

Infeções associadas aos cuidados de saúde numa Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais: avaliação da eficácia das estratégias de prevenção implementadas

Liliana Pinho¹; Joana Pinto¹; Ana Cristina Braga¹; Sónia Gouveia^{II,III}; Luísa Matos¹; José Pombeiro¹; Alexandra Almeida¹

RESUMO

Introdução: Os recém-nascidos (RN) internados em unidades de cuidados intensivos (UCIN) apresentam um risco acrescido de infeções associadas aos cuidados de saúde (IACS). Na Maternidade Júlio Dinis (MJD), após ter sido constatada uma incidência elevada de IACS, efetuaram-se alterações na prática clínica diária.

Objetivos: Avaliar a eficácia das estratégias de prevenção de infeção implementadas na UCIN da MJD.

Material e métodos: Estudo prospetivo incluindo os RN internados na UCIN da MJD nos 16 meses anteriores (grupo 1) e nos 16 meses subsequentes (grupo 2) às intervenções, comparando-se os índices de infeção nestes dois períodos temporais.

Resultados: O grupo 1, com 528 RN, e o grupo 2, com 593 RN, não mostraram diferença em relação ao peso, idade gestacional, taxa de utilização de cateter vascular central (CVC) e duração da nutrição parentérica e da ventilação invasiva. Verificou-se uma diminuição da incidência global de infeção: densidade de incidência de IACS – sépsis, pneumonia, enterocolite necrotizante e meningite – (10,0vs.6,3, $p=0,0007$), densidade de incidência de sépsis clínica e confirmada bacteriologicamente (9,6vs.5,9, $p=0,0007$), densidade de incidência de sépsis confirmada bacteriologicamente (6,8vs.4,6, $p=0,015$), taxa de incidência de sépsis associada a CVC (30,3vs.22,4; $p=0,021$) e taxa de isolamento de *Staphylococcus* coagulase-negativo (85,7%vs.71,1%, $p=0,041$). Embora a taxa de incidência de sépsis associada a CVC confirmada bacteriologicamente tenha diminuído (22vs.19), a diferença não foi estatisticamente significativa. Foram observadas tendências semelhantes entre os RN de muito baixo peso.

Conclusões: O estudo demonstrou que uma intervenção baseada na evidência foi eficaz, tendo proporcionado uma diminuição de 37% das IACS na UCIN da MJD.

Palavras-chave: Cateter vascular central, infeções associadas aos cuidados de saúde, prevenção, sépsis, unidade de cuidados intensivos neonatais.

INTRODUÇÃO

As infeções associadas aos cuidados de saúde (IACS) aumentam a morbilidade e a mortalidade e prolongam os internamentos com conseqüente incremento dos custos.⁽¹⁻³⁾

Os recém-nascidos (RN) internados em unidades de cuidados intensivos apresentam um risco acrescido de IACS devido à sua imaturidade imunológica e exposição frequente a procedimentos e dispositivos invasivos, a antibióticos de amplo espectro e a múltiplos cuidadores.⁽¹⁻⁴⁾ Quanto menor a idade gestacional e o peso ao nascimento, maior o risco de infeção.^(1,3)

A prevenção das IACS baseia-se em estratégias que visam diminuir o risco de infeção através da evicção da transmissão dos microrganismos pelos profissionais de saúde (higiene das mãos), do uso criterioso dos antimicrobianos, de cuidados rigorosos de assepsia na colocação e manutenção dos cateteres vasculares e do aumento das defesas do hospedeiro.^(2,3)

A incidência de IACS varia significativamente entre as diferentes unidades de cuidados intensivos neonatais (UCIN).⁽⁴⁻⁷⁾ A comparação de dados permite identificar as unidades com controlo mais eficiente da infeção cujas práticas possam ser partilhadas pelas restantes de forma a reduzir-se as respetivas taxas de incidência (*benchmarking*).⁽⁵⁻⁸⁾

