

## ARTÍCULO ORIGINAL/ARTIGO ORIGINAL

# Relevância clínica da colonização por *Staphylococcus* em unidade de terapia intensiva neonatal em um hospital terciário no Vale do Paraíba, São Paulo

## Clinical relevance of *Staphylococcus* colonization in neonatal intensive care unity in a tertiary hospital in Vale do Paraíba, São Paulo

**Fernanda Olbricht Merotti<sup>1</sup>**  
**Mariko Ueno<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> Graduada em Medicina, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Professor Assistente Doutor, Instituto Básico de Biociências, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil.

Rev Panam Infectol 2009;11(4):27-32.

Conflicto de intereses: ninguno

### Resumo

Nosso objetivo neste trabalho é apresentar a frequência de colonização em recém-nascidos (RN) em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal de um hospital terciário, por *Staphylococcus* spp e os fatores predisponentes para os casos de infecção. Participaram deste estudo 50 RN, 50 mães destes RN e 26 membros do *staff* da UTI. Todos os RN apresentaram-se colonizados por pelo menos uma espécie de *Staphylococcus*; destes, 14 (28,0%) RN apresentaram infecção, sendo seis (12,0%) por *S. aureus* e oito (16,0%) por *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN). Os fatores de risco para infecção foram: idade gestacional menor que 31 semanas, peso ao nascimento menor que 1.500 g e submissão a mais de um procedimento invasivo. O uso de cateter apresentou-se como importante fator de risco para infecção causada por SCN, com  $p = 0,043$ . Dentre aqueles que estavam colonizados por *Staphylococcus* sp, porém sem infecção, a maioria apresentou idade gestacional entre 31 e 36 semanas, uso de antibioticoterapia prévia e mediana do tempo de internação de 29 dias. Dentre as mães, 8,0% e 18,0% estavam colonizadas por *S. aureus* e SCN, respectivamente. Verificou-se que dentre os membros do *staff*, 19,2% e 23,0% eram colonizados nas mãos e 49,1% e 57,7% o eram na cavidade nasal, por *S. aureus* e SCN, respectivamente. Observou-se também que aqueles que apresentaram o microrganismo nas mãos também o apresentaram na cavidade nasal. Acima de 60% das cepas de *S. aureus* e SCN isoladas de RN apresentaram resistência a mais de cinco antibióticos. O isolamento de *S. aureus* no *staff* indicou risco em potencial para os RN.

**Palavras-chave:** *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulase negativa, neonatos, colonização, infecção, fatores de risco.

### Abstract

The objective of this study is to show the frequency of colonization, as well as the risk factors for *Staphylococcus* spp infection, in newborn (NB) of a neonatal intensive care unity (ICU) in a tertiary hospital. It was included 50 NB and their mothers, and also 26 ICU staff mem-

Recibido en 14/8/2009.

Aceptado para publicación en 6/10/2009.

bers. All NB were colonized by at least one species of *Staphylococcus*, and 14 of them (28.0%) were infected: six (12.0%) showed infection associated with *S. aureus* and eight (16.0%) with coagulase negative *Staphylococcus* (SCN). The following risk factors were detected to be related to the infection: gestational age less than 31 weeks, birth weight less than 1,500 g and submission to more than one invasive procedure; the use of catheters was an important factor for SCN infection ( $p = 0.043$ ). Among the NB that were colonized by *Staphylococcus* sp, but without infection, the gestational age varied more frequently from 31 and 36 weeks, previous use of antibiotics was observed, and the median period of hospital stay was 29 days. It was detected that 8.0% and 18.0% of the mothers were colonized by *S. aureus* and SCN, respectively. Among the ICU staff members, *S. aureus* and SCN colonization was found, respectively with 19.2% and 23.0% in the hands, and 49.1% and 57.7% in the nasal cavity. The persons who had the organism in the hands, also had in their nasal cavity. It was also observed resistance to more than five antibiotics for over 60% of *S. aureus* and SCN strains, isolated from the NB. The detection of *S. aureus* colonization in the ICU staff members can indicate a potential risk to the newborns.

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, coagulase negative *Staphylococcus*; neonates, colonization; infection, risk factors.

