH: ser paciente em pós-operatório, ter maior gravidade na admissão segundo PRISM ou PRISM III, maior razão de procedimentos invasivos, usar antimicrobianos, usar nutrição parenteral, permanecer mais dias ou mais de 7 dias na UTIP. No entanto, ser egresso da emergência foi fator de proteção.

Um estudo sobre infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) identificou idade, síndrome genética, número elevado de transfusões de concentrado de hemácias e tempo longo de utilização de cateter arterial. Em crianças utilizando cateter venoso central foram fatores independentes para BSI-LCBI em dois estudos: tempo de utilização de cateter, suporte de vida com circulação extracorpórea, nutrição parenteral através do cateter, troca do cateter com fio guia e múltiplas linhas centrais.

Três artigos demonstraram fatores associados à infecção das vias aéreas inferiores - pneumonia bacteriana: idade $\leq$ 2 meses, imunodeficiência, bloqueio neuromuscular e drogas

imunossupressoras: traqueíte: idade $\leq$ 28 meses, insuficiência respiratória e trauma craniano; pneumonia associada ao respirador: síndrome genética, transporte para fora da UTIP, reintubação, broncoscopia e nutrição enteral contínua. Ter sido submetido à cirurgia cardíaca foi fator de risco para infecção do trato urinário em único estudo retrospectivo.

Não foi possível realizar medida sumarizada de risco pela heterogeneidade da população estudada e ausência de padronização na construção das variáveis de estudo. Os fatores de risco para IH em UTIP são próprios da dinâmica de cuidados intensivos da unidade onde ocorre e específicos da população pediátrica estudada. Caberia um esforço das diversas entidades médico-científicas no sentido de se obter, além dos métodos de vigilância, protocolos de estudos de fatores de risco não só com padronização dos desfechos e das diferentes exposições, mas também na forma de mensurá-las. Recomendações elaboradas a partir de evidências produzidas em UTI pediátricas estariam mais adequadas para subsidiar as ações de controle desses eventos adversos da assistência, garantindo a segurança das crianças que necessitam de cuidados intensivos.

Tabela 1 – Artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica” de acordo com ano de publicação, desfecho estudado, desenho, ano de início e duração do estudo, número e faixa etária dos pacientes da amostra e principais indicadores de infecção hospitalar.

ESTUDO	DESFECHO	M É T O D O				INFECÇÃO HOSPITALAR (IH)		
		Desenho	Início ¹ , duração e local	Amostra	Idade	INDICADORES		DENSIDADE DE INCIDÊNCIA ⁴ IH / 1000 pacientes-dia
						INCIDÊNCIA ACUMULADA		
						Taxa IH ²	Taxa PIH ³	
Singh-Naz N et al., 1996 ⁷³	IH	coorte prospectivo	1992 12 meses Estados Unidos	945	-----*	10,2% (96)	7,93% (75)	
Gilio AE et al., 2000 ⁷⁴	IH	coortel prospectivo	1994 25 meses Brasil	500	28 dias a 192 meses	13,0% (65)	9,2% (46)	31,7
Arantes A, 2001 ⁷⁶	IH	coorte prospectivo	1998 36 meses Brasil	460	1 a 184 meses	13,1% (60)	10,9 (50)	20,0
Figueiredo MR, 2002 ⁷⁷	IH	coorte prospectivo / retrospectivo	1997 45 meses Brasil	425	28 dias a 36 meses	33,4% (142)	33,4% (142)	51,7
El-Nawawy AA et al., 2006 ⁷⁵	IH	coorte prospectivo	2003 12 meses Egito	216	1 a 46 meses	29,6% (64)	23,14% (50)	40,0
Odetola et al., 2003 ⁷⁸	CRBSI ¹⁰	coorte retrospectivo	1997 30 meses Estados Unidos	1043	0 a 18 anos (mediana 4,1 anos)	4,2% (44)		• por tipo de cateter/1000 CVC-dias¹⁰ ECLS¹¹=22,1 RRT¹²= 13,3 Tunelizado =5,2 Outros¹³= 3,3 • por número de acessos intravasculares ≥3 acessos= 20,1 dois acessos= 12,1 um acesso=4,0
Almuneef et al., 2006 ⁷⁹	CRBSI	coorte prospectivo	2000 19 meses Arábia Saudita	501	Média 2,6±3,4 anos	9,98% (50)	9,18% (46)	20,06 /1000 CVC-dia ¹⁰
Elward et al., 2006 ⁸⁰	BSI ⁵	coorte prospectivo	1999 24 meses Estados Unidos	2310	inclui <28 dias 0 a 18 anos (mediana 3,26 anos)	5,36% (124)	3,76% (87)	9,00/1000 CVC dia
Fayon et al., 1997 ⁸¹	BNP ⁵	coorte prospectivo	1991 13 meses Canadá	960	Média 64,5±65,8 meses	1,2% (12)	1,2% (12)	média BNPe BNT = 6,5 /1000 dias de ventilação mecânica
	BNT ⁶					1,8% (17)	1,8% (17)	
Elward et al., 2002 ⁸²	VAP ⁷	coorte prospectivo	1999 10 meses Estados Unidos	625	Média 5,5±5,9 anos Mediana 2,9 anos	5,4% (34)	4,8% (30)	11,6/1000 ventilador-dia
Almuneef et al., 2004 ⁸³	VAP	coorte prospectivo	2000 30 meses Arábia Saudita	361	1 m a 12 anos Mediana 6 meses	10,24% (37)	10,24% (37)	8,87 /1000 ventilador-dia
Matlow et al., 2003 ⁷²	ITU ¹⁴	longitudinal retrospectivo	1997 20 meses Canadá	2832	Não diz	0,95% (27)	0,95%(25)	Não diz

1. ano do início do estudo

2. Taxa IH = número de episódios de IH/100 saídas; () número em parênteses = número de episódios de IH

3. Taxa PIH = taxa de pacientes com IH = número de pacientes com IH/100 saídas; () número em parênteses = número de pacientes com IH

4. Densidade de incidência = número de infecções hospitalares/1000 pacientes-dia de exposição

5. BNP – nomenclatura utilizada pelos autores – Bacterial nosocomial pneumonia = Pneumonia bacteriana nosocomial (corresponde ao NNISS 2004 – PNEU – Pneumonia – PNU2 com isolamento do agente etiológico)

6. BNT – nomenclatura utilizada pelos autores – Bacterial nosocomial tracheitis= Traquite bacteriana nosocomial – (corresponde ao NIS 2004 – LRI-BRON)

7. VAP – Ventilator associated pneumonia - Pneumonia associada à ventilação ou ao ventilador

8. CRBSI– Catheter-related bloodstream infection – Infecção da corrente sanguínea relacionada ao cateter como referido nos trabalhos de Odetola et al.⁷⁸, e de Almuneef et al.⁷⁹. corresponde ao NNISS 2004 CABS= Infecção da corrente sanguínea associada ao cateter ou seja na presença de cateter venoso central

9. CVC – cateter venoso central

10. BSI – Bloodstream Infection – Infecção da Corrente Sanguínea

11. ECLS – Extracorporeal Life Support – suporte de vida com membrana extra-corpórea

12. RRT- renal replacement therapy – terapia de substituição renal (hemodiálise ou hemofiltração)

13. Outros – cateter venoso umbilical, PICC (cateter central inserido perifericamente)

14. ITU – infecção do trato urinário

• idade dos pacientes – no método cita apenas que não admite prematuros (média de idade em anos dos pacientes com IH=0,6 e sem IH=3,5)

Tabela 2 – Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para infecção hospitalar em UTI Pediátrica identificados nos artigos selecionados na revisão sistemática dos estudos observacionais publicados no período de 1987 a 2006.

Estudo	Variáveis associadas na análise univariada	Análise multivariada	Ora	IC 95	p
Singh-Naz et al., 1996 ⁷³	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
	Idade	PRISM ⁵	1,6	1,5-1,78	0,0022
	Peso	Pós-operatório	2,6	1,215-6,0	0,0224
	Estado da imunidade ¹ (mediana da soma dos critérios)	Fatores Extrínsecos			
	PRISM na admissão ² (média)	Razão de procedimentos invasivos ⁶	2,36	1,6-3,5	0,001
	Fatores Extrínsecos	Terapia antimicrobiana ⁶	5,21	2,0-13,6	0,0007
	Razão de procedimentos invasivos ³	Nutrição parenteral	22,1	7,1-68,8	0,0001
	Uso de bloqueador H ₂ ⁴	Tempo de permanência na UTI antes da IH ⁷	4,3	3,8-4,8	0,0001
	Nutrição parenteral	Pós-operatório e nutrição parenteral ⁸	0,3	0,1-0,9	0,0261
	Tempo permanência na UTI antes da IH	PRISM e terapia antimicrobiana ⁹	0,7	0,6-0,7	0,011
	Uso de antimicrobianos (nenhum, <10 dias e ≥ 10 dias).	Nutrição parenteral e tempo de permanência antes da IH ¹⁰	0,2	0,2-0,3	0,0001
Gilio et al., 2000 ⁷⁴	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
	Doença de base (seps e outras excluindo cirurgia cardiovascular, politraumatismo, doença do sistema nervoso central, doença respiratória)	PRISM ⁵	1,047	0,891-1,230	0,5744
		Pós-operatório	1,030	0,508-2,089	0,9920
		Fatores Extrínsecos			
		Razão de procedimentos invasivos ⁶	1,609	1,104-2,345	0,0132
		Terapia antimicrobiana ⁶	1,003	0,563-1,786	0,9930
El-Nawawy et al., 2006 ⁷⁵	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
	PRISM III (média ± SD)	Paciente proveniente da emergência	0,269	0,178-0,406	
	Doença de base (pneumonia, meningite)	PRISM III	1,073	1,041-1,105	
	Fatores Extrínsecos	Fatores Extrínsecos			
	Tempo de permanência ¹¹	Tempo de permanência > 7 dias	1,537	1,423-1,659	
Arantes, 2001 ⁷⁶	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
	Idade	Idade em meses	0,98	0,97-1,00	0,0289
	PRISM na admissão	PRISM ⁵ > 13	3,11	1,12-8,63	0,0000
		Fator Extrínseco			
Figueiredo, 2002* ⁷⁷	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
	Idade	Idade	1,27	1,06-1,54	0,01
	Pós-operatório	Estado nutricional (escore z peso < -2)	1,07	0,74-1,53	0,71
	Infecção hospitalar prévia	Infecção hospitalar prévia	0,71	0,50-1,01	0,05
	Fatores Extrínsecos	Pós-operatório	2,08	1,31-3,29	0,0000
	Nutrição parenteral	Fatores Extrínsecos			
	procedimentos invasivos	Nutrição parenteral	1,62	1,09-2,42	0,02
	tempo de uso antibiótico prévio – desde o internamento no hospital até a primeira IH na UTIP	Procedimento invasivo ¹²	1,08	0,73-1,60	0,63
	Antibiótico prévio – número utilizado desde o internamento no hospital até a primeira IH na UTIP				

1. ESTADO DA IMUNIDADE avaliado no dia da admissão: **nenhum risco** na função imunitária (ausência dos critérios que se seguem), **risco menor** (linfócitos totais <1500/mm³, albumina < 2g% ou uso de corticóide), **risco moderado** (contagem de neutrófilos < 500/mm³, diagnóstico de AIDS), **risco maior** (nenhum granulócito, transplante de medula óssea ou quimioterapia antineoplásica até 6 meses antes da admissão). Estado máximo de disfunção como o critério de maior risco
2. PRISM – Pediatric Risk of Mortality – escore de risco de morte em pediatria que foi estimado se baseando em 14 parâmetros fisiológicos obtidos durante as primeiras 24 horas da admissão em UTIP
3. RAZÃO DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS = [cateter venoso central – dias] + [cateter urinário – dias] + [ventilação mecânica – dias] / tempo de permanência até o dia do diagnóstico da IH
4. bloqueador do receptor histamina-2
5. Singh-Naz et al.⁷³, um aumento de 4 pontos no escore de PRISM estava associado a um risco 1,5 vezes maior de adquirir IH (OR=1,6 IC95= 1,5 a 1,7); Gilio et al.⁷⁴ categorizou em intervalos de 4 pontos
6. um aumento de 1 unidade
7. Singh-Naz et al.⁷³ – um aumento de cinco dias no tempo de permanência estava associado com um risco 4 vezes maior de desenvolver IH (OR=4,3 IC95=3,8 a 4,8); Gilio et al.⁷⁴ categorizou em intervalos de 5 dias
8. sim para ambas as variáveis
9. > 0 mas < 10 dias de terapia antimicrobiana e um aumento de 4 pontos no escore do PRISM
10. Sim para nutrição parenteral e um aumento de 5 dias no tempo de permanência
11. A média do tempo de hospitalização
12. categorizou o número de procedimentos invasivos (uso até dois e acima de dois)

* variável dependente – tempo até primeiro episódio de IH

Tabela 3 - Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para infecção da corrente sanguínea de acordo com os autores dos artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica”.

Estudo	Desfecho	Variáveis associadas na univariada	Análise multivariada	ORa	IC 95	p
Elward et al., 2006 ⁸⁰	BSI ¹	Fatores Intrínsecos	Fatores Intrínsecos			
		Idade - mediana ou < 30 dias, 30 dias a 1 ano, 1 a 12 anos, >12 anos	Síndrome genética	4,7	1,8 - 12	0,001
		PRISM III - mediana	Fatores Extrínsecos			
		Doença de base: retardo do crescimento, cardiopatia congênita	Número elevado de transfusões de concentrado de hemácias	1,2	1,1 - 1,4	<0,001
Odetola et al., 2003 ⁷⁸	CRBSI ²	Fatores Extrínsecos	Tempo longo de utilização de cateter arterial - dias	5,7	3,4 - 9,8	<0,001
		Uso de procedimentos invasivos: cateter venoso central, múltiplos acessos centrais, cateter arterial				
		Cirurgia ou procedimento: diálise, transplante e cirurgia cardíaca				
		Transfusão: transfusão de concentrado de hemácias (média)				
		Local onde o procedimento foi realizado: UTIP				
		Medicações: prednisona, inotrópico, imunossupressor e bloqueador H ₂ ⁶				
		Nutrição parenteral				
		Transporte para fora da UTIP				
		Transferência de outra unidade				
		Fatores Intrínsecos	Fatores intrínsecos			
		Tipo de cateter (para terapia de substituição renal ⁷ , cateter para ECLS ⁸)	Idade (em anos)	1,030	0,973 - 1,090	0,304
		Número de acessos utilizados (2 e ≥3)	Fatores Extrínsecos			
Almuneef et al., 2006 ⁷⁹	CRBSI ³		Cateter tunelizado	1,061	0,397 - 2,835	0,905
			Tempo de utilização cateter	1,110	1,070 - 1,151	<0,001
			Nutrição parenteral	1,180	0,498 - 2,797	0,707
			Ventilação mecânica	1,212	0,448 - 3,280	0,705
			Cateter para terapia de substituição renal ⁷	2,330	0,914 - 5,940	0,77
			ECLS ⁸	2,753	1,013-7,487	0,047
		Fatores Extrínsecos				
		Idade (média e maiores de 2 anos)	Nutrição parenteral através do cateter	8,69	3,518 - 21,484	<0,0001
		Doença de base (oncohematológica)	Troca do cateter com fio guia	4,56	1,110 - 18,776	0,04
		Fatores Extrínsecos	Múltiplas linhas centrais ⁹	9,19	3,767 - 22,43	<0,0001
		Topografia do CVC (jugular e femoral)				
		Local onde a inserção do CVC foi realizada (centro cirúrgico, UTIP ou outros)				

1- BSI – (Bloodstream Infection) - Elward et al. (2002) – infecção primária da corrente sanguínea - infecção que teve início com 48 horas ou mais de internamento na UTIP com isolamento de bactéria ou fungo na hemocultura e que não estavam presentes ou em incubação antes da admissão hospitalar. *Staphylococcus* coagulase negativo era unicamente considerado como agente etiológico se a hemocultura fosse positiva pelo menos duas vezes em ocasiões separadas.

2- CRBSI– (Catheter-Related Bloodstream Infection) - Odetola et al. ⁷⁸ – infecção primária da corrente sanguínea em paciente com acesso vascular há pelo menos 48 horas antes do estabelecimento da infecção.

3- CRBSI– (Catheter-Related Bloodstream Infection) - Almuneef et al. ⁷⁹. bacteremia ou fungemia em paciente com cateter intravascular com pelo menos uma hemocultura positiva obtida em veia periférica com manifestação clínica de infecção e sem fonte aparente de bacteremia exceto o cateter. *Staphylococcus* coagulase negativo era unicamente considerado como agente etiológico se a hemocultura fosse positiva pelo menos duas vezes em ocasiões separadas.

4- PRISM – Pediatric Risk of Mortality - escore de risco de morte em pediatria

5- CVC - Cateter venoso central

6- Bloqueador do receptor Histamina ₂.

7- TERAPIA DE SUBSTITUIÇÃO RENAL – no estudo de Odetola et al. ⁷⁸ se refere ao cateter duplo ou triplo lúmen para hemodiálise ou hemofiltração

8- ECLS – Extracorporeal Life Support – suporte de vida com membrana extra-corpórea

9- MULTIPLAS LINHAS CENTRAIS no estudo de Almuneef et al. ⁷⁹ se refere ao uso de outros cateteres venosos centrais quando comparado com um único cateter venoso central

Tabela 4 - Fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para pneumonia e traqueíte hospitalar e pneumonia associada ao respirador de acordo com os autores dos artigos selecionados na revisão sistemática sobre “Fatores de risco para infecção hospitalar em UTI pediátrica”.

Estudo	Desfecho	Variáveis associadas na análise multivariada	ORa	IC 95	P
Fayon et al., 1997 ⁸¹	PNEUMONIA BACTERIANA (BNP) ¹	Fatores Intrínsecos			
		PRISM na admissão e pior escore na evolução			
		Doença de base: Falência de múltiplos órgãos ou falência de um dos sistemas como insuficiência respiratória, cardiovascular, neurológica, hematológica ou renal; SARA, imunodeficiência			
		Fatores Extrínsecos			
		Ventilação mecânica			
	TRAQUEITE BACTERIANA (BNT) NOSOCOMIAL ¹	Fatores Intrínsecos			
		Sexo			
		Idade – média em meses			
		PRISM na admissão e pior escore na evolução			
		Pior escore da escala de coma de Glasgow			
Elward et al., 2002 ⁸²	VAP ²	Fatores Intrínsecos			
		PRISM na admissão ≥10			
		Doença de base: queimados, síndrome genética			
		infecção da corrente sanguínea.			
		Fatores Extrínsecos			
	VAP ³	Fatores Extrínsecos			
		Procedimentos : reintubação, traqueostomia, broncoscopia, toracocentese, cateter venoso central.			
		Drogas: Bloqueador receptor histamínico H ₂ , esteróides			
		Nutrição parenteral			
		Transfusão de derivados sanguíneos			
Almuneef et al., 2004 ⁸³	VAP ³	Fatores Intrínsecos			
		Extubação acidental ou reintubação			
		Fatores Extrínsecos			
		Broncoscopia			
		Nutrição enteral contínua			
	VAP ³	Fatores Extrínsecos			
		Antibioticoterapia prévia			
		Aspiração testemunhada			
		Fatores Intrínsecos			
		Reintubação ou extubação acidental ¹⁰			

1. PNEUMONIA (BNP) NOSOCOMIAL e TRAQUEITE BACTERIANA (BNT) NOSOCOMIAL - Fayon et al. ⁸¹ consenso entre 3 experts (2 intensivistas e um bacteriologista) de forma cega utilizando os critérios CDC e analisando os sinais e sintomas evocadores (por exemplo, secreções purulentas, febre, nova consolidação na radiografia de tórax, etc.) Nos pacientes intubados aspirados traqueais eram coletados através da sonda traqueal ou da traqueostomia e enviados imediatamente para o laboratório para Gram e cultura. Paciente considerado colonizado na presença de flora normal do trato superior ou se mais do que duas diferentes bactérias eram identificadas em pequenas quantidades nas secreções sem qualquer formação de pus (<25 polimorfonucleares por campo).
2. VAP - Elward et al. ⁸² - paciente em ventilação mecânica há pelo menos 48 horas apresentando na radiografia de tórax um infiltrado novo 48 horas ou mais após o início da ventilação mecânica. Adicionalmente o paciente deve ter 2 ou mais dos seguintes: febre >38° C, leucocitose (>12000) e aparecimento de escarro purulento (>25 leucócitos por campo no GRAM). Organismos associados eram designados como aqueles recuperados de aspirado traqueal ou lavado broncoalveolar nos pacientes com pneumonia associada ao ventilador;
3. VAP - Almuneef et al. ⁸³ - paciente em ventilação mecânica há pelo menos 48 horas apresentando na radiografia de tórax um infiltrado novo ou progressivo, consolidação, cavitação ou efusão pleural. Adicionalmente o paciente deve ter: aparecimento de escarro purulento ou mudança na aparência do catarro; microrganismo isolado na hemocultura não relacionado com outra fonte de infecção; isolamento de patógenos de espécime obtido de aspirado traqueal, lavado broncoalveolar ou escova protegida ou biópsia pulmonar; ou histopatológico com evidência de pneumonia na biópsia pulmonar.
4. PRISM – Pediatric Risk of Mortality - escore de risco de morte em pediatria
5. FMO – Falência de Múltiplos Órgãos – como definido por Wilkinson et al.,
6. IMUNODEFICIÊNCIA – congênita (ex: deficiência de adenosina desaminase) ou adquirida (ex: AIDS)
7. DROGAS IMUNODEPRESSORAS – Barbitúricos em alta dose (≥ 30 mg/kg/dia), ciclosporina, azatioprina e corticosteróides.
8. ASPIRAÇÃO TESTEMUNHADA - aspiração confirmada por profissional de saúde
9. REINTUBAÇÃO E EXTUBAÇÃO ACIDENTAL – referida no estudo de Almuneef et al. ⁸³ no estudo de Elward et al. ⁸² fala apenas de reintubação
10. TRANSPORTE PARA FORA DA UTIP – movimentação do paciente para fora da UTIP quando foi necessária ida ao centro cirúrgico ou para exames de imagens

REFERÊNCIAS

1. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med* 1991; **324**:377-84.
2. Leape LL, Berwick DM. Five years after to err is human: what have we learned? *JAMA* 2005; **293**:2384-90.
3. Burke JP. Infection control - a problem for patient safety. *N Engl J Med* 2003; **348**:651-6.
4. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* 2007; **122**:160-6.
5. Graves N. Economics and preventing hospital-acquired infection. *Emerg Infect Dis.* 2004; **10**:561-6.
6. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999; **103**:39.
7. Harris JA. Pediatric nosocomial infections: children are not little adults. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; **18**:739-42.
8. Jarvis WR. Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1987; **6**:344-51.
9. Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, Brady MT, Levine GL, Jarvis WR. Pediatric Prevention Network. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2001; **29**:152-7.
10. Sohn AH, Garrett DO, Sinkowitz-Cochran RL, Grohskopf LA, Levine GL, Beth H, et al. Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey. *J Pediatr* 2001; **139**:821-7.
11. Donowitz LG. High risk of nosocomial infection in the pediatric critical care patient. *Crit Care Med* 1986; **14**:26-8.
12. Brown RB, Stechenberg B, Sands M, Hosmer D, Ryczak M. Infections in a pediatric intensive care unit. *Am J Dis Child* 1987; **141**:267-70.
13. Milliken J. Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1988; **16**: 233-7.
14. Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM, Allen U, Návàs L, Patrick ML, et al. Epidemiologic study of 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1989; **8**:668-75.
15. Boutté P, Bérard E, Haas H, Luc F, Roger PM, Mariani R. L'infection néonatale nosocomiale dans une unité de réanimation pédiatrique et une unité d'élevage. *Pédiatrie* 1990; **45**:889-93.

16. Rhinehart E, Goldmann DA, O'Rourke EJ. Adaptation of the Centers for Disease Control guidelines for the prevention of nosocomial infection in a pediatric intensive care unit in Jakarta, Indonesia. *Am J Med* 1991; **91**:213S-20S.
17. Azahares Romero LE, Pérez Monrás MF, Rodríguez R MA, Rodríguez G DP, Zuazo Silva JL. Infección nosocomial en la unidad de cuidados intensivos: Hospital Pediátrico Docente "Centro Habana", 1985. *Rev Cuba Hig Epidemiol* 1989; **27**:177-88.
18. Cordero Ruiz DM, García Pérez AL, Barreal González RT, Jiménez Armada J, Rojas Hernández N. Comportamiento de la infección nosocomial en las unidades de terapia en un período de 5 años. *Rev Cuba Hig. Epidemiol* 2002; **40**:79-88.
19. Deep A, Ghildiyal R, Kandian S, Shinkre N. Clinical and microbiological profile of nosocomial infections in the pediatric intensive care unit (PICU). *Indian Pediatr* 2004; **41**:1238-46.
20. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, Sohn AH, Levine GL, Siegel JD, et al. Pediatric Prevention Network. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr* 2002; **140**:432-38.
21. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; **21**:260-3.
22. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; **16**:128-40.
23. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991; **19**:19-35.
24. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997; **25**:112-6.
25. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; **21**:510-5.
26. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from October 1986-April 1998, Issued June 1998. [monograph on the Internet]. Atlanta: CDC; 1998 [cited 2005 Dec 10]. Available from: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nnis_pubs.html.
27. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1990-May 1999 Issued June 1999. *Am J Infect Control* [serial on the Internet] 1999 [cited 2005 Dec 10]; **27**: 520-32. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nnis/sar99net.PDF>.
28. Centers for Disease Control and Prevention. Semiannual Report: Aggregated Data from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System December 2000. [monograph on the Internet]. Atlanta: CDC; 2000. [cited 2005 Dec 10]. Available from: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nnis_pubs.html.

29. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control* 2001; **29**:404-21.
30. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2002, issued August 2002. *Am J Infect Control* 2002; **30**:458-75.
31. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003; **31**:481-98.
32. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2004, issued August 2004. *Am J Infect Control* 2004; **32**:470-85.
33. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Tolson JS, Goulding JS, Dudeck MA, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control* 2007; **35**:290-301.
34. Couto RC, Pedrosa TMG. Epidemiologia Hospitalar In: Couto RC, Pedrosa TMG, Nogueira JM. Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 93-155.
35. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974; **2**:57-60.
36. Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. Pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Crit Care Med* 1988; **16**:1110-6.
37. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med* 1996; **24**:743-52.
38. Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med* 1997; **23**:201-7.
39. Slater A, Shann F, Pearson G. Paediatric Index of Mortality (PIM) Study Group. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003; **29**:278-85.
40. Pearson GA, Stickley J, Shann F. Calibration of the paediatric index of mortality in UK paediatric intensive care units. *Arch Dis Child* 2001; **84**:125-8.
41. Bueno-Cavanillas A, Rodríguez-Contreras R, López-Luque A, Delgado-Rodríguez M, Gálves-Vargas R. Usefulness of severity indices in intensive care medicine as a predictor of nosocomial infection risk. *Intensive Care Med* 1991; **17**:336-9.
42. Keita-Perse O, Gaynes RP. Severity of illness scoring systems to adjust nosocomial infection rates: a review and commentary. *Am J Infect Control* 1996; **24**:429-34.
43. Wong ES, Hooton TM. CDC Guideline for Prevention of Catheter-associated Urinary Tract Infections. [monograph on the Internet]. Atlanta: CDC; 1981. [cited 2005 Dec 10]. Available from: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/gl_catheter_assoc.html

44. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; **20**:250-78.
45. Pratt RJ, Pellowe C, Loveday HP, Robinson N, Smith GW, Barrett S, et al. The epic project: developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. Department of Health (England). J Hosp Infect 2001; **47**:S3-82.
46. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. MMWR 2002; **51**:10. Erratum: MMWR 2002; **52**:711.
47. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR 2002; **51**:1-44.
48. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR 2004; **53**:1-36.
49. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med. 2005; **171**:388-416.
50. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones SRLJ, et al. National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. J Hosp Infect 2007; **65**:S1-S64.
51. Institute for Healthcare Improvement. Campaign highlights [monograph on the Internet]. Cambridge: IHI; 2005 [cited 2005 Aug 10]. Available from: <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/>.
52. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Community Health 1998; **52**:377-84.
53. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. 3rd Symposium on Systematic Reviews: Beyond the Basics; 2000. Oxford: IRSO; 2000.
54. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. JAMA 2000; **283**:2008-12.
55. Nouridine K, Combes P, Carton M-J, Beuret P, Cannamela A, Ducreux JC. Does noninvasive ventilation reduce the ICU nosocomial infection risk? A prospective clinical survey. Intensive Care Med 1999; **25**: 567-73.
56. Bowen-Jones J, Wesley A, Van Den EJ. Nosocomial colonisation and infection in a paediatric respiratory intensive care unit. S Afr Med J 1992; **82**:309-13.
57. Albers MJ, Mouton JW, Tibboel D. Colonization and infection by Serratia species in a paediatric surgical intensive care unit. J Hosp Infect 2001; **48**:7-12.

58. Arantes A, Carvalho ES, Medeiros EA, Farhat CK, Mantese OC. Pediatric risk of mortality and hospital infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; **25**:783-5.
59. San Miguel LG, Cobo J, Otheo E, Martos I, Muriel A, Fortún J, et al. Candidemia in pediatric patients with congenital heart disease. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2006; **55**:203-7.
60. Chiu NC, Chung YF, Huang FY. Pediatric nosocomial fungal infections. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997; **28**:191-5.
61. Cavalcante SS, Mota E, Silva LR, Teixeira LF, Cavalcante LB. Risk factors for developing nosocomial infections among pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 2006; **25**:438-45.
62. Asensio A, Oliver A, González-Diego P, Baquero F, Pérez-Díaz JC, Ros P, et al. Outbreak of a multiresistant *Klebsiella pneumoniae* strain in an intensive care unit: antibiotic use as risk factor for colonization and infection. *Clin Infect Dis* 2000; **30**:55-60.
63. Pasqualotto AC, Sukiennik TC, Severo LC, Amorim CS, Colombo AL. An outbreak of *Pichia anomala* fungemia in a Brazilian pediatric intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; **26**:553-8.
64. Yogaraj JS, Elward AM, Fraser VJ. Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics* 2002; **110**:481-5.
65. Singh-Naz N, Sprague BM, Patel KM, Pollack MM. Risk assessment and standardized nosocomial infection rate in critically ill children. *Crit Care Med* 2000; **28**:2069-75.
66. Pollock EM, Ford-Jones EL, Rebeyka I, Mindorff CM, Bohn DJ, Edmonds JF, et al. Early nosocomial infections in pediatric cardiovascular surgery patients. *Crit Care Med* 1990; **18**:378-84.
67. Mehta PA, Cunningham CK, Colella CB, Alferis G, Weiner LB. Risk factors for sternal wound and other infections in pediatric cardiac surgery patients. *Pediatr Infect Dis J* 2000; **19**:1000-4.
68. Levy I, Ovadia B, Erez E, Rinat S, Ashkenazi S, Birk E, et al. Nosocomial infections after cardiac surgery in infants and children: incidence and risk factors. *J Hosp Infect* 2003; **53**:111-6.
69. Tan L, Sun X, Zhu X, Zhang Z, Li J, Shu Q. Epidemiology of nosocomial pneumonia in infants after cardiac surgery. *Chest* 2004; **125**:410-7.
70. Citak A, Karaböcüoglu M, Uçsel R, Ugur-Baysal S, Uzel N. Bacterial nosocomial infections in mechanically ventilated children. *Turk J Pediatr* 2000; **42**:39-42.
71. Tullu MS, Deshmukh CT, Baveja SM. Bacterial nosocomial pneumonia in Paediatric Intensive Care Unit. *J Postgrad Med* 2000; **46**:18-22.
72. Matlow AG, Wray RD, Cox PN. Nosocomial urinary tract infections in children in a pediatric intensive care unit: a follow-up after 10 years. *Pediatr Crit Care Med* 2003; **4**:74-7.
73. Singh-Naz N, Sprague BM, Patel KM, Pollack MM. Risk factors for nosocomial infection in critically ill children: a prospective cohort study. *Crit Care Med* 1996; **24**:875-8.