Na sequência de auditorias internas realizadas em 2008 e 2009, no contexto do Programa Nacional de Controle das Infeções (PNCI) nas UCIN, constatou-se que a incidência de IACS na UCIN da Maternidade Júlio Dinis (MJD) era elevada. Por conseguinte, foram efetuadas alterações na prática clínica diária, baseadas na evidência (revisão da literatura, *benchmarking*), envolvendo diversas áreas de intervenção, sendo dada formação específica aos vários grupos profissionais que cuidam do RN. De entre as medidas tomadas destacamos a higienização das mãos, aproveitando as campanhas nacionais que foram amplamente divulgadas. Foi implementado um novo protocolo de atuação em relação aos acessos vasculares centrais, focando a necessidade de assepsia rigorosa na sua colocação, manipulação e remoção. As portas de entrada dos sistemas endovenosos ligados a cateteres centrais passaram a ser colocadas no exterior das incubadoras e o horário da medicação foi programado de forma a minimizar as aberturas dos respetivos sistemas. A montagem das linhas endovenosas e a manipulação das suas torneiras passou a ser efetuada com assepsia rigorosa. O soro de lavagem dos sistemas passou a ser montado em circuito fechado, estando sempre pronto a utilizar após a administração da

Nascer e Crescer 2013; 22(4): 210-215

^I S. Neonatologia, Dep. Criança e do Adolescente, CH Porto, 4099-001 Porto, Portugal. liliana.pinho@gmail.com; joanaccvpinto@gmail.com; anacristinabrag@gmail.com; luisa.amado.matos@gmail.com; josepombeiro@gmail.com; maria.alexandra.almeida@gmail.com

^{II} Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro, U Aveiro (IEETA/UA), 3810-193 Aveiro, Portugal. sonia.gouveia@fc.up.pt

^{III} Centro I&D em Matemática e Aplicações (CIDMA/UA), Universidade de Aveiro, 3810 -193 Aveiro, Portugal.

medicação, sem necessidade de novo manuseio das portas de entrada, que passaram a ser desinfetadas com fricção vigorosa com clorhexidina, antes e depois das manipulações. As hemoculturas foram outro dos pontos abordados, insistindo-se na colheita mínima de 1 ml de sangue para identificação mais eficaz dos agentes bacterianos. O protocolo de isolamento dos doentes foi revisto, passando a haver normas escritas adequadas a cada situação. Finalmente, foi dada formação específica na área da higienização das incubadoras e do material de contacto com o doente.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia das intervenções efetuadas, comparando a incidência de IACS antes e após 1 de Agosto de 2010, data em que foram implementadas as novas estratégias de prevenção de infeção.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando os dados colhidos para o PNCI nas UCIN, foi realizado um estudo prospetivo de efetividade das medidas adotadas que incluiu todos os RN internados na UCIN da MJD. O estudo foi dividido em dois períodos: 16 meses antes (grupo 1) e 16 meses depois (grupo 2) de 1 de Agosto de 2010, comparando-se os índices de infeção nestes dois períodos temporais.

Recolheram-se os seguintes dados: idade gestacional, peso ao nascimento, data de internamento, data de alta, data de colocação e de remoção de cateter vascular central (epicutâneo-cava, da veia umbilical, da artéria umbilical e cateter venoso com túnel de tipo *Broviac*), número de dias de ventilação invasiva, número de dias de nutrição parentérica (NP), data de início da infeção e tipo de infeção – sépsis, meningite, pneumonia e enterocolite necrotizante (NEC).

O tipo de infeção foi determinado de acordo com as definições que constam no PNCI nas UCIN, e que se baseiam nos critérios de diagnóstico da rede alemã NEOKISS⁽⁹⁾: o diagnóstico de sépsis estabeleceu-se de acordo com critérios clínicos e laboratoriais; considerou-se sépsis clínica se não se obteve isolamento de um agente patogénico na hemocultura mas houve melhoria clínica após instituição de terapêutica antibiótica; assumiu-se sépsis confirmada bacteriologicamente na presença de agente patogénico identificado na hemocultura ou na cultura de líquido cefalorraquidiano; considerou-se infeção associada aos cuidados de saúde se o início ocorreu após 72 horas de internamento, e infeção associada a dispositivo se o início ocorreu durante a presença do mesmo ou até 48 horas após a sua remoção. Foram excluídos os RN com infeções adquiridas noutra instituição hospitalar e posteriormente transferidos para a UCIN da MJD para tratamento. Também não foram analisados os episódios de sépsis que ocorreram nas primeiras 48 horas após transferência de RN da UCIN da MJD para outras unidades.