### Introdução

As infecções no período neonatal são habitualmente mais severas do que em qualquer outra época da vida.<sup>(1)</sup> A maior sobrevivência e o período de internação cada vez mais prolongado dos recém-nascidos (RN) prematuros de baixo peso têm colaborado para o aumento das infecções, principalmente em unidades de cuidados intensivos neonatais.<sup>(2-4)</sup>

O microrganismo mais frequentemente envolvido, nestas infecções, é *Staphylococcus aureus*, seguido por *S. epidermidis*,<sup>(5-8)</sup> este último responsável por cerca de 10,0 a 27,0% dos casos de sepse em UTI neonatal, atingindo 55,0% em RN de muito baixo peso.<sup>(8,9)</sup> As infecções causadas por *S. warneri*, *S. hominis* e outras espécies são menos comuns.

*Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) têm emergido como microrganismos oportunistas, que se prevalecem de inúmeras situações orgânicas para produzir graves infecções.<sup>(6,7)</sup> SCN são patógenos comuns e estão frequentemente relacionados com infecções hospitalares, especialmente em neonatos e a transmissão normalmente envolve dispositivos médicos como cateter e próteses. Embora *S. epidermidis* seja a principal espécie envolvida, outras têm sido associadas, como *S. lugdunensis* e *S. Haemolyticus*.<sup>(10,11)</sup>

Apesar da possibilidade da colonização do neonato ocorrer a partir da mãe, estudos apresentam evidências de que os membros do *staff* são os principais agentes de veiculação de *Staphylococcus* e as mãos são a rota principal de transmissão.<sup>(7,11)</sup> Os fatores de risco mais importantes são: colonização, seguido de nascimento prematuro, baixo peso, imunodeficiência, prolongada internação hospitalar, uso de antimicrobianos, métodos invasivos e procedimentos cirúrgicos.<sup>(3,6,12,13)</sup>

Este estudo teve como objetivo avaliar a colonização por *Staphylococcus* spp, a incidência de infecção em uma UTI neonatal. Especificamente pretendeu-se avaliar *S. aureus* e SCN isolados dos RN, de suas mães e do *staff* hospitalar; analisar o perfil de resistência aos antibióticos e determinar os fatores predisponentes para a colonização por *Staphylococcus* spp em RN; avaliar dados clínicos maternos e estabelecer uma correlação entre o risco de disseminação de cepas de *Staphylococcus* spp a partir da mãe e do *staff* em uma UTI neonatal.

### População e métodos

Participaram deste estudo 50 RN, que representaram o universo amostral, com idade gestacional entre 26 e 38 semanas e peso ao nascimento entre 860 g e 3.330 g, 50 mães destes RN e 26, que representaram o universo, membros do *staff* hospitalar que têm contato com RN da UTI neonatal da Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba, SP.

Os critérios para inclusão dos RN foram: nascimento no hospital onde foi realizado o estudo, coleta de amostras nas primeiras 12 horas de vida na UTI neonatal no período em questão. Os critérios de exclusão dos RN foram: óbito do RN durante permanência na UTI ou óbito da mãe.

Foram valorizados dados referentes aos fatores perinatais de risco para infecção e colonização, como peso ao nascimento, idade gestacional, duração da hospitalização, procedimentos invasivos (ventilação mecânica, nutrição parenteral e uso de cateteres), infecções e uso de antibióticos, assim como dados maternos importantes para a contaminação dos RN. Os dados coletados foram computados no programa Epi Info 6.04 (tendo  $p < 0,05$  como significativo) e estudados conforme análise estatística descritiva.

### Coleta e cultivo das amostras

Nos RN foram coletadas: uma amostra mucocutânea do coto umbilical, por ser um dos primeiros locais a serem colonizados por *Staphylococcus* spp e duas amostras de sangue para a análise de hemocultura, sendo a primeira nas primeiras 12 horas de internação na UTI neonatal e outra próxima da alta hospitalar; através de duas técnicas, dependendo

do estado clínico do paciente: coleta por cateter umbilical e coleta por punção de veia periférica. Incubaram-se os frascos de hemocultura (Hemobac hemoc®) a 35°C em atmosfera de 5% de CO<sub>2</sub>. Foi feita a leitura através de método manual após 48 horas e, novamente, após sete dias. Procedeu-se a semeadura de uma alíquota em ágar sangue e ágar chocolate e incubação a 35°C.