74. Gilio AE, Stape A, Pereira CR, Cardoso MF, Silva CV, Troster EJ. Risk factors for nosocomial infections in a critically ill pediatric population: a 25-month prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; **21**:340-2.
75. El-Nawawy AA, Abd El-Fattah MM, Metwally HA, Barakat SS, Hassan IA. One year study of bacterial and fungal nosocomial infections among patients in pediatric intensive care unit (PICU) in Alexandria. *J Trop Pediatr* 2006; **52**:185-91.
76. Arantes A. Avaliação das infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva pediátrica [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2001.
77. Figueiredo MR. Infecção hospitalar em crianças admitidas em Unidade de Tratamento Intensivo: estudo de seguimento no Instituto Fernandes Figueira janeiro/1997 - setembro/2000 [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2002.
78. 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**:432-6.
79. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, Hijazi O, Cunningham G, Francis C. Rate, risk factors and outcomes of catheter related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006; **62**:207-13.
80. 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**:553-60.
81. Fayon MJ, Tucci M, Lacroix J, Farrell CA, Gauthier M, Lafleur L, et al. Nosocomial pneumonia and tracheitis in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; **155**:162-9.
82. Elward AM, Warren DK, Fraser VJ. Ventilator-associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit Patients: Risk Factors and outcomes *Pediatrics* 2002; **109**:758-64.
83. Almuneef M, Memish ZA, Balkhy HH, Alalem H, Abutaleb A. Ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit in Saudi Arabia: a 30-month prospective surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; **25**:753-8.
84. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991; **91**:185S-91S.
85. Tullu MS, Deshmukh CT, Baveja SM. Urinary catheter related nosocomial infections in paediatric intensive care unit. *J Postgrad Med* 1998; **44**:35-9.
86. Pérez Monrás M, Azahares Romero L, Zuazo Silva JL, Manresa D. Vigilancia de la bacteriemia nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Docente Centro Habana. *Rev Cubana Med Trop* 1992; **44**:25-8.
87. Holzel H, de Saxe M. Septicaemia in paediatric intensive-care patients at the Hospital for Sick Children, Great Ormond Street. *J Hosp Infect* 1992; **22**:185-95.

88. Rubenstein JS, Kabat K, Shulman ST, Yogev R. Bacterial and fungal colonization of endotracheal tubes in children: a prospective study. *Crit Care Med* 1992; **20**:1544-9.
89. Panlilio AL, Beck-Sague CM, Siegel JD, Anderson RL, Yetts SY, Clark NC, et al. Infections and pseudoinfections due to povidone-iodine solution contaminated with *Pseudomonas cepacia*. *Clin Infect Dis* 1992; **14**:1078-83.
90. Casado-Flores J, Valdivielso-Serna A, Pérez-Jurado L, Pozo-Román J, Monleón-Luque M, García-Pérez J, et al. Subclavian vein catheterization in critically ill children: analysis of 322 cannulations. *Intensive Care Med* 1991; **17**:350-4.
91. Pollock E, Ford-Jones EL, Corey M, Barker G, Mindorff CM, Gold R, et al. Use of the pediatric risk of mortality score to predict nosocomial infection in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1991; **19**:160-5.
92. Beck-Sagué CM, Jarvis WR, Brook JH, Culver DH, Potts A, Gay E, et al. Epidemic bacteremia due to *Acinetobacter baumannii* in five intensive care units. *Am J Epidemiol.* 1990; **132**:723-33.
93. Getchell-White SI, Donowitz LG, Gröschel DH. The inanimate environment of an intensive care unit as a potential source of nosocomial bacteria: evidence for long survival of *Acinetobacter calcoaceticus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; **10**:402-7.
94. Cook PP, Hecht DW, Snyderman DR. Nosocomial *Branhamella catarrhalis* in a paediatric intensive care unit: risk factors for disease. *J Hosp Infect* 1989; **13**:299-07.
95. Klein BS, Perloff WH, Maki DG. Reduction of nosocomial infection during pediatric intensive care by protective isolation. *N Engl J Med* 1989; **320**:1714-21.
96. Derkay CS, Bluestone CD, Thompson AE, Kardatske D. Otitis media in the pediatric intensive care unit: a prospective study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; **100**:292-9.
97. Velasco Jabalquinto MJ, Fernández-Crehuet Navajas R, Real Gallego I, Pérez Navero JL, Romanos Lezcano A. Hospital infection and resistance to antibiotics at a pediatric intensive care unit. *Infección hospitalaria y resistencia a antimicrobianos en una unidad de cuidados intensivos de pediatría*. *An Esp Pediatr* 1988; **29**:122-6.
98. Bhattacharyya N, Kosloske AM, Macarthur C. Nosocomial infection in pediatric surgical patients: a study of 608 infants and children. *J Pediatr Surg* 1993; **28**:338-43.
99. Winfield JA, Rosenthal P, Kanter RK, Casella G. Duration of intracranial pressure monitoring does not predict daily risk of infectious complications. *Neurosurgery* 1993; **33**:424-30.
100. Hiranandani M, Singhi SC, Kaur I, Chakrabarti A. Disseminated nosocomial candidiasis in a pediatric intensive care unit. *Indian Pediatr* 1995; **32**:1160-6.
101. Correia M, Simão C, Lito LM, Cabeçadas M, Almeida H, Carvalho A, et al. Infecção nosocomial numa unidade de cuidados intensivos pediátricos. *Acta Med Port* 1997; **10**:463-8.
102. Archibald LK, Manning ML, Bell LM, Banerjee S, Jarvis WR. Patient density, nurse-to-patient ratio and nosocomial infection risk in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1997; **16**:1045-8.

103. Cosseron-Zerbib M, Roque Afonso AM, Naas T, Durand P, Meyer L, et al. A control programme for MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) containment in a paediatric intensive care unit: evaluation and impact on infections caused by other micro-organisms. *J Hosp Infect* 1998; **40**:225-35.
104. Dagan O, Cox PN, Ford-Jones L, Ponsonby J, Bohn DJ. Nosocomial infection following cardiovascular surgery: comparison of two periods, 1987 vs. 1992. *Crit Care Med* 1999; **27**:104-8.
105. Patel JC, Mollitt DL, Tepas JJ. Infectious complications in critically injured children. *J Pediatr Surg* 2000; **35**:1174-8.
106. Pierce CM, Wade A, Mok Q. Heparin-bonded central venous lines reduce thrombotic and infective complications in critically ill children. *Intensive Care Med* 2000; **26**:967-72.
107. Manning ML, Archibald LK, Bell LM, Banerjee SN, Jarvis WR. *Serratia marcescens* transmission in a pediatric intensive care unit: a multifactorial occurrence. *Am J Infect Control* 2001; **29**:115-9.
108. Gray J, Gossain S, Morris K. Three-year survey of bacteremia and fungemia in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2001; **20**:416-21.
109. O'Neill JM, Schutze GE, Heulitt MJ, Simpson PM, Taylor BJ. Nosocomial infections during extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Med* 2001; **27**:1247-53.
110. Toltzis P, Rosolowski B, Salvator A. Etiology of fever and opportunities for reduction of antibiotic use in a pediatric intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; **22**:499-04.
111. Yagupsky P, Sofer S, Dagan R. Early onset pneumococcal sepsis in children hospitalized for noninfectious life-threatening events. *Pediatr Infect Dis J* 2001; **20**:1092-4.
112. Martínez-Aguilar G, Anaya-Arriaga MC, Avila-Figueroa C. Incidence of nosocomial bacteremia and pneumonia in pediatric unit. *Salud Publica Mex* 2001; **43**:515-23.
113. Lopes JM, Tonelli E, Lamounier JA, Couto BR, Siqueira AL, Komatsuzaki F, et al. Prospective surveillance applying the national nosocomial infection surveillance methods in a Brazilian pediatric public hospital. *Am J Infect Control* 2002; **30**:1-7.
114. Ben-Abraham R, Keller N, Szold O, Vardi A, Weinberg M, Barzilay Z, et al. Do isolation rooms reduce the rate of nosocomial infections in the pediatric intensive care unit? *J Crit Care* 2002; **17**:176-80.
115. Einloft PR, Garcia PC, Piva JP, Bruno F, Kipper DJ, Fiori RM. Perfil epidemiológico de dezesseis anos de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Rev Saude Publica* 2002; **36**:728-33.
116. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A. Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2003; **22**:490-4.
117. Loukil C, Saizou C, Doit C, Bidet P, Mariani-Kurkdjian P, Aujard Y, et al. Epidemiologic investigation of *Burkholderia cepacia* acquisition in two pediatric intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; **24**:707-10.

118. Bureau-Chalot F, Piednoir E, Pierrat C, Santerne B, Bajolet O. Epidémie nosocomiale à *Burkholderia cepacia* dans une unité de réanimation infantile. *Arch Pediatr* 2003; **10**:882-6.
119. Abramczyk ML, Carvalho WB, Carvalho ES, Medeiros EA. Nosocomial infection in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2003; **7**:375-80.
120. Arantes A, Carvalho ES, Medeiros EA, Farhat CK, Mantese OC. Uso de diagramas de controle na vigilância epidemiológica das infecções hospitalares. *Rev Saude Publica* 2003; **37**:768-74.
121. Tekerekoglu MS, Durmaz R, Ay S, Çiçek A, Kutlu O. Epidemiologic and clinical features of a sepsis caused by methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) in a pediatric intensive care unit. *Am J Infect Control* 2004; **32**:362-4.
122. Randolph AG, Reder L, Englund JA. Risk of bacterial infection in previously healthy respiratory syncytial virus-infected young children admitted to the intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2004; **23**:990-4.
123. Elward AM, Hollenbeak CS, Warren DK, Fraser VJ. Attributable cost of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics* 2005; **115**:868-72.
124. Frank M, Gur E, Givon-Lavi N, Peled N, Dagan R, Leibovitz E. Nosocomial bloodstream infections in children and adolescents in southern Israel: a 10-year prospective study (1992-2001). *Scand J Infect Dis* 2005; **37**:177-83.
125. Carvalho CE, Berezin EN, Pistelli IP, Mímica L, Cardoso MR. Monitoramento microbiológico sequencial da secreção traqueal em pacientes intubados internados em unidade de terapia intensiva pediátrica. *J Pediatr (Rio J)* 2005; **81**:29-33.
126. Peterlini MAS, Pedreira MLG, Harada MJSC, Pereira SR, Chaud MN, Carvalho WB. Cateter de bulbo da jugular: tempo de permanência, motivo da retirada e colonização. *Acta Paul. Enfermagem* 1999; **12**:32-40.
127. Caffarone D, Olazarri F, Moreno E, Nieva A, Rivas N. Infecciones diseminadas por *candida albicans* en una unidad de cuidados intensivos pediátrica. *Med Intensiva* 1994; **11**:13-20.
128. Narvaez GA, Paz VS, Ribeiro MAS, Lopes MV, Pitrez Filho MLS, Berquó L, et al. Infecções hospitalares em pediatria: a realidade de um hospital universitário. *Arq Bras Med* 1991; **65**:104S.
129. Ducharme FM. Incidence of infection related to arterial catheterization in children: a prospective study. *Crit Care Med* 1988; **16**: 272-6.
130. Elward AM. Pediatric ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 2003; **22**:445-6.
131. Moreira CBA. Estudo da Incidência e dos fatores de risco das infecções hospitalares da unidade de terapia intensiva pediátrica do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná, Londrina, PR [dissertação]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina; 2003.
132. Abramczyk ML. Infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica de hospital universitário [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

133. Ben Jaballah N, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S, et al. Epidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. *Med Mal Infect* 2006; **36**:379-85.
134. Katrak P, Bialocerkowski AE, Massy-Westropp N, Kumar S, Grimmer KA. A systematic review of the content of critical appraisal tools. *BMC Med Res Methodol* 2004; **4**:22.
135. Egger M, Smith GD, Schneider M. Systematic reviews of observational studies In: Egger M, Smith GD, Altman DG, editors. *Systematic reviews in health care: meta-analysis in context*. 2nd ed. London: BMJ Books; 2001. p. 221-7.
136. Allen U, Ford-Jones EL. Nosocomial infections in the pediatric patient: an update. *Am J Infect Control* 1990; **18**:176-93.
137. Lee OKE, Johnston L. A Systematic review for effective management of central Venous catheters and catheter sites in acute care paediatric patients. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2005; **2**:4-13.
138. Rowin ME, Patel VV, Christenson JC. Pediatric intensive care unit nosocomial infections: epidemiology, sources and solutions. *Crit Care Clin* 2003; **19**:473-87.
139. Shah SS, Smith MJ, Zaoutis TE. Device-related infections in children. *Pediatr Clin North Am* 2005; **52**:1189-08.
140. Institute for Healthcare Improvement. Overview of the 5 Million Lives Campaign [monograph on the Internet]. Cambridge: IHI; 2007 [cited 2007 Aug 10]. Available from: <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/Campaign.htm?TabId=1>.
141. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, editor. *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 1659-02.
142. Collard HR, Saint S, Matthay MA. Prevention of ventilator-associated pneumonia: an evidence-based systematic review. *Ann Intern Med* 2003; **138**:494-01.
143. Epps B, Edwards JR, Sohn AH, Horan TC, Gaynes RP. Improving benchmarks for surveillance by defining types of pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2002; **30**:68-70
144. Langley JM, Bradley JS. Defining pneumonia in critically ill infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2005; **6**:S9-13.
145. Langley JM. Defining urinary tract infection in the critically ill child. *Pediatr Crit Care Med* 2005; **6**:S25-9.
146. Fischer JE. Physicians' ability to diagnose sepsis in newborns and critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2005; **6**:S120-5.

**ARTIGO 2* - FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO RELACIONADA À
ASSISTÊNCIA À SAÚDE EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA:
ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO**

FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO

Objetivos: identificar fatores de risco para primeira infecção hospitalar (IH) em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)

Desenho: estudo de coorte prospectiva

Cenário: UTIP clínico cirúrgica, referência para cirurgia cardíaca e neonatal, em hospital terciário universitário que atende pacientes do sistema público de saúde.

Resultados: acompanhamento diário durante 18 meses de 870 crianças (5773 pacientes-dias) de 0 a 18 anos durante permanência em UTIP e até 48 horas após alta. Em 256 admissões ocorreram 363 episódios de IH com incidência cumulativa de 41,7% e densidade de 62,9 /1000 pacientes-dia. Fatores intrínsecos e extrínsecos foram investigados e mensurados até ocorrência da primeira IH, diagnosticada segundo critérios NISS, ou até saída por alta ou óbito.

Na análise de regressão logística multivariada os fatores de risco, controlados pelo tempo de permanência, foram: idade inferior a dois anos (OR= 1,80; IC 95%:1,30-2,49), maior tempo de ventilação mecânica (OR= 1,16; IC 95%:1,08-1,25); uso de hemoderivados (OR= 1,49; IC 95%:1,08-2,06), corticóides (OR= 1,45; IC 95%:1,04-2,02) e bloqueadores H2 da acidez gástrica (OR= 1,47; IC 95%:1,05-2,06).

Conclusões: Esforços para redução da exposição aos fatores extrínsecos se justificam na medida em que cada uma dessas exposições é responsável por uma fração de risco de IH em torno de 30%. Intervenções direcionadas aos processos relacionados ao uso de ventilação mecânica e a limitação do seu tempo de uso devem ter prioridade como estratégia de controle de IH na medida em que cada dia de uso de ventilação mecânica aumenta em 16% o risco de IH.

Palavras-chaves: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Infecção Hospitalar. Estudos de Coortes.

INTRODUÇÃO

Pacientes nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são de alto risco para infecções nosocomiais ou hospitalares (IH) mais apropriadamente denominadas infecções relacionadas à assistência à saúde. Estas infecções estão entre as principais causas de morbimortalidade na UTI Pediátrica (UTIP) e apresentam características diferentes daquelas observadas na UTI neonatal e na de adulto (1, 2). Estudos ressaltam o impacto destes eventos adversos infecciosos não só no aumento do tempo de permanência, mas, sobretudo nos custos hospitalares (3-6) necessitando intervenções baseadas nas peculiaridades deste setor e desta faixa etária.

Infecção hospitalar não é apenas um dos eventos adversos mais comuns, mas provavelmente é um dos mais estudados (7) e apesar de existirem muitos trabalhos publicados que analisam diferentes aspectos relacionados à IH em UTI, a maioria tem um enfoque na população adulta ou em serviços de neonatologia. As terapias intensivas pediátricas têm sido menos estudadas e as razões para isso são pouco claras, mas provavelmente refletem o menor número de UTIPs e a grande diversidade de pacientes (8). Embora a tendência mundial tenha sido adotar os critérios diagnósticos e a metodologia National Nosocomial Infection Surveillance System (NNISS) desenvolvida e progressivamente adaptada pelo Center for Disease Control and Prevention (CDC) para os hospitais americanos, continua sendo difícil estabelecer comparações entre os serviços (9-14).

A maior parte dos estudos em UTIP visa conhecer os indicadores epidemiológicos de IH e envolvem uma ou várias unidades de uma instituição durante determinado período de acompanhamento. Pela diversidade da população pediátrica atendida em cada um dos serviços, o número de episódios de IH por 100 saídas, apresenta uma grande variação. Encontram-se taxas relativamente baixas, 3,2% (15) na região de Nice na França, em uma população de recém-nascidos transferidos para uma UTI pediátrica, ou mesmo 4,8% (16) em Havana em Cuba entre crianças de 0 a 14 anos em UTI clínico-cirúrgica. Taxas intermediárias a partir de 6,0% são mais freqüentemente observadas (17-25) até taxas mais elevadas de 42,8% como, por exemplo, em Durban na África do Sul (26), em população de crianças pobres com predomínio de doenças respiratórias e infecto-contagiosas.

Mesmo ao se comparar estudos multicêntricos, estas taxas ainda mostram grande variação, em parte justificada pelo desenho ou pela população do estudo como dados relatados dos hospitais voluntários participantes do NNISS ou estudos de prevalência com duração de um dia ou algumas semanas em hospitais da rede pública de determinada região. Foram observadas nestes estudos multicêntricos taxas de 29,8% na Espanha em 1993 (27), de 5,7% e 14,7% nos Estados Unidos em

1999 e 2002 respectivamente (28-29), de 23,6% na Europa em 2000 (30) e 19,12% no Canadá em 2007 (31).

No “Estudo brasileiro da magnitude das Infecções Hospitalares e avaliação da qualidade das ações de controle de Infecção Hospitalar”, em 1994 envolvendo 78 hospitais terciários nas capitais, observou-se uma taxa global de infecção hospitalar em torno de 15,5%, bem mais elevada nas UTI Neonatal (58,2%) e Pediátrica (48,8%) (32). Publicações mais recentes relatam taxas de IH entre 13 e 27,2% (33-39) em diferentes UTIP brasileiras.

Em relação às topografias das IH, a infecção da corrente sanguínea e as pneumonias predominam entre os pacientes hospitalizados na UTIP enquanto a infecção do trato urinário e as pneumonias são mais freqüentes nas UTIs de adulto (1, 28, 29).

Estudos publicados inicialmente na década de 1980, fazem referência aos Gram negativos, como *Pseudomonas spp.* e especialmente enterobactérias multirresistentes como *Klebsiella*, *Serratia* e *Enterobacter* como os patógenos mais isolados nas infecções em UTIP (8, 17). A partir de então se observa uma tendência progressiva ao predomínio de Gram positivos, sobretudo dos estafilococos coagulase negativa multirresistentes nas infecções da corrente sanguínea associadas à presença do cateter venoso central (19, 28,29, 40,41). Contudo observa-se grande variação no padrão dos microrganismos nas diferentes UTIPs (30) necessitando que cada serviço exerça uma vigilância ativa sobre a microbiota prevalente entre os seus pacientes.

Ainda são poucos os estudos observacionais descritos na literatura que analisam a associação entre os fatores de risco e infecção hospitalar em crianças hospitalizadas em UTI Pediátrica. Modelos teóricos para a aquisição de IH (42) incluem os fatores de risco intrínsecos relacionados com as condições inerentes ao paciente ou exposições prévias à sua admissão, tais como idade, sexo, estado nutricional, doença de base, gravidade da doença entre outros. Os fatores extrínsecos estão relacionados com os procedimentos e medicamentos utilizados, além da estrutura e dos processos envolvidos nos tratamentos instituídos (43,44).

Em revisão sistemática sobre fatores de risco para IH em crianças hospitalizadas em UTIP realizada pelos autores (dados não publicados) verificou-se que alguns estudos analisaram fatores de risco para IH como um todo (21, 35, 36, 45,46) enquanto outros abordaram os fatores para topografias específicas de IH – infecção da corrente sanguínea, pneumonia e infecção do trato urinário – e analisaram sobretudo particularidades relacionadas aos principais procedimentos invasivos (47- 53).

A ocorrência de IH em UTIP é considerada como inversamente proporcional à idade da criança, pois tem sido observada com maior freqüência entre os menores de seis meses (26) ou

menores de um ano (2, 29) ou mesmo de dois anos (19, 34, 40). Em decorrência, no estudo de prevalência de um dia envolvendo 35 UTIP nos Estados Unidos, Grohskopf et al. (29) analisaram outros possíveis fatores associados à IH controlados pela idade.

A IH em UTIP tem sido associada aos pacientes com maior gravidade da doença (21, 37, 45), submetidos à cirurgia (21, 46), os oriundos de outros setores hospitalares quando comparados aos vindos do setor de emergência (45), os que permanecem mais tempo na UTIP e aqueles com maior densidade de utilização de procedimentos invasivos (21, 35). Entre os diversos medicamentos utilizados em UTIP são relatados como fatores de risco para IH o uso de antibióticos (21) e de nutrição parenteral (21, 35, 46).

Verifica-se que alguns estudos sobre IH em UTIP tomam como base as informações obtidas pela metodologia NISS, idealizada para uma forma mais eficiente de vigilância. Por sua maior frequência e associação com os procedimentos utilizados, as recomendações para vigilância do CDC concentram-se nas infecções de sítio cirúrgico, na pneumonia associada ao ventilador, na infecção da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central e na infecção do trato urinário associado ao cateter vesical (12, 54, 55). Conseqüentemente algumas das exposições estudadas como associadas à IH, não incluídas na metodologia NNIS, são buscadas retrospectivamente nos prontuários e registros hospitalares e, portanto, não coletadas com essa finalidade. Outra questão que parece fundamental e nem sempre está explicitada é se a análise para a identificação de fatores de risco considerou unicamente a primeira infecção ou todos os episódios de IH. A partir de informações coletadas prospectivamente, com o objetivo de estudar as exposições ocorridas antes do primeiro episódio de IH, realizou-se o presente estudo de coorte em hospital pediátrico de referência. Pretendeu-se dessa forma contribuir para uma melhor compreensão das especificidades da IH relacionadas às características demográficas, clínicas, de assistência e cuidados prestados aos pacientes durante sua permanência na UTIP.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Acompanhou-se de forma prospectiva uma coorte de crianças de 0 até 18 anos admitidos na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira (IMIP), Recife, Brasil, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006. Pacientes readmitidos na UTIP foram elegíveis para fazerem parte do estudo e quando a readmissão ocorreu com menos de 48 horas foram consideradas como uma única internação. Foram excluídos os

pacientes que foram admitidos para assistência de enfermagem ou cuidados intermediários ou apenas monitoração à distância (56); aqueles que tiveram alta ou morreram com menos de 24 horas após a admissão e os pacientes para os quais não se obteve o termo de consentimento livre e esclarecido dos responsáveis para participação no estudo.

O IMIP é um hospital de ensino e pesquisa, privado, sem fins lucrativos, que atende exclusivamente pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). A UTI Pediátrica, clínico cirúrgica, referência para cirurgia cardíaca e neonatal, possui 16 leitos, sendo quatro destes destinados a pacientes de cuidados intermediários. A taxa de ocupação média no período do estudo foi de 92%.

A coorte de pacientes foi acompanhada diariamente durante a permanência na UTIP até 48 horas após a alta e as características gerais desta coorte com os indicadores globais de IH estão descritas na tabela 1. O desfecho deste estudo foi a primeira infecção hospitalar diagnosticada de acordo com os critérios estabelecidos pelo NISS-CDC e atualizados em 2004 (57) e as exposições investigadas foram os fatores de risco intrínsecos e extrínsecos estudados na literatura que podem estar relacionados ou ser determinantes das IH. Entre os fatores intrínsecos estão o sexo, a idade (em meses), o estado nutricional obtido a partir de dois índices que relacionam o peso e a altura da criança com a idade (58), admissão por indicação clínica ou pós-operatória, ser paciente de cirurgia cardíaca, ter ou não infecção na admissão e a gravidade clínica avaliada por índices pediátricos de mortalidade (PIM e PIM2), além de outros possíveis fatores envolvidos como o tempo de internação hospitalar antes da admissão na UTI ou o fato de ser uma reinternação.

Como fatores de risco extrínsecos foram analisados diferentes terapêuticas e medicações utilizadas durante a permanência na UTIP (hemodiálise, nutrição parenteral, hemoderivados, uso de aminas vasoativas, bloqueadores H₂ da acidez gástrica, corticóides) além dos procedimentos invasivos mais utilizados (cateter venoso central, ventilação mecânica e cateter vesical) até a ocorrência do desfecho. A razão ou densidade de utilização de cada procedimento invasivo foi calculada de acordo com a definição do CDC (número de pacientes-dias de utilização do procedimento/ número de pacientes-dias) assim como a razão global de utilização de procedimentos (somatório do número de pacientes-dias de uso de cateter venoso central, de ventilação e de cateter vesical/ número de pacientes-dias). O número de pacientes-dias de utilização do procedimento e de pacientes-dias foi mensurado até a ocorrência da primeira infecção hospitalar ou até a saída por alta ou óbito. Também foram analisados como possíveis fatores relacionados à infecção hospitalar a necessidade de manobras de ressuscitação durante parada cardíaco-respiratória e o deslocamento do paciente para fora da UTIP como, por exemplo: bloco cirúrgico para reintervenção, biópsia, broncoscopia, etc. ou para o

setor de imagens para tomografia, cateterismo cardíaco, etc. ou para a enfermaria por tempo inferior a 48 horas.

O tamanho da amostra foi calculado utilizando-se o programa EpiInfo 6.04d após projeto piloto de novembro de 2002 a fevereiro de 2003, coletando dados sobre 155 pacientes relacionados às exposições mais comumente encontradas na literatura. O tamanho estimado para a coorte de expostos variou entre 16 e 238 pacientes de acordo com a exposição estudada. Admitindo-se um número mensal de admissões em torno de 110 pacientes/ mês com exposições semelhantes ao projeto piloto, o tempo previsto para realização do estudo com a amostra necessária para o cálculo das estimativas de risco foi de 8 a 12 meses. Para se obter uma maior margem de segurança o período do estudo foi de 18 meses.

Este estudo teve aprovação do comitê de ética e pesquisa do IMIP. Após obtenção do termo de consentimento, aplicou-se um questionário padronizado aos responsáveis pelas crianças e registrou-se em ficha de acompanhamento diário, dados dos prontuários médicos, das fichas de enfermagem, dos resultados bacteriológicos e da observação diária do paciente realizada pela pesquisadora e duas auxiliares de pesquisa durante a permanência na UTIP e até 48 horas após a alta.

Para o armazenamento das informações foi utilizado o sistema gerenciador SQL Server 2000 na construção de um banco de dados onde os eventos foram registrados, com as datas de início e fim de ocorrência.

Na análise da população estudada descreveram-se as taxas de incidência cumulativa e de densidade de incidência de IH, além de outras medidas de distribuição como tempo médio e mediano de permanência ou de utilização de medicações ou procedimentos. Com o objetivo de verificar a associação entre o fator de risco investigado e a IH foi feita a análise bivariada através do cálculo do *odds-ratio* e seus intervalos de confiança a 95%, controlando cada variável, exceto a densidade de utilização de procedimentos invasivos, pelo tempo de permanência na UTIP até a aquisição de IH ou até a saída por alta ou óbito. Foi realizada uma análise de regressão logística multivariada visando controlar as variáveis de confusão utilizando o programa Stata - 9.1.

Os fatores de risco com associação significativa com a IH com nível de significância $\leq 0,20$ foram incluídos na análise multivariada. Para identificação do modelo com melhor ajuste e plausibilidade biológica utilizou-se o método “passo a passo”, com duas técnicas: inclusão prospectiva ou eliminação retrospectiva de cada variável (59-61) e ainda calculou-se o risco atribuível proporcional ($AR \% = (RR-1/RR) \times 100$) para cada fator de risco identificado (62).

RESULTADOS

Dos 1.736 pacientes admitidos na UTIP no período de 18 meses, 925 preencheram os critérios iniciais para o estudo, porém 41 foram a óbito nas primeiras 24 horas após a admissão e dois pacientes foram admitidos no último dia da coorte. Sete pacientes foram readmitidos com menos de 48 horas e foram considerados como tendo uma única admissão. Cinco admissões foram consideradas como perdas (0,57%) pela não obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido.

A coorte foi então constituída das 870 admissões consecutivas de 767 pacientes (688 pacientes tiveram uma admissão; 60 foram admitidos duas vezes; 14 tiveram três e cinco pacientes tiveram quatro admissões) com um total de 5773 pacientes-dias de hospitalização. Cada admissão foi considerada como sendo independente da outra, tendo sido observadas 363 episódios de infecção hospitalar em 256 (29,4%) pacientes. Verificou-se de um a sete episódios de IH por paciente com média de 1,4 episódios por paciente - 73,0% dos pacientes tiveram uma única infecção, 18,8% duas e 8,2% três ou mais infecções. A incidência cumulativa e a densidade de incidência foram de 41,7 infecções por 100 pacientes e 62,9 infecções por 1.000 pacientes-dia respectivamente. O tempo mediano de permanência na UTIP foi três dias, enquanto o tempo médio para a aquisição da primeira IH foi de 5,8 dias. Ocorreram 89 óbitos (10,2%) durante o tempo de acompanhamento da coorte sendo que 45 (50,6%) dos pacientes tinham infecção hospitalar.

Os pacientes com múltiplas infecções tiveram os fatores de risco estudados apenas para o primeiro episódio de IH, cuja topografia é por ordem decrescente: infecção da corrente sanguínea (28,1%), sítio cirúrgico (19,5%), pneumonia (17,6%) e outros sítios como olhos, ouvidos, nariz e garganta (16,8%) e gastrointestinal (9,0%) além do trato urinário (3,5%).