Para os dois grupos calcularam-se os seguintes índices de infeção: densidade de incidência de IACS (número de casos de IACS por 1000 dias de internamento, considerando sépsis, meningite, enterocolite necrotizante com e sem sépsis, pneumonia com e sem sépsis), densidade de incidência de sépsis (número de casos de sépsis por 1000 dias de internamento) e taxa de

incidência de sépsis associada a cateter vascular central (CVC) (número de casos de sépsis associada a CVC por 1000 dias de CVC). A frequência de utilização de CVC, fator de risco para o desenvolvimento de infeções associadas a este dispositivo, calculou-se pela razão de utilização de CVC (número total de dias de utilização de CVC por 100 dias de internamento).

Análise estatística

As características intrínsecas das duas populações (por exemplo, idade gestacional e peso ao nascimento) foram comparadas por meio de um teste estatístico bilateral (comparações de médias e também de medianas, devido à assimetria das distribuições). As comparações restantes foram realizadas com teste unilateral para corroborar as alterações esperadas devido às mudanças de protocolo. Os índices de infeção antes e depois da implementação das estratégias de prevenção foram comparados pelo teste *t* com erros padrão estimados a partir de 10000 réplicas de *bootstrap* da amostra original. Foi considerada significância estatística para $p < 0.05$.

RESULTADOS

Nos 16 meses que antecederam a implementação das estratégias de prevenção de IACS, foram admitidos na UCIN da MJD 528 RN (grupo 1), enquanto nos 16 meses seguintes foram internados 593 RN (grupo 2).

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que não houve evidência estatística de que as duas populações tivessem características diferentes. Em particular, o valor médio da idade gestacional (34,1 vs. 34,2 semanas, $p=0,22$) e do peso ao nascimento (2167g vs. 2172g, $p=0,46$) foi semelhante nos dois grupos. Ambos incluíram RN de muito baixo peso (MBP), nomeadamente 130 no grupo 1 e 132 no grupo 2.

Tabela 1 – Caracterização da população do estudo quanto à idade gestacional e peso ao nascimento

	Grupo 1 (n=528)	Grupo 2 (n=593)	<i>p</i> ¹
Idade gestacional média (semanas)	34,1	34,2	0,22
Peso médio ao nascimento (g)	2167	2172	0,46
RN MBP (%)	24,6	22,3	-
Peso médio dos RN MBP (g)	1104	1083	0,26

Legenda: ¹*p*-valor para a comparação dos valores médios populacionais
Abreviaturas: RN – recém-nascidos; MBP – muito baixo peso.

O tempo médio de internamento foi significativamente mais curto no grupo 2 (19,4 vs. 16,4 dias, $p=0,018$). No entanto, considerando apenas os RN MBP, não se verificou diferença entre os grupos (44,7 vs. 40,2 dias, $p=0,20$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização da população do estudo quanto a fatores de risco

	Grupo 1 (n=528)	Grupo 2 (n=593)	p
População total			
Total de dias de internamento	10222	9714	-
Tempo médio de internamento (dias)	19,4	16,4	0,018
Total de dias de CVC	2178	1786	-
N.º de RN com CVC	117 (22%)	107 (18%)	-
Taxa de utilização de CVC (/100 dias de internamento)	20,4	17,5	0,09
Duração média de NP (dias)	3,3	2,9	0,15
Duração média de ventilação invasiva (dias)	1,0	0,8	0,21
RN MBP			
Total de dias de internamento	5808	5311	-
Tempo médio de internamento (dias)	44,7	40,2	0,20
Total de dias de CVC	1805	1511	-
N.º de RN com CVC	87 (67%)	83 (63%)	-
Taxa de utilização de CVC (/100 dias de internamento)	31,1	28,5	0,20
Duração média de NP (dias)	10,5	11,5	0,23
Duração média de ventilação invasiva (dias)	3,5	2,7	0,22

Abreviaturas: CVC – cateter vascular central; RN – recém-nascidos; NP – nutrição parentérica; MBP – muito baixo peso.

O valor total de dias de CVC foi 2178 no grupo 1 e 1786 no grupo 2, sendo que 22% dos RN do grupo 1 e 18% dos RN do grupo 2 tiveram CVC colocados (Tabela 2). A taxa de utilização de CVC foi semelhante nos dois grupos, considerando tanto a população total (20,4 vs. 17,5, $p=0,09$) como os RN MBP (31,1 vs. 28,5, $p=0,20$) (Tabela 2). De referir que 74% dos RN com CVC no grupo 1 e 78% dos RN com CVC no grupo 2 eram MBP.