Coletou-se, das mães dos RN, uma amostra da cavidade nasal e, no *staff*, duas amostras, sendo uma da cavidade nasal e outra das mãos; para este grupo, a coleta ocorreu no horário correspondente à metade do período de trabalho. Utilizou-se *swab* umedecido com solução fisiológica para a coleta, e meio de transporte Bacto Transport Medium Stuart. O material foi semeado em ágar Baird Parker com incubação a 35°C por 24 a 48 horas.

### Identificação bacteriana

A identificação dos estafilococos coagulase negativa seguiu esquema simplificado de provas bioquímicas, realizando-se provas de utilização de açúcares: xilose, sacarose, trealose, manitol, maltose e manose, bem como Voges Proskauer, redução de urease, ornitina descarboxilase, atividade da pirrolidonil arilamidase (teste PYR) e resistência à novobiocina.<sup>(14)</sup> Para a prova de sensibilidade aos antibióticos utilizou-se a técnica de difusão em gel.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Taubaté e da Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba. Os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para sua participação e dos RN neste estudo.

### Resultados

Neste estudo foram isolados *Staphylococcus* de todos os RN avaliados, sendo que 36 (72,0%) apresentaram colonização sem infecção, e 14 (28,0%) RN apresentaram infecção cutânea, ocular ou pulmonar; sendo seis (42,6%) por *S. aureus* e oito (57,2%) por SCN.

Entre as mães dos RN, quatro (8,0%) e nove (18,0%) eram positivas para *S. aureus* e SCN, respectivamente, sendo uma (2,0%) e três (6,0%) correlacionadas com seu respectivo RN.

Dentre os membros do *staff*, 12 (46,1%) e cinco (19,2%) eram portadores nasais e nas mãos de *S. aureus*; 15 (57,7%) e seis (23,0%) membros do *staff* eram portadores nasais e nas mãos de SCN, respectivamente.

Os dados pessoais e os fatores de risco associados à infecção e/ou colonização por *S. aureus* e SCN estão apresentados nas tabelas 1 e 2. Os dados das mães estão na tabela 3.

**Tabela 1. Dados pessoais dos 50 RN da UTI neonatal da Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba, SP, com infecção e/ou colonização por *S. aureus* e SCN**

Dados pessoais	RN com Infecção		RN com Colonização	
	<i>S. aureus</i>	SCN	<i>S. aureus</i>	SCN
IG < 31 semanas	4 (66,6%)	5 (62,5%)	3 (30,0%)	9 (34,6%)
IG 31 – 36 semanas	2 (33,3%)	2 (25,0%)	6 (60,0%)	14 (53,8%)
IG > 37 semanas	0	1 (12,5%)	1 (10,0%)	3 (11,5%)
PN < 1.500 g	4 (66,6%)	6 (75,0%)	8 (53,3%)	15 (57,7%)
Uso de antibióticos	6 (100,0%)	8 (100,0%)	10 (66,6%)	24 (92,3%)
M tempo internação (dias)	27	29	27,5	29
M peso nascimento (g)	1.455	1.340,5	1.792	1.657,5
Total	6 (100,0%)	8 (100,0%)	10 (100,0%)	26 (100,0%)

IG: idade gestacional, M: mediana. Neste estudo, um RN pode ter infecção e colonização simultaneamente.

**Tabela 2. Fatores de risco para infecção e/ou colonização por *S. aureus* e SCN dos RN da UTI neonatal da Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba, SP**

Fatores de risco	RN com Infecção		RN com Colonização	
	<i>S. aureus</i> (%)	SCN (%)	<i>S. aureus</i> (%)	SCN (%)
Ventilação mecânica	2 (33,3)	3 (37,5)	6 (40,0)	11 (42,3)
Cateter	4 (66,6)	6 (75,0)	8 (53,3)	15 (57,7)
Nutrição parenteral	5 (83,3)	7 (87,5)	8 (53,3)	4 (53,8)
Bolsa rota > 24 h	2 (33,3)	3 (37,5)	4 (26,6)	8 (30,8)
Total	6 (100,0)	8 (100,0)	15 (100,0)	26 (100,0)

Nesta categoria, um RN pode ter infecção e colonização simultaneamente e pode ter sido submetido a mais de um procedimento invasivo.

