

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG

Pollianna Kelly da Rocha Rodrigues

**MICROORGANISMOS PREVALENTES EM PONTA DE
CATETERES EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
NEONATAL - REVISÃO DE LITERATURA**

Belo Horizonte

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG

Pollianna Kelly da Rocha Rodrigues

**MICROORGANISMOS PREVALENTES EM PONTA DE CATETERES EM UNIDADE
DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em
Prevenção e Controle de Infecções do Hospital das
Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Profa. Maria Aparecida Martins

Belo Horizonte

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Prof. Jaime Arturo Ramirez

Reitor

Prof. Rodrigo Antônio de Paiva Duarte

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Profa. Luciana de Gouvêa Viana

Superintendente do Hospital das Clínicas da UFMG

Prof. Alexandre Rodrigues Ferreira

Gerente de Ensino e Pesquisa do Hospital das Clínicas da UFMG

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PREVENÇÃO E CONTROLE DE INFECÇÕES

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DIDÁTICA

Coordenadora: Profa. Maria Aparecida Martins

Subcoordenadora: Profa. Adriana Cristina de Oliveira

Membros: Profa. Edna Maria Rezende

Profa. Wanessa Trindade Clemente

Representantes discentes: Tatiane Fernandes da Silveira Jales Von Dollinger

Pollianna Kelly da Rocha Rodrigues

RESUMO

As infecções relacionadas à assistência à saúde estão entre as principais causas de mortalidade em neonatos e, dentre elas, as Infecções da Corrente Sanguínea relacionadas ao Cateter (ICSRC). Constituem hoje, a principal causa de infecções sanguíneas associadas à assistência à saúde, determinando o aumento no tempo de hospitalização e elevação de custo para as instituições de saúde. Essas infecções incluem colonização do dispositivo pelos microrganismos, podendo causar complicações como bacteremia, sepse e até a morte do recém-nascido. O objetivo deste estudo foi relatar os principais microrganismos prevalentes em ponta de cateteres nos pacientes de Unidade de Terapia Intensiva Neonatal na literatura. Foram consultadas as bases de dados LILACS, BIREME, SciELO, o *site* do Ministério da Saúde, livros, para posteriormente serem analisados e apresentados. Os resultados alcançados nesta pesquisa apresentam os *Staphylococcus* coagulase-negativa, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Candida* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Stenotrophomonas maltophilia* como os principais microrganismos prevalentes em ponta de cateteres. A partir da análise dos dados, a identificação desses microrganismos é apenas o primeiro passo que contribui para prevenir as infecções e aumentar a sobrevivência dos neonatos. É importante a participação de todos os envolvidos no processo da assistência desses pacientes para reduzir os alarmantes índices de infecções relacionadas à assistência à saúde, que representam grande problema de saúde pública em todo mundo.

Palavras-Chave: infecções da corrente sanguínea; cateterismos centrais; neonatos.

ABSTRACT

The hospital infections are between the main mortality causes in neonatos, and the Infections of the Blood Current made a list of the Catheter (ICSRC) are constituted by it today, the main cause of blood infections associated to the presence to the health, determining the increase in the time of hospitalization and elevation of cost for the institutions of health. These infections include colonization of the device for microorganisms, being able to cause complications like bacteremia, sepsis and up to the death of the newborn baby. The objective of the study was identified the main prevalent microorganisms in catheters tip inside neonatal ICU. For realization of the study was carried out an literature review, in which they were asked the LILACS, BIREME, SCIELO, Ministry of Health website, books, magazines and articles, later to be presented and analysed in accordance with criteria. The results reached in this research present the *Staphylococcus coagulase-negative* (SCN), *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Candida sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Serratia sp.*, *Stenotrophomonas maltophilia* as the main prevalent microorganisms in catheters tip. From the analyses of the data, the identification of these microorganisms is only the first step to increase the overlife of these neonatos that fight from his birth, the wrapped ones it needs however a participation of all in the process of the presence of this population, responsible organs, to reduce these worrying and alarming rates of hospital infections when great problem of public health was considered in any world.