A duração média da nutrição parentérica (3,3 vs. 2,9 dias, $p=0,15$) e da ventilação invasiva (1,0 vs. 0,8 dias, $p=0,21$) foi também semelhante nos dois grupos (Tabela 2).

Na população total, 86 RN do grupo 1 (16%) e 51 RN do grupo 2 (9%) sofreram pelo menos um episódio de IACS enquanto, entre os RN MBP, 69 no grupo 1 (53%) e 39 no grupo 2 (30%) tiveram IACS. Do total de RN com IACS, 80% no grupo 1 e 76% no grupo 2 eram MBP.

A densidade de incidência de IACS foi significativamente mais baixa no grupo 2, tanto na população total (10,0 vs. 6,3, $p=0,0007$) (Figura 1) como nos RN MBP (14,6 vs. 9,2, $p=0,001$) (Tabela 3).

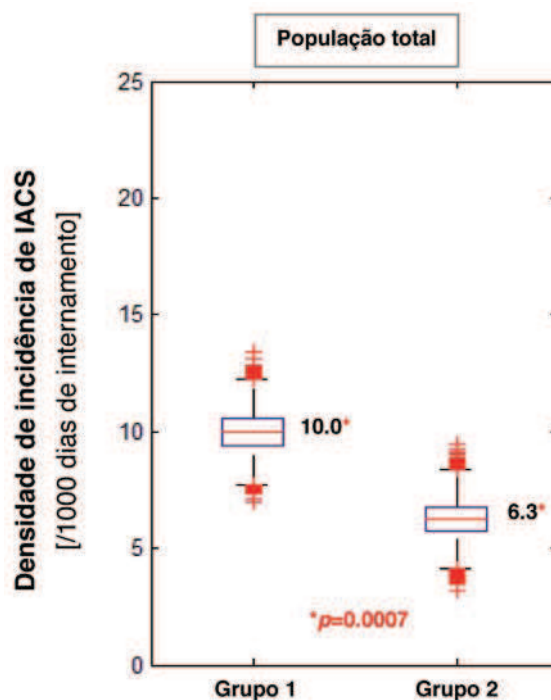


Figura 1 – Densidade de incidência de infeções associadas aos cuidados de saúde (sépsis, meningite, enterocolite necrotizante com e sem sépsis, pneumonia com e sem sépsis)

Legenda: Densidade de incidência de sépsis representada em caixa de bigodes, onde a linha central da caixa representa a mediana da distribuição.

Tabela 3 – Incidência de infeções associadas aos cuidados de saúde nos RN MBP

	RN MBP Grupo 1 (n=130)	RN MBP Grupo 2 (n=132)	p
Densidade de incidência de IACS	14,6	9,2	0,001
Densidade de incidência de sépsis (clínica e confirmada bacteriologicamente)	14,3	8,7	0,0009
Densidade de incidência de sépsis (confirmada bacteriologicamente)	10,3	7,5	0,04
Taxa de incidência de sépsis associada a CVC (clínica e confirmada bacteriologicamente)	32,6	22,1	0,006
Taxa de incidência de sépsis associada a CVC (confirmada bacteriologicamente)	24,1	19,6	0,134

Abreviaturas: RN – recém-nascidos; MBP – muito baixo peso; IACS – infeções associadas aos cuidados de saúde; CVC – cateter vascular central.

A sépsis, como diagnóstico isolado ou associada a pneumonia, enterocolite necrotizante (NEC) ou meningite, foi o tipo de infeção mais frequente em ambos os grupos, correspondendo a 96% das IACS no grupo 1 e 93% no grupo 2. Verificou-se uma diminuição estatisticamente significativa da densidade de inci-

dência de sépsis (clínica e confirmada bacteriologicamente) no grupo 2, tanto na população total (9,6 vs. 5,9, $p=0,0007$; 6,8 vs. 4,6, $p=0,015$) (Figura 2 e Figura 3) como nos RN MBP (14,3 vs. 8,7, $p=0,0009$; 10,3 vs. 7,5, $p=0,04$) (Tabela 3).