**Tabela 3. Dados das mães de RN pesquisados na UTI neonatal da Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba, SP**

Dados maternos	RN com Infecção		RN com Colonização	
	<i>S. aureus</i>	SCN	<i>S. aureus</i>	SCN
Mediana idade (anos)	23	24	25	25
Mediana escolaridade (anos)	6	6,5	6	6
Mediana consultas pré-natal	8	8	8	8
Infecção na gestação	5 (83,3%)	5 (62,5%)	11 (73,4%)	15 (57,7%)
Uso de antibióticos na gestação	5 (83,3%)	5 (62,5%)	11 (73,3%)	15 (57,7%)
Total	6 (100,0%)	8 (100%)	15 (100,0%)	26 (100,0%)

RN: recém-nascido.

### Discussão

#### Recém-nascidos

Em nosso estudo, 14 (28,0%) RN apresentaram infecção, sendo seis (42,6%) por *S. aureus* e oito (57,2%) por SCN, em acordo com Cunha et al.,<sup>(8)</sup> que encontraram entre 11,0% e 34,0% para *S. aureus* e acima de 21,0% para SCN. Dentre os 36 (72,0%) RN sem infecção, 10 (27,8%) e 26 (72,2%) RN estavam colonizados por *S. aureus* e SCN respectivamente; resultado inferior ao encontrado por Silva et al.<sup>(5)</sup>

Dentre os SCN encontraram-se 25 (73,5%) *S. epidermidis*, quatro (11,7%) *S. haemolyticus*, quatro (11,7%) *S. lugdunensis* e duas (2,9%) de *S. warneri*. A predominância de *S. epidermidis* entre as espécies de SCN causadoras de infecção em RN tem sido reconhecida.<sup>(6,7,9)</sup> Segundo Cimiotti et al.,<sup>(15)</sup> *S. warneri* pode ser patogênico para neonatos e é a espécie

predominante de SCN isolada a partir de mãos de enfermeiras e apresentam sensibilidade diminuída para vancomicina.

Com relação aos dados pessoais dos RN, dos seis RN com infecção por *S. aureus*, todos eram prematuros, quatro (66,6%) tiveram peso inferior a 1.500 g e a mediana do tempo de internação foi de 27 dias. Dos oito RN infectados por SCN, apenas um (12,5%) RN era a termo, seis (75,0%) tiveram peso inferior a 1.500 g e a mediana do tempo de internação foi de 29 dias (tabela 1), resultados similares aos de Silva et al.<sup>(5)</sup> e Urrea et al.<sup>(9)</sup>

Quanto aos fatores de risco, a maior parte dos RN estava submetida a mais de um procedimento invasivo, incluindo uso de cateter, nutrição parenteral, ventilação mecânica e a bolsa rota maior que 24 horas, sendo significativamente maior naqueles RN que apresentaram colonização por SCN, com valor de  $p = 0,043$  para uso de cateter (tabela 2), resultado que vem ao encontro de relatos de que os SCN são os principais agentes isolados em infecções relacionadas a cateteres intravasculares devido à produção de muco extracelular.

A maioria dos RN que não apresentaram infecção por *S. aureus* e por SCN fez uso de antibioticoterapia prévia, não tendo valor de  $p$  significativo, achado coerente com os de Weber et al.<sup>(16)</sup>

Os 14 RN que desenvolveram infecção na UTI neonatal apresentaram hemocultura negativa, com bacterioscopia negativa, tanto no momento do ingresso na unidade como na saída, indicando ausência de bacteriemia mesmo nos casos mais graves de infecção.

#### Mães

Entre as mães dos RN, quatro (8,0%) e nove (18,0%) eram positivas para *S. aureus* e SCN, respectivamente, sendo uma (2,0%) e três (6,0%) correlacionadas com seus respectivos RN. Assim, não houve correlação significativa entre a frequência de cepas maternas e neonatais, discordando de Morel et al.<sup>(17)</sup> A análise univariada dos dados clínicos maternos (tabela 3) em relação aos fatores de risco para contaminação dos RN revelou diferença significativa entre o grupo de RN que desenvolveu daquele que não desenvolveu infecção por *S. aureus*, com respeito à infecção materna e uso de antibióticos durante a gestação ( $p = 0,027$ ). A idade e escolaridade maternas e o número de consultas do pré-natal não apresentaram diferenças estatísticas nos resultados deste estudo.