As crianças admitidas tinham entre 0 e 18 anos e 55,3% eram do sexo masculino. A média de idade foi aproximadamente 51 meses e 52,1% eram menores de 2 anos. A maioria dos pacientes foi hospitalizada por patologia cirúrgica (58,2%) e 29% tinham sido submetidos à cirurgia cardíaca. Cerca de 2/3 dos 101 recém-nascidos foram admitidos em pós-operatório. Na admissão, cerca de 40% dos pacientes tinham o peso abaixo de -2 escores z para a idade.

Em relação aos fatores intrínsecos, na análise bivariada com controle pelo tempo de permanência até a primeira IH não foi observada diferença entre os sexos, porém a idade apresentou associação significativa - quanto maior a idade da criança menor a freqüência da IH e em crianças menores de 24 meses a IH foi duas vezes mais freqüente (tabela 1).

Na coorte estudada predominaram pacientes cirúrgicos (58%), sobretudo pacientes da cirurgia cardíaca (cerca de 30% da coorte). A IH foi mais freqüente entre os pacientes cirúrgicos quando comparados com os pacientes clínicos. Os pacientes da cirurgia cardíaca não apresentaram maior risco de adquirir IH durante permanência na UTIP, quando a análise foi realizada considerando unicamente os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca comparados com todos os outros tipos de internação, clínica ou cirúrgica. O fato de ser uma reinternação não foi fator de risco para IH (tabela 1).

Usar antibiótico antes da admissão na UTIP esteve associado à IH na análise bivariada. No entanto, os pacientes com infecção comunitária no momento da admissão, assim como os que já tinham IH do IMIP ou de outro estabelecimento quando comparados com os não infectados não tiveram risco maior de adquirir IH na UTIP. Não houve diferença estatisticamente significativa no risco de adquirir IH se o paciente estava hospitalizado há 48 horas ou mais no IMIP antes da admissão na UTIP (tabela 2).

Em relação à gravidade, avaliada pelo escore preditivo de mortalidade foi encontrada uma associação significativa entre IH e a médias do escore PIM.

Dentre os fatores extrínsecos, a utilização de ventilação mecânica e cateter venoso central estiveram associados à IH, o que não foi observado com o cateter vesical (tabela 2). A média dos dias de uso de quaisquer destes procedimentos invasivos ou a densidade de utilização de forma isolada ou em conjunto esteve associada à IH. Fazer uso de nutrição parenteral, hemoderivados, bloqueador H2 da acidez gástrica ou de corticóides estiveram associados com maior risco de contrair IH - no entanto, não foi encontrada associação com a hemodiálise. Ter tido parada cárdio-respiratória esteve associada a um risco de adquirir IH na análise bivariada, porém com intervalo de confiança bastante largo. Necessitar ser transportado, por diferentes motivos, para fora da UTIP não esteve associado à IH.

Os resultados da análise de regressão logística multivariada assim como as frações de risco atribuíveis de cada fator de risco independente estão demonstrados na tabela 3. Os seguintes fatores intrínsecos e extrínsecos foram associados de forma independente com a primeira IH: idade abaixo de dois anos, dias de uso de ventilação, uso de hemoderivados, corticóides e bloqueadores H2 da acidez gástrica, ajustados pelo tempo de permanência até a aquisição de IH.

Tabela 1 - Distribuição de frequência e análise bivariada da associação entre **fatores de risco intrínsecos** e a ocorrência da primeira IH adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.

VARIÁVEIS	Pacientes com IH	Pacientes sem IH	OR*	IC 95	X ²	p
	n (%)	n (%)				
	256 (29,4)	614 (70,6)				
IDADE (meses)						
• < 24	167 (36,9)	286 (63,1)	2,02	1,48 - 2,75	71,38	0,000
• ≥ 24	89 (21,3)	328 (78,7)	1,0			
SEXO						
• Feminino	111 (28,5)	278 (71,5)	1,00			
• Masculino	145 (30,1)	336 (69,9)	1,01	0,74-1,37	0,2687	0,937
ESTADO NUTRICIONAL						
• Índice Peso / Idade						
escore z ≥ - 2	139 (26,8)	379 (73,2)	1,0			
escore z < - 2	117 (33,2)	235 (66,8)	1,31	0,96-1,77	54,19	0,084
• Altura/ Idade**						
escore z ≥ - 2	139 (27,6)	364 (72,4)	1,0			
escore z < - 2	81 (33,3)	162 (66,7)	1,21	0,86-1,70	38,28	0,275
TIPO DE PACIENTE NA ADMISSÃO						
• Cirúrgico	151 (29,8)	355 (70,2)	1,00			
• Clínico	105 (28,9)	259 (71,2)	0,58	0,41-0,81	61,47	0,002
DOENÇA DE BASE						
• Cirurgia cardíaca	68 (26,8)	186 (73,2)	1,00			
• Outros	188 (30,5)	428 (69,5)	1,23	0,87-1,75	52,55	0,246
CATEGORIA INTERNAÇÃO						
• Primeira admissão	228 (29,8)	538 (70,2)	1,00			
• Reinternação	28 (26,9)	76 (73,1)	0,78	0,48-1,27	52,24	0,318
USO DE ANTIBIÓTICO ANTES DA ADMISSÃO						
• Não	122 (25,1)	363 (74,9)	1,0			
• Sim	134 (34,8)	251 (65,2)	1,52	1,12-2,05	58,51	0,007
INFECÇÃO À ADMISSÃO					53,01	
• Sem infecção	133 (27,5)	350 (72,5)	1,0			
• Comunitária	91 (32,9)	186 (67,2)	0,86	0,61-1,23		0,416
• Hospitalar do IMIP ou de outro estabelecimento	32 (29,1)	78 (70,9)	0,73	0,44-1,20		0,210
PERMANÊNCIA NO IMIP ANTES DA ADMISSÃO NA UTIP						
• < 2 dias	61 (27,1)	164 (72,9)	1,0			
• ≥ 2 dias	195 (30,2)	450 (69,8)	1,40	0,98 -2,00	54,77	0,063
ESCORES DE GRAVIDADE						
• PIM*** média na	2,71	1,40	1,02	1,01-1,04	58,68	0,007
• PIM 2*** média	1,85	1,20	1,01	0,10-1,03	53,39	0,136

* OR ajustado por tempo de permanência na UTIP

**124 pacientes (14,3%) da coorte não tinham a medida do comprimento ou estatura

***PIM: Paediatric Index of Mortality ***PIM2: Paediatric Index of Mortality 2

Tabela 2 - Distribuição de frequência e análise bivariada da associação entre **fatores de risco extrínsecos** e a ocorrência da primeira IH adquirida na UTIP do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.

	com IH n (%)	sem IH n (%)	OR*	IC95%	X ²	p
VARIÁVEIS	256 (29,4)	614 (70,6)				
USO DE MEDICAÇÃO						
• Nutrição parenteral						
Não	219 (27,4)	581 (72,6)	1,00			
Sim	37 (52,9)	33 (47,1)	2,33	1,39-3,89	61,35	0,001
• Hemoderivados						
Não	104 (22,7)	355 (77,3)	1,00			
Sim	152 (37,0)	259 (63,0)	1,80	1,33-2,45	65,60	0,000
• Aminas vasoativas						
Não	167 (27,1)	449 (72,9)	1,00			
Sim	89 (35,0)	165 (65,0)	1,39	1,00-1,92	55,08	0,048
• Bloqueador H2 da acidez gástrica						
Não	136 (23,8)	436 (76,2)	1,00			
Sim	120 (40,3)	178 (59,7)	1,69	1,23-2,33	61,61	0,001
• Corticóides						
Não	127 (23,4)	415 (76,6)	1,00			
Sim	129 (39,3)	199 (60,7)	1,65	1,20-2,26	60,85	0,002
HEMODIÁLISE						
Não	251 (29,7)	593 (70,3)	1,00			
Sim	5 (19,2)	21 (80,8)	0,46	0,17-1,27	53,75	0,136
PARADA CÁRDIO-RESPIRATÓRIA						
Não	247 (28,8)	611 (71,2)	1,00			
Sim	9 (75,0)	3 (25,0)	4,92	1,26-19,20	57,30	0,022
DESLOCAMENTO						
Não	226 (28,4)	571 (71,6)	1,00			
Sim	30 (41,1)	43 (58,9)	1,33	0,79-2,22	52,34	0,284
PROCEDIMENTOS INVASIVOS – pacientes-dias de uso ¹	mediana (intervalo interquartil)	mediana (intervalo interquartil)				
• Cateter venoso central	3,00 (1-6)	1,00 (0-2)	1,11	1,05-1,19	62,77	0,001
• Ventilação mecânica	1,00 (0-5)	0 (0-1)	1,24	1,15-1,34	87,35	0,000
• Cateter vesical	0 (0-2)	0 (0-1)	1,07	0,99-1,15	54,14	0,092
PROCEDIMENTOS INVASIVOS - DENSIDADE DE UTILIZAÇÃO ESPECÍFICA E GLOBAL²						
• Cateter venoso central	1,00 (0,18-1,00)	0,97 (0-1,00)	1,63	1,18-2,25	8,96	0,003
• Ventilação mecânica	0,50 (0-1,00)	0,00 (0-0,75)	2,38	1,70-3,33	25,47	0,000
• Cateter vesical	0 (0-0,65)	0 (0-0,86)	0,89	0,63-1,26	0,44	0,508
• Global (cateter venoso central + ventilação mecânica + cateter vesical)	1,50 (1,00-2,00)	1,00 (0-2,00)	1,29	1,11-1,49	11,12	0,001
TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UTIP ANTES DA PRIMEIRA IH OU ATÉ A SAÍDA POR ALTA OU ÓBITO						
• Mediana (dias)	4,00 (2,5-7,00)	2,00 (1,00-4,00)	1,13	1,09-1,18	51,21	0,000

* OR ajustado por tempo de permanência na UTIP

1 – pacientes-dias de utilização de procedimentos até a primeira infecção hospitalar ou saída por alta ou óbito

2 – densidade de utilização de procedimentos = pacientes-dias de utilização de procedimentos até a primeira IH ou até a saída por alta ou óbito / pacientes-dias de permanência na UTIP até a primeira IH ou saída por alta ou óbito

Tabela 3 – Modelo de regressão logística e risco atribuível dos fatores de risco para adquirir primeira IH na UTIP do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.

Variável	OR*	IC95%	p	AR %
Fatores intrínsecos				
• Idade < 24 meses	1,80	1,2998 – 2,4864	0,000	44,37
Idade ≥ 24 meses	1,00			
Fatores extrínsecos				
• Dias de uso de ventilação	1,16	1,0758 – 1,2533	0,000	13,88
• Uso de hemoderivados				
Sim	1,49	1,0828 - 2,0570	0,014	32,99
Não	1,00			
• Uso de Corticóides				
Sim	1,45	1,0374 – 2,0240	0,030	30,98
Não	1,00			
• Uso Bloqueador H2 da acidez estomacal				
Sim	1,47	1,0472 – 2,0552	0,026	31,83
Não	1,00			
• Dias de permanência na UTIP até a IH ou saída por alta ou óbito	1,03	0,9783 - 1,0801	0,276	

Número de observações = 870 * - OR ajustado pelo tempo de permanência na UTIP

DISCUSSÃO

Durante um período de 18 meses, acompanhou-se diariamente durante a permanência na UTIP e até 48 após a alta uma coorte de 870 crianças, perfazendo um total de 5773 pacientes-dias. Em 256 dessas admissões ocorreram 363 infecções relacionadas à assistência à saúde. A incidência cumulativa foi de 41,7% e a densidade de incidência de 62,9 infecções hospitalares por 1000 pacientes-dia. Durante 18 meses

Os fatores de risco para a primeira infecção hospitalar em UTIP foram (dados ajustados pelo tempo de permanência): idade inferior a dois anos (OR= 1,80; IC 95%:1,30 – 2,49), maior tempo de ventilação mecânica (OR= 1,16 IC 95%:1,08 - 1,25); uso de hemoderivados (OR= 1,49 IC 95%: 1,08 - 2,06), de corticóides (OR= 1,45 IC 95%: 1,04- 2,02) e bloqueadores H2 da acidez gástrica (OR= 1,47 IC 95%: 1,05 – 2,06). O risco atribuível para a idade inferior a dois anos foi de 44,4%, de 13,9 % para uso mais prolongado de ventilação e em torno de 31% para o uso de hemoderivados, corticóides e bloqueadores H2 da acidez estomacal.

Não só a densidade de incidência de 62,9 infecções hospitalares por 1000 pacientes-dia foi elevada como também a incidência cumulativa de 41,7%. Esta taxa de infecção hospitalar, assim denominada pelos controladores de infecção, está bastante elevada quando comparada com 6% descrita pelo NNIS (28) ou 15% do estudo de prevalência de um dia nos Estados Unidos (29) ou em

torno de 20 a 30% encontradas nos estudos multicêntricos de outros países (27, 30, 31). A taxa de IH da UTIP do IMIP é também mais alta que as observadas nos estudos brasileiros mais recentes (13 a 27%) (33-39), mas se aproxima dos 48,8% do estudo multicêntrico de 1994 realizado nas capitais (32).

Comparações entre as UTIP são particularmente difíceis não só pela diversidade e gravidade dos pacientes atendidos, mas também pelas peculiaridades das próprias unidades e, de forma surpreendente ainda por falta de padrões de referência mais adequados (63). Na UTIP do IMIP predominaram os pacientes cirúrgicos principalmente da cirurgia cardíaca. Os dados dos pacientes pediátricos cirúrgicos em UTIP no NNIS eram combinados e apresentados em conjunto com os dados dos pacientes cirúrgicos da UTI de adulto. Visando melhorar esta avaliação estabelecendo parâmetros mais próximos das realidades das UTIP, no componente de vigilância das UTI, o National Healthcare Safety Network (NHSN) que substituiu o NNIS, vai apresentar nos seus relatórios os dados pediátricos de acordo com as diferentes especialidades das UTIP: médico-cirúrgica, oncológica, unicamente cirúrgica, cardiorácica (64).

Na investigação dos possíveis fatores intrínsecos, apesar de existir um consenso entre os autores sobre o papel da idade para o desenvolvimento da IH em UTIP, apenas dois estudos apresentaram a idade nos modelos finais de regressão logística como fator de risco (36, 46), porém de forma estatisticamente significativa em apenas um deles (46). No presente estudo as crianças menores de 2 anos tiveram um risco 1,8 vezes maior de contrair IH quando comparadas com aquelas com idade igual ou superior a 2 anos. A plausibilidade biológica é que durante os primeiros anos de vida, a criança passa por um processo fisiológico de imaturidade de seu sistema imunológico, o que a torna mais vulnerável as infecções.

A duração de permanência na UTIP reflete a gravidade do paciente que precisa de maiores cuidados, mas também reflete uma medida do tempo em que o paciente está potencialmente exposto a diversas fontes de IH. O “tempo de permanência na UTIP”, até o desfecho para as crianças que se infectaram e até a saída por alta ou óbito para as que não tiveram o desfecho, *per si* poderia ser considerado como fator de confusão, por isso empregou-se técnicas de regressão logística controlando todas as variáveis de exposição por esta variável, mantida no modelo final apesar da associação estatisticamente não significativa.

Os procedimentos invasivos são reconhecidamente fatores de risco extrínsecos para IH e os autores discutiram amplamente quais as variáveis que melhor expressariam este risco. Qual a forma que teria maior significado clínico para o intensivista e para o controlador de infecção como fator de risco: uso ou não uso, dias de uso ou densidade de utilização? A densidade de utilização dos procedimentos foi a forma escolhida pelos epidemiologistas do CDC, no início dos anos 1990, para

construir indicadores que permitissem a comparação de taxas de infecção e de nível de complexidade das UTIs ou de gravidade dos pacientes admitidos. A densidade de utilização global dos procedimentos foi identificada como fator de risco independente para IH em estudos de coorte em UTIPs (21, 35). Esta variável foi calculada como uma razão entre a soma dos pacientes-dias de uso de cada um dos procedimentos até o evento (desfecho ou alta) e o número de paciente-dias de risco até o evento (desfecho ou alta).

No presente estudo a associação entre a densidade de utilização global e de cada um dos procedimentos e a IH demonstrou ser estatisticamente significativa na análise bivariada. Contudo, escolheu-se analisar o efeito da exposição aos vários procedimentos invasivos mensurado pela variável “dias de utilização” de cada um deles (ventilação mecânica, cateter venoso central e cateter vesical). Considerou-se que esta variável permite ao intensivista compreender melhor na sua prática clínica o risco decorrente do tempo que a criança permanece com o procedimento para a aquisição da IH. Verificou-se então que a variável “dias de uso” de ventilação mecânica esteve associada de forma estatisticamente significativa à IH permanecendo no modelo final. A influência do tempo de permanência foi considerada ao se manter esta variável no modelo controlando os outros fatores de risco apesar de ter perdido a sua significância devido a colinearidade existente entre ela e o tempo de uso de ventilação. Cada dia de uso de ventilação mecânica esteve associado com um aumento de cerca de 16% do risco de adquirir IH e isto tem implicações na conduta a ser empregada pelo profissional de saúde na UTI pediátrica no seu dia a dia.

O uso de hemoderivados por diferentes indicações terapêuticas, utilizado em 47,2% dos pacientes da nossa coorte, onde 30% eram crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca, esteve associado com um risco 1,5 vezes maior de adquirir IH. Diversos estudos em adultos têm identificado exposição a produtos sanguíneos alogênicos como fator de risco para infecção no pós-operatório ou pneumonia pós-operatória e o tempo de estocagem do produto como sendo um fator modulador deste risco (65). Em estudo prospectivo randomizado em adultos submetidos à cirurgia colorectal, o uso de transfusão de hemácias pobre em leucócitos resultou numa incidência menor de infecções no pós-operatório e especificamente de pneumonias (65). Em UTIP, em estudo sobre pneumonia em pacientes submetidos à ventilação mecânica os autores encontraram que os hemoderivados não permaneceram no modelo final multivariado como associados à VAP, quando só foi considerada a hemotransfusão realizada antes da aquisição da infecção (48). Os mesmos autores coletando de forma prospectiva e analisando os diferentes tipos de hemoderivados verificaram que o número elevado de transfusões de concentrado de hemácias foi fator de risco para infecção da corrente sanguínea ($ORa=1,2$ $IC95=1,1-1,4$) (52). No presente estudo esta variável também coletada de forma prospectiva permaneceu no

modelo final com a fração de risco atribuível de 33%. Isso significa que até 33% das IH entre os pacientes hemotransfundidos poderiam ter sido evitadas, caso não recebessem a hemotransfusão. O que parece necessitar de melhor esclarecimento é a associação entre IH - em geral ou em suas diferentes topografias, e os diferentes hemoderivados, pois tem implicações clínicas importantes na recomendação da prescrição destes produtos sanguíneos.

Crianças que fizeram uso de corticóides nesta coorte tiveram um risco 1,4 vezes maior de apresentar IH durante a sua permanência na UTIP. Alguns autores estudaram a associação entre a alteração da resposta imunológica e o desenvolvimento de IH sem demonstrarem a sua existência nos modelos finais de regressão logística (21, 52). Singh-Naz et al. (21) fizeram uma avaliação do estado imunitário baseados em critérios disponíveis no dia de admissão e Elward et al. (52) investigaram o uso da prednisona como possível fator associado à infecção da corrente sanguínea em pacientes em UTIP. Elward et al.(52) identificaram a síndrome genética como fator de risco para infecção da corrente sanguínea como possível marcador de alterações imunológicas que impediriam a defesa do hospedeiro contra microrganismos.

O presente estudo contribui na medida em que identifica o uso de corticóides como fator de risco independente para IH, mas são necessários estudos posteriores que analisem a dose, duração e indicação terapêutica assim como a topografia da IH a que possivelmente está mais relacionada para melhor avaliação do risco benefício da utilização deste medicamento.

Os bloqueadores H2 da acidez gástrica tem sido recomendados para a profilaxia da úlcera de estresse em pacientes hospitalizados em UTI, porém existem evidências no adulto que a profilaxia da úlcera de estresse aumenta o risco de IH, sobretudo da pneumonia associada ao respirador (VAP). No presente estudo as crianças que fizeram uso de bloqueadores H2 da acidez gástrica tiveram o risco 1,5 vezes maior de adquirir IH.

Na literatura ainda não existe consenso a respeito dos bloqueadores H2 serem fatores de risco independentes para IH. A explicação para esta associação estaria relacionada com a colonização gástrica, seguida da mucosa oral e posteriormente endotraqueal (66-67). Aspições gástricas podem ser a causa principal de pneumonia nosocomial e o aumento do pH gástrico determina uma proliferação bacteriana no estômago sobretudo por bactérias Gram negativas em estudos feitos em adulto (68). Por outro lado, em dois outros estudos um retrospectivo e outro prospectivo randomizado, não foram encontradas diferenças na incidência de VAP entre as crianças que fizeram uso de ranitidina, sucralfato ou sem profilaxia de úlcera de estresse (69, 70). Além disso, em estudo com pacientes pediátricos, encontrou-se proliferação bacteriana sem correlação com o aumento do pH gástrico (71). Nos três estudos sobre fatores de risco para infecção das vias aéreas inferiores,

selecionados na revisão sistemática realizada pelos autores (dados ainda não publicados), os bloqueadores H₂ não permaneceram nos diferentes modelos de regressão logística (47-49).

Associada a um proclive de 30 a 45 graus, a prevenção da úlcera de estresse foi um dos pilares da prevenção da VAP na “Campanha para salvar 100.000 vidas” nos Estados Unidos, visando diminuir a resposta inflamatória pulmonar devida a microaspirações do conteúdo gástrico tanto quanto das comorbidades decorrentes da úlcera de estresse (72). No entanto o CDC baseado nos estudos atuais considerou esta questão como ainda não resolvida e não fez recomendações específicas sobre o uso de sucralfato, de bloqueadores H₂ ou antiácidos (73). Ainda em relação à prevenção da VAP, a American Thoracic Association (65) recomenda que quando a profilaxia da úlcera de estresse está indicada os riscos e benefícios devem ser avaliados antes de ser prescritos bloqueadores H₂ ou sucralfato.

Em relação aos fatores de risco estudados que não demonstraram associação estatisticamente significativa com IH na população estudada, destaca-se o estado nutricional, expresso pela relação peso e altura /idade das crianças e gravidade mensurada pelos escores de risco de mortalidade.

A desnutrição tem efeitos adversos nos mecanismos imunológicos específicos e inespecíficos, aumentando a susceptibilidade às infecções (74). Em primeiro lugar seria importante estabelecer a diferença entre a criança emagrecida por uma doença aguda de uma criança com desnutrição primária ou secundária a uma doença de base. O peso do paciente foi obtido na sua admissão na UTIP e cerca de 40% das crianças da coorte tinham baixo peso, ou seja, o peso para a idade abaixo de -2 escores z. A possível explicação para o baixo peso não ter aumentado o risco de IH de forma independente poderia ser devido ao fato de um grande número de cardiopatas congênitos estar incluído neste grupo e as crianças submetidas à cirurgia cardíaca permaneceram de maneira geral, poucos dias na UTIP e não apresentaram IH durante a sua permanência. Não se obteve dados da estatura de 14,3% das crianças admitidas e ter uma altura para idade abaixo de -2 escores z (baixa estatura) também não foi fator de risco para IH.

A gravidade dos pacientes pediátricos, a partir da identificação de variáveis relevantes agrupadas nos escores de risco de mortalidade e o risco para adquirir infecção hospitalar têm sido estudados empregando diferentes pontos de corte do PRISM/PRISM III (Pediatric Risk of Mortality) (20, 37, 75). Embora bem conhecido e utilizado nas UTIP, o PRISM apresenta dificuldades para obtenção e limitações ao seu uso nos pacientes de cirurgia cardíaca que constituíram grande parte desta coorte. De realização mais fácil, o PIM (Pediatric Index of Mortality) e sua nova versão o PIM2, baseiam-se respectivamente em apenas oito e onze variáveis coletadas no momento da admissão e foram

validados recentemente por autores latino-americanos (76-77). Por estes motivos os autores optaram por utilizar o PIM/PIM 2 embora desconheçam estudos analisando estes escores como fatores de risco para IH em UTIP. Apesar de ter sido encontrada uma associação estatisticamente significativa na análise bivariada entre o PIM e a IH, esta não permaneceu no modelo final. A possível explicação para isso poderia estar relacionada com a incapacidade das variáveis que compõem o escore de gravidade do PIM no momento da admissão expressarem condições que favoreçam o aparecimento da IH.

O viés de seleção possível de ocorrer em estudos observacionais foi minimizado por ter sido este um estudo de coorte prospectivo cujos efeitos da não participação devem estar minimizados pelo número muito pequeno de perdas (0,6%) e ausência de recusas. Por ser o IMIP um hospital de referência a população estudada contou com 30% de pacientes de cirurgia cardíaca. Contudo considera-se que a população deste estudo é comparável a de outras UTIPs de hospitais de ensino e pesquisa que atendem ao sistema público de saúde. Além disso, grande parte das UTI pediátricas são clínico-cirúrgicas.

O viés de classificação das exposições foi minimizado pela busca ativa empregando definições padronizadas. Mesmo assim caso tenha ocorrido poderá ser não diferencial, pois a exposição foi observada antes do aparecimento do desfecho e a tendência seria não encontrar ou subestimar uma associação com determinado fator de risco.

O viés de classificação do desfecho, neste estudo poderia decorrer do emprego inadequado dos critérios diagnósticos de IH, permitindo diagnósticos incorretos e erros de categorização, porém foram usadas as definições padronizadas pelo sistema NNIS/CDC (57) no acompanhamento diário dos pacientes internados. Por outro lado pode ter havido um aumento da incidência de IH observada, sobretudo entre os pacientes expostos ocasionando um erro diferencial com superestimativa das possíveis associações. No entanto os procedimentos padronizados para identificar os efeitos de interesse, crucial para a validade do estudo, foram igualmente aplicados para todos os expostos e os não expostos, possivelmente reduzindo este viés.

Nos problemas onde os determinantes são multifatoriais, não é incomum o erro sistemático ocasionado pelo fator de confundimento entre as variáveis. Aos fatores desconhecidos somam-se os já citados na literatura que não foram objeto desta pesquisa principalmente os decorrentes de todo o processo de cuidados relacionados com as infecções hospitalares: a higiene das mãos, a relação número de profissionais de saúde/paciente de risco, o treinamento adequado etc. Admitiu-se que os profissionais de saúde tenham um treinamento adequado, tenham protocolos para o manuseio dos pacientes e que de forma indireta analisou-se este processo quando se considerou o tempo de

permanência na UTIP antes do aparecimento da IH e o tempo de uso dos principais procedimentos invasivos.

CONCLUSÃO

Nesta coorte prospectiva de 870 pacientes admitidos em UTIP, a idade inferior a dois anos foi fator de risco intrínseco para a aquisição da primeira IH. Fatores extrínsecos passíveis de atuação na prática clínica diária para a limitação do seu uso estão os hemoderivados, corticóides e bloqueadores H₂ da acidez estomacal. Esforços no sentido de atingir metas de redução destas exposições se justificam na medida em que cada um desses fatores de risco é responsável por uma fração de risco de IH em torno de 30% entre os expostos. Intervenções baseadas nos processos relacionados ao uso de ventilação mecânica e a limitação do seu tempo de uso devem ter prioridade como estratégia de prevenção no tempo de permanência na criança hospitalizada em UTIP dado que cada dia de uso de ventilação mecânica aumenta em 16% o risco de IH.

Este estudo ao identificar os fatores de risco independentes para o desenvolvimento de IH em UTIP contribui para a maior segurança das crianças que necessitam de cuidados intensivos. O controle desses eventos adversos da assistência às crianças é mais factível quando as medidas para alcançá-lo são fundamentadas em recomendações feitas a partir de evidências produzidas em UTI pediátricas.

REFERÊNCIAS

1. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, et al: Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991; 91:185S-191.
2. Jarvis WR: Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1987; 6:344-351.
3. Stone PW, Larson E, Kavar LN: A systematic audit of economic evidence linking nosocomial infections and infection control intervention. *Am J Infect Control*, 2002; 30:145-152.
4. Graves N: Economics and preventing hospital-acquired infection. *Emerg Infect Dis* 2004;10:561-566.
5. Dominguez TE, Portnoy JD: Are the costs attributable? *Pediatrics* 2006; 117:1463.
6. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, et al: Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* 2007; 122:160-166.
7. Burke JP. Infection control: a problem for patient safety. *N Engl J Med* 2003; 348:651-656.
8. Brown RB, Stechenberg B, Sands M, et al: Infections in a pediatric intensive care unit. *Am J Dis Child* 1987; 141:267-270.
9. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16:128-140.
10. Larson E, Horan T, Cooper B, et al: Study of the definition of nosocomial infections (SDNI). Research Committee of the Association for Practitioners in Infection Control. *Am J Infect Control* 1991; 19:259-267.
11. Emory TG, Culver DH, Horan TC, et al: National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991; 19:19-35.
12. Horan TC, Emori TG: Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997; 25:112-116.
13. Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, et al: Pediatric Prevention Network. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2001; 29:152-157.
14. Girouard S, Levine G, Goodrich K: Pediatric Prevention Network. Infection control programs at children's hospitals: a description of structures and processes. *Am J Infect Control* 2001; 29:145-151.
15. Boutté P, Bérard E, Haas H, et al: Neonatal nosocomial infection at a pediatric resuscitation and intensive care unit] L'infection néonatale nosocomiale dans une unité de réanimation pédiatrique et une unité d'élevage. *Pediatric* 1990; 45:889-893.

16. Azahares Romero LE, Pérez Monrás MF, Rodríguez R MA, et al: Infección nosocomial en la unidad de cuidados intensivos: Hospital Pediátrico Docente "Centro Habana", 1985 / Nosocomial infection in the intensive care unit "Centro Habana" Teaching Pediatrics Hospital, 1985. *Rev. Cuba Hig Epidemiol* 1989; 27:177-188.
17. Donowitz LG: High risk of nosocomial infection in the pediatric critical care patient. *Crit Care Med* 1986; 14:26-28.
18. Brown RB, Stechenberg B, Sands M, et al: Infections in a pediatric intensive care unit. *Am J Dis Child* 1987; 141:267-270.
19. Milliken J: Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1988; 16: 233-237.
20. Pollock E, Ford-Jones EL, Corey M, et al: Use of the Pediatric Risk of Mortality score to predict nosocomial infection in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1991; 19:160-165.
21. Singh-Naz N, Sprague BM, Patel KM, et al: Risk factors for nosocomial infection in critically ill children: a prospective cohort study. *Crit Care Med* 1996; 24:875-878.
22. Correia M, Simão C, Lito LM, et al: Infecção nosocomial numa unidade de cuidados intensivos pediátricos. *Acta Med Port* 1997; 10:463-468.
23. Urrea M, Pons M, Serra M, et al: Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22:490-494.
24. Deep A, Ghildiyal R, Kandian S, et al: Clinical and microbiological profile of nosocomial infections in the pediatric intensive care unit (PICU). *Indian Pediatr.* 2004; 41:1238-1246.
25. Ben Jaballah N, Bouziri A, Kchaou W, et al: Epidemiology of nosocomial bacterial infections in a neonatal and pediatric Tunisian intensive care unit. *Med Mal Infect* 2006; 36:379-385.
26. Bowen-Jones J, Wesley A, Van Den EJ: Nosocomial colonisation and infection in a paediatric respiratory intensive care unit. *S Afr Med J.* 1992; 82:309-313.
27. Campins M, Vaqué J, Rosselló J, et al: Nosocomial infections in pediatric patients: a prevalence study in Spanish hospitals. EPINE Working Group. *Am J Infect Control* 1993; 21:58-63.
28. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, et al: Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999; 103:39.
29. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, et al: Pediatric Prevention Network. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr* 2002; 140:432-438.
30. Raymond J, Aujard Y: Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:260-263.
31. Gravel D, Matlow A, Ofner-Agostini M, et al: Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. A point prevalence survey of health care-associated infections in pediatric populations in major Canadian acute care hospitals. *Am J Infect Control* 2007; 35:157-162.