Relativamente à taxa de incidência de sépsis associada a CVC, constatou-se um valor significativamente mais baixo no

grupo 2 (população total: 30,3 vs. 22,4, $p=0,021$; RN MBP: 32,6 vs. 22,1, $p=0,006$) (Figura 4 e Tabela 3). No entanto, o mesmo não se verificou quando se considerou isoladamente a sépsis associada a CVC confirmada bacteriologicamente, tanto na população total (22,0 vs. 19,0, $p=0,211$) (Figura 5) como nos RN MBP (24,1 vs. 19,6, $p=0,134$) (Tabela 3).

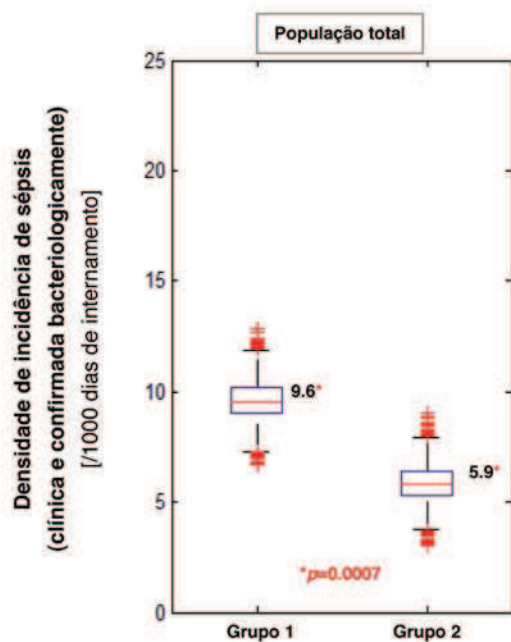


Figura 2 – Densidade de incidência de sépsis (clínica e confirmada bacteriologicamente)

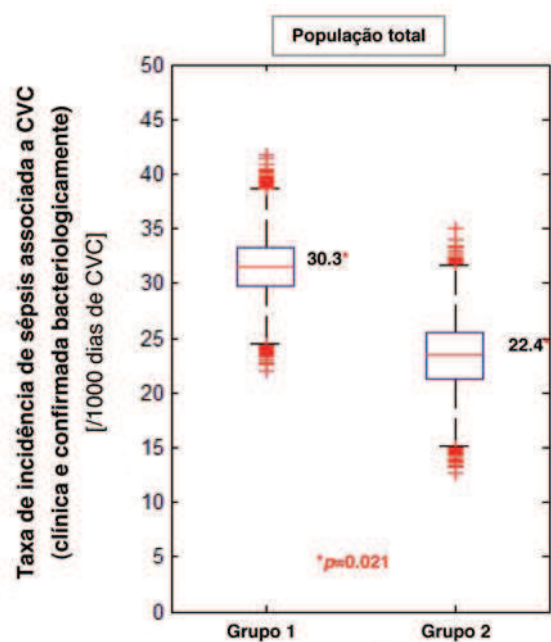


Figura 4 - Taxa de incidência de sépsis associada a cateter vascular central (clínica e confirmada bacteriologicamente)