#### Staff

Neste estudo, 12 (46,1%) membros do *staff* eram portadores nasais de *S. aureus*, semelhante ao encontrado por Tanaka et al.,<sup>(18)</sup> porém superior ao descrito por Ono, Ueno.<sup>(19)</sup> Cinco (19,2%) apresentaram *S. aureus* nas mãos. Quanto aos SCN, 15

(57,7%) e seis (23,0%) membros do *staff* eram portadores nasais e de mãos, respectivamente. Os portadores de *S. aureus* têm um papel importante na patogênese da infecção e representam um fator de risco. Em ambiente hospitalar, os membros do *staff* colonizados por *Staphylococcus* podem transmitir os microrganismos para os pacientes.<sup>(20,21)</sup> Matussek et al.<sup>(22)</sup> confirmaram a alta taxa de transmissão de *S. aureus* dos membros do *staff* para as crianças, demonstrando a necessidade de esforço contínuo no controle de infecção em unidades de pediatria. No presente estudo, o estado de portador nasal de *S. aureus* foi alto; este resultado fornece indicações para que sejam adotadas medidas profiláticas, tais como uso de antibiótico, como mupirocina, nasal entre os membros do *staff*.

#### Resistência antimicrobiana

A análise da sensibilidade aos antibióticos revelou que acima de 86% das cepas de *S. aureus* e SCN isoladas dos RN, das mães destes RN e dos membros do *staff* eram resistentes à penicilina e ampicilina. A detecção da resistência à oxacilina observada em quatro (10,8%) e dez (13,7%) dos isolados de *S. aureus* e SCN, respectivamente, confirma resultados de Cunha, Lopes<sup>(23)</sup> e Urrea et al.<sup>(9)</sup> Não se observou resistência à vancomicina e teicoplanina, fato que apresenta grande importância clínica, pois são glicopeptídeos utilizados em infecções graves, constituindo uma opção terapêutica segura para estas infecções.

Cepas de *S. aureus* e SCN resistentes a mais de cinco antibióticos estão amplamente disseminadas entre os RN dessa UTI. Foi detectada essa múltipla resistência em 60,0% e 61,5% de *S. aureus* e SCN, respectivamente; isolados de RN com infecção e em 66,6% e 62,5% de *S. aureus* e SCN, respectivamente; em RN sem infecção.

As mães não eram colonizadas com *Staphylococcus* resistentes à oxacilina, desta forma não houve correlação positiva entre a resistência à oxacilina observada em cepas isoladas dos RN e de suas mães. A resistência a mais de cinco antibióticos não foi detectada em cepas de *S. aureus* isoladas das mães dos RN, porém o foi em 18,0% das cepas de SCN; entretanto, não houve correlação entre cepas de SCN resistentes maternas e neonatais.

Cepas isoladas do *staff* hospitalar, tanto das mãos (80% de *S. aureus* e 66,6% de SCN) como da cavidade nasal (75,0% e 80,0% de *S. aureus* e de SCN), eram resistentes a mais de cinco antibióticos. Houve correlação positiva entre cepas resistentes à oxacilina, isoladas do *staff* dos RN. Nosso resultado indica risco em potencial para os RN se estas cepas forem disseminadas pelo *staff*, como descreveu Matussek et al.<sup>(22)</sup>

Pode-se concluir, a partir dos resultados apresentados em nosso estudo, que 28,0% dos RN apresentaram infecção, sendo 12% por *S. aureus* e 16% por SCN; ratifica-se a importância crescente de SCN nas infecções neonatais. Os fatores predisponentes para aquisição de *Staphylococcus* spp em RN da UTI neonatal foram: baixo peso ao nascimento, tempo de internação prolongado e, sobretudo, a presença de procedimentos invasivos, como cateteres, sondas e ventilação mecânica.