32. Prade SS, Felix J, Mendes A, et al: Estudo Brasileiro da Magnitude das Infecções Hospitalares em hospitais terciários. *Rev Contr Infec Hosp* 1995; 2:11-24.
33. Abramczyk ML: Infecção Hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica de Hospital Universitário. [Dissertação Mestrado]. São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, 2000.
34. Abramczyk ML, Carvalho WB, Carvalho ES, et al: Nosocomial infection in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2003; 7:375-380.
35. Gilio AE, Stape A, Pereira CR, et al: Risk factors for nosocomial infections in a critically ill pediatric population: a 25-month prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:340-342.
36. Arantes A. Avaliação das Infecções Hospitalares em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, 2001.
37. Arantes A, Carvalho ES, Medeiros EA, et al: Pediatric risk of mortality and hospital infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25:783-785.
38. Lopes JM, Tonelli E, Lamounier JA, et al: Prospective surveillance applying the national nosocomial infection surveillance methods in a Brazilian pediatric public hospital. *Am J Infect Control* 2002; 30:1-7.
39. Moreira CBA: Estudo da Incidência e dos fatores de risco das infecções hospitalares da unidade de terapia intensiva pediátrica do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná, Londrina. [Dissertação Mestrado]. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2003.
40. Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM, et al: Epidemiologic study of 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1989; 8:668-675.
41. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent SM, et al: Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22:686-691.
42. Couto RC, Pedrosa TMG: Epidemiologia Hospitalar. In: Couto RC, Pedrosa TMG, Nogueira JM. Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença - epidemiologia, controle e tratamento. Third Edition. Rio de Janeiro, Medsi, 2003, pp 93-155.
43. Stein F, Trevino R: Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Clin North Am* 1994; 41:1245-1257.
44. Rowin ME, Patel VV, Christenson JC: Pediatric intensive care unit nosocomial infections: epidemiology, sources and solutions. *Crit Care Clin* 2003; 19:473-487.
45. El-Nawawy AA, Abd El-Fattah MM, Metwally HA, et al: One year study of bacterial and fungal nosocomial infections among patients in pediatric intensive care unit (PICU) in Alexandria. *J Trop Pediatr* 2006; 52:185-191.
46. Figueiredo MR: Infecção Hospitalar em crianças admitidas em Unidade de Tratamento Intensivo: estudo de seguimento no Instituto Fernandes Figueira janeiro/1997 - setembro/2000. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2002.

47. Fayon MJ, Tucci M, Lacroix J, et al: Nosocomial pneumonia and tracheitis in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:162-169.
48. Elward AM, Warren DK, Fraser VJ: Ventilator-associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit Patients: Risk Factors and outcomes. *Pediatrics* 2002; 109:758-764.
49. Almuneef M, Memish ZA, Balkhy HH, et al: Ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit in Saudi Arabia: a 30-month prospective surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25:753-758.
50. Odetola FO, Moler FW, Dechert RE, et al: 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; 4:432-436.
51. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, et al: Rate, risk factors and outcomes of catheter related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006; 62:207-213.
52. 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; 27:553-560.
53. Matlow AG, Wray RD, Cox PN: Nosocomial urinary tract infections in children in a pediatric intensive care unit: a follow-up after 10 years. *Pediatr Crit Care Med* 2003; 4:74-77.
54. Abramczyk ML: Infecção Hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva. In: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Pediatria: prevenção e controle de infecção hospitalar*. Brasília, Editora Anvisa, 2005, pp 29-37
55. Dalarosa M, Frantz R: Enfermagem e controle de Infecção Hospitalar em UTIP. In: Piva JP, Garcia PCR. *Medicina Intensiva em Pediatria*. First Edition. Rio de Janeiro, Revinter, 2005, pp 885-894.
56. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, et al: Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974; 2:57-60
57. Horan TC, Gaynes RP: Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (Ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Third Edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2004, pp 1659-1702.
58. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM: Growth charts: United States. *Adv Data* 2000; 314:1-27.
59. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H: *Epidemiologic Research: principles and quantitative methods*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1982.
60. Katz MH: *Multivariable Analysis: a Practical Guide For Clinicians*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999.
61. Concato J, Feinstein AR, Holford TR: The risk of determining risk with multivariable models. *Ann Intern Med* 1993; 118:201-210.

62. Hennekens CH, Buring IE: Epidemiology in Medicine. Boston, Little Brown & Co, 1987.
63. Epps B, Edwards JR, Sohn AH, et al: Improving benchmarks for surveillance by defining types of pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2002; 30:68-70.
64. Edwards JR, Peterson KD, Andrus L, et al: National Healthcare Safety Network. (NHSN) Report, data summary for. 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control* 2007; 35:290-301.
65. American Thoracic Society Documents: Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:388-416.
66. Wright ML, Romano MJ: Ventilator-associated pneumonia in children. *Semin Pediatr Infect Dis* 2006; 17:58-64.
67. Foglia E, Meier MD, Elward A: Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev* 2007; 20:409-425.
68. Collard HR, Saint S, Matthay MA: Prevention of ventilator-associated pneumonia: an evidence-based systematic review. *Ann Intern Med* 2003; 138:494-501.
69. Lopriore E, Markhorst DG, Gemke RJ: Ventilator-associated pneumonia and upper airway colonisation with Gram negative bacilli: the role of stress ulcer prophylaxis in children. *Intensive Care Med* 2002; 28:763-767.
70. Yildizdas D, Yapicioglu H, Yilmaz HL: Occurrence of ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated pediatric intensive care patients during stress ulcer prophylaxis with sucralfate, ranitidine, and omeprazole. *J Crit Care* 2002; 17:240-245.
71. Rubenstein JS, Kabat K, Shulman ST, et al: Bacterial and fungal colonization of endotracheal tubes in children: a prospective study. *Crit Care Med* 1992; 20:1544.
72. Institute for Healthcare Improvement: Campaign highlights. Available online at: <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/>. Accessed Dec 10 2005.
73. Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004; 53: 1-36.
74. Falbo AR, Alves JGB, Batista Filho M: Desnutrição energético-protéica. In: Figueira F. *Pediatria: Instituto Materno Infantil de Pernambuco*. Third Edition. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2004, pp 119-132.
75. Keita-Perse O, Gaynes RP. Severity of illness scoring systems to adjust nosocomial infection rates: a review and commentary. *Am J Infect Control* 1996; 24:429-434.
76. Martha VF, Garcia PC, Piva JP, et al: Comparação entre dois escores de prognóstico (PRISM e PIM) em unidade de terapia intensiva pediátrica. *J Pediatr (Rio J)*. 2005; 81:259-264.
77. Eulmesekian PG, Perez A, Minces PG, et al: Validation of Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) in a single pediatric intensive care unit of Argentina. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8:54-57.

**ARTIGO 3* - INFECÇÃO NOSOCOMIAL DA CORRENTE SANGUÍNEA
EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA:
FATORES ASSOCIADOS AO TEMPO ATÉ A AQUISIÇÃO DA INFECÇÃO**

* Formação para os Cadernos de Saúde Pública

INFECÇÃO NOSOCOMIAL DA CORRENTE SANGÜINEA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: FATORES ASSOCIADOS AO TEMPO ATÉ A AQUISIÇÃO DA INFECÇÃO

RESUMO

A infecção da corrente sanguínea (BSI) representa cerca de um terço de todas as infecções relacionadas à assistência à saúde ou infecção hospitalar (IH) em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) comprometendo a segurança e elevando a morbimortalidade da criança hospitalizada. Visando estimar o efeito dos fatores no tempo até a aquisição da BSI confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) e identificar fatores tempo-dependentes utilizou-se a análise de sobrevida. Acompanhou-se uma coorte de 870 crianças na UTIP do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira (IMIP), Recife, Brasil, de janeiro de 2005 a junho de 2006 até a aquisição de 57 primeiras BSI-LCBI diagnosticadas segundo os critérios do NISS-CDC. No modelo multivariado de Cox permaneceram como fatores de risco ter menos de dois anos e fazer uso de cateter venoso central tornando-se imprescindíveis maiores esforços de prevenção relacionados aos processos de inserção e manutenção deste procedimento invasivo. Dias de ventilação mecânica prolongou o tempo até a aquisição de BSI-LCBI. A única variável que foi tempo-dependente foi a “categoria de internação” – ser reinternação passou de fator de proteção para de risco ao longo do acompanhamento.

Palavras-chaves: Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Infecção Hospitalar. Estudos de Coortes. Análise de Sobrevida.

INTRODUÇÃO

A infecção relacionada à assistência à saúde, anteriormente denominada infecção hospitalar (IH), constitui um importante problema de saúde pública mundial e, apesar de muito estudada¹, a maioria dos trabalhos tem um enfoque na população adulta ou em serviços de neonatologia. Nas Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) a ocorrência desses eventos adversos infecciosos é freqüente, comprometem a segurança da criança hospitalizada e está associada a um aumento do tempo de permanência e do custo hospitalar²⁻⁴. A infecção da corrente sanguínea (ICS ou BSI) representa cerca de um terço de todas as IH em UTIP e apresenta elevada morbidade e mortalidade⁵

A freqüência relativa da BSI varia nos estudos de 8,2%, até 68,2%⁶⁻²¹. Os motivos desta variação podem ser atribuídos, entre outros, aos diferentes critérios adotados pelos autores para o diagnóstico, ao desenho do estudo ou às populações estudadas.

De acordo com os critérios diagnósticos para as infecções hospitalares adotados pelo Center of Disease Control (CDC) e implementados pelo National Nosocomial Infection Surveillance System (NNISS) nos hospitais voluntários americanos foram progressivamente utilizados em todo o mundo. A infecção da corrente sanguínea (BSI) é definida utilizando uma associação de sinais e sintomas, na ausência de outra evidência de localização da infecção. A BSI é classificada como sepse clínica (BSI-CSEP) ou como infecção confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) quando há o isolamento de bactéria ou fungo na hemocultura²². O isolamento do microrganismo na hemocultura com outro foco de infecção é considerado como bacteremia secundária.

Semelhante aos pacientes adultos em UTI, nas hemoculturas dos pacientes com BSI em UTIP, o isolado mais freqüente é o estafilococo coagulase-negativo^{10, 14, 23-28}, sobretudo quando a BSI está associada ao uso de cateter venoso central²⁹⁻³¹. No entanto, em numerosos serviços constata-se a prevalência de bactérias Gram-negativas^{12, 32, 33} ou o crescente aparecimento de fungos multirresistentes³⁴⁻³⁶. A grande variabilidade de microrganismos isolados nas hemoculturas, multirresistentes a múltiplas classes de antimicrobianos³⁷ determina que cada serviço deva fazer uma vigilância ativa para estabelecer medidas preventivas visando reduzir a disseminação de microrganismos multirresistentes, mas também, quando necessário, utilizar uma antibioticoterapia empírica eficiente baseada na microbiota e padrão de sensibilidade local³⁸.

Os microrganismos isolados nas hemoculturas de pacientes com infecção da corrente sanguínea hospitalizados em UTIs brasileiras e a sensibilidade destes microrganismos aos

antimicrobianos, a partir de 2006, são notificados à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) utilizando o Sistema Nacional de Informação para Controle de Infecções em Serviços de Saúde (SINAIS). A Rede Nacional de Monitoramento da Resistência Microbiana em Serviços de Saúde (Rede RM) foi criada pela Anvisa em parceria com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e a Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública do Ministério da Saúde (CGLAB/MS) e encontra-se em fase de consolidação ^{39,40}.

Muitos fatores que podem aumentar o tempo de permanência na UTIP podem também ser considerados como fatores de risco para a BSI ⁴¹. As recomendações de vigilância do NNIS, através de protocolos padronizados, concentram-se nos pacientes fazendo uso de cateter venoso central (CVC) ⁴². A densidade de utilização de CVC, ou seja, a razão entre os pacientes-dias de uso do procedimento e os pacientes-dias de permanência na UTIP, permite verificar a semelhança do nível de complexidade entre UTIs, de gravidade dos pacientes admitidos para possibilitar a comparação entre taxas de infecção da corrente sanguínea nos diferentes serviços. Outro indicador que também engloba a noção do tempo na sua construção é a densidade de incidência de BSI associada ao uso do CVC (razão entre número de infecções da corrente sanguínea associada ao CVC e pacientes-dias de uso de CVC). Na UTIP clínico-cirúrgica, entre os hospitais que participam do National Healthcare Safety Network (NHSN) que substituiu o NNIS a partir de 2006, a densidade média de utilização de cateter venoso central está em torno de 0,44 e a densidade de BSI associada ao acesso venoso central em torno de 3,5 por 1000 pacientes-dias de uso de CVC ⁴³⁻⁴⁵.

O uso de dispositivos intravasculares principalmente de cateter venoso central, está então estabelecido como principal fator de risco descrito na literatura para infecção da corrente sanguínea. Muito do atual conhecimento da epidemiologia, patogênese com decorrente morbidade e mortalidade das BSI associadas à presença de cateter venoso central advém essencialmente de dados coletados nas UTIs de adultos ^{46,47}. Os guias de conduta fazem recomendações baseadas em evidências produzidas a partir destes estudos que identificam estratégias de utilização, manutenção e de substituição dos dispositivos intravasculares. O risco para aquisição de BSI associada ao CVC aumenta com o prolongamento do tempo de uso do CVC, mas também com o tipo, material e número de lumens do cateter utilizado, com o local de inserção, o antisséptico e cuidados inadequados durante a sua inserção e manutenção ⁴⁸⁻⁵⁰.

Verifica-se que em UTIP, poucos estudos têm utilizado modelos de regressão logística multivariada para determinar fatores de risco associados à infecção da corrente sanguínea. Na revisão sistemática sobre fatores de risco para IH em UTIP realizada pelos autores (dados não publicados)

foram identificados três estudos que versaram sobre a infecção primária da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente ^{28,32,51}, dois deles unicamente nos pacientes com acesso venoso central ^{32,51}. A síndrome genética foi o único fator intrínseco que permaneceu de forma estatisticamente significativa em um dos modelos ²⁸. Em relação aos fatores extrínsecos foram identificados como estatisticamente significativos nos modelos finais apresentados pelos autores: múltiplas linhas centrais e troca de cateter com fio guia ³², número elevado de transfusões de concentrados de hemácias ²⁸ e o uso de suporte de vida com membrana extra-corpórea ⁵¹. O tempo de utilização do cateter arterial ²⁸ e o tempo de uso de cateter venoso central ⁵¹ foram também fatores de risco extrínsecos independentes associados à BSI. Outro estudo verificou a associação estatisticamente significativa entre a nutrição parenteral e a BSI, no entanto não há registro do efeito do tempo de uso desta terapia para a aquisição da infecção da corrente sanguínea ³². O procedimento ventilação mecânica foi mantido no modelo final de Odetola et al. ⁵¹, no entanto, sem associação estatisticamente significativa.

Embora os intensivistas pediátricos tenham sempre em mente que o tempo de permanência da criança na UTIP tenha grandes implicações do ponto de vista infeccioso, ^{52,53} nem sempre conseguem exprimir a magnitude dessa relação através das mensurações feitas nos estudos realizados. As dificuldades vão desde o registro e coleta de informações diárias a respeito dos mais diversos procedimentos e terapêuticas utilizados durante o acompanhamento do paciente, passam pelo complicador da construção de um banco de dados que comporte este detalhamento e culminam com a não familiaridade com o potencial dos métodos estatísticos em contínua evolução que tem buscado descrever a variabilidade e o efeito do tempo nos fenômenos da saúde ⁵⁴.

Quando a variável de interesse do estudo é o tempo decorrido até o diagnóstico da doença, o método adequado é aquele da análise de sobrevida ⁵⁵. Os estudos de coorte prospectivos são utilizados para este fim, uma vez que este desenho pressupõe o acompanhamento dos indivíduos “*ao longo do tempo e, conseqüentemente, o acesso à variável resposta de excelência, o tempo até o desfecho*” ⁵⁴. Este estudo pretende contribuir para melhor compreensão deste fenômeno, ao usar a análise de sobrevida para estimar o efeito dos fatores no tempo até a aquisição da primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI), nos pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira e identificar quais destes são tempo-dependentes.

MÉTODOS

Acompanhou-se uma coorte de crianças de 0 a 18 anos admitidas na UTIP do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira (IMIP), Recife, Brasil, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006. O IMIP é um hospital de ensino e pesquisa, privado, sem fins lucrativos, que atende exclusivamente pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). A UTI Pediátrica, clínico cirúrgica, referência para cirurgia cardíaca, possui 16 leitos, sendo quatro destes destinados a pacientes de cuidados intermediários e teve uma taxa de ocupação média de 92% durante o período do estudo.

Pacientes readmitidos na UTIP foram elegíveis para fazerem parte da coorte e, quando a readmissão ocorreu com menos de 48 horas foram considerados como um único internamento. Foram excluídos os pacientes admitidos para assistência de enfermagem ou cuidados intermediários ou apenas monitoração à distância⁵⁶. Excluíram-se também os pacientes que tiveram alta ou morreram com menos de 24 horas após a admissão e, aqueles para os quais não se obteve o termo de consentimento livre e esclarecido dos responsáveis para participação no estudo.

A coorte de pacientes foi acompanhada durante a permanência na UTIP e até 48 horas após a alta. As características gerais desta coorte com os indicadores globais de IH foram descritas em outro estudo (dados não publicados). A variável dependente do presente estudo foi o tempo até a aquisição da primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) diagnosticada de acordo com os critérios estabelecidos pelo NISS-CDC e atualizados em 2004 ²². Para os pacientes que não tiveram BSI-LCBI foi avaliado o tempo até a saída da UTIP por alta ou óbito.

O IMIP dispõe de um laboratório de microbiologia não automatizado e as técnicas laboratoriais utilizadas para o diagnóstico e o teste de sensibilidade antimicrobiana por difusão em disco (Kirby – Bauer) são as preconizadas no Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI/CCLS) ⁵⁷. A bacteremia ou fungemia hospitalar primária é definida como a infecção por bactérias ou fungos que não estando presentes ou em incubação no momento da admissão, são isolados na hemocultura 48 horas ou mais após a admissão do paciente na UTIP e não são relacionadas com infecção localizada em qualquer outro sítio. O laboratório do IMIP faz parte da Rede Nacional de Monitoramento da Resistência Microbiana estabelecida pela Anvisa ^{39,40}.

As exposições investigadas foram os fatores de risco intrínsecos e extrínsecos estudados na literatura, que podem estar associados às infecções da corrente sanguínea. Entre os fatores intrínsecos está o sexo, a idade, o estado nutricional ⁵⁸, admissão por indicação clínica ou pós-operatória, ter ou não infecção na admissão e a gravidade clínica avaliada por índices pediátricos de mortalidade (PIM),

além de outros possíveis fatores envolvidos como o tempo de internamento hospitalar antes da admissão na UTI ou ser um caso de reinternamento.

Como fatores de risco extrínsecos foram analisados diferentes terapêuticas e medicações utilizadas durante a permanência na UTIP (hemodiálise, nutrição parenteral, hemoderivados, uso de aminas vasoativas, bloqueadores H₂ da acidez gástrica, corticóides) além dos procedimentos invasivos mais utilizados (cateter venoso central, ventilação mecânica e cateter vesical) até a ocorrência da primeira BSI-LCBI. Também foram analisados como possíveis fatores relacionados ao tempo até a aquisição da BSI-LCBI, a necessidade de manobras de ressuscitação durante parada cardíaco-respiratória e o deslocamento do paciente para fora da UTIP como, por exemplo: bloco cirúrgico para reintervenção, biópsia, broncoscopia, ou para o setor de imagens para tomografia, cateterismo cardíaco, ou para a enfermaria por tempo inferior a 48 horas. Apenas os fatores que ocorreram antes do desenvolvimento da primeira BSI-LCBI foram considerados neste estudo.

Na literatura a variável “ventilação mecânica” foi estudada como fator de risco para infecção da corrente sanguínea e permaneceu em um único modelo de regressão logística de forma não estatisticamente significativa ⁵¹. Devido a freqüente relato de pneumonia associada ao ventilador (VAP), criou-se a variável “pneumonia hospitalar” para ajustar a variável “dias de ventilação” ⁵⁹⁻⁶¹. Ajustou-se ainda a variável “dias de ventilação” pela variável “qualquer IH prévia”. Para as variáveis “pneumonia hospitalar” e “qualquer IH prévia” considerou-se apenas o primeiro episódio infeccioso. Para os pacientes que tiveram BSI-LCBI considerou-se o episódio de pneumonia ou de qualquer IH que ocorreu previamente ao diagnóstico da BSI-LCBI.

Este estudo teve aprovação do comitê de ética e pesquisa do IMIP. Após obtenção do termo de consentimento, aplicou-se um questionário padronizado aos responsáveis pelas crianças e registrou-se em ficha de acompanhamento diário, dados dos prontuários médicos, das fichas de enfermagem, dos resultados bacteriológicos e da observação diária do paciente realizada pela pesquisadora e auxiliares de pesquisa durante a permanência na UTIP e até 48 horas após a alta.

A importância do tempo foi considerada no projeto do estudo, com coleta e construção de um banco de dados que permitiu recuperar não só o registro das exposições, mas também as mudanças destas exposições no decorrer no tempo. Muitas informações não foram utilizadas nesta primeira análise, no entanto é possível recuperar o registro das exposições que ocorreram no dia a dia de cada paciente da forma mais próxima com a dinâmica da realidade de uma UTIP. Para o armazenamento das informações, com as datas de início e fim de ocorrência, foi escolhido um programa específico para gerenciar grandes bancos de dados, o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) ⁶² tendo sido utilizado o da Microsoft, o SQLServer 2000 empregando como ferramenta gerenciadora de acesso às

informações, o Genexus na versão 7.5. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa R versão 2.6.0 (The R Foundation for Statistical Computing).

Realizou-se análise descritiva da população de estudo segundo alguns fatores demográficos e clínicos. A estimativa das probabilidades das crianças não terem infecção após cada tempo t foi calculada através do método de Kaplan Meier. Foram realizados o Kaplan Meier estratificado e o teste logrank para verificar as diferenças de distribuições das ocorrências em cada categoria das covariáveis. O efeito das variáveis no risco de BSI-LCBI a cada dia foi estimado através do ajuste do modelo de Cox 54,55.

Para identificar a existência de variáveis que não respeitavam o pressuposto de proporcionalidade de Cox, ou seja, aquelas que tinham suas relações com o risco de infecção a cada tempo, alteradas durante o acompanhamento, analisou-se os gráficos dos resíduos de Schoenfeld e o teste de correlação entre estes resíduos e o tempo.

RESULTADOS

Dos 1.736 pacientes admitidos na UTIP no período de 18 meses, permaneceram 875 crianças após aplicação dos critérios para o estudo. Cinco admissões foram consideradas como perdas (0,6%) pela não obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido e nenhuma delas teve infecção hospitalar. A coorte foi constituída das 870 admissões consecutivas de 767 pacientes (688 pacientes tiveram uma admissão; 60 foram admitidos duas vezes; 14 tiveram três e cinco pacientes tiveram quatro admissões). Cada admissão foi considerada independente da outra. As crianças tinham entre 0 e 18 anos de idade, 52,1% eram menores de 2 anos e 55,3% do sexo masculino. Na admissão, cerca de 40% dos pacientes tinham o peso abaixo de -2 escores z para a idade. A maioria dos pacientes foi hospitalizada por patologia cirúrgica (58,2%) e 29% tinham sido submetidos à cirurgia cardíaca.

Apenas o primeiro episódio de infecção da corrente sanguínea, para as crianças com mais de um episódio, foi considerado na presente análise. Observou-se 57 (6,6%) crianças com BSI-LCBI e dentre estas, 54 (94,7%) estavam fazendo uso de cateter venoso central e 19 (33,3%) já haviam tido anteriormente outro tipo de infecção hospitalar. Foram acompanhados 5057 pacientes-dias até a saída (alta ou óbito) ou até a aquisição de BSI-LCBI e 3013 pacientes-dias de uso de cateter venoso central. A densidade de utilização de procedimentos invasivos foi, portanto de 0,60 para cateter venoso central, 0,46 para uso de respirador e 0,22 para cateter vesical.

A densidade de incidência de BSI-LCBI foi 11,27 episódios por 1000 pacientes-dias de acompanhamento e 17,92 BSI-LCBI associada ao uso de CVC. Entre os pacientes que apresentaram BSI-LCBI, 19 foram a óbito (33,3%) e entre os que não tiveram BSI-LCBI o óbito ocorreu em 8,5% deles. Obteve-se o isolamento de 61 microrganismos em 57 hemoculturas: 32 bactérias Gram negativas (52,5%), 24 Gram positivas (39,3%) e 5 fungos (8,1%). Destaca-se a igual frequência de isolados de estafilococos coagulase negativa e *Klebsiella sp* (26,2%), seguidos de *S. aureus*, *A. baumannii* e fungos (8,2%), *Pseudomonas sp.* e *Enterobacter sp.* (6,6%).

Ao estudar a variabilidade do tempo até a aquisição da primeira BSI-LCBI ou do tempo de acompanhamento, percebe-se que entre os pacientes que tiveram BSI-LCBI este tempo variou de 3 a 43 dias, com média 12,9 e mediana 10 e entre os que não tiveram BSI-LCBI, este tempo variou de 1 a 328 dias com média de 5,3 e mediana 3. Considerando o grande efeito que um único paciente, que permaneceu hospitalizado durante 328 dias, teve nas estimativas, optou-se por retirá-lo do estudo. A Figura 1 mostra a variabilidade do tempo nestes dois grupos, depois da retirada deste paciente, quando o tempo de acompanhamento dos que não tiveram BSI variou de 1 a 61 dias com média de 4,9 e mediana 3 dias.

Na fase exploratória dos dados, estimou-se a probabilidade da BSI-LCBI não ocorrer após cada dia de permanência na UTIP, utilizando o estimador Kaplan-Meier. Observou-se que o tempo mediano de sobrevivência da coorte se situa em torno de 29 a 30 dias, ou seja, a probabilidade de uma criança não apresentar BSI-LCBI depois do trigésimo dia de permanência na UTIP é de 0,50. O formato da curva com queda mais acentuada no início indica uma maior velocidade de ocorrência das BSI-LCBI até trinta dias (Figura 2 A).

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados do modelo de Cox para cada um dos fatores intrínsecos e extrínsecos. Os que apresentaram associação com o tempo até a aquisição de BSI-LCBI, com um valor de p menor ou igual a 0,20 foram: “idade”, “categoria de internação”, “dias de ventilação”, “uso de cateter venoso central” e de “hemoderivados”.

No modelo multivariado de Cox a estimativa do efeito do uso de hemoderivados perdeu a significância quando controlado pelos demais. Assim, os fatores que continuaram no modelo que incluiu apenas efeitos principais foram a categoria da idade, a utilização de cateter venoso central, a categoria de internação e dias de ventilação (tabela 3).

Os gráficos dos resíduos de Schoenfeld na figura 3 em conjunto com os resultados do teste indicaram que a única variável que não respeitou o pressuposto do Modelo de Cox é a relacionada à

categoria de internação. A figura 1B apresenta as curvas de Kaplan-Meier estratificadas para cada variável categórica que permaneceu no modelo.

O efeito dos “dias de ventilação” no risco de ter BSI-LCBI continuou protetor mesmo quando controlado pela existência de “pneumonia hospitalar” ou “qualquer IH” prévia à BSI-LCBI. Os modelos de Cox ajustados com estas variáveis estimaram os valores da razão de riscos de BSI-LCBI a cada tempo para “dias de ventilação” respectivamente 0,95 (IC95: 0,91-0,98) e 0,96 (IC95: 0,92-0,99).

DISCUSSÃO

Na população estudada observou-se que o tempo mediano de desenvolver BSI pode ser considerado tardio se compararmos com o tempo mediano de 12 dias para desenvolver IH em UTIP encontrado por Figueiredo ⁵² em estudo utilizando análise de sobrevida. Ressalta-se, no entanto, que no presente estudo, o grupo de risco no tempo mediano de 30 dias era composto por apenas 13 crianças, fazendo com que os intervalos de confiança sejam bem mais amplos a partir daí.

A realização da análise multivariada de Cox, permitiu identificar os fatores preditivos do tempo até a primeira BSI-LCBI. O fator que apresentou uma maior associação com o tempo até a primeira BSI-LCBI foi o uso de CVC com uma estimativa da razão de riscos de 4,87 (IC 95: 1,46-16,33). Verificou-se também que o risco a cada dia de UTI para os que têm menos de 24 meses é 2,14 vezes maior do que para os que têm mais de 24 meses. Permaneceu ainda no modelo final de Cox de forma estatisticamente significativa a variável “dias de ventilação” e as estimativas indicaram que a cada dia de ventilação diminui em cerca de 8% o risco da criança adquirir BSI-LCBI. A variável “categoria de internação” mantida no modelo final esteve também associada a uma redução do risco: os casos de reinternamento tiveram 55% menos risco de se infectar a cada dia de UTI, entretanto esta estimativa de risco não foi significativa.

Para responder a pergunta se a razão de riscos de cada uma das variáveis do estudo era proporcional durante todo o tempo de acompanhamento foi feita a análise dos resíduos de Schoenfeld. A única variável que rejeitou esta proporcionalidade foi a “categoria de internação”, mas como o modelo de Cox estratificado por esta variável não alterou os efeitos das outras variáveis decidiu-se por deixá-la no modelo. Verificou-se que a relação do risco entre as categorias de internação se alterou no tempo e o fato de ser um reinternamento mostrou-se de proteção no início da observação, passando a ser fator de risco com o passar do tempo.

Neste tipo de coorte com seguimento dos pacientes que necessitam de cuidados intensivos o tempo de acompanhamento durante a permanência na UTIP, é relativamente curto, com possibilidades

mínimas de perdas e geram resultados bastante confiáveis. O viés de classificação da exposição foi minimizado pela busca ativa diária empregando definições padronizadas. Mesmo assim, caso tenha ocorrido poderá ser não diferencial, pois a exposição foi observada antes do aparecimento do desfecho e a tendência seria não encontrar ou subestimar uma associação com determinado fator de risco. Minimizou-se o potencial para viés de classificação do desfecho utilizando-se a padronização estabelecida pelo CDC/NISS incluindo-se no estudo apenas os pacientes com infecção da corrente sanguínea com confirmação laboratorial. Adicionalmente, existem protocolos para a coleta de hemocultura e o laboratório de microbiologia do IMIP integra a rede RM da Anvisa com controle de qualidade.