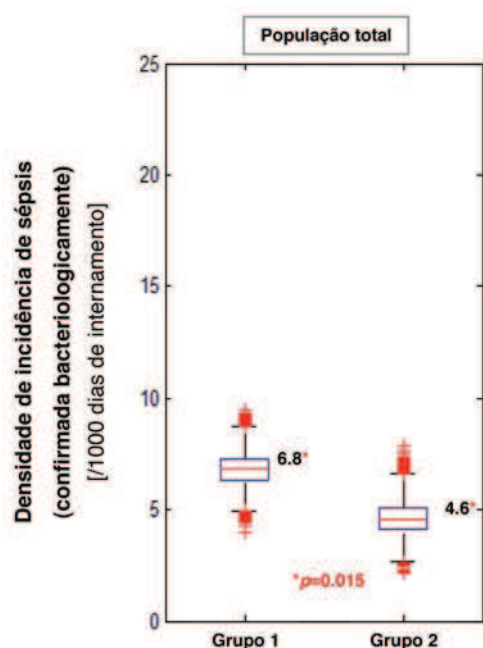


Figura 3 – Densidade de incidência de sépsis confirmada bacteriologicamente

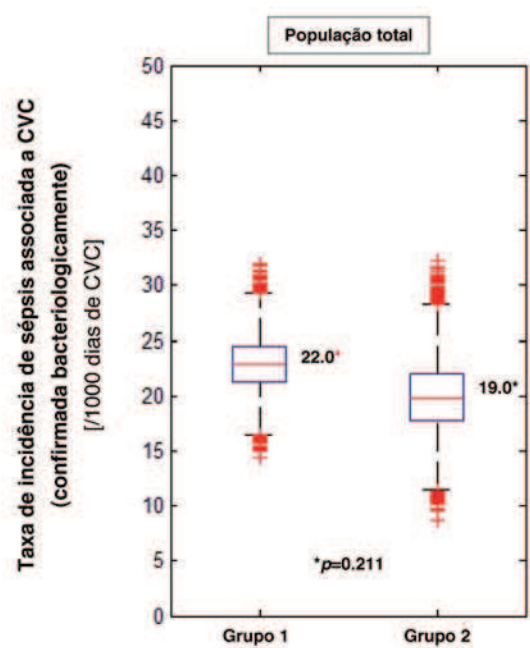


Figura 5 – Taxa de incidência de sépsis associada a cateter vascular central confirmada bacteriologicamente

A percentagem de hemoculturas positivas foi semelhante nos dois grupos (71,4% vs. 78,9%, $p=0,17$). Pelo contrário, verificou-se uma diminuição significativa do número de isolamentos de *Staphylococcus coagulase-negativo* (SCN) (85,7% vs. 71,1%, $p=0,041$). Este foi o agente etiológico de sépsis mais frequente em ambos os grupos (61,2% vs. 56,1%), seguido do *Staphylococcus aureus* (4,1% vs. 12,3%), *Enterococcus spp* e *Escherichia coli* (ambos com 1,0% vs. 3,5%).

As IACS foram causa de morte em quatro RN do grupo 1 (0,8%) e em seis RN do grupo 2 (1%), sendo que todos os óbitos por este tipo de infeção ocorreram em RN MBP (3% vs. 5%, $p=0,27$).

As conclusões estatísticas tendo por base a comparação de medianas foram equivalentes às obtidas pelas comparações de médias, pelo que apresentámos apenas estes últimos valores.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A população de RN que integrou o estudo nos dois períodos temporais é idêntica no que respeita à idade gestacional e ao peso ao nascimento. Verificou-se também que outros fatores de risco para IACS, nomeadamente a taxa de utilização de CVC, a duração média de NP e de ventilação invasiva foram similares nos dois grupos de RN. Pelo contrário, o tempo médio de internamento foi menor nos 16 meses subsequentes às intervenções efetuadas. No entanto, considerando apenas os RN MBP, que contribuíram para grande parte da incidência de IACS, o tempo médio de internamento foi semelhante nos dois períodos temporais. Desta forma, inferimos que não terá havido interferência destas variáveis nos resultados encontrados.

As alterações efetuadas na prática clínica diária na UCIN da MJD conduziram a uma diminuição significativa da incidência global de IACS, inclusivamente entre os RN de maior risco, os MBP.

À semelhança do que é descrito na literatura^(3,8), a sépsis foi a IACS mais frequente. A incidência deste tipo de infeção, com e sem identificação de agente, diminuiu significativamente depois da implementação das medidas de controlo de infeção.

Uma das áreas de intervenção relacionou-se com os cuidados na colocação e manutenção de cateteres vasculares centrais, assim como com a instituição de novas estratégias na montagem e arquitetura dos sistemas de fornecimento de soros e medicação a eles ligados, o que explicará, em parte, a considerável diminuição da incidência global de sépsis associada a CVC. A diminuição da incidência de sépsis associada a CVC com agente identificado, entre os dois períodos, não atingiu significância estatística, o que mostra a necessidade de maior intervenção futura nesta área.

Assumimos sépsis associada a CVC quando se desenvolveu o referido quadro em RN com CVC colocado ou até 48 horas após a sua remoção, não podendo, pelo nosso estudo, atribuir com segurança a origem da infeção ao cateter, uma vez que não é nossa prática colher simultaneamente hemocultura periférica e hemocultura pelo cateter: para além do incremento da espoliação sanguínea, o uso preferencial de cateteres epicutâneo-cava em RN MBP impossibilita a colheita de sangue pelo cateter. Por outro lado, o facto da maioria dos agentes causais ter sido SCN, agen-

tes pouco agressivos, fez com que as respetivas infeções tenham sido tratadas evitando a remoção do cateter, o que impediu o estudo bacteriológico da ponta do cateter na maioria dos casos.