Verificou-se que não há correlação entre o estado de portador da mãe e a infecção/colonização do RN. Entretanto, o *staff* hospitalar apresentou alta incidência de *S. aureus* e SCN na cavidade nasal, indicando este sítio corporal como importante para a investigação da colonização por *S. aureus* e potencial fonte para sua disseminação em UTI neonatal, com especial atenção a *S. aureus* resistentes à oxacilina.

As informações obtidas com este estudo, como o alto nível de colonizados entre o *staff*, sobretudo colonização nasal por *S. aureus* e SCN, oferecem subsídios para a melhoria, por meio de medidas corretivas, com o intuito de elucidar questões relativas à infecção por *Staphylococcus* em UTI neonatal. De uma forma geral, os resultados observados nos diversos aspectos avaliados apontam falhas que podem acarretar riscos à saúde. Neste contexto é importante saber gerir os riscos. O controle de infecção é uma prioridade e a avaliação dos riscos exige uma maior articulação entre o *staff* dessas unidades e o centro de controle de infecção hospitalar, e uma maior rapidez no desenvolvimento de ações.

Os resultados deste trabalho mostraram a existência de correlação positiva entre cepas de *Staphylococcus* resistentes à oxacilina presentes no *staff* e nos RN, e trazem à luz do conhecimento as questões relacionadas à falta de cumprimento das regras estabelecidas como as boas práticas de higiene e cabe aos órgãos de controle de infecção a tomada de posição no sentido de fazer cumprir as medidas de controle. O número crescente e a gravidade de doenças em UTI neonatal têm aumentado o interesse em relação às infecções nessas unidades e o *staff* constitui o centro do problema.

Pode-se ressaltar que não existe um instrumento único capaz de garantir a ausência de infecção, porém é possível inferir que a utilização de barreiras como uso continuado de mupirocina nasal por parte dos membros do *staff* poderia ser uma das medidas preventivas, apesar de Garcia et al.<sup>(23)</sup> e Lepelletier et al.<sup>(24)</sup> afirmarem que a sua utilização não diminui os casos de infecção hospitalar. Neste sentido, a lavagem adequada das mãos, auditorias e treinamento do *staff* seriam medidas mais efetivas.

As consequências da colonização e os benefícios na adoção de atitude preventiva foram associados ao *staff* da UTI neonatal, o conhecimento e as condições de trabalho foram referidos como os principais intervenientes na adoção das medidas de prevenção e controle. O conhecimento permitiu melhor compreensão do comportamento profissional e contribuiu para o planejamento de ações educativas, direcionadas à prevenção e controle de *S. aureus* e SCN em UTI neonatal.

## Referências

1. Brady M.T. Health care-associated infections in the neonatal intensive care unit. *Am J Infect Control* 2005;33:268-75.
2. Kawagoe JY, Segre CA, Pereira CR, Cardoso MF, Silva CV, Fukushima JT. Risk factors for nosocomial infections in critically ill newborns: A 5-year prospective cohort study. *AJIC* 2001;29:109-15.
3. Auriti C, Maccalini A, Di Liso G et al. Risk factors for nosocomial infections in a neonatal intensive-care unit. *J Hosp Infect* 2003;53:25-30.
4. Cavalcanti SM, França ER, Cabral C, Vilela MA, Montenegro F, Menezes D et al. Prevalence of *Staphylococcus aureus* introduced into intensive care units of a University Hosp. *Braz J Infect Dis* 2005;9(1):56-63.
5. Silva HA, Abdallah VOS, Carneiro CL, Gontijo Filho PP. Infection and colonization by *Staphylococcus aureus* in a high risk nursery of a Brazilian teaching hospital. *Braz J Infect Dis* 2003;7(6):381-6.
6. Klingenberg C, Ronnestad A, Anderson AS, Abrahamsen TG, Zorman J, Villaruz A et al. Persistent strains of coagulase-negative staphylococci in a neonatal intensive care unit: virulence factors and invasiveness. *Clin Microbiol Infect* 2007;13(11):1100-11.
7. Venkatesh MP, Placencia F, Weisman LE. Coagulase-negative staphylococcal infections in the neonate and child: an update. *Semin Pediatr Infect Dis* 2006;17(3):120-7.
8. Cunha MLRS, Lopes CAM, Rugolo LMSS, Chalita LVAS. Significância clínica de estafilococos coagulase-negativa isolados de recém-nascidos. *J Ped* 2002;78(4):279-88.
9. Urrea M, Iriondo M, Thio M, Krauel X, Serra M, La Torre C et al. A prospective incidence study of nosocomial infections in a neonatal care unit. *Am J Infect Contr* 2003;31(8):505-507.
10. Nunes APF, Teixeira LM, Iorio NLP, Bastos CC, de Sousa Fonseca L, Souto-Padrón T, dos Santos KR. Heterogeneous resistance to vancomycin in *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* and *Staphylococcus warneri* clinical strains: characterization of glycopeptide susceptibility profiles and cell wall thickening. *Int J Antimicrob Agents* 2006;27:307-15.
11. Couto RC, Pedrosa TMG, Tupinambás U Rezende NA. The effect of post-discharge surveillance and control strategies on the course of a *Staphylococcus aureus* outbreak in a newborn nursery. *Braz J Infect Dis* 2000;4:296-300.
12. Safdar N, Maki DG. The commonality of risk factors for nosocomial colonization and infection with antimicrobial resistant *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, Gram negative Bacilli, *Clostridium difficile* and *Candida*. *Ann Intern Med* 2002;136:834-44.
13. Escobar GJ, Li DK, Armstrong MA, Gardner MN, Folck BF, Verdi JE et al. Neonatal sepsis work ups in Infants  $\geq$