A incidência cumulativa de BSI-LCBI de 6,6% observada neste estudo foi um pouco acima da taxa de 5,36% da coorte acompanhada durante 24 meses por Elward et al. ²⁸ que também teve como desfecho a primeira BSI-LCBI em UTIP. Esta incidência apresentou valores de 4,2% a 9,98% respectivamente nos estudos de Odetola et al. ⁵¹ e Almuneef et al. ³² que estudaram BSI-LCBI nos pacientes fazendo uso de cateter venoso central.

Na coorte da UTIP do IMIP para uma densidade de utilização de CVC de 0,60 foi observada uma incidência de 17,9 BSI-LCBI associada ao CVC, um pouco abaixo de 20,06 de Almuneef et al. ³² que tiveram uma densidade de utilização de CVC bem semelhante (0,57). No entanto, Elward et al. ²⁸ que não relatam a densidade de utilização do procedimento relataram uma densidade de incidência de BSI-LCBI bem mais baixa (9,0). As taxas de incidência de BSI-LCBI de Odetola et al. ⁵¹, variaram de 3,3 a 22,1 segundo diferentes tipos de cateter utilizados para uma taxa global de 0,38 de uso de acessos venosos centrais.

As densidades de utilização de CVC nesta coorte estão situadas entre o percentil 75 e 90 quando comparadas às UTIPs médico-cirúrgicas do NHSN ⁴⁵. No entanto diferenças básicas na construção destes indicadores não permitem comparação com as taxas de BSI associadas ao uso de CVC do NHSN (6,5 a 9,4 para o percentil 75 e 95). No NHSN estão também incluídas no numerador as infecções da corrente sanguínea com diagnóstico clínico (CSEP) entre os menores de um ano e no denominador os pacientes-dias de uso de cateter venoso central até a saída do paciente ⁴⁵.

Na literatura usar CVC é o fator de risco para BSI, mais frequentemente encontrado e de maior magnitude de associação, porque este procedimento representa quebra de barreira de defesa e introdução de um "corpo estranho" diretamente dentro da corrente sanguínea.

Na revisão sistemática realizada pelos autores do presente estudo (dados não publicados), em três publicações os pesquisadores realizaram análise de regressão logística multivariada clássica

para identificar os fatores de risco para BSI-LCBI. No modelo final entre os pacientes acompanhados por Elward et al. (2006) permaneceram de forma estatisticamente significativa: síndrome genética (OR=4,7 IC 95: 1,8-12,0), número elevado de transfusões de concentrado de hemácias (OR=1,2 IC 95: 1,1-1,4) e tempo longo de utilização de cateter arterial (OR=5,7 IC 95: 3,4-9,8). Na coorte de crianças fazendo uso de cateter venoso acompanhada por Odetola et al.⁵¹ foram identificados os seguintes fatores: idade em anos (OR=1,0 IC 95: 0,9-1,1), cateter tunelizado (OR=1,1 IC 95: 0,4-2,8), tempo de utilização de cateter (OR=1,1 IC 95: 1,1 - 1,2), nutrição parenteral (OR=1,2 IC 95: 0,5 - 2,8), ventilação mecânica (OR=1,2 IC 95: 0,5 - 3,3), cateter para terapia de substituição renal (OR=2,3 IC 95: 0,9 - 5,9) e suporte de vida com circulação extracorpórea (OR=2,8 IC 95: 1,0-7,5). No estudo de Almuneef et al.,³² as crianças utilizando cateter venoso central tiveram os seguintes fatores independentes para a aquisição de BSI-LCBI: nutrição parenteral através do cateter (OR=8,7 IC 95: 3,5-21,5), troca do cateter com fio guia (OR=4,6 IC 95: 1,1-18,8) e múltiplas linhas centrais (OR=9,2 IC 95: 3,8-22,4).

A análise de regressão múltipla de Cox *“fornece estimativas das razões de risco dos vários fatores estudados controlando-se o efeito de um pelo outro podendo-se avaliar o impacto que alguns fatores de risco tem no tempo até a ocorrência do evento de interesse”*⁵⁴. Portanto, a utilização do modelo de Cox permitiu avaliar os fatores de risco associados ao tempo na UTIP até a ocorrência de BSI-LCBI. A discussão sobre os achados encontrados neste estudo vai ser realizada no âmbito da plausibilidade biológica porque não se encontrou estudo que empregasse análise de sobrevivência sobre fatores de risco para o tempo até a aquisição de BSI-LCBI em crianças hospitalizadas em UTIP. O estudo de Casanova et al.⁶³ versou sobre os fatores associados com o tempo até a aquisição de bacteremia primária, em crianças hospitalizadas em serviço de cirurgia ou de medicina clínica em hospital pediátrico, e o de Figueiredo⁵² sobre os fatores associados ao tempo até a aquisição da primeira IH, em crianças maiores de 28 dias e menores de 3 anos durante a permanência em UTIP. Gusmão et al.⁵³ estudaram o tempo em horas até a aquisição de pneumonia hospitalar, em adultos e crianças hospitalizados em UTI de adulto e UTIP, porém na sua análise utiliza 50 anos como ponto de corte para idade.

No presente estudo, as crianças em uso de CVC têm a cada dia de UTIP 4,9 vezes mais risco de adquirir BSI-LCBI do que as que não utilizam e este risco se manteve proporcional ao longo do tempo. O uso de procedimento invasivo (CVC, ventilação mecânica ou sonda vesical) foi tempo dependente e estatisticamente significativo no modelo final de Figueiredo⁵² com razão de riscos de 20,19 (IC 95 9,71-41,96). Para os pacientes que utilizaram cateter venoso central no estudo de Casanova et al. foi evidenciado um risco 8,73 vezes maior para cada dia de uso de CVC⁶³.

O efeito da idade também foi totalmente proporcional ao longo do tempo e ter menos de dois anos de idade foi fator de risco para encurtar o tempo até a aquisição de BSI-LCBI durante a permanência na UTIP no presente estudo. Ter menos de um ano foi estatisticamente significativo no modelo de Casanova et al.⁶³ e a idade permaneceu no modelo final descrito por Figueiredo⁵² porém não foi estatisticamente significativa

A variável “dias de ventilação” mostrou ter um efeito protetor para a aquisição de BSI-LCBI a cada unidade do tempo. É possível que “dias de ventilação” estejam expressando o efeito de outras exposições como as consequências do seu uso - ter adquirido pneumonia ou mesmo ter adquirido outra infecção anteriormente. No entanto, ao ajustar “dias de ventilação” com “pneumonia hospitalar” ou “qualquer IH prévia” à BSI-LCBI, a associação com “dias de ventilação” permanece estatisticamente significativa sugerindo que outros fatores além destes estão influenciando o efeito desta variável. Dessa forma, o uso de antimicrobianos poderia ser o fator que estaria diminuindo o risco de BSI-LCBI a cada unidade de tempo. Em oposição, no estudo de Gusmão et al. crianças e adultos, submetidos à ventilação mecânica, que usaram antibiótico profilaticamente tiveram mais precocemente pneumonia hospitalar quando comparados com os que não fizeram uso⁵³.

É também interessante observar o comportamento da variável “categoria de internação” que varia no tempo de efeito protetor a risco. Inicialmente as crianças reinternadas apresentaram um risco 55% menor de adquirir BSI-LCBI a cada dia de UTI. Na observação diária as crianças que se reinternam são as que não solucionaram seus problemas de saúde com recidivas de sua doença de base ou piora clínica. Contudo em alguns casos, crianças submetidas à cirurgia cardíaca, por exemplo, têm alta sistemática após 2 a 3 dias e podem ser reinternadas por complicações cirúrgicas tardias tais como derrames pericárdicos inflamatórios, distúrbios do ritmo cardíaco ou mesmo IH adquirida durante o internamento ou 48 horas após alta da UTIP. Supõe-se que essas crianças são mais vulneráveis a IH como um todo e assim ocorreu neste modelo quando após um primeiro momento dito “de proteção” observou-se que estas crianças tiveram maior risco de BSI-LCBI a cada dia de internamento. Essa então foi a única variável identificada como tempo-dependente.

CONCLUSÕES

O acompanhamento de uma coorte de crianças hospitalizadas em UTIP e a análise utilizada no presente estudo permitiram uma melhor compreensão dos efeitos de várias exposições sobre o tempo decorrido até a aquisição de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente.

Como a coorte é dinâmica e o grupo de risco vai mudando a cada dia, compõe-se a estimativa de probabilidade relacionando-se quem estava em risco com quem teve o evento. Na população estudada o tempo mediano de desenvolver BSI-LCBI foi de 30 dias, ou seja, a probabilidade de uma criança não apresentar BSI-LCBI depois do trigésimo dia de permanência na UTIP estudada foi de 50%.

Embora o dia a dia de uma UTIP seja especialmente dinâmico, durante o período de seguimento, o comportamento de algumas variáveis não mudou. Permaneceram como fatores de risco ter menos de dois anos e fazer uso de cateter venoso central tornando-se imprescindível a intensificação dos esforços de prevenção da BSI nesta faixa etária, sobretudo os relacionados aos processos de inserção e manutenção deste procedimento invasivo. Dias de ventilação mecânica prolongou o tempo até a aquisição de BSI-LCBI e a intensificação de medidas relacionadas ao uso do respirador provavelmente está também relacionada a este efeito protetor.

A única variável do estudo que foi tempo-dependente foi a “categoria de internação” que passou de fator de proteção para de risco. A modelagem de covariáveis tempo-dependentes exige a construção de um banco de dados especial com múltiplas linhas por indivíduo cujo manuseio torna-se bastante difícil à medida que o número de covariáveis aumenta. Esta abordagem será utilizada em análises posteriores desta mesma população de crianças visando esclarecer ainda mais a relação do tempo com desenvolvimento dos eventos adversos infecciosos em UTIP.

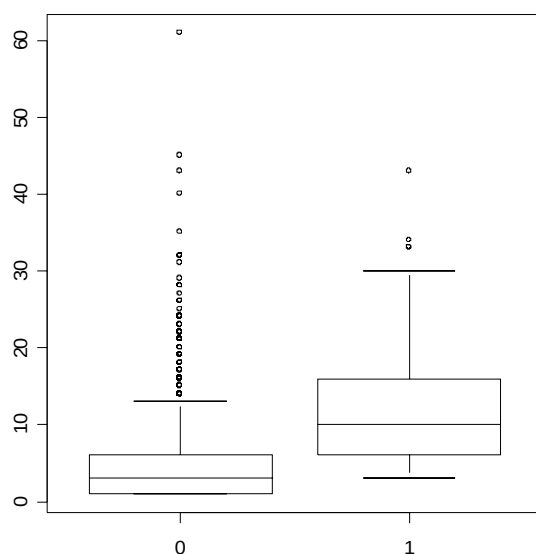


Figura 1 - Distribuição dos dias até a aquisição da infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI –LCBI) ou até a saída por alta ou óbito. 0 - pacientes que não tiveram BSI-LCBI 1- pacientes que tiveram BSI-LCBI.

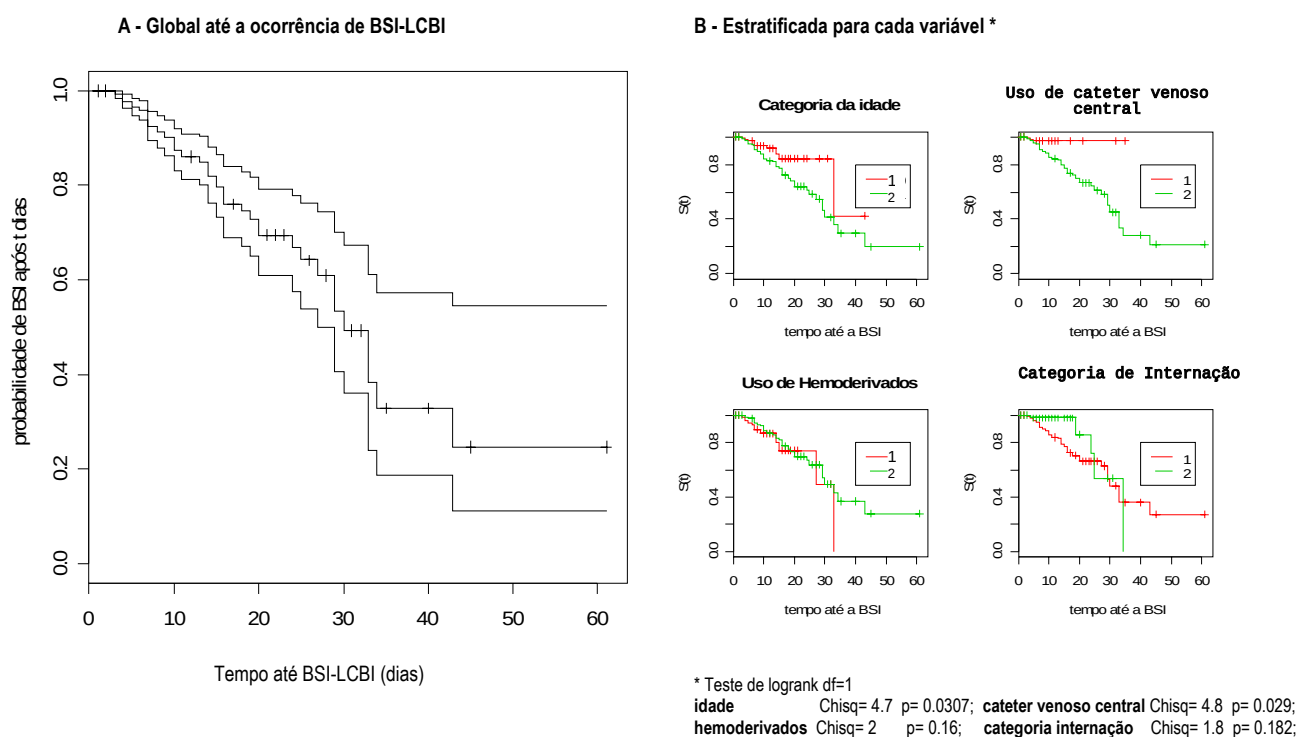


Figura 2 – Estimativa de Kaplan-Meier para a probabilidade de não ocorrência de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI). A - Global com IC 95. B – Estratificada para cada variável: idade (1-maior ou igual a 2 anos. 2-menor de 2 anos); utilização de cateter venoso central (1-não 2-sim); uso de hemoderivados (1-não 2-sim) e categoria de internação (1-primeiro internamento ou 2-reinternamentos).

Tabela 1 – Modelo de Cox bivariado com os fatores de risco intrínsecos até a ocorrência da primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) adquirida na UTI pediátrica do IMIP no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.

VARIÁVEIS	RAZÃO DE RISCOS	se (coef)	p
IDADE (meses)			
• < 24	2,04	0,339	0,036
• ≥ 24	1,0		
SEXO			
• Masculino	1,0		
• Feminino	0,919	0,277	0,76
ESTADO NUTRICIONAL			
• Índice Peso / Idade			
escore z ≥ - 2	1,0		
escore z < - 2	1,35	0,267	0,26
• Altura/ Idade			
escore z ≥ - 2	1,0		
escore z < - 2	1,37	0,29	0,28
TIPO DE PACIENTE NA ADMISSÃO			
• Cirúrgico	1,0		
• Clínico	0,908	0,277	0,73
CATEGORIA DE INTERNAÇÃO			
• Primeira admissão na UTIP	1,0		
• Reinternação	0,537	0,469	0,19
USO DE ANTIBIÓTICO ANTES DA ADMISSÃO			
• Não	1,0		
• Sim	0,729	0,272	0,24
INFECÇÃO À ADMISSÃO			
• Sem infecção	1,0		
• Comunitária	0,903	0,307	0,74
• Hospitalar do IMIP ou de outro estabelecimento	0,980	0,377	0,96
PERMANÊNCIA NO IMIP ANTES DA ADMISSÃO NA UTIP			
• < 2 dias	1,0		
• ≥ 2 dias	1,07	0,306	0,81
ESCORE DE GRAVIDADE			
• PIM*	1,01	0,0109	0,38

* 124 pacientes (14,3%) da coorte não tinham a medida do comprimento ou estatura *PIM: Paediatric Index of Mortality

Tabela 2 - Modelo de Cox bivariado com fatores de risco extrínsecos ou pós-admissão na UTI pediátrica até a ocorrência de primeira infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006.

VARIÁVEIS	RAZÃO DE RISCOS	se (coef)	p
USO DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS ¹			
• Cateter venoso central			
Não	1,0		
Sim	3,43	0,6	0,04
• Ventilação mecânica			
Não	1,0		
Sim	1,12	0,346	0,75
• Cateter vesical			
Não	1,0		
Sim	0,995	0,273	0,99
PROCEDIMENTOS INVASIVOS (PACIENTES-DIAS DE USO)¹			
• Dias de cateter venoso central	0,963	0,0153	0,015
• Dias de ventilação mecânica	0,937	0,0184	0,00036
• Dias de cateter vesical	0,977	0,0250	0,35
USO DE MEDICAÇÃO			
• Nutrição parenteral			
Não	1,0		
Sim	0,665	0,367	0,27
• Hemoderivados			
Não	1,0		
Sim	0,662	0,295	0,16
• Aminoácidos vasoativos			
Não	1,0		
Sim	0,721	0,28	0,24
• Bloqueador H2 da acidez gástrica			
Não	1,0		
Sim	0,848	0,27	0,54
• Corticóides			
Não	1,0		
Sim	0,806	0,297	0,47
HEMODIÁLISE			
Não	1,0		
Sim	0,615	1,01	0,63
PARADA CÁRDIO-RESPIRATÓRIA			
Não	1,0		
Sim	1,21	0,476	0,68
DESLOCAMENTO			
Não	1,0		
Sim	0,901	0,311	0,74

¹ - dias de utilização de procedimentos até a infecção hospitalar ou saída por alta ou óbito

Tabela 3 - Modelo de Cox multivariado com fatores de risco intrínsecos e extrínsecos até a ocorrência de primeira BSI-LCBI adquirida na UTI pediátrica do IMIP, no período de 1 de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2006

CATEGORIA DE RISCO	RAZÃO DE RISCOS	IC 95	z	p
IDACE MENOR QUE 2 ANOS	2,139	1,096-4,175	2,23	0,026
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	4,866	1,454-16,291	2,57	0,01
REINTERNAMENTO	0,451	0,179-1,137	-1,69	0,09
DIAS DE VENTILAÇÃO	0,915	0,879-0,952	-4,37	0,000

n=869 observações

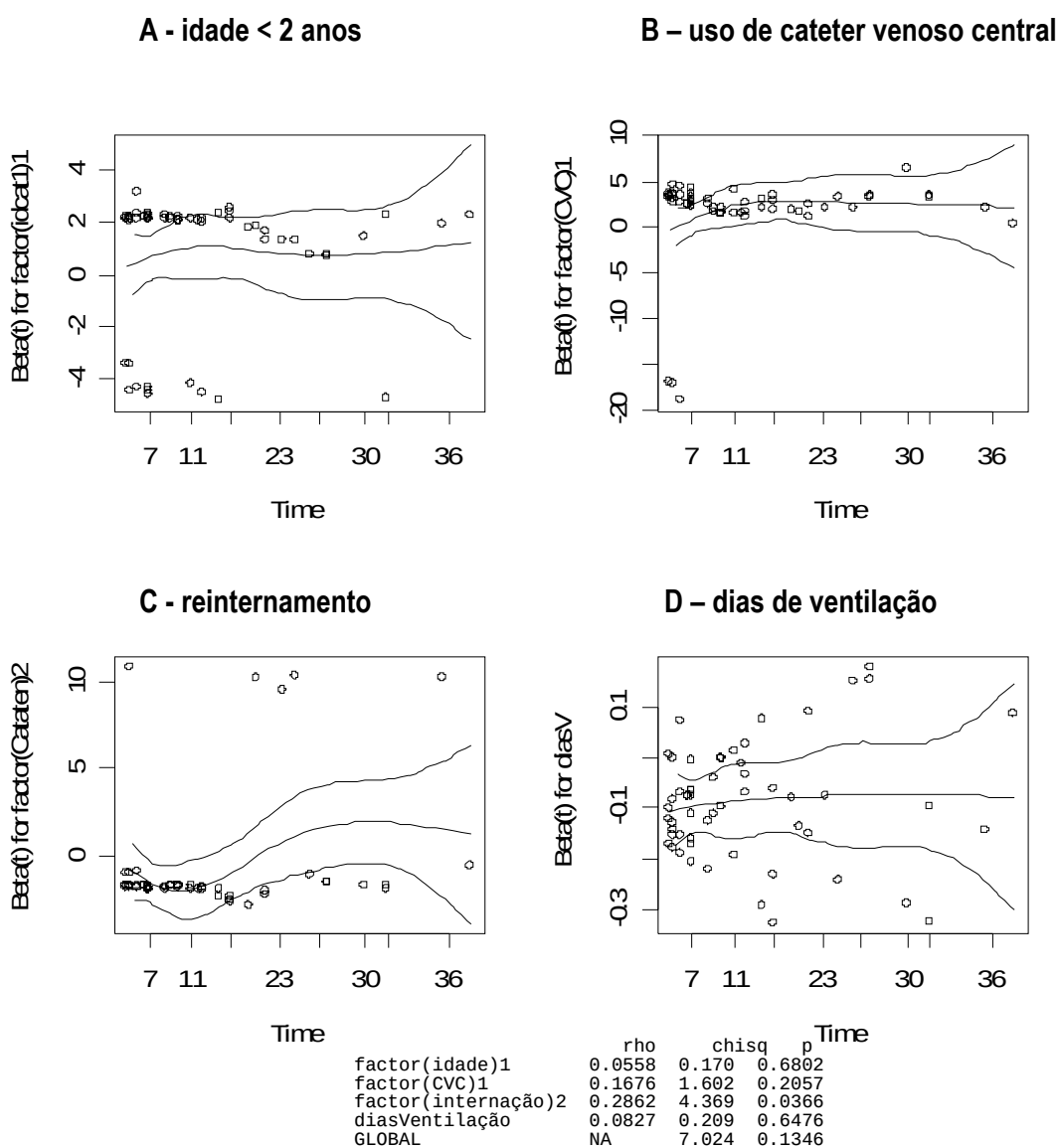


Figura 3 - Gráfico dos resíduos de Schoenfeld e teste de correlação das variáveis com o tempo para o modelo de Cox multivariado dos fatores de risco até a ocorrência de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI). A - idade menor de 2 anos; B - uso de cateter venoso central; C - reinternamento; D-dias de ventilação

REFERÊNCIAS

1. Burke JP. Infection control: a problem for patient safety. *N Engl J Med* 2003; 348:651-6.
2. Dominguez TE, Portnoy JD. Are the costs attributable? *Pediatrics* 2006; 117:1463.
3. Slonim AD, Singh N. Nosocomial bloodstream infection and cost. *Crit Care Med* 2001; 29:1849.
4. Elward AM, Hollenbeak CS, Warren DK, Fraser VJ. Attributable cost of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics* 2005; 115:868-72.
5. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, Cardo DM. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* 2007; 122:160-6.
6. Donowitz LG. High risk of nosocomial infection in the pediatric critical care patient. *Crit Care Med* 1986; 14:26-8.
7. Milliken J. Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1988; 16:233-7.
8. Singh-Naz N, Sprague BM, Patel KM, Pollack MM. Risk factors for nosocomial infection in critically ill children: a prospective cohort study. *Crit Care Med* 1996; 24:875-8.
9. Correia M, Simão C, Lito LM, Cabeçadas M, Almeida H, Carvalho A, et al. Infecção nosocomial numa unidade de cuidados intensivos pediátricos. *Acta Med Port* 1997; 10:463-8.
10. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999; 103:39.
11. Cítak A, Karaböcüoglu M, Uçsel R, Ugur-Baysal S, Uzel N. Bacterial nosocomial infections in mechanically ventilated children. *Turk J Pediatr* 2000; 42:39-42.
12. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:260-3.
13. Arantes A. Avaliação das infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva pediátrica [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2001.
14. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, Sohn AH, Levine GL, Siegel JD, Stover BH, et al. Pediatric Prevention Network. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr* 2002; 140:432-8.
15. Cordero Ruiz DM, García Pérez AL, Barreal González RT, Jiménez Armada J, Rojas Hernández N. Comportamiento de la infección nosocomial en las unidades de terapia en un período de 5 años. *Rev Cuba Hig Epidemiol* 2002; 40:79-88.

16. Abramczyk ML, Carvalho WB, Carvalho ES, Medeiros EA. Nosocomial infection in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2003; 7:375-80.
17. Levy I, Ovadia B, Erez E, Rinat S, Ashkenazi S, Birk E, et al. Nosocomial infections after cardiac surgery in infants and children: incidence and risk factors. *J Hosp Infect* 2003; 53:111-6.
18. Moreira CBA. Estudo da Incidência e dos fatores de risco das infecções hospitalares da unidade de terapia intensiva pediátrica do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná, Londrina, PR [Dissertação de Mestrado]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina; 2003.
19. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A. Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22:490-4.
20. Deep A, Ghildiyal R, Kandian S, Shinkre N. Clinical and microbiological profile of nosocomial infections in the pediatric intensive care unit (PICU). *Indian Pediatr* 2004; 41:1238-46.
21. Ben Jaballah N, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S, et al. Epidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. *Med Mal Infect* 2006; 36:379-85.
22. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, editor. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 1659-702.
23. Pérez Monrás M, Azahares R L, Zuazo Silva JL, Manresa D. Vigilancia de la bacteriemia nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Docente Centro Habana. *Rev Cuba Med Trop* 1992; 44:25-8.
24. Holzel H, de Saxe M. Septicaemia in paediatric intensive-care patients at the Hospital for Sick Children, Great Ormond Street. *J Hosp Infect* 1992; 22:185-95.
25. Gray J, Gossain S, Morris K. Three-year survey of bacteremia and fungemia in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20:416-21.
26. Yogaraj JS, Elward AM, Fraser VJ. Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics* 2002; 110:481-5.
27. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent SM, Bischoff T, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22:686-91.
28. 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; 27:553-60.
29. Casado-Flores J, Valdivielso-Serna A, Pérez-Jurado L, Pozo-Román J, Monleón-Luque M, García-Pérez J, et al. Subclavian vein catheterization in critically ill children: analysis of 322 cannulations. *Intensive Care Med* 1991; 17:350-4.
30. Martínez-Aguilar G, Anaya-Arriaga MC, Avila-Figueroa C. Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría. *Salud Publica Mex* 2001; 43:515-23.

31. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2004, issued August 2004. *Am J Infect Control* 2004; 32:470-85.
32. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, Hijazi O, Cunningham G, Francis C. Rate, risk factors and outcomes of catheter related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006; 62:207-13.
33. El-Nawawy AA, Abd El-Fattah MM, Metwally HA, Barakat SS, Hassan IA. One year study of bacterial and fungal nosocomial infections among patients in pediatric intensive care unit (PICU) in Alexandria. *J Trop Pediatr* 2006; 52:185-91.
34. Caffarone, D; Olazarri, F; Moreno, E; Nieva, A; Rivas, N. Infecciones diseminadas por candida albicans en una unidad de cuidados intensivos pediátrica. *Med intensiva* 1994; 11:13-20.
35. Hiranandani M, Singhi SC, Kaur I, Chakrabarti A. Disseminated nosocomial candidiasis in a pediatric intensive care unit. *Indian Pediatr* 1995; 32:1160-6.
36. San Miguel LG, Cobo J, Otheo E, Martos I, Muriel A, Fortún J, et al. Candidemia in pediatric patients with congenital heart disease. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2006; 55:203-7.
37. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello, L. Management of Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings, 2006. Atlanta: CDC; 2006. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/MDROGuideline2006.pdf> (acessado em 15/ Dez/ 2006).
38. Siegel JD. Controversies in isolation and general infection control practices in pediatrics. *Semin Pediatr Infect Dis* 2002; 13:48-54.
39. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa intensifica controle de infecção em serviços de saúde. *Rev Saude Publica* 2004; 38:475-8.
40. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Sistema Nacional de Informação para o Controle de Infecções em Serviços de Saúde (SINAIS). <http://www.anvisa.gov.br/servicosade/sinais/index.htm> (acessado em 15/Jun/2006).
41. Delgado-Rodríguez M, Bueno-Cavanillas A, López-Gigosos R, de Dios Luna-Castillo J, Guillén-Solvas J, Moreno-Abril O, et al. Hospital stay length as an effect modifier of other risk factors for nosocomial infection. *Eur J Epidemiol* 1990; 6:34-9.
42. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997; 25:112-6.
43. Center for Disease Control and Prevention. Guidance on Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/hicpac/PublicReportingGuide.pdf> (acessado em 15/Jun/2007).
44. Center for Disease Control and Prevention. Essentials of Public Reporting of Healthcare-Associated Infections: A Tool Kit Prepared by the Healthcare-Associated Infection Working Group of the Joint Public Policy Committee. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/06_107498_Essentials_Tool_Kit.pdf (acessado em 15/Jun/2007).

45. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Tolson JS, Goulding JS, Dudeck MA, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control* 2007; 35:290-301.
46. Wright ML, Romano MJ. Ventilator-associated pneumonia in children. *Semin Pediatr Infect Dis* 2006; 17:58-64.
47. Lee OKE, Johnston L. A Systematic review for effective management of central Venous catheters and catheter sites in acute care paediatric patients. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2005; 2:4-13.
48. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR* 2002; 51:1-29.
49. Institute for Healthcare Improvement. Campaign highlights. Cambridge: IHI; 2005. <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/> (acessado em 10/Ago/2007).
50. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones SRLJ, et al. National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *J Hosp Infect* 2007; 65:S1-64.
51. 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; 4:432-6.
52. Figueiredo MR. Infecção hospitalar em crianças admitidas em Unidade de Tratamento Intensivo: estudo de seguimento no Instituto Fernandes Figueira janeiro/1997 - setembro/2000 [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2002.
53. Gusmão ME, Dourado I, Fiaccone RL. Nosocomial pneumonia in the intensive care unit of a Brazilian university hospital: an analysis of the time span from admission to disease onset. *Am J Infect Control* 2004; 32:209-14.
54. Carvalho MS, Andreozzi VL, Codeço CT, Barbosa MTS, Shimakura SE. Análise de Sobrevida: teoria e aplicações em saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2005.
55. Bustamante-Teixeira MT, Faerstein E, Latorre MR. Técnicas de análise de sobrevida. *Cad Saúde Pública* 2002; 18:579-94.
56. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara IC. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974; 2:57-60.
57. National Committee for Clinical Laboratory Standards NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard, Eighth Edition. M2-A8, 2003 NCCLS document M2-A8]. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.).
58. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM: Growth charts: United States. *Adv Data* 2000; 314:1-27

59. Fayon MJ, Tucci M, Lacroix J, Farrell CA, Gauthier M, Lafleur L, et al. Nosocomial pneumonia and tracheitis in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:162-9.
60. Elward AM. Pediatric ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22:445-6.
61. Almuneef M, Memish ZA, Balkhy HH, Alalem H, Abutaleb A. Ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit in Saudi Arabia: a 30-month prospective surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25:753-8.
62. Monteiro ES. Projeto de sistemas e bancos de dados. Rio de Janeiro: Brasport; 2004.
63. Casanova JF, Herruzo R, Rosell I, de Miguel M. Septicemias primarias en enfermos pediátricos. Hospital Infantil de La Paz (1990-1993). *Med Clin (Barc)* 1998; 111:765-9.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONCLUSÕES

1 - Para responder a pergunta condutora da presente tese sobre quais são os fatores de risco para infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva pediátrica apresentou-se a revisão sistemática dos artigos publicados de 1986 a 2006 sobre o assunto. Selecionou-se 12 estudos cujos desfechos foram: IH como um todo, infecção das vias aéreas inferiores (pneumonia e traqueíte), infecção da corrente sanguínea e infecção do trato urinário.

a - Os fatores de risco associados de forma significativa ao desenvolvimento da primeira IH foram: ser paciente em pós-operatório, ter maior gravidade na admissão segundo PRISM, maior razão de procedimentos invasivos, usar antimicrobianos, usar nutrição parenteral, permanecer mais dias ou mais de 7 dias na UTIP. Ser egresso da emergência foi fator de proteção.

b - Em relação à infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente (BSI-LCBI) identificou-se como fator de risco a idade, síndrome genética, número elevado de transfusões de concentrado de hemácias e tempo longo de utilização de cateter arterial. Em crianças utilizando cateter venoso central foram fatores de risco independentes para BSI-LCBI: tempo de utilização de cateter, suporte de vida com circulação extra-corpórea, nutrição parenteral através do cateter, troca do cateter com fio guia e múltiplas linhas centrais.

c - Em relação à infecção das vias aéreas inferiores - para pneumonia bacteriana encontrou-se como fatores de risco: idade $\leq$ 2 meses, imunodeficiência, bloqueio neuromuscular e drogas imunossupressoras; para a traqueíte: idade $\leq$ 28 meses, insuficiência respiratória e trauma craniano; para pneumonia associada ao respirador: síndrome genética, transporte para fora da UTIP, reintubação, broncoscopia e nutrição enteral contínua.