Importa salientar a redução expressiva do número de isolamentos de SCN, o principal agente etiológico de sépsis nas UCIN.⁽¹⁻³⁾ Contudo, pode considerar-se que a taxa permanece elevada, pelo que é fundamental manter o cumprimento rigoroso das medidas de assepsia e higienização das mãos. O SCN pertence à flora comensal da pele, pelo que o seu isolamento na hemocultura pode ser difícil de interpretar. Neste estudo, foi considerado agente patogénico se simultaneamente existissem, para além da clínica, alterações analíticas sugestivas de infeção.

Apesar dos elevados índices de infeção, a mortalidade associada foi baixa, não passando de 1% na população total e de 5% nos RN MBP, o que reflete a baixa agressividade da maioria dos agentes implicados.

A confrontação dos nossos resultados com os descritos na literatura mostra, como anteriormente referido, índices elevados mesmo depois das intervenções efetuadas. No entanto é preciso cautela, uma vez que os métodos de vigilância e de recolha de dados, diferindo de estudo para estudo, impossibilitam uma comparação justa. Há muitos estudos que truncam a recolha de dados aos 28 dias de vida. Muitos outros terminam quando o RN atinge determinado peso. Poucos são os estudos que, como o nosso, englobam a totalidade do internamento, terminando com a saída do RN da UCIN. As definições e metodologias de diagnóstico das diferentes infeções também variam amplamente na literatura.⁽¹¹⁻¹⁴⁾ Optámos por englobar no nosso estudo não apenas as infeções confirmadas bacteriologicamente, como também as fortes suspeitas clínicas em RN doentes em quem foi impossível identificar um agente causal. Fizemo-lo, conscientes de que, se por um lado corremos o risco de valorizar como infeção algumas situações que poderiam não o ser, por outro não perdemos uma fatia significativa de doentes em que a hemocultura não mostrou crescimento na presença altamente provável de infeção bacteriana.

O presente estudo demonstrou que uma intervenção baseada na evidência foi eficaz, tendo proporcionado uma diminuição de 37% das IACS na UCIN da MJD. O passo fundamental foi reconhecer o problema e procurar corrigi-lo. As medidas de prevenção de infeção instituídas são bem conhecidas e estão amplamente descritas na literatura^(2,3). No entanto, a sua implementação exigiu a participação ativa de toda a equipa que cuida dos RN. Para um controlo cada vez mais efetivo da infeção, é importante manter a motivação dos profissionais de saúde, o que poderá passar pelo *feedback* permanente dos resultados obtidos, por ações de formação frequentes e pelo empenho de todos os cuidadores do RN.

HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS IN A NICU: EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTED PREVENTION STRATEGIES

ABSTRACT

Introduction: Neonates admitted to Neonatal Intensive Care Units (NICU) have a substantial risk for healthcare-

-associated infections (HAI). A high incidence of HAI was found in Maternidade Júlio Dinis (MJD) NICU and led to changes in daily clinical practice.

Objectives: To evaluate the effectiveness of new strategies for prevention of infection implemented in the NICU of MJD.

Methods: We conducted a prospective study that included all infants admitted to the NICU of MJD during the 16 months before (group 1) and 16 months after (group 2) the protocol change, comparing the rates of infection in these two time periods.

Results: 528 infants were included in group 1 and 593 in group 2, with no statistical evidence of different characteristics between them (weight, gestational age, CVC utilization rate, duration of parenteral nutrition and invasive ventilation). Overall mean infection indices decreased between the two periods: incidence-density of infection – sepsis, pneumonia, necrotizing enterocolitis and meningitis – (10,0 vs. 6,3; $p=0,0007$), incidence-density of clinical plus laboratory-confirmed sepsis (9,6 vs. 5,9; $p=0,0007$), incidence-density of laboratory-confirmed sepsis (6,8 vs. 4,6; $p=0,015$), incidence rate of central vascular catheter (CVC)-associated sepsis (30,3 vs. 22,4; $p=0,021$) and coagulase-negative *Staphylococcus* isolation rate (85,7% vs. 71,1%; $p=0,041$). Although incidence rate of laboratory-confirmed CVC-associated sepsis decreased (22 vs. 19), the difference was not significant. Similar tendencies were observed considering very low birth weight neonates.