- 2000 grams at birth: a population-based study. *Pediatrics* 2000;106:256-65.
14. Kloos WE, Bannerman TL. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In: Murray, PR et al. (ed.). *Manual of Clinical Microbiology*. 7.ed. Washington: American Soc Microbiol 1999;p. 264-82.
  15. Cimiotti JP, Haas JP, Della-Latta P, Wu, F, Saiman L, Larson EL, Prevalence and clinical relevance of *Staphylococcus warneri* in the neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(3):326-30.
  16. Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Infecções nosocomiais na UTI: a importância crescente dos patógenos resistentes aos antibióticos. *Ple Ches* 2000;2(1):33-39.
  17. Morel AS, Wu F, Della-Latta P, Cronquist A, Rubenstein D, Saiman L. Nosocomial transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a mother to her preterm quadruplet infants. *Am J Infect Control Clin* 2002;30(3):170-3.
  18. Tanaka AY, Anno IS, Date SLK, Mamizuka EM, Leite CQF. Ocorrência e determinação do perfil de sensibilidade às drogas das cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas de fossas nasais e orofaringe dos servidores hospitalares. *Rev Ciências Farmac* 2001;22(2):201-209.
  19. Ono G, Ueno M. Prevalência de portadores de *Staphylococcus aureus* na equipe de enfermagem da clínica pediátrica e UTI neonatal. *Revista Biociências* 2007;13:93-96.
  20. Elliot MJ, Kellun MT, Tenover FC, Pettriess RL. Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among paramedics in the Sedgwick Medical Service in Wichita, Kansas. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:60-3.
  21. Tammelin A, Klotz F, Hambraeus A, Stahle E, Ransjö U. Nasal and hand carriage of *Staphylococcus aureus* in staff at a Department for Thoracic and Cardiovascular Surgery: endogenous or exogenous source? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:686-9.
  22. Mattussek A, Taipalensuu J, Einemo IM, Tiefenthal M, Löfgren S. Transmission of *Staphylococcus aureus* from maternity unit staff members to newborns disclosed through spa typing. *Am J Infect Control* 2007;35:122-5.
  23. Garcia AM, Villa MV, Gómes P, Vélez MM, Múmera MI, Franco G. Use of nasal mupirocin for *Staphylococcus aureus*: effect on nasal carriers and nosocomial infections. *Biomedica* 2003;23:173-9.
  24. Lepelletier D, Corvec S, Caillon J, Reynaud A, Rozé JC, Gras-Leguen C. Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive care unit: which measures for which success? *Am J Infect Control* 2009;37:195-200.

Correspondência:

**Profa. Dra. Mariko Ueno**

Instituto Básico de Biociências, Universidade de

Taubaté - UNITAU. Av. Tiradentes, 500,

Bom Conselho - CEP 12030-180,

Taubaté - SP -Brasil.

e-mail: mariueno@unitau.br / mari.ueno@ig.com.br