Não foi possível realizar uma medida sumarizada da associação entre cada um dos fatores de risco identificados e a IH nas suas diversas topografias, devido à ausência de padronização não apenas em relação às diferentes exposições, mas também na forma de categorizá-las para a análise.

2 - Ainda no percurso dos estudos realizados para responder a pergunta desta tese identificou-se em uma coorte de 870 pacientes hospitalizados na UTIP do IMIP durante os 18 meses de acompanhamento os seguintes fatores de risco para a primeira IH, ajustados pelo tempo de permanência: ter menos de dois anos de idade, fazer uso de hemoderivados, de corticóides e bloqueadores H2 da acidez gástrica, e permanecer mais dias em ventilação assistida. Com exceção dos bloqueadores H2 da acidez gástrica, os fatores de risco identificados neste estudo não foram os mesmos encontrados para a primeira IH em UTIP na revisão sistemática da literatura, mas foram encontrados pelos pesquisadores na análise da associação com topografias específicas da IH em UTIP.

3 - O acompanhamento da coorte de crianças hospitalizadas em UTIP e a utilização da análise de sobrevivência permitiram uma melhor compreensão dos efeitos de várias exposições sobre o tempo decorrido até a aquisição de infecção da corrente sanguínea confirmada laboratorialmente. Como a coorte é dinâmica e o grupo de risco vai mudando a cada dia, compõe-se a estimativa de probabilidade relacionando-se quem estava em risco com quem teve o evento. Embora o dia a dia de uma UTIP seja especialmente dinâmico, durante o período de seguimento, o comportamento de algumas variáveis não mudou. Permaneceram como fatores de risco ao longo do acompanhamento da coorte, ter menos de dois anos e fazer uso de cateter venoso central. Dias de ventilação mecânica prolongou o tempo até a aquisição de BSI-LCBI. A única variável do estudo que foi tempo-dependente foi na “categoria de internação” ser reinternamento que passou de fator de proteção para fator de risco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A não correspondência entre os fatores de risco encontrados na coorte de pacientes da UTIP do IMIP e aqueles identificados nos quatro estudos da revisão sistemática que tiveram a IH como desfecho podem ter algumas explicações. Diferenças metodológicas relativas à falta de padronização da construção e categorização das variáveis podem levar a resultados diferentes. Além disso, os fatores de risco para IH em UTIP são próprios da dinâmica de cuidados intensivos da unidade onde ocorre e específicos da população pediátrica estudada.

A modelagem de covariáveis tempo-dependentes exige a construção de um banco de dados especial com múltiplas linhas por indivíduo cujo manuseio torna-se bastante difícil à medida que o número de covariáveis aumenta. Esta abordagem será utilizada em análises posteriores desta mesma população de crianças visando esclarecer ainda mais a relação do tempo com desenvolvimento dos eventos adversos infecciosos em UTIP.

Os resultados encontrados nos fazem refletir sobre a representação adotada para a explicação da ocorrência de IH em UTIP. Do mesmo modo que as superfícies da Banda de Moebius não fazem interseção entre si, mas possuem uma relação íntima de continuidade, o ambiente de cuidados e terapias intensivas quebra a barreira entre o que é intrínseco e o que é extrínseco aos pacientes, tornando-os mais vulneráveis a aquisição da IH. Os fatores extrínsecos identificados são passíveis de modificações porque estão relacionados com os processos de cuidados e condutas terapêuticas instituídas na UTIP do IMIP. Caberá agora, a toda a equipe transformar essa realidade.

E, para finalizar resgata-se o pensamento do professor Fernando Figueira *“uma criança doente é um desafio. Para devolver-lhe a saúde ou suprir as deficiências de uma vida gerada na fome e no desespero dos que perderam a consciência do amanhã, é preciso saber utilizar a ciência pelos caminhos mais lúcidos que só o amor pode inspirar”*.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Maggi RS, Schindler HC. Etiologia bacteriana da infecção hospitalar em um Hospital Geral de Pediatria - 1989-1990 Rev IMIP. 1990; 4:29-33.
2. Mello MJG. Etiologia e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das infecções em crianças internadas no Hospital Geral de Pediatria do Instituto Materno Infantil de Pernambuco [dissertação]. Recife: Instituto Materno Infantil de Pernambuco; 1996.
3. Mello MJG. Etiologia e perfil de sensibilidade dos antimicrobianos das infecções em crianças internadas no Hospital Geral de Pediatria do Instituto Materno Infantil de Pernambuco, Rev Pediatr Pernambuco. 1999; 12:37.
4. Aragão RCF, Albuquerque MFPM, Mello MJG, Ximenes RAA. Risk factors associated with death in children admitted to a paediatric intensive care unit. J Trop Pediatr. 2001; 47:86-91.
5. Gusmão Filho FAR, Mello J, Lima MA, Ferraz S, Santos VM. Prevenção e controle de infecção hospitalar: manual de Normas e Procedimentos. Recife: IMIP; 2005.
6. Hinrichsen SL. Biossegurança conceito e importância In: Hinrichsen SL. Biossegurança e controle de infecções risco sanitário hospitalar. Rio de Janeiro: Ed. Medsi, 2004.p. 3-5.
7. Kleven RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. Public Health Rep. 2007; 122:160-6.
8. Burke JP. Infection control: a problem for patient safety. N Engl J Med. 2003; 348:651-6.
9. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. Am J Med. 1991; 91:185S-91.
10. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent SM, Bischoff T, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. Pediatr Infect Dis J. 2003; 22:686-91.
11. Tokars JI, Richards C, Andrus M, Kleven M, Curtis A, Horan T, et al. The changing face of surveillance for health care-associated infections. Clin Infect Dis. 2004; 39:1347-52.
12. Centers of Disease Control and Prevention [site na Internet]. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual: patient safety component protocol [acessado 2005 Aug 10]. Disponível em: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nhsn/NHSN_Manual_Patient_Safety_Protocol052407.pdf
13. Centers of Disease Control and Prevention [site na internet]. Outline For Healthcare-Associated Infections Surveillance [acessado 2005 Aug 10]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nhsn/OutlineForHAISurveillance.pdf>.
14. Institute for Healthcare Improvement [site na internet]. Campaign highlights Cambridge: IHI; 2005 [acessado 2005 Aug 10]. Disponível em: <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/>.
15. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa intensifica controle de infecção em serviços de saúde. Rev Saude Publica. 2004; 38:475-8.
16. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [site na internet]. Sistema Nacional de Informação para o Controle de Infecções em Serviços de Saúde (SINAIS). [acessado em 2006 Jun 15].

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/sinais/index.htm>

17. Couto RC, Pedrosa TMG. Epidemiologia Hospitalar In: Couto RC, Pedrosa TMG, Nogueira JM. Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento. Rio de Janeiro: Ed. Medsi; 2003. p. 93-155.
18. Granon-Lafont J. A banda de Moebius. In: Granon-Lafont J. A topologia de Jacques Lacan. Rio de Janeiro: Zahar; 1990. P. 25-43.

ANEXOS

Anexo A – CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DE INFECÇÃO HOSPITALAR - Critérios NNIS, 2004

As definições são do NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance System) e os critérios para o diagnóstico foram aqui agrupados e adaptados como fluxograma para facilitar a classificação das principais infecções relacionadas aos procedimentos invasivos (as abreviações são do

LOCAIS OU SÍTIOS PRINCIPAIS E ESPECÍFICOS DAS INFECÇÕES HOSPITALARES

PRINCIPAL	ESPECÍFICO (DESCRIÇÃO DO LOCAL DA INFECÇÃO)	PRINCIPAL	ESPECÍFICO (DESCRIÇÃO DO LOCAL DA INFECÇÃO)
1 UTI	TRATO URINÁRIO SUTI Infecção sintomática do trato urinário ASB Bacteriúria assintomática OUTI Outras infecções do trato urinário	7 CNS	SISTEMA NERVOSO CENTRAL IC Infecção intracraniana MEN Meningite ou ventriculite SA Abscesso de medula sem meningite
2 SSI	CIRÚRGICO SKIN Infecção superficial de sítio cirúrgico - exceto após cirurgia de revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária SKNC Após revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária codifique SKNC para infecção superficial do sítio cirúrgico receptor (tórax) SKNL Após revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária codifique SKNL para infecção superficial do sítio cirúrgico doador (perna) ST Infecção profunda de sítio cirúrgico exceto após revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária STC Após revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária codifique STC para infecção profunda do sítio cirúrgico receptor (tórax) STL Após revascularização do miocárdio com enxerto na artéria coronária codifique STL para infecção profunda do sítio cirúrgico doador (perna) órgão / espaço (cavidade) - indicar sítio específico BONE, BRST, CARD, DISC, EAR, EMET, ENDO, EYE, GIT, IAB, IC, JNT, LUNG, MED, MEN, ORAL, OREP, OUTI, SA, SINU, ST, UR, VASC, VCUF	8 CVS	SISTEMA CARDIOVASCULAR VASC Infecção venosa ou arterial ENDO Endocardite CARD Miocardite ou pericardite MED Mediastinite
3 PNEU	PNEUMONIA PNU 1 Pneumonia definida clinicamente PNU 2 Pneumonia de etiologia bacteriana ou fúngica PNU 3 Pneumonia no imunodeprimido	9 EENT	OLHOS, OUVIDOS, NARIZ, GARGANTA OU BOCA CONJ Conjuntivite EYE Infecção ocular exceto conjuntivite EAR Ovidos, mastóide ORAL Cavidade oral (boca, língua ou gengiva) SINU Sinusite UR Trato respiratório superior, faringite, laringite, epiglottite
4 LRI	TRATO RESPIRATÓRIO INFERIOR EXCETO PNEUMONIA BRON Bronquite, traqueobronquite, traqueíte, sem evidências de pneumonia LUNG Outras infecções do trato respiratório inferior	10 GI	GASTROINTESTINAL GE Trato gastrointestinal HEP Hepatite IAB Intra-abdominal, não especificada em outro local NEC Enterocolite necrotizante
5 BSI	CORRENTE SANGUÍNEA CSEP Septicemia clínica LCBI Infecção da corrente sanguínea confirmada por exame laboratorial	11 REPR	APARELHO REPRODUTOR EMET Endometrite EPIS Episiotomia VCUF Fundo de saco vaginal OREP Outras infecções do aparelho reprodutor masculino e feminino
6 BJ	ÓSSEA E ARTICULAR BONE Osteomielite JNT Articulação ou bursa DISC Espaço intervertebral - discite	12 SST	PELE E TECIDOS MOLES SKIN Pele ST Tecido mole DECU Úlcera de decúbito BURN Queimadura BRST Abscesso de mama ou mastite UMB Onfalite PUST Pustulose infantil CIRC Circuncisão do recém-nascido
		13 SYS	INFECÇÃO SISTÊMICA DI Infecção disseminada

texto em inglês).

Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Hospital Epidemiology and Infection Control, 3rd ed., Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1659-1702.

1) UTI (Urinary tract infection)	Observações: • <i>Urocultura positiva se colhida em saco coletor ou cultura positiva de ponta de sonda vesical não são exames aceitáveis para o diagnóstico de infecção do trato urinário.</i> • <i>A urina deve ser colhida com técnica apropriada no jato médio, por cateterização ou punção supra-púbica.</i> INFECÇÃO SINTOMÁTICA DO TRATO URINÁRIO DIAGNÓSTICO: ☐ 1 critério clínico (sintomas e sinais sem causa evidente) + ☐ urocultura ≥ 100 000 col/ml com <i>uma</i> ou no máximo <i>duas</i> espécies bacterianas* ou criança > 1 ano ☐ 2 critérios clínicos (sintomas e sinais sem outra causa evidente) + ☐ 1 critério laboratorial ou lactente ≤ 1 ano ☐ 1 critério clínico (sintomas e sinais sem outra causa evidente) + ☐ 1 critério laboratorial		SUTI (Symptomatic urinary tract infection)
	CRITÉRIO CLÍNICO > 1 ANO ☐ febre (t. axilar > 37,5° C) ☐ urgência miccional ☐ aumento freqüência miccional ☐ disúria ☐ sensibilidade suprapúbica	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ leucócito esterase e/ ou nitrato ☐ piúria ≥ 10 leucócitos/mm ³ ou ≥ 3 leucócitos/mm ³ em urina não centrifugada ☐ microrganismos no Gram em urina não centrifugada ☐ duas uroculturas com ≥ 100 col/ml do mesmo uropatógeno (bacteria gram negativa ou <i>S. saprophyticus</i>) em espécimes diferentes ☐ uma urocultura com ≤ 100 000 col/ml de germe único sensível ao antimicrobiano em uso para infecção do trato urinário ☐ diagnóstico do médico assistente e/ou tratamento	
	BACTERIÚRIA ASSINTOMÁTICA DIAGNÓSTICO: ☐ urocultura positiva em paciente assintomático verificar o uso de <i>cateter vesical nos últimos 7 dias</i> não → ☐ são necessárias duas uroculturas ≥ 100 000 col/ml com <i>uma</i> ou no máximo <i>duas</i> espécies bacterianas sim → ☐ uma urocultura ≥ 100 000 col/ml com <i>uma</i> ou no máximo <i>duas</i> espécies bacterianas		
	OUTRAS INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO (rim, ureter, bexiga, uretra ou tecidos que circundam os espaços retroperitoneais ou perinefríticos) DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de outro fluido ou tecido do local infectado, exceto urina ou ☐ abscesso ou outra evidência direta de infecção: cirurgia ou histopatológico ou ≤ 1 ano → ☐ 1 critério clínico (sinais ou sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 critério laboratorial > 1 ano → ☐ 2 critérios clínicos (sinais ou sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 critério laboratorial		
	CRITÉRIO CLÍNICO ≤ 1 ANO ☐ febre(t axilar >37,5° C) ☐ hipotermia (t axilar <36,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ letargia ☐ vômitos ☐ disúria	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ drenagem purulenta do local afetado ☐ microrganismo da hemocultura compatível com local suspeito de infecção ☐ evidência de imagem (USN, TOMO, RSM ou cintilografia) ☐ diagnóstico do médico assistente e/ou tratamento	OUTI (Other infections of the urinary tract)

2) SSI (Surgical Site Infection) SÍTIO CIRÚRGICO	INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO SUPERFICIAL OU INCISIONAL SUPERFICIAL DIAGNÓSTICO: ☐ 2 critérios clínicos + ☐ 1 critério laboratorial		SKIN (Superficial incisional site, except after CBGB) Exceção: IH de cirurgia coronariana – “ponte safena” • local receptor (tórax) notificar SSI SKNC • sítio doador do implante (perna) notificar SSI SKNL																																																
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ infecção no local da incisão até 30 dias após a cirurgia ☐ envolve apenas pele, tecido subcutâneo ou músculo acima da fáscia Observações: • Não notificar inflamação mínima e secreção nos pontos • Queimadura infectada – notificar SST- BURN • Circuncisão infectada – notificar SST- CIRC • Episiotomia infectada – notificar REPR-EPIS • Infecção que envolve tecido superficial e profundo – notificar SSI-ST • Espécime coletado de drenagem superficial – notificar ID	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ drenagem purulenta da incisão ou dreno acima da fáscia ☐ cultura positiva de fluido ou tecido da drenagem incisional colhido assepticamente ☐ ferida aberta deliberadamente pelo cirurgião por suspeita de infecção – dor ou sensibilidade, edema, rubor e calor (Não considerar se cultura negativa) ☐ diagnóstico do médico assistente																																																	
	INFECÇÃO PROFUNDA DE SÍTIO CIRÚRGICO OU INCISIONAL PROFUNDA DIAGNÓSTICO: ☐ 2 critérios clínicos + ☐ 1 critério laboratorial																																																		
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ a infecção envolve tecidos profundos (fáscia, musculatura) da incisão + Verificar se houve IMPLANTE OU PRÓTESE : ☐ não ☐ infecção no local da incisão até 30 dias após a cirurgia e a infecção parece ser relacionada com a cirurgia ☐ sim ☐ infecção no local da incisão até um ano após a cirurgia e a infecção parece ser relacionada com a cirurgia Observação: • espécime coletado de drenagem profunda –notificar ID	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ drenagem purulenta de dreno profundo mas não de órgão ou espaço ☐ abscesso ou outra evidencia de infecção – exame direto durante cirurgia ou histopatológico ☐ ferida aberta espontaneamente ou deliberadamente pelo cirurgião e apresenta um dos sinais ou sintomas de infecção: febre, dor ou sensibilidade, edema, calor ou rubor (Não considerar se cultura negativa) ☐ diagnóstico do cirurgião ou médico assistente e/ou tratamento	ST (Deep incisional surgical site infection, except after CBGB) Exceção: IH de cirurgia coronariana - “ponte safena” • local receptor (tórax) - SSI STC • sítio doador do implante (perna) – SSI STL																																																
	INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO EM ÓRGÃO OU ESPAÇO (CAVIDADE) – assinalar o órgão ou espaço específico DIAGNÓSTICO: ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		<table border="0"> <tr> <td>BONE</td> <td>osteomielite</td> </tr> <tr> <td>BRST</td> <td>abscesso de mama ou mastite</td> </tr> <tr> <td>CARD</td> <td>miocardite ou pericardite</td> </tr> <tr> <td>DISC</td> <td>espaço intervertebral</td> </tr> <tr> <td>EAR</td> <td>ouvido ou mastóide</td> </tr> <tr> <td>EMET</td> <td>endometrite</td> </tr> <tr> <td>ENDO</td> <td>endocardite</td> </tr> <tr> <td>EYE</td> <td>olhos exceto conjuntiva</td> </tr> <tr> <td>GIT</td> <td>gastrointestinal</td> </tr> <tr> <td>IAB</td> <td>intra-abdominal não especificado em outro local</td> </tr> <tr> <td>IC</td> <td>intracraniano – abscesso cerebral ou de dura-máter</td> </tr> <tr> <td>JNT</td> <td>articulação ou bursa</td> </tr> <tr> <td>LUNG</td> <td>outras infecções do trato respiratório inferior</td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>mediastinite</td> </tr> <tr> <td>MEN</td> <td>meningite ou ventriculite</td> </tr> <tr> <td>ORAL</td> <td>cavidade oral (boca, língua e gengivas)</td> </tr> <tr> <td>OREP</td> <td>outras infecções do aparelho reprodutor masculino e feminino</td> </tr> <tr> <td>OUT</td> <td>outras infecções do trato urinário</td> </tr> <tr> <td>AS</td> <td>abscesso de coluna sem meningite</td> </tr> <tr> <td>SINU</td> <td>sinusite</td> </tr> <tr> <td>ST</td> <td>tecido mole</td> </tr> <tr> <td>UR</td> <td>aparelho respiratório superior, faringite</td> </tr> <tr> <td>VASC</td> <td>infecção arterial ou venosa</td> </tr> <tr> <td>VCUF</td> <td>fundo de saco vaginal</td> </tr> </table>	BONE	osteomielite	BRST	abscesso de mama ou mastite	CARD	miocardite ou pericardite	DISC	espaço intervertebral	EAR	ouvido ou mastóide	EMET	endometrite	ENDO	endocardite	EYE	olhos exceto conjuntiva	GIT	gastrointestinal	IAB	intra-abdominal não especificado em outro local	IC	intracraniano – abscesso cerebral ou de dura-máter	JNT	articulação ou bursa	LUNG	outras infecções do trato respiratório inferior	MED	mediastinite	MEN	meningite ou ventriculite	ORAL	cavidade oral (boca, língua e gengivas)	OREP	outras infecções do aparelho reprodutor masculino e feminino	OUT	outras infecções do trato urinário	AS	abscesso de coluna sem meningite	SINU	sinusite	ST	tecido mole	UR	aparelho respiratório superior, faringite	VASC	infecção arterial ou venosa	VCUF	fundo de saco vaginal
BONE	osteomielite																																																		
BRST	abscesso de mama ou mastite																																																		
CARD	miocardite ou pericardite																																																		
DISC	espaço intervertebral																																																		
EAR	ouvido ou mastóide																																																		
EMET	endometrite																																																		
ENDO	endocardite																																																		
EYE	olhos exceto conjuntiva																																																		
GIT	gastrointestinal																																																		
IAB	intra-abdominal não especificado em outro local																																																		
IC	intracraniano – abscesso cerebral ou de dura-máter																																																		
JNT	articulação ou bursa																																																		
LUNG	outras infecções do trato respiratório inferior																																																		
MED	mediastinite																																																		
MEN	meningite ou ventriculite																																																		
ORAL	cavidade oral (boca, língua e gengivas)																																																		
OREP	outras infecções do aparelho reprodutor masculino e feminino																																																		
OUT	outras infecções do trato urinário																																																		
AS	abscesso de coluna sem meningite																																																		
SINU	sinusite																																																		
ST	tecido mole																																																		
UR	aparelho respiratório superior, faringite																																																		
VASC	infecção arterial ou venosa																																																		
VCUF	fundo de saco vaginal																																																		
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ envolve qualquer parte do corpo que foi aberta ou manipulada durante ato cirúrgico (excluir incisão de pele, fáscia ou músculo) + IMPLANTE OU PRÓTESE : ☐ não ☐ infecção no local da incisão até 30 dias após a cirurgia e a infecção parece ser relacionada com a cirurgia ☐ sim ☐ infecção no local da incisão até um ano após a cirurgia e a infecção parece ser relacionada com a cirurgia Observações: • Ocasionalmente a infecção de órgão/cavidade drena através da incisão e, geralmente não envolve reintervenção sendo considerada uma complicação da incisão. Nestes casos notificar como incisional profunda – SSI – ST • espécime coletado de órgão/espaço – notificar DD	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ drenagem purulenta de dreno colocado no órgão ou cavidade ☐ abscesso ou outra evidencia de infecção – exame direto durante cirurgia ou histopatológico ou radiológico ☐ cultura positiva de secreção ou biópsia de tecido do órgão/ cavidade colhido assepticamente ☐ diagnóstico do cirurgião ou médico assistente e/ou tratamento																																																	

3) PNEU PNEUMONIA	O diagnóstico de pneumonia como sítio principal de infecção (PNEU) baseia-se sobretudo na análise da radiografia de tórax do paciente. É importante diferenciar a pneumonia hospitalar do agravamento ou aparecimento de doença não infecciosa com comprometimento pulmonar como insuficiência cardíaca congestiva, síndrome do desconforto respiratório, atelectasia, etc. Ocasionalmente em pacientes não ventilados, o diagnóstico pode ser simples e uma única radiografia pode ser conclusiva. O diagnóstico diferencial pode, no entanto, ser difícil e uma série de radiografias devem ser examinadas - manter sempre como orientação o hábito de rever as radiografias do dia do diagnóstico, a de 3 dias antes e as de 2 e 7 dias após o diagnóstico. Pneumonia pode ser de estabelecimento e progressão rápidos, mas não regride rapidamente – as alterações radiológicas persistem por isso uma rápida resolução sugere que o paciente não tem pneumonia, mas um processo não infeccioso como atelectasia ou insuficiência cardíaca. Os critérios para o sítio específico da pneumonia consideram a determinação do agente etiológico e o estado imunológico do paciente PNU 1 Pneumonia definida clinicamente PNU 2 Pneumonia de etiologia bacteriana ou fúngica PNU 3 Pneumonia no imunodeprimido PNEUMONIA ASSOCIADA AO RESPIRADOR (VAP) - pneumonia em pessoas que estão utilizando ou que fizeram uso até 48 horas antes do aparecimento da pneumonia de aparelho para ventilação assistida ou controlada continuamente através de traqueostomia ou por entubação endotraqueal Pneumonia devido à aspiração (por exemplo durante intubação no centro cirúrgico ou emergência) é considerada NOSOCOMIAL se apresenta os critérios explicitados e não estava presente ou em incubação. CONSIDERAÇÕES GERAIS ◆ <i>Isoladamente, o diagnóstico de pneumonia feito pelo médico assistente não é suficiente para o diagnóstico de pneumonia nosocomial</i> ◆ <i>Embora existam critérios específicos para crianças, os pacientes pediátricos podem preencher os outros critérios específicos utilizados para adulto.</i> ◆ Múltiplos episódios de pneumonia nosocomial podem ocorrer em pacientes com hospitalização prolongada – verificar se houve regressão da infecção inicial – a adição ou a mudança do patógeno não é indicativa de novo episódio – é necessário a combinação de novos sinais e sintomas junto com a evidência radiológica ou outros testes diagnósticos ◆ Classificação e etiologia de acordo com o tempo do diagnóstico da pneumonia: precoce e tardia precoce ≤ 96 horas – <i>Moraxella catarrhalis</i>, <i>H.influenzae</i> e <i>S. pneumoniae</i> tardia > 96 horas – bacilos gram negativos ou <i>Staphylococcus aureus</i> incluindo os <i>meticilino resistentes</i>. Vírus (por exemplo influenza A e B ou Respiratório Sincial) podem causar pneumonias precoces ou tardias enquanto que fungos, legionela e pneumocistos são usualmente patógenos de pneumonias tardias ◆ <i>Observar as características do escarro: cor, consistência, odor e quantidade.</i> <i>Uma única notificação de escarro purulento não é significativa –anotações repetidas nas 24 horas é mais indicativa de processo infeccioso</i> Escarro purulento = secreção do pulmão, brônquios ou traquéia com ≥ 25 neutrófilos e ≤10 células epiteliais /campo com aumento de 100 vezes no microscópio óptico ◆ Amostras de escarro são frequentemente contaminadas por microrganismos que colonizam as vias aéreas e devem ser interpretadas com precaução Coloração positiva pelo Gram para bactérias ou por KOH para fibras de elastina e/ou hifas fúngicas de espécime de escarro apropriadamente colhida são importantes para orientar o diagnóstico etiológico das infecções. <i>Candida sp</i> é comumente vista na coloração mas raramente causa pneumonia nosocomial ● <u>Contagem das culturas para o diagnóstico de IH de acordo com as técnicas de coleta</u> <table data-bbox="257 949 1008 1257"> <thead> <tr> <th data-bbox="257 949 739 1029">Espécime coletado/ Técnica</th><th data-bbox="739 949 1008 1029">UFC unidades formadoras de colônias</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="257 1029 739 1061"><i>Parênquima pulmonar</i></td><td data-bbox="739 1029 1008 1061">≥ 10⁴ ufc/ g de tecido</td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1061 739 1085"><i>Espécimes obtidos por broncoscopia (B):</i></td><td data-bbox="739 1061 1008 1085"></td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1085 739 1109"><i>Lavagem bronco alveolar (B-BAL)</i></td><td data-bbox="739 1085 1008 1109">≥ 10⁴ ufc/ ml</td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1109 739 1133"><i>BAL protegido (B-PBAL)</i></td><td data-bbox="739 1109 1008 1133">≥ 10⁴ ufc/ ml</td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1133 739 1157"><i>Espécime de escovado protegido (B-PSB)</i></td><td data-bbox="739 1133 1008 1157">≥ 10³ ufc/ ml</td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1157 739 1181"><i>Espécimes (cegas) não obtidas por broncoscopia (NB)</i></td><td data-bbox="739 1157 1008 1181"></td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1181 739 1204"><i>NB-BAL</i></td><td data-bbox="739 1181 1008 1204">≥ 10⁴ ufc/ ml</td></tr> <tr> <td data-bbox="257 1204 739 1257"><i>NB-PSB</i></td><td data-bbox="739 1204 1008 1257">≥ 10³ ufc/ m</td></tr> </tbody> </table> ◆ Hierarquia da notificação - paciente com critérios para ● PNU 1 e PNU 2 notificar PNU2 ● se PNU 1 e PNU 3 notificar PNU 3 ● se PNU 2 e PNU 3 notificar PNU 3 ● infecção do trato respiratório inferior (abscesso ou empiema) e pneumonia notificar PNEU ● abscesso pulmonar ou empiema sem pneumonia como LUNG ● bronquite aguda, traqueite, traqueobronquite e bronquiolite sem pneumonia notificar BRON	Espécime coletado/ Técnica	UFC unidades formadoras de colônias	<i>Parênquima pulmonar</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ g de tecido	<i>Espécimes obtidos por broncoscopia (B):</i>		<i>Lavagem bronco alveolar (B-BAL)</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml	<i>BAL protegido (B-PBAL)</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml	<i>Espécime de escovado protegido (B-PSB)</i>	≥ 10 ³ ufc/ ml	<i>Espécimes (cegas) não obtidas por broncoscopia (NB)</i>		<i>NB-BAL</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml	<i>NB-PSB</i>	≥ 10 ³ ufc/ m
Espécime coletado/ Técnica	UFC unidades formadoras de colônias																		
<i>Parênquima pulmonar</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ g de tecido																		
<i>Espécimes obtidos por broncoscopia (B):</i>																			
<i>Lavagem bronco alveolar (B-BAL)</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml																		
<i>BAL protegido (B-PBAL)</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml																		
<i>Espécime de escovado protegido (B-PSB)</i>	≥ 10 ³ ufc/ ml																		
<i>Espécimes (cegas) não obtidas por broncoscopia (NB)</i>																			
<i>NB-BAL</i>	≥ 10 ⁴ ufc/ ml																		
<i>NB-PSB</i>	≥ 10 ³ ufc/ m																		