Conclusions: This study demonstrated that an evidence-based intervention was effective, resulting in a decrease of 37% of the HAI in the NICU of MJD.

Key-words: Central venous catheter, healthcare-associated infections, neonatal intensive care unit, prevention, sepsis.

Nascer e Crescer 2013; 22(4): 210-215

FINANCIAMENTOS

Este trabalho teve financiamento de fundos portugueses através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), no âmbito do projecto com CIDMA/UA (Ref. PEst -OE/MAT/UI4106/2014, www.cidma.mat.ua.pt) e do projecto com IEETA/UA (Ref. PEst -OE/EEI/UI0127/2014, www.ieeta.pt).

AGRADECIMENTO

S. Gouveia agradece o financiamento de Pós -doutoramento pela FCT (ref. BPD/87037/2012)."

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polin RA, Denson S, Brady MT and the the Committee on Fetus and Newborn and Committee on Infectious Diseases. Epidemiology and diagnosis of health care-associated infectious in the NICU. *Pediatrics* 2012;e1104-e1108.
2. Polin RA, Denson S, Brady MT and the Committee on Fetus and Newborn and Committee on Infectious Diseases. Strategies for prevention of health care-associated infectious in the NICU. *Pediatrics* 2012; 129:e1085-e1091.

3. Borghesi A, Stronati M. Strategies for the prevention of hospital-acquired infections in the neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 2008; 68:293-300.
4. Geffers C, Baerwolff S, Schwab F, Gastmeier P. Incidence of healthcare-associated infections in high-risk neonates: results from the German surveillance system for very-low-birthweight infants. *J Hosp Infect* 2008; 68:214-21.
5. Aly H, Herson V, Duncan A, Herr J, Bender J, Patel K, et al. Is bloodstream infection preventable among premature infants? A tale of two cities. *Pediatrics* 2005; 115:1513-7.
6. Phillips P, Cortina-Borja M, Millar M, Gilbert R. Risk-adjusted surveillance of hospital-acquired infections in neonatal intensive care units: a systematic review. *J Hosp Infect* 2008; 70:203-11.
7. Kilbride HW, Wirtschaffter DD, Powers RJ, Sheehan MB. Implementation of evidence-based potentially better practices to decrease nosocomial infections. *Pediatrics* 2003; 111: e519-e532.
8. Kilbride HW, Powers R, Wirtschaffter DD, Sheehan MB, Charsha DS, LaCorte M, et al. Evaluation and Development of Potentially Better Practices to Prevent Neonatal Nosocomial Bacteremia. *Pediatrics* 2003; 111:e504-e512.
9. NEO-KISS (Nosocomial infection surveillance system for preterm infants on neonatology departments and ICUS). Disponível em: <http://www.nrz-hygiene.de/en/surveillance/hospital-infection-surveillance-system/neo-kiss/>
10. Payne NR, Barry J, Berg W, Brasel DE, Hagen EA, Matthews D, et al. Sustained Reduction in Neonatal Nosocomial Infections Through Quality Improvement Efforts. *Pediatrics* 2012; 129:e165-e171.
11. Schwab F, Gastmeier P, Piening B, Geffers C. The step from a voluntary to a mandatory national nosocomial infection surveillance system: the influence on infection rates and surveillance effect. *Antimicrob Resist Infect Control* 2012; 1:24.
12. Couto RC, Carvalho EAA, Pedrosa TMG, Pedroso ER, Neto MC, Biscione FM. A 10-year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control* 2007; 35:183-9.
13. Gill AW. Analysis of neonatal nosocomial infection rates across the Australian and New Zealand Neonatal Network. *J Hosp Infect* 2009; 72:155-62.
14. Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, et al. Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics* 2002; 110:285-91.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Liliana Pinho
Centro Hospitalar do Porto
Departamento da Criança e do Adolescente
Serviço de Neonatologia
4099-001 Porto, Portugal
e-mail: liliana.pinho@gmail.com

Recebido a 25.06.2013 | Aceite a 15.12.2013