3) PNEU		PNEUMONIA DEFINIDA CLINICAMENTE – o diagnóstico baseia-se no aparecimento e/ou persistência de alteração radiológica compatível com etiologia infecciosa				PNU 1 Pneumonia definida cl clinicamente
DIAGNÓSTICO: 1 critério radiológico – (ideal é rever várias radiografias) + ☐ 3 ou 4 critérios clínicos ou laboratoriais de acordo com a idade						
CRITÉRIO RADIOLÓGICO		CRITÉRIOS CLÍNICOS OU LABORATORIAIS				
PNEUMONIA	Imagem radiológica	Doença pré –existente: ☐ sim ≥ duas radiografias ☐ não ≥ uma radiografia O número de radiografias necessárias para estabelecer o diagnóstico de pneumonia hospitalar vai depender da existência de doença pulmonar anterior Fazer o diagnóstico diferencial de agravamento ou alteração de doença pré-existente tais como: Insuficiência Cardíaca Congestiva, Doença Pulmonar Intersticial, Síndrome do Desconforto Respiratório, Embolia Pulmonar, Atelectasia, Neoplasia, Broncodisplasia, Edema Pulmonar, DPOC	≤ 1 ANO	>1 ANO ≤ 12 ANOS	QUALQUER IDADE	
			☐ piora nas trocas gasosas (desaturação ou aumento das necessidades de O ₂ ou dos parâmetros de ventilação do respirador) + 3 dos seguintes critérios: ☐ instabilidade térmica sem outra causa evidente ☐ leucopenia (<4000 leuc/mm ³) ou leucocitose (>15000leuc/mm ³) com desvio (≥10% de formas jovens) ☐ apnéia , taquipnéia, batimentos de asa do nariz, com retração costal ou gemido ☐ bradicardia (<100 bpm) ou taquicardia (>170 bpm) ☐ sibilancia, estertores ou ronos ☐ tosse ☐ aparecimento de escarro purulento ou mudança nas características do escarro, ou aumento das secreções respiratórias ou da necessidade de aspirar	3 dos seguintes critérios ☐ febre (t. axilar >38,0º C) ou hipotermia(t. axilar <36,5º C) sem outra causa evidente ☐ leucopenia (<4000 leuc/mm ³) ou leucocitose (>15000 leuc/mm ³) ☐ ronos ou estertores bronquicos ☐ aparecimento ou piora da tosse ou dispnéia, apnéia ou taquipnéia ☐ piora nas trocas gasosas com desaturação (por exemplo: saturação de oxigênio < 94%) ou aumento das necessidades de O ₂ ou dos parâmetros de ventilação do respirador ☐ aparecimento de escarro purulento ou mudança nas características do escarro, ou aumento das secreções respiratórias ou da necessidade de aspirar	um dos seguintes critérios ☐ febre (t. axilar >37,5º C) sem outra causa evidente ☐ leucopenia (<4000 leuc/mm ³) ou leucocitose (>12000 leuc/mm ³) ☐ para adultos ≥ 70 anos, alteração do estado mental sem outra causa evidente + 2 dos seguintes critérios ☐ aparecimento de escarro purulento ou mudança nas características do escarro, ou aumento das secreções respiratórias ou da necessidade de aspirar ☐ aparecimento ou piora da tosse ou dispnéia, apnéia ou taquipnéia ☐ ronos ou estertores bronquicos ☐ piora nas trocas gasosas com desaturação (por exemplo: PaO ₂ /Fi O ₂ ≤ 240) ou aumento das necessidades de O ₂ ou dos parâmetros de ventilação do respirador	
☐ Infiltrado <i>que persiste</i> novo ou progressivo						
☐ consolidação						
☐ cavitação						
☐ pneumatocele se criança ≤ 1 ano						

3) PNEU	PNEUMONIA com confirmação etiológica em paciente imunocompetente (bactérias comuns ou fungos filamentosos ou pneumonia por vírus, chlamydia, mycoplasma e outros patógenos não comuns) DIAGNÓSTICO: 1 radiológico – (rever vários RX) + ☐ 2 clínico-laboratoriais + ☐ 1 critério diagnóstico provável etiologia			PNU 2 Pneumonia de etiologia bacteriana ou fúngica
PNEUMONIA	RADIOLÓGICO	CLÍNICO-LABORATORIAL	DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO	
	DOENÇA PRÉ-EXISTENTE Insuficiência Cardíaca Congestiva, Doença Pulmonar Intersticial, Síndrome do Desconforto Respiratório, Broncodisplasia, Edema Pulmonar, DPOC ☐ sim - ≥ duas radiografias ☐ não - ≥ uma radiografia ☐ Infiltrado <i>que persiste</i> novo ou progressivo ☐ consolidação ☐ cavitação	Um dos seguintes critérios ☐ febre (t. axilar >37,5° C) sem outra causa evidente ☐ leucopenia (<4000 leucócitos /mm³) ou leucocitose (>12000 leucócitos /mm³) ☐ adultos ≥ 70 anos de idade, alteração do estado mental sem causa evidente + um dos seguintes critérios ☐ aparecimento de escarro purulento ou mudança nas características do escarro, ou aumento das secreções respiratórias ou da necessidade de aspirar ☐ aparecimento ou piora da tosse ou dispnéia, apnéia ou taquipnéia ☐ sibilos ou roncos ☐ piora nas trocas gasosas (desaturação – eg. PaO₂/ FiO₂ ≤ 240 ou aumento das necessidades de O₂ ou dos parâmetros do respirador	Um dos seguintes critérios ☐ hemocultura positiva não relacionada a outro foco infeccioso ☐ cultura positiva de líquido pleural ☐ cultura quantitativa positiva de aspirado do trato respiratório inferior com contaminação mínima (escova protegida ou lavado broncoalveolar -BAL) ☐ > 5% de células obtidas pelo BAL com bactéria intra-celular no exame direto Gram ☐ na biópsia, o histopatológico demonstra pelo menos uma evidência de pneumonia ◇ abscessos ou focos de consolidação com intenso acúmulo de neutrófilos em bronquíolos e alvéolos ◇ cultura quantitativa positiva do parênquima pulmonar ◇ evidência de invasão do parênquima pulmonar por hifas fúngicas ou pseudohifas Ou um dos seguintes critérios ☐ cultura positiva para <i>Chlamydia</i> ou vírus a partir de secreções respiratórias ☐ detecção de antígeno viral ou anticorpo a partir de secreções respiratórias (ELISA, PCR, FAMA, "shell vial ") ☐ aumento de 4 vezes do título sérico de IgG para determinado patógeno (vírus, influenza, <i>Chlamydia</i>) em amostras pareadas ☐ PCR positiva para <i>Chlamydia</i> ou <i>Mycoplasma</i> ☐ micro IF positiva para <i>Chlamydia</i> ☐ cultura positiva ou visualização por micro imunofluorescência de <i>Legionella spp</i> das secreções respiratórias ou de tecidos ☐ Detecção de antígenos de <i>Legionella pneumophila</i> serogrupo 1 na urina por radio-imuno ensaio ou ELISA ☐ aumento de 4 vezes do título sérico de IgG para <i>Legionella pneumophila</i> serogrupo 1 para títulos superiores ou igual a 1:128 em amostras pareadas e soro de covalentes por IFA indireta	

5) BSI (BLOODSTREAM INFECTION) INFECÇÃO CORRENTE SANGUINEA	CONSIDERAÇÕES GERAIS Paciente com suspeita clínica de sepse - colher hemoculturas em sangue periférico – ideal 2 a 3 hemoculturas em momentos diferentes para aumentar a sensibilidade do exame. Paciente com acesso venoso central - colher hemoculturas pareadas (sangue periférico e sangue através cateter) A bacteremia (hemocultura positiva) não estabelece o diagnóstico de infecção da corrente sanguínea enquanto que na sepse clínica a hemocultura não foi colhida ou foi negativa Estabelecer se a positividade da hemocultura não está relacionada com outro sítio infeccioso como, por exemplo, pneumonia. Do ponto de vista epidemiológico: hemocultura positiva não relacionada com infecção em outro sítio em paciente com cateter venoso central classificar como INFECÇÃO DA CORRENTE SANGUINEA ASSOCIADA AO CATETER – CA-BSI Para conduta clínica de permanência ou retirada do cateter venoso central verificar se a infecção está relacionada ao cateter – CR-BSI (o cateter é a fonte provável de infecção) – discutir com a CCIH – ver esquema		
	INFECÇÃO DA CORRENTE SANGUINEA CONFIRMADA POR EXAME LABORATORIAL DIAGNÓSTICO: ☐ uma ou mais hemoculturas positivas para germe não contaminante e não relacionado com infecção em outro sítio ou ☐ 1 critério clínico (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 critério laboratorial (patógeno não relacionado com infecção em outro sítio)		LCBI (laboratory confirmed bloodstream infection)
	CRITÉRIO CLÍNICO ≤ 1 ANO ☐ febre (t.axilar >37,5°C) ☐ hipotermia (t.axilar <36,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ hipotensão > 1 ANO ☐ febre (t.axilar >37,5° C) ☐ calafrios ☐ hipotensão Observações: - Flebite purulenta com cultura semi-quantitativa de ponta de cateter positiva mas com hemocultura negativa ou não colhida: notificar CVS – VASC - Pseudo bacteremias não são IH	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ duas ou mais hemoculturas colhidas em momentos diferentes e positivas para germes da flora cutânea (por exemplo: difteróides, <i>Bacillus sp.</i>, <i>Propionibacterium sp.</i>, estafilococo coagulase- negativa ou micrococo), sem estar relacionada com infecção em outro sítio ☐ uma hemocultura positiva para germe de pele em paciente com cateter vascular e foi instituída terapêutica antimicrobiana ☐ antígeno positivo no sangue (por exemplo <i>H. influenzae</i>, <i>S. pneumoniae</i>, <i>N. meningitidis</i> ou <i>Streptococcus</i> grupo B) sem estar relacionada com infecção em outro sítio	
	SEPSE CLÍNICA DIAGNÓSTICO: ☐ 1 critério clínico (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 3 critérios laboratoriais		
CRITÉRIO CLÍNICO TODAS AS IDADES ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ hipotensão (PA ≤ 90 mm Hg) ☐ oligúria (< 20 ml/hora) ≤ 1 ANO ☐ hipotermia (t.axilar <36,5°C) ☐ bradicardia ☐ apnéia Observação: Infecção da corrente sanguínea com hemocultura positiva notificar BSI-LCBI			

6) BJ ÓSSEA E ARTICULAR	OSTEOMIELITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de material ósseo ou ☐ evidência de infecção ao exame direto do osso durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		BONE
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (t.axilar >37,5°C) No sítio suspeito de infecção óssea: ☐ edema localizado ☐ dor local ☐ calor local ☐ drenagem de secreção	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ sorologia ou pesquisa de antígeno positiva (por exemplo: <i>H .influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i>) ☐ evidência radiológica de infecção	
	ARTICULAÇÃO OU BURSA DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de líquido articular ou de biópsia de sinóvia ou ☐ evidência de infecção ao exame direto da articulação ou bursa durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		JNT
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ dor articular ou sensibilidade aumentada ☐ edema localizado ☐ calor local ☐ evidência de derrame articular ☐ limitação de movimento	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ microrganismos e leucócitos ao Gram do líquido sinovial ☐ perfil bioquímico e celular do líquido sinovial compatível com infecção e não explicado por doença reumática subjacente ☐ evidência de imagem (RX, TOMO, RSM ou cintilografia) de infecção	
	ESPAÇO INTERVERTEBRAL - DISCITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de tecido do espaço intervertebral, colhida durante cirurgia ou aspiração por agulha ou ☐ evidência de infecção ao exame direto do espaço intervertebral durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		DISC
CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ dor no local envolvido	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ antígeno no sangue ou urina (por exemplo: <i>H .influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> ou <i>Streptococcus</i> do grupo B) ☐ evidencia de imagem (RX, TOMO, RSM ou cintilografia)de infecção		

7) CNS SISTEMA NERVOSO CENTRAL	INFECÇÃO INTRACRANIANA – ABSCESSO CEREBRAL, INFECÇÃO EPIDURAL OU SUBDURAL, ENCEFALITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de tecido cerebral ou dura mater ou ☐ abscesso ou evidência de infecção ao exame durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL + ☐ médico estabelece terapêutica específica se diagnóstico <i>ante mortem</i>		IC
	CRITÉRIO CLÍNICO QUALQUER IDADE ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ cefaléia ☐ tontura ou vertigem ☐ sinal neurológico focal ☐ alteração do nível de consciência ☐ confusão mental	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ hipotermia (t. axilar <36,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ sinal neurológico focal ☐ alteração do nível de consciência	
	MENINGITE OU VENTRICULITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura de LCR (líquido céfalo raquidiano) positiva ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL + ☐ médico assistente estabelece terapêutica específica se diagnóstico feito <i>antemortem</i>		MEN
	CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) QUALQUER IDADE ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ cefaléia ☐ rigidez de nuca ☐ sinal meníngeo ☐ sinal de nervo craniano ☐ irritabilidade	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ hipotermia (t. axilar <36,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ rigidez de nuca ☐ sinal meníngeo ☐ sinal de nervo craniano ☐ irritabilidade	
	ABSCESSO ESPINHAL SEM MENINGITE - ABSCESSO DO ESPAÇO ESPINHAL EPIDURAL OU SUBDURAL SEM ENVOLVIMENTO OSSEO ADJACENTE OU DO LCR DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de abscesso do espaço espinhal epidural ou subdural ou ☐ evidência de infecção ao exame do espaço espinhal epidural ou subdural durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL + ☐ médico estabelece terapêutica específica se diagnóstico <i>antemortem</i>		SA
CRITÉRIO CLÍNICO QUALQUER IDADE ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ dor nas costas ☐ sensibilidade localizada	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ radiculite ☐ paraparesia ☐ paraplegia	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ evidência de imagem (RX, TOMO, RSM ou cintilografia) de abscesso espinhal	
Observações: meningite no RN é hospitalar a não ser que haja evidência de transmissão transplacentária Meningite em paciente com DVP (derivação ventrículo-peritoneal) – se DVP < 1 ano – notificar SSI – MEN se DVP > 1 ano - notificar CNS – MEN Meningoencefalite – notificar CNS – MEN Abscesso de medula com meningite – notificar CNS – MEN Abscesso cerebral e meningoite notificar CNS-IC			

8) CVS SISTEMA CARDIO-VASCULAR	INFECÇÃO VENOSA OU ARTERIAL DIAGNÓSTICO: ☐ evidência de infecção ao exame direto durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ <u>hemocultura negativa ou não realizada</u> + ☐ cultura positiva de tecido de artéria ou veia removido durante cirurgia ou ☐ drenagem purulenta vascular incluindo infecções de fistula ou shunt arteriovenoso e canulação endovenosa ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO + ☐ cultura semiquantitativa da ponta de cateter intravascular com mais de 15 UFC/ placa		VASC
	CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) ≤ 12 MESES ☐ hipotermia ou febre (t.axilar <36,5 >37,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ letargia ☐ dor no sítio vascular envolvido ☐ eritema no sítio vascular envolvido ☐ calor no sítio vascular envolvido	QUALQUER IDADE ☐ febre (t.axilar >37,5°C) ☐ dor no sítio vascular envolvido ☐ eritema no sítio vascular envolvido ☐ calor no sítio vascular envolvido	Observações: infecção intravascular com HEMOCULTURA POSITIVA <i>notificar BSI-LCBI</i> Infecção de enxerto, shunt, transplante ou fistula arterio-venosa com hemocultura negativa <i>notificar CVS-VASC</i>
	ENDOCARDITE com ou sem enxerto natural ou prótese valvar DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de válvula ou vegetação ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL + ☐ terapêutica específica se diagnóstico antemortem		ENDO
	CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) ≤ 12 MESES ☐ hipotermia ou febre (t.axilar <36,5 >37,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ sopro novo ou modificado ☐ sinais ou sintomas de embolia ☐ manifestação cutânea (púrpura, petéquias, nódulos subcutâneos dolorosos) ☐ insuficiência cardíaca congestiva ☐ alterações na condução cardíaca	QUALQUER IDADE ☐ febre (t.axilar >37,5°C) ☐ sopro novo ou modificado ☐ sinais ou sintomas de embolia ☐ manifestação cutânea (púrpura, petéquias, nódulos subcutâneos dolorosos) ☐ insuficiência cardíaca congestiva ☐ alterações na condução cardíaca	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ duas hemoculturas positivas ☐ microrganismos no Gram da válvula se hemocultura negativa ou não realizada ☐ vegetação identificada durante exame de imagem ou cirurgia ou necrópsia ☐ evidência de nova vegetação no ecocardiograma ☐ sorologia positiva (IgM ou aumento de 4 vezes do título de IgG) ☐ antígeno positivo no sangue ou urina (p.ex: <i>H. influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> , <i>Streptococcus</i> grupo B)
	MIOCARDITE OU PERICARDITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de líquido ou tecido pericárdico obtido durante cirurgia ou punção ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL + ☐ médico assistente estabelece terapêutica específica		Observação: A maioria dos casos de pericardite no pós operatório de cirurgia cardíaca ou após infarto do miocárdio não é infecciosa
CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) ≤ 12 MESES ☐ hipotermia ou febre (t.axilar <36,5 >37,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ pulso paradoxal ☐ aumento da área cardíaca		QUALQUER IDADE ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ dor torácica ☐ pulso paradoxal ☐ aumento da área cardíaca	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ ECG com alterações compatíveis com miocardite ou pericardite ☐ aumento de 4 vezes do título de anticorpos específicos com ou sem isolamento do vírus nas fezes ou orofaringe ☐ antígeno positivo no sangue (p.ex: <i>H. influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i>) ☐ derrame pericárdico positivo por método de imagem ☐ evidência de infecção ao exame direto durante cirurgia ou histopatológico
MEDIASTINITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de líquido ou tecido mediastinal coletado durante cirurgia ou punção ou ☐ evidência de infecção do mediastino ao exame direto durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		Observação: Mediastinite e osteomielite no pós operatório de cirurgia cardíaca <i>notificar como SSI-MED</i>	MED
CRITÉRIO CLÍNICO ≤ 12 MESES ☐ hipotermia ou febre (t.axilar <36,5 >37,5°C) ☐ apnéia ☐ bradicardia ☐ instabilidade do esterno		QUALQUER IDADE ☐ febre (t.axilar >37,5°C) ☐ dor torácica ☐ instabilidade do esterno	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ secreção mediastinal purulenta ☐ hemocultura ou cultura de líquido mediastinal positiva ☐ evidência radiológica de alargamento mediastinal

9) EENT OLHOS, OUVIDOS, NARIZ, GARGANTA OU BOCA	CONJUNTIVITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva material purulento da conjuntiva ou tecidos contíguos como córnea, pálpebra, glândula lacrimal ou meibomiana ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		CONJ
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ dor e hiperemia da conjuntiva ☐ dor e hiperemia em torno do olho Observações: • <i>Outras infecções do olho notificar EENT-EYE</i> • <i>Não considerar IH a conjuntivite química no RN causada por nitrato de prata</i> • <i>Não notificar a conjuntivite associada a doenças virais(p.e. sarampo, varicela ou infecção das vias aéreas superiores</i>	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ piócitos e microrganismos na bacterioscopia de exsudato ☐ exsudato purulento ☐ pesquisa positiva de antígeno (p.ex. ELISA ou IF para <i>Chlamydia trachomatis</i> , vírus herpes simplex, adenovírus) no exsudato ou raspado positivo ☐ células gigantes multinucleadas na microscopia do exsudato ou raspado ☐ cultura positiva para vírus ☐ sorologia positiva (IgM em uma amostra ou aumento de 4 vezes do título de IgG em amostras pareadas)	
	INFECÇÃO OCULAR EXCETO CONJUNTIVITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de líquido da câmara anterior ou posterior ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		EYE
CRITÉRIO CLÍNICO ☐ dor ocular ☐ alteração visual ☐ hipópio	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ diagnóstico médico ☐ antígeno positivo no sangue ou secreção (p.ex <i>H. influenzae</i> , <i>S. pneumoniae</i>)		
OUVIDOS, MASTÓIDE DIAGNÓSTICO: ☐ OTITE EXTERNA ☐ cultura positiva de secreção purulenta do canal auditivo ou ☐ Gram de secreção do canal auditivo com bactérias + 2 sinais ou sintomas sem causa evidente : ◇ febre (>37,5°C) ◇ dor local ◇ rubor local ◇ drenagem do canal auditivo ☐ OTITE MÉDIA ☐ cultura positiva de secreção colhida cirurgicamente do ouvido médio ou timpanocentese ou ☐ 2 sinais ou sintomas : ◇ febre (>37,5°C) ◇ dor ◇ rubor ◇ presença de retração ou diminuição da mobilidade da MT ou secreção no ouvido médio ☐ OTITE INTERNA ☐ cultura positiva de secreção colhida cirurgicamente do ouvido interno ou ☐ diagnóstico médico ☐ MASTOIDITE ☐ cultura positiva de secreção colhida da mastóide ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS – sinais e sintomas sem causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL CRITÉRIO CLÍNICO : ◇ febre (>37,5°C) ◇ rubor na região ◇ paralisia do nervo facial ◇ dor ou sensibilidade aumentada ◇ cefaléia CRITÉRIO LABORATORIAL ◇ Gram de secreção purulenta da mastóide com bactérias ◇ Pesquisa positiva de antígenos sanguíneos			EAR

10) GI GASTRO INTESTINAL	GASTROENTERITE DIAGNÓSTICO: ☐ diarreia aguda (fezes líquidas por mais de 12 horas com ou sem febre ou vômitos e sem provável causa não-infecciosa (teste diagnóstico, regime terapêutico, exacerbação de condição clínica ou stress psicológico)) ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		GE
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ náusea ☐ vômito ☐ dor abdominal ☐ febre (temp. axila >37,5°C) ☐ cefaléia	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ coprocultura ou swab retal positivo para enteropatógeno ☐ microscopia de rotina ou ME positiva para enteropatógeno ☐ antígeno ou anticorpo positivo para enteropatógeno nas fezes ou sangue ☐ sorologia positiva (IgM em amostra única ou aumento de 4 vezes do título de IgG em amostras pareadas) ou antígeno positivo ☐ evidência de enteropatógeno detectado por alterações citológicas em cultura de tecidos (pesquisa de toxina)	
	TRATO GASTRINTESTINAL (ESÔFAGO, ESTÔMAGO, INTESTINO), EXCETO GASTRENERITE E APENDICITE DIAGNÓSTICO: ☐ evidência de infecção ao exame direto durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		GIT
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (temp. axila >37,5°C) ☐ náusea ☐ vômitos ☐ dor ou sensibilidade abdominal	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ cultura positiva de material colhido na cirurgia, endoscopia ou dreno inserido durante cirurgia ☐ microrganismos vistos no Gram ou coloração com KOH ou células gigantes multinucleadas em material ou tecido obtido durante cirurgia, endoscopia ou drenagem ☐ hemocultura positiva ☐ evidências radiológicas de infecção ☐ achados patológicos na endoscopia (ex. esofagite ou proctite por <i>Cândida sp.</i>)	
	HEPATITE DIAGNÓSTICO: ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem outra causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		HEP
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (temp. axilar >37,5°C) ☐ anorexia ☐ náusea ☐ vômitos	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ dor abdominal ☐ icterícia ☐ história de transfusão de sangue ou derivados nos últimos 3 meses ☐ sorologia com pesquisa de antígeno e anticorpo positiva para hepatite A, B, C ou delta ☐ provas hepáticas alteradas (por exemplo: transaminases, bilirrubinas) ☐ CMV detectado na urina ou secreção de orofaringe	
	INTRA-ABDOMINAL - VIAS BILIARES, FÍGADO (EXCETO HEPATITE VIRAL), VESÍCULA BILIAR, BAÇO, PÂNCREAS, PERITONEO, ESPAÇO SUB-FRÊNICO E OUTROS TECIDOS ABDOMINAIS NÃO ESPECÍFICAS EM OUTRO LOCAL DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de material cirúrgico ou aspirado por agulha ou ☐ evidência de infecção ao exame direto ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		IAB
	CRITÉRIO CLÍNICO sinais e sintomas sem causa evidente ☐ febre (t. axilar >37,5°C) ☐ dor abdominal ☐ náusea ☐ icterícia ☐ vômitos	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ cultura positiva de secreção de dreno inserido durante a cirurgia (drenagem aberta ou fechada, tubo em T) ☐ microrganismos no Gram de drenagem ou material cirúrgico ou de punção por agulha ☐ hemocultura positiva e evidência de infecção no estudo de imagem (RX, USN, TOMO, RSM ou cintilografia por gálio ou tecnécio)	
	ENTEROCOLITE NECROSANTE EM RECÉM-NASCIDO E LACTENTE DIAGNÓSTICO: ☐ sangue nas fezes micro ou macroscópico + ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		NEC
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ vômito ☐ distensão abdominal ou estase ☐ resíduos gástricos pré-alimentares	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ pneumoperitônio ☐ alça "em sentinela" no intestino delgado ☐ pneumatose intestinal	

11) REPR	ENDOMETRITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de fluido ou tecido do endométrio obtido por cirurgia ou aspirado por agulha ou biópsia de escova ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas sem causa evidente)		EMET <i>Observação:</i> • Endometrite postpartum é IH – considerar infecção comunitária se na admissão a ruptura de membranas ocorreu há 48 horas ou mais ou o LA já estava infectado.
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ secreção purulenta uterina ☐ dor abdominal ☐ febre (temperatura axilar >37,5°C) ☐ dolorimento uterino		
	EPISIOTOMIA DIAGNÓSTICO: ☐ drenagem purulenta da episiotomia ou ☐ abscesso de episiotomia		EPIS <i>Observação:</i> • Não relatar episiotomia infectada como infecção de sítio cirúrgico
	FUNDO DE SACO VAGINAL DIAGNÓSTICO: ☐ drenagem purulenta ou abscesso do cuff vaginal após 30 dias da histerectomia ou ☐ cultura positiva do líquido ou tecido do cuff vaginal após 30 dias da histerectomia		VCUF <i>Observação:</i> • Se infecção do fundo de saco vaginal antes de 30 dias notificar como SSI-VCUF
	OUTRAS INFECÇÕES DO APARELHO REPRODUTOR MASCULINO E FEMININO (EPIDIDIMO, TESTÍCULOS, OVARIOS, VAGINA, UTERO OU OUTROS TECIDOS PELVICOS PROFUNDOS EXCETO ENDOMETRITE OU INFECÇÕES DO FUNDO DE SACO VAGINAL) DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de material cirúrgico ou secreção do sítio acometido ou ☐ evidência de abscesso ou infecção ao exame direto ou cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		
CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (temp. axilar >37,5°C) ☐ náusea ☐ dor local ☐ vômito ☐ disúria ☐ sensibilidade aumentada CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ diagnóstico do médico assistente			

12) SST	PELE DIAGNÓSTICO: ☐ drenagem purulenta, pústula ou vesícula ou bolha ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS (sinais e sintomas localizados sem causa evidente) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		SKIN
	CRITÉRIO CLÍNICO: ☐ dor local ☐ calor local ☐ rubor local ☐ edema local <i>Observações:</i> • Onfalite notificar como UMB • Pústulas na criança como PUST • Circuncisão em RN infectada notificar como BURN • Queimadura infectada notificar como BURN • Abscesso de mama ou mastite BRST	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ cultura positiva de secreção: se germe de pele (p.e. <i>Staphylococcus coagulase negativo</i> , difteroides, micrococos) deve ser isolado uma só espécie ☐ sorologia positiva (IgM em amostra única ou aumento de 4 vezes do título de IgG em amostras pareadas) ☐ antígeno positivo no sangue ou tecido infectado (p.e. herpes simplex, varicella zoster, <i>H. influenzae</i> , <i>N. meningitidis</i>) ☐ células gigantes multinucleadas vistas na microscopia do tecido afetado	
	TECIDO MOLE (FASCEÍTE NECROTIZANTE, GANGRENA INFECCIOSA, CELULITE NECROTIZANTE, MIOSITE INFECCIOSA, LINFADENITE, LINFANGITE) DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de material cirúrgico ou secreção ou ☐ drenagem purulenta do sítio comprometido ou ☐ evidência de infecção ao exame direto durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		ST
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ dor local ☐ calor local ☐ rubor local ☐ edema local CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hemocultura positiva ☐ sorologia positiva (IgM em amostra única ou aumento de 4 vezes do título de IgG em amostras pareadas) ☐ antígeno positivo no sangue ou urina (<i>H. influenzae</i>, <i>S. pneumoniae</i>, <i>N. meningitidis</i>, <i>Streptococcus</i> grupo B, <i>Candida</i> sp.)		

12) SST PELE E TECIDOS MOLES	ÚLCERA DE DECÚBITO (ESCARA) DIAGNÓSTICO: ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		DECU
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ dor local ☐ rubor local ☐ edema das bordas da úlcera de decúbito	CRITÉRIO LABORATORIAL Observação: Secreção purulenta isolada não é evidência suficiente de infecção ☐ cultura positiva de secreção aspirada com agulha ou de tecido de biópsia da margem da ferida (cultura de material superficial não é considerada) ☐ hemocultura positiva	
	QUEIMADURA DIAGNÓSTICO: ☐ mudança das características da ferida sugerindo infecção (separação rápida da crosta ou crosta escura/violácea ou edema de borda) + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL ou ☐ 2 CRITÉRIOS CLÍNICOS + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		BURN
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ febre (>37,5°C) ☐ hipotermia (<36,5°C) ☐ hipotensão ☐ oligúria	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ hiperglicemia paciente não diabético ☐ confusão mental ☐ biópsia de borda mostrando invasão do tecido normal por bactérias ou vírus ☐ hemocultura positiva sem outro local evidente de infecção ☐ isolamento de vírus herpes simplex, identificação histológica de inclusões por MO ou ME ou visualização de partículas virais na ME em biópsia ou esfregaço da escara	
	ABSCESSE DE MAMA OU MASTITE DIAGNÓSTICO: ☐ cultura positiva de tecido ou fluido obtido por incisão e drenagem ou por aspiração por agulha ou ☐ abscesso de mama ou outra evidência de infecção durante cirurgia ou histopatológico ou ☐ febre (>37,5°C) + inflamação local + diagnóstico do médico assistente		BRST
	ONFALITE DIAGNÓSTICO: ☐ eritema e/ou drenagem purulenta do umbigo ou ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		UMB
	CRITÉRIO CLÍNICO ☐ eritema ☐ secreção serosa	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ cultura positiva de secreção ou aspirado ☐ hemocultura positiva	
PUSTULOSE INFANTIL DIAGNÓSTICO: ☐ paciente ≤ 12 meses com uma ou mais pústulas até sétimo dia pós alta + ☐ diagnóstico do médico assistente ou institui terapêutica		PUST	
CIRCUNCISÃO DO RECÉM-NASCIDO DIAGNÓSTICO: ☐ drenagem purulenta na circuncisão ☐ 1 CRITÉRIO CLÍNICO + ☐ 1 CRITÉRIO LABORATORIAL		CIRC	
CRITÉRIO CLÍNICO ☐ eritema local ☐ dolorimento na circuncisão ☐ edema local	CRITÉRIO LABORATORIAL ☐ cultura positiva do para microrganismo patogênico. ☐ cultura positiva do para contaminante de pele (estafilococo coagulase negativa, difteroides, <i>Bacillus</i> sp. ou micrococo) e diagnóstico médico ou tratamento		
13) SYS INFECÇÃO SISTÊMICA	INFECÇÃO DISSEMINADA DIAGNÓSTICO: ☐ infecção de múltiplos órgãos e sistemas sem foco aparente, usualmente de origem viral, e com sinais e sintomas sem outra causa evidente Observações: - notificar como SYS – DI doenças como rubéola, sarampo, parotidite, varicela, eritema infeccioso ou outras doenças exantemáticas virais - não usar este código para IH com múltiplos sítios metastáticos tais como endocardite – só o primário deve ser notificado		DI



INFECÇÃO NOSOCOMIAL NA UTI PEDIÁTRICA DO IMIP

1) Admissão no IMIP / /

2) Admissão na UTI pediátrica / /

Identificação
do
paciente

Colar etiqueta

3) Nome do Paciente

4) Registro

VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS:

5) Idade data nascimento = / /	Idade = m	6) Sexo 1) masculino () 2) Feminino ()
7) Procedência 1) Recife ()		3) Interior de Pernambuco ()
2) Região metropolitana ()		4) Outros Estados ()
1. Abreu e Lima ☐	4. Camaragibe ☐	7. Itamaracá ☐
2. Araçoiaba ☐	5. Igarassu ☐	8. Itapessuma ☐
3. Cabo Sto Agostinho ☐	6. Ipojuca ☐	9. Jaboatão Guararapes ☐
	10. Moreno ☐	11. Olinda ☐
	12. Paulista ☐	13. S. Lourenço Mata ☐

VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS:

8) Escolaridade Pai: ____ anos de estudo completados	J) Escolaridade Mãe: ____ anos de estudo completados
9) Renda familiar/ mês : ____ Reais (Salário mínimo ano base 2005= R\$ 260,00/ Dólar = R\$ 3,10)	
10) Nº. de pessoas que residem em casa: ()	11) Número de cômodos: ()
Nº. pessoas entre 10 e 14 anos que residem em casa:()	12) Nº analfabetos de 10 até 14 anos que residem em casa:()
Condições de moradia	13) Espécie domicílio 0 – Improvisado () 1- permanente () 9 - sem inf ()
	14) Água canalizada 0 - Sem canalização () 1- Com canalização interna () 9 - sem inf ()
	15) Proveniência água 0 - Outra fora rede () 1- Rede geral () 9 - sem inf ()
	16) Destino do lixo 0 - Outro () 1- Coleta indireta () 2- coleta direta () 9 - sem inf ()
	17) Esgotamento básico 0 - Outro () 1- Fossa Séptica () 2 - Rede coletora () 9 - sem inf ()

HOSPITALIZAÇÃO na UTIP do IMIP

Dados na admissão do paciente:

18) Origem do paciente	1) Outro hospital () Especificar :		
	2) Emergência do IMIP ()		
	3) Enfermarias do IMIP () Especificar:		
Estado nutricional	19) Peso = g	20) z peso para idade = ()	21) Edema – Sim ()
	22) Estatura =cm	23) z altura para idade = ()	Não ()
24) Infecção presente na admissão	0) Não ()	1) comunitária () 2) Hospitalar do IMIP () 3) Hospitalar de outro serviço ()	
25) Tipo de paciente	0) Pós-operatório Imediato () 1) Complicação Cirúrgica () 2) Clínica ()		

26) Diagnóstico(s) de admissão na UTIP	a) b) c)..... d).....		
Classificação de gravidade do paciente	27) CCS 1) C () 2) D () 3) E ()		
	28) PRISM:	29) PIM	30) PIM 2

31) Procedimentos invasivos ANTES da admissão na UTI			0) não () 1) sim ()		
32) tipo procedimento antes	Data de início	Duração	procedimento antes	Data de início	Duração
1. Máscara /Catéter O ₂ ()	/ /	dias	9. punção venosa central ()	/ /	dias
2. CPAP ()	/ /	dias	10. flebotomia ()	/ /	dias
3. Ventilação não invasiva ()	/ /	dias	11. veia periférica ()	/ /	dias
4. intubação ()	/ /	dias	12. sonda vesical ()	/ /	dias
5. Dreno torácico ()	/ /		13. Diálise peritoneal ()	/ /	dias
6. Dreno mediastinal ()	/ /		14. duplo para hemodiálise ()	/ /	dias
7. / /	dias		15. Hemodiálise ()	/ /	dias
8. / /			16. SNG/ SOG ()		

33) uso de drogas ANTES da admissão na UTI			0) não () 1) sim ()		
34) tipo drogas antes	Data de início	Duração	tipo antibiótico	Data de início	Duração
1. antibiótico	/ /	dias		/ /	dias
2. bloqueador H2	/ /	dias		/ /	dias
3. Corticoide	/ /	dias		/ /	dias
4. Nutrição Parenteral	/ /	dias		/ /	dias

Permanência na UTI

34) Número de Procedimentos Invasivos usados na UTI :	ver folha separada
35) Tipo de procedimento e duração do uso	ver folha separada
36) uso de Medicação	0) não () 1) sim () ver folha separada
37) tipo de medicação e duração do uso	

38) Infecção hospitalar da UTIP do IMIP	0) Não () 1) Sim ()	Data do diagnóstico da infecção: / /
39) tempo de permanência na UTIP antes da IH :		

Caracterização da IH – dia da suspeita da IH

40) Hb	41) Leucócitos totais	42) Neutrófilos – nº absoluto	43) Bastonetes e formas imaturas %	44) plaquetas
45) LOCAL PRINCIPAL DA INFECÇÃO HOSPITALAR	1. UTI	Trato urinário ()	7. CNS	Sistema nervoso central ()
	2. SWI	Ferida operatória ()	8. CVS	Sistema cardiovascular ()
	3. PNEU	Pneumonia ()	9. EENT	Olhos, ouvidos, nariz, garganta ou boca ()
	4. LRI	Trato respiratório inferior exceto Pneumonia ()	10. GI	Gastrointestinal ()
	5. BSI	Corrente sanguínea ()	11. REPR	Aparelho reprodutor ()
	6. BJ	Óssea e articular ()	12. SST	Pele e tecidos moles ()
			13. SYS	Infecção disseminada ()

46) Controle microbiológico – culturas	0) não () 1) sim ()
--	-----------------------------

DATA DA SAÍDA UTI / /	47) permanência UTI após a IH dias	48) permanência UTI dias	49) Saída 0) alta 1) óbito
50) INFECÇÃO até 48 horas após alta UTI 1- não () 2- sim		51) Local principal da infecção hospitalar	



INFECÇÃO
NOSOCOMIAL
UTIP DO IMIP

Colar etiqueta

34) Número de Procedimentos Invasivos usados na UTI :

35) Tipo de Procedimento Invasivo e Duração do uso

Mês - ano	Dias de uso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PROCEDIMENTOS																																
1. cateter																																
2. Máscara aberta/ Venturi																																
3. CPAP artesanal																																
4. VNI – CPAP respirador																																
5. INTUBAÇÃO /MM																																
6. TRAQUEO / VNI																																
7. Traqueostomia																																
8.																																
9. Dreno Pleural - esquerdo																																
10. Dreno Pleural – direito																																
11. Dreno mediastinal																																
12. FIOS MARCAPASSO																																
13.																																
14. CATETER VESICAL																																
15. Diálise perit – cat. rígido																																
16. Diálise perit – Tenkhoff																																
17.																																
18. Cateter hemodiálise																																
19.																																
20. Cateter umbilical																																
21. CVC simples - punção																																
22. Duplo lúmen																																
23. Triplo lúmen																																
24. cateter arterial																																
25. Flebotomia																																
26. PICC - inserção periférica																																
27. Fístula arterio-venosa																																
28. veia periférica																																
29.																																
30. SNG / SOG																																
31. GASTROSTOMIA																																
32. JEJUM																																
33. SESSÃO HEMODIÁLISE																																

36) Uso de Medicação 0) não () 1) sim ()

37) Tipo de medicação e duração do uso:

Mês - ano	Dias de uso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PROCEDIMENTOS																																
ATM																																
Bloq H2 - CIMETIDINA																																
Corticoide																																
DOPAMINA																																
DOBUTAMINA																																
ADRENALINA																																
NUT. PARENTERAL																																
HEMODER : CH																																
PFC																																
PLAQUETAS																																
OUTROS																																



INFECÇÃO
NOSOCOMIAL
UTIP DO IMIP

Colar etiqueta

46) Controle microbiológico – culturas 0) não () 1) sim ()

Mês - ano		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ESPÉCIME																																
1. SANGUE periférico																																
2. SANGUE cateter																																
3. LCR																																
4. URINA																																
5. Secreção traqueal																																
6.																																
7.																																
8.																																

MICROORGANISMOS ISOLADOS

ESPÉCIME	MICROORGANISMOS ISOLADOS					
	Data:	Data:	Resultado	1	2	3
1. Hemocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
2. Hemocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
3. Hemocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
4. Hemocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
5.			0-Neg () 1-Pos ()			
6.			0-Neg () 1-Pos ()			
7.			0-Neg () 1-Pos ()			
8.			0-Neg () 1-Pos ()			
9.			0-Neg () 1-Pos ()			
10.			0-Neg () 1-Pos ()			
11.			0-Neg () 1-Pos ()			
12.			0-Neg () 1-Pos ()			
13.			0-Neg () 1-Pos ()			
14.			0-Neg () 1-Pos ()			
15.			0-Neg () 1-Pos ()			
16. LCR			0-Neg () 1-Pos ()			
17.			0-Neg () 1-Pos ()			
18. Coprocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
19.			0-Neg () 1-Pos ()			
20. Urocultura			0-Neg () 1-Pos ()			
21.			0-Neg () 1-Pos ()			
22.			0-Neg () 1-Pos ()			
23.			0-Neg () 1-Pos ()			
24.			0-Neg () 1-Pos ()			



SENSIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS

ESPÉCIME										
Data da cultura										
BACTÉRIA ISOLADA										
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
17.										
18.										
19.										
20.										
21.										
22.										
23.										
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										
29.										
30.										



Colar etiqueta

CCS - SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO CLÍNICA

A . Paciente em pós- operatório, necessitando de observação de rotina, mas não de cuidados médicos ou de enfermagem intensivos. Esses pacientes geralmente recebem alta da UTI em 48 horas; alguns desses pacientes podem ter sido manipulados em sala de recuperação;

B . Pacientes fisiologicamente estáveis, requerendo observação integral profilática, sem necessidade de cuidados médicos ou de enfermagem intensivos (cuidados médicos equivalentes ao paciente de rotina pós-operatório). Exemplo desses pacientes são aqueles para excluir um infarto do miocárdio e pacientes que estão estáveis, mas ingeriram drogas.

C . Pacientes fisiologicamente estáveis, requerendo monitoramento e enfermagem intensivos (exemplo: paciente estável, em coma ou com falência renal crônica).

D . Pacientes fisiologicamente instáveis, exigindo cuidados intensivos médicos e de enfermagem, com necessidade de freqüentes reavaliações e ajustes de terapia (exemplo: pacientes com arritmias cardíacas, cetoacidose diabética sem coma, choque séptico, coagulação intravascular disseminada).

E . Pacientes fisiologicamente instáveis, que estão em coma ou choque ($PA \leq 90$ por 3 horas ou necessitando de terapia com drogas vasoativas) ou necessitando de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados intensivos médicos e de enfermagem para freqüentes reavaliações.

PRISM – Paediatric Risk of Mortality					Data / hora		
	VARIÁVEIS	LACTENTES	CRIANÇAS	ESCORE			
	PA SISTÓLICA mmHg	130 - 160	150 - 200	2			
		55 - 65	65 - 75	2			
		> 160	> 200	6			
		40 - 54	50 - 64	6			
		< 40	< 50	7			
	PA DIASTÓLICA	> 110 mmHg		6			
	FC bpm	> 160	> 150	4			
		< 90	< 80	4			
	FR ipm	61 - 90	51 - 70	1			
		> 90	> 70	5			
		Anéia	Apnéia	5			
	PaO ₂ / FiO ₂	200 - 300		2			
		< 200		3			
	PaCO ₂	51 - 65		1			
		> 65		5			
	ESC. GLASGOW	< 8		6			
	REAÇÃO PUPILAR	Desigual ou dilatada		4			
		Fixa e dilatada		10			
	TP / TTPA	> 1,5 X controle		2			
	BILI TOTAL	> 3,5 mg%		6			
	K mEq/L	3 - 3,5		1			
		6,5 - 7,5		1			
		< 3		5			
		> 7,5		5			
	Ca mg/dL	7-8		2			
		12 - 15		2			
		< 7		6			
		> 15		6			
	GLICOSE mg%	40 - 60		4			
		250 - 400		4			
		< 40		8			
		> 400		8			
	BICARBONATO mEq/L	< 16		3			
		> 32		3			

PIM (Paediatric Index of Mortality)

VARIÁVEIS	VALORES
ADMISSÃO PROGRAMADA após cirurgia eletiva admissão eletiva para procedimento (por exemplo inserção de acesso venoso central) monitorização de ventilação a domicílio	SIM () NÃO ()
DOENÇA DE BASE:	• NENHUMA DAS ABAIXO () • parada cardíaca fora do hospital () • imune deficiência severa combinada () • leucemia / linfoma após primeira indução () • hemorragia cerebral () • cardiomiopatia ou miocardite () • síndrome do ventrículo esquerdo hipoplásico () • infecção por HIV () • QI < 35, pior que Down () • doença neuro degenerativa ()
RESPOSTA DAS PUPILAS À LUZ	> 3 mm e ambas fixas () outra () desconhecida ()
VENTILAÇÃO MECÂNICA (qualquer duração durante primeira hora na UTI)	SIM () NÃO ()
PA sistólica (mmHg) – SBP colocar valor	Desconhecida ()
BE mmol/L (sangue capilar ou arterial)	Desconhecida ()
FiO2*100/ PaO2 (mmHg)	Desconhecida ()

PIM 2 (Paediatric Index of Mortality)

Variáveis	Valores (1= sim, 0=outros)
Admissão eletiva	SIM () NÃO ()
Recuperação pós procedimento	SIM () NÃO ()
Bypass cardíaco	SIM () NÃO ()
Diagnóstico de alto risco	0• NENHUMA DAS ABAIXO () 1• parada cardíaca fora do hospital () 2• imune deficiência severa combinada () 3• leucemia / linfoma após primeira indução () 4• hemorragia cerebral () 5• cardiomiopatia ou miocardite () 6• síndrome ventrículo esquerdo hipoplásico () 7• infecção por HIV () 8• insuficiência hepática é a causa da admissão () 9• doença neuro degenerativa ()
Diagnóstico de baixo risco	0• NENHUMA DAS ABAIXO () 1• asma – principal causa da admissão () 2• bronquiolite – principal causa da admissão () 3• crupe – principal causa da admissão () 4• apnéia obstrutiva do sono () 5• cetoacidose diabética ()
Nenhuma resposta das pupilas à luz (> 3 mm e ambas fixas)	> 3 mm e ambas fixas () outra () desconhecida ()
Ventilação mecânica (qualquer duração durante primeira hora na UTI)	SIM () NÃO ()
PA sistólica (mmHg) - SBP	Desconhecida ()
BE (mmHg) (arterial or sangue capilar)	Desconhecida ()
FiO2*100/ PaO2 (mmHg)	Desconhecida ()

References

- [F. Shann et al.](#) Paediatric index of mortality (PIM) : a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med.* 1997;23:201-7.
- [G.A. Pearson et al.](#) Calibration of the paediatric index of mortality in UK paediatric intensive care units. *Arch Dis Child.* 2001;84:125-128.

PIM is calculated from information collected at the time a child is admitted to ICU.

Because PIM describes how ill the child was at the time intensive care was started, the observations to be recorded are those made at or about the time of first face-to-face (not telephone) contact between the patient and a doctor from intensive care unit (or a doctor from a specialist paediatric transport team).

Use the first value of each variable measured within the period from the time of first contact to one hour after arrival in ICU. The first contact may be in ICU, or emergency department, or a ward in your own hospital, or in another hospital (e.g. on a retrieval).

The pupils' reactions to light are used as an index of brain function; do not record an abnormal finding if this is probably caused by drugs, toxins or local injury to the eye.

If information is missing (e.g. base excess not measured), record zero (except for systolic blood pressure, which should be recorded as 120); PIM assumes that missing values are normal (eg that the base excess is 0 if it is not measured).

Common mistakes in collecting PIM data

1. Do not to over-diagnose the specified conditions - if there is any doubt, do not record a specified condition. For example: do not code cerebral haemorrhage for intracerebral bleeding associated with trauma ; impaired cardiac function associated with sepsis or surgery should not be coded as cardiomyopathy ; Downs Syndrome should not be coded as IQ <35 ; and a static disability should not be coded as neurodegenerative (even if it is severe) unless there is progressive ongoing loss of milestones.
2. You should record the first value of each variable from the time of first contact up to one hour after arrival in your ICU (not the worst value).
3. If a variable is not measured within one hour of admission to ICU it should be coded as missing (for example, if the first blood gas is not done until two hours after admission, the base excess and PaO₂ should both be coded as missing). Missing data is treated as being normal when PIM is calculated.
4. The PIM equation is used to calculate the PIM logit. If any information is missing, that variable should add nothing to the PIM logit. For example, if the PaO₂ or the FiO₂ is missing, the value of " $0.415 \times 100 \times \text{FiO}_2 / \text{PaO}_2$ " should be set to zero.
5. Record the FiO₂ being given at the same time that the first PaO₂ is measured (that is, both the FiO₂ and PaO₂ that you record must relate to the same time).
6. Read very carefully the definition, "booked [pre-arranged] admission to ICU after elective surgery; or elective admission for a procedure (e.g. insertion of a central line), or monitoring, or review of home ventilation.
7. The pupils are only recorded as fixed if both are >3 mm, and both are fixed, and the finding is not caused by drugs or toxins or direct injury to the eye.
8. If systolic blood pressure is not measured in the first hour, record 120 - do not record zero.
9. Randomly sample about every 20th admission to your ICU and get another person to collect the PIM data independently a second time, so that you can check the accuracy of your data.
10. You should include all admissions to your ICU, not just selected cases.

Interpretation of PIM

PIM should only be applied to groups of patients. It should not be used to make decisions about the management of individual patients, or even to describe individual patients.

PIM predicts about 40% fewer deaths than the old PRISM II (so your ICU will not look as good with PIM). PIM was developed using data from seven large tertiary PICUs in Australia (almost all ventilated children in Australia are looked after in one of these units) and a large PICU in the UK, where the standard of care is high. PRISM II is based on data collected in 1984-85 (and outcomes have improved since then), and PRISM uses the worst results in the first 24 hours in ICU - because about 45% of deaths occur in this period, PRISM will tend to make children who die look sicker.

If PIM does not predict the correct number of deaths in your unit, this may be because the score does not work well in your environment, or because the standard of care in your unit is better or worse than in Australia. Some PICUs have changed the PIM formula so that it predicts outcomes better for their patients. This defeats one of the main purposes of the score, which is to allow you to compare your

performance with that of the Australian and UK units that developed it (but you can still use it to look at trends in your own unit over time).

PIM 2 (Paediatric Index of Mortality)

Reference

A. Slater et al. PIM 2 : a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003 ;29:278-85.

PIM2 is calculated from the information collected at the time a child is admitted to your ICU. Because PIM2 describes how ill the child was at the time you started intensive care, the observations to be recorded are those made at or about the time of first face-to-face (not telephone) contact between the patient and a doctor from your intensive care unit (or a doctor from a specialist paediatric transport team). Use the first value of each variable measured within the period from the time of first contact to 1 h after arrival in your ICU. The first contact may be in your ICU, your emergency department, a ward in your own hospital, or in another hospital (e.g. on a retrieval). If information is missing (e.g. Base Excess is not measured) record zero, except for systolic blood pressure, which should be recorded as 120. Include all children admitted to your ICU (consecutive admissions).

1. Systolic blood pressure, mmHg (unknown=120)¹
2. Pupillary reactions to bright light (>3 mm and both fixed=1, other or unknown=0)²
3. PaO₂, mmHg (unknown=0), FIO₂ at the time of PaO₂ if oxygen via ETT or headbox (unknown=0)
4. Base Excess in arterial or capillary blood, mmol/l (unknown=0)
5. Mechanical ventilation at any time during the first hour in ICU (no=0, yes=1)³
6. Elective admission to ICU (no=0, yes=1)⁴
7. Recovery from surgery or a procedure is the main reason for ICU admission (no=0, yes=1)⁵
8. Admitted following cardiac bypass (no=0, yes=1)⁶
9. **High risk diagnosis.** Record the number in brackets. If in doubt record 0. 10. **Low risk diagnosis**

[0] None
[1] Cardiac arrest preceding ICU admission ⁷
[2] Severe combined immune deficiency
[3] Leukaemia or lymphoma after first induction
[4] Spontaneous cerebral haemorrhage ⁸
[5] Cardiomyopathy or myocarditis
[6] Hypoplastic left heart syndrome ⁹
[7] HIV infection
[8] Liver failure is the main reason for ICU admission ¹⁰
[9] Neuro-degenerative disorder ¹¹

[0] None
[1] Asthma is the main reason for ICU admission
[2] Bronchiolitis is the main reason for ICU admission ¹²
[3] Croup is the main reason for ICU admission
[4] Obstructive sleep apnoea is the main reason for ICU admission ¹³
[5] Diabetic keto-acidosis is the main reason for ICU admission

Coding rules. These rules must be followed carefully for PIM2 to perform reliably :

1. Record SBP as 0 if the patient is in cardiac arrest, record 30 if the patient is shocked and the blood pressure is so low that it cannot be measured.
2. Pupillary reactions to bright light are used as an index of brain function. Do not record an abnormal finding if this is due to drugs, toxins or local eye injury
3. Mechanical ventilation includes mask or nasal CPAP or BiPAP or negative pressure ventilation.
4. Elective admission. Include admission after elective surgery or admission for an elective procedure (e.g. insertion of a central line), or elective monitoring, or review of home ventilation. An ICU admission or an operation is considered elective if it could be postponed for more than 6 h without adverse effect.
5. Recovery from surgery or procedure includes a radiology procedure or cardiac catheter. Do not include patients admitted from the operating theatre where recovery from surgery is not the main reason for ICU admission (e.g. a patient with a head injury who is admitted from theatre after insertion of an ICP monitor; in this patient the main reason for ICU admission is the head injury).
6. Cardiac bypass. These patients must also be coded as recovery from surgery.
7. Cardiac arrest preceding ICU admission includes both in-hospital and out-of-hospital arrests. Requires either documented absent pulse or the requirement for external cardiac compression. Do not include past history of cardiac arrest.
8. Cerebral haemorrhage must be spontaneous (e.g. from aneurysm or AV malformation). Do not include traumatic cerebral haemorrhage or intracranial haemorrhage that is not intracerebral (e.g. subdural haemorrhage).
9. Hypoplastic left heart syndrome. Any age, but include only cases where a Norwood procedure or equivalent is or was required in the neonatal period to sustain life.
10. Liver failure acute or chronic must be the main reason for ICU admission. Include patients admitted for recovery following liver transplantation for acute or chronic liver failure.
11. Neuro-degenerative disorder. Requires a history of progressive loss of milestones or a diagnosis where this will inevitably occur.
12. Bronchiolitis. Include children who present either with respiratory distress or central apnoea where the clinical diagnosis is bronchiolitis.
13. Obstructive sleep apnoea. Include patients admitted following adenoidectomy and/or tonsillectomy in whom obstructive sleep apnoea is the main reason for ICU admission (and code as recovery from surgery).



INSTITUTO MATERNO INFANTIL DE PERNAMBUCO

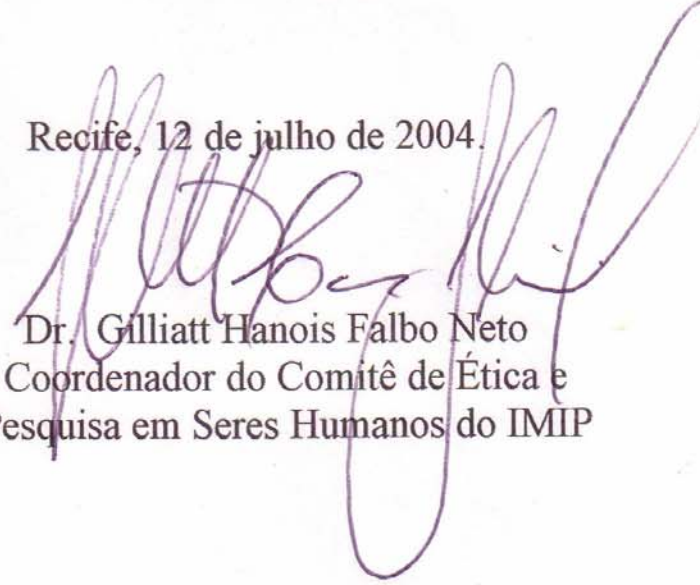
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS

DECLARAÇÃO

Declaro que o projeto de pesquisa de **Maria Júlia Gonçalves de Mello**, Nº 384, intitulado: **“Infecção hospitalar na unidade de terapia intensiva pediátrica do Instituto Materno Infantil de Pernambuco”**, foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Materno Infantil de Pernambuco, em sua reunião em 05 de julho de 2004.

Recife, 12 de julho de 2004.


Dr. Gilliatt Hanois Falbo Neto
Coordenador do Comitê de Ética e
Pesquisa em Seres Humanos do IMIP

Anexo D

Termo de consentimento

Eu, _____,
_____ (grau de parentesco) e responsável pelo (pela) menor
_____ paciente que se encontra
hospitalizado (hospitalizada) na UTI Pediátrica do IMIP, com o registro _____, declaro que fui
devidamente informado (informada) pela entrevistadora _____
sobre a pesquisa “Infecção Hospitalar na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Instituto Materno Infantil
de Pernambuco”.

Eu entendi que:

1. Meu filho (minha filha) continuará a ser atendido (atendida) no IMIP, com toda a atenção e cuidados que precisa, mesmo se eu não deixar que ele (ela) faça parte da pesquisa.
2. O atendimento médico não vai ser mudado por causa da pesquisa.
3. A pesquisa não traz nenhum risco para meu (minha) filho (filha).
4. Que a pesquisa dura o tempo que a criança fica na UTI e até dois dias após a saída da UTI.
5. Que responderei a um questionário e só quem vai saber a minha identidade são as pessoas responsáveis pelo estudo.
6. Que posso ter informações sobre as etapas da pesquisa, quando eu precisar.
7. Que posso recusar em qualquer momento a continuar participando da pesquisa sem que isso mude a atenção e os cuidados que meu filho (minha filha) vai receber no IMIP.
8. O resultado da pesquisa e a publicação vão ser feitos sem o meu nome e o (a) do meu filho (minha filha) e entre os profissionais que estudam o assunto.

Fui convidado (convidada) a deixar que meu filho (minha filha) faça parte da pesquisa, e declaro que concordo, sem para que para isso tenha sido forçado (forçada) ou obrigado (obrigada).

Recife, _____ de _____ de _____

Assinatura ou impressão datiloscópica
Nome legível

Assinatura do responsável pelo estudo
Nome legível

Pesquisadora:

Maria Júlia Gonçalves de Mello

Fone : 3427-1772

**ESCALA NEWCASTLE OTTAWA (NOS) DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ESTUDO
ESTUDOS DE COORTE***

Nota: um estudo pode receber no máximo uma estrela para cada um dos itens numerados nas categorias **Seleção** e **Desfecho**. Um máximo de duas estrelas pode ser dado para **Comparabilidade**.

Seleção:

1. Representatividade da coorte de expostos:
 - a) verdadeiramente representativo da média _____ (descreva) na comunidade. (*)
 - b) de alguma forma representativo da média _____ na comunidade (*)
 - c) grupo selecionado de usuários por exemplo enfermeiros, voluntários
 - d) nenhuma descrição da origem da coorte
2. Seleção da coorte de não expostos
 - a) extraída da mesma comunidade que o grupo de expostos (*)
 - b) extraída de uma fonte diferente
 - c) nenhuma descrição da origem da coorte de não expostos
3. Avaliação da exposição
 - a) anotações seguras (ex descrições cirúrgicas) (*)
 - b) entrevista estruturada (*)
 - c) relato pessoal escrito
 - d) nenhuma descrição
4. Demonstração que o desfecho de interesse não estava presente no começo do estudo
 - a) sim (*)
 - b) não

Nos casos de estudos de mortalidade, o desfecho de interesse é ainda a presença da doença/agravo do que a morte; a afirmação de nenhuma história de doença ou agravo merece uma estrela.

Comparabilidade:

1. Comparabilidade da coorte na base do desenho ou análise:
 - a) estudo controlado por _____ (selecione o fator mais importante) (*)
 - b) estudo controlado por qualquer fator adicional (*) (este critério pode ser modificado para indicar um controle específico para um segundo fator importante)

Desfecho:

1. Avaliação do desfecho
 - a) avaliação independente cega (*)
 - b) determinação pelo registro (*)
 - c) relato pessoal
 - d) nenhuma descrição
2. Foi o acompanhamento longo o suficiente para o desfecho ocorrer?
 - a) sim (selecione um período de seguimento para o desfecho de interesse) (*)
 - b) não
3. Adequação do seguimento das coortes
 - a) seguimento completo de todos os sujeitos arrolados (*)
 - b) improvável introdução de vieses pelas perdas dos sujeitos – perda pequena - > _____ (selecione um % adequado) dos acompanhados ou descrição detalhada dos sujeitos das perdas
 - c) acompanhamento < _____% (selecione um % adequado) e nenhuma descrição das perdas
 - d) sem declaração das perdas.

* Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P, The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Disponible en: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm. Acesso em 3 de fevereiro 2007

ANEXO E

ESCALA NEWCASTLE OTTAWA (NOS) DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ESTUDO ESTUDOS DE CASO CONTROLE

Nota: um estudo pode receber no máximo uma estrela para cada um dos itens numerados nas categorias **Seleção e Exposição**. Um máximo de duas estrelas pode ser dado para **Comparabilidade**.

Seleção:

1. A definição de caso está adequada?
 - a) sim, com validação independente (*)
 - b) sim, por exemplo dados relacionados ou baseados em relatos individuais
 - c) sem descrição
2. Representatividade dos casos
 - a) consecutivos ou obviamente representativos de uma série de casos (*)
 - b) potencial para seleção de vieses ou não declarada
3. Seleção dos controles
 - a) controle das comunidades (*)
 - b) controle dos hospitalares
 - c) não descritos
4. Definição dos controles
 - a) nenhuma história de doença (no final) (*)
 - b) nenhuma descrição da fonte

Comparabilidade:

1. Comparabilidade dos casos e controles baseados no desenho ou análise:
 - a) estudo controlado por _____ (selecione o fator mais importante) (*)
 - b) estudo controlado por qualquer fator adicional (*) (este critério pode ser modificado para indicar um controle específico para um segundo fator importante)

Exposição:

1. Avaliação da exposição
 - a) anotações seguras (ex descrições cirúrgicas) (*)
 - b) entrevista estruturada onde estavam cegos para o estado de caso/controle (*)
 - c) entrevista não cega para o estado de caso/controle
 - d) relato pessoal escrito ou somente relato médico isolado
 - e) nenhuma descrição
2. Mesmo método para avaliação de casos e controles
 - a) sim (*)
 - b) não
3. Proporção de não-resposta
 - a) mesma proporção para ambos os grupos (*)
 - b) descrição dos que não responderam
 - c) proporção diferente e nenhuma especificação