Words Keys: infections of sanguineous chains; central venous catheters; neonates;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cateter Venoso Central, 2001	19
Figura 2: Vias de acesso dos microrganismos aos cateteres intravasculares, 2010	22

LISTA DE SIGLAS

CCIH: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

CPC: Cultura de Ponta de Cateteres

CVC: Cateter Venoso Central

CVCP: Cateter Venoso Central por Punção Direta

ECN: Estafilococos coagulase-negativa

HM: Higienização das mãos

ICS: Infecção da Corrente Sanguínea

ICSRC: Infecção da Corrente Sanguínea Relacionada a Cateter

IH: Infecção Hospitalar

IRAS: Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde

IRC: Infecções Relacionadas ao Cateter

MO: Microrganismos

NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance

PBE: Prática Baseada em Evidências

PICC: Cateteres Centrais de Inserção Periférica

RN: Recém-nascidos

SCN: *Staphylococcus* coagulase-negativa

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

UTIN: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. JUSTIFICATIVA.....	15
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo Geral.....	17
3.2 Objetivos Específicos.....	17
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
5. METODOLOGIA.....	24
5.1 Desenho do estudo.....	24
5.2 Bases de dados.....	24
5.3 Critérios de inclusão.....	24
5.4 Coleta dos dados.....	24
5.5 Análise dos dados.....	24
6. RESULTADOS.....	26
6.1 Susceptibilidade dos neonatos para o aparecimento de infecções hospitalares em UTI neonatal.....	26
6.2 Determinar os principais fatores que culminam em contaminação em ponta de cateteres.....	27
6.3 Identificar os principais microrganismos presentes em ponta de cateter em UTI neonatal.....	28
6.4 Contribuição dos antimicrobianos para o surgimento de infecções em neonatos.....	30
6.5 Identificar as principais infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateteres em UTI neonatal.....	31
7. DISCUSSÃO.....	33
8. CONCLUSÃO.....	36
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial com muito amor ao meu marido com quem divido a minha vida, aos meus pais e ao meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Deixo registrado os meus sinceros agradecimentos a várias pessoas, mas em primeiro lugar agradeço a Deus, por sempre estar presente e ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu marido José Maurilio Silva, pessoa com quem amo partilhar a vida, meu grande amor, meu companheiro, meu tudo. Por estar sempre ao meu lado, pelo amor, carinho, dedicação, paciência, pela ajuda, incentivo, força, compreensão, motivação, pela torcida, apoio, por compartilhar sempre a sua vida comigo, por não medir esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida e e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada dia.

Aos meus pais Maria da Conceição Pereira da Rocha Rodrigues e Teodorico Mendes Rodrigues Filho pelo amor, carinho e exemplo em todos os momentos de minha vida. Vocês me ensinaram a ser o que sou hoje como profissional e como pessoa. Ao meu irmão Pablo Davidson da Rocha Rodrigues pelo amor, carinho. Obrigada por tudo.

À Universidade Federal de Minas Gerais e ao Hospital das Clínicas de Minas Gerais, instituição que possibilitou a minha formação na especialização. Agradeço à professora Dra. Maria Aparecida Martins que esteve sempre comigo nos vários momentos desde que iniciei o curso, o meu agradecimento pelo norteamento dos objetivos e a orientação de como alcançá-los; por ter sempre esperado o melhor de mim e dado muito de si. A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.

A Secretária do curso Roberta por seu cuidado e dedicação foi quem me deu, em alguns momentos, a esperança para seguir.

A todas as pessoas que não foram aqui citadas, mas que de alguma forma contribuíram para o êxito dessa jornada, muito obrigada.

Por fim, aos amigos que me acompanham por todo esse processo de formação, por me fortalecer nos momentos difíceis e por estarem ao meu lado compartilhando as alegrias. O meu muito obrigado.

1 INTRODUÇÃO

O século XXI revela um novo cenário no cuidado à saúde em consequência do intenso avanço científico e tecnológico, do reconhecimento cada vez maior de novos agentes infecciosos e do ressurgimento de infecções que até pouco tempo estavam controladas (ANDRADE, 1999; PITTET, 2005). Em termos de infecção hospitalar a problemática é mais séria na unidade de terapia intensiva (UTI). Neste ambiente o paciente está mais exposto ao risco de infecção, haja vista sua condição clínica e a variedade de procedimentos invasivos rotineiramente realizados. É destacado que na UTI os pacientes têm de 5 a 10 vezes mais probabilidades de contrair infecção e que esta pode representar cerca de 20% do total das infecções de um hospital (GUSMÃO, 2004). Cabe ressaltar que o risco de infecção é diretamente proporcional à gravidade da doença, as condições nutricionais, a natureza dos procedimentos diagnósticos ou terapêuticos, bem como ao tempo de internação, dentre outros aspectos (VICENT, 2003; PINOLETTO *et al.*, 2004).

Colonização é o processo onde há dependência metabólica com o hospedeiro e a formação de colônias, mas não o suficiente para produzir reação clínica ou imunológica, portanto, apenas uma evidência microbiológica ou sorológica sem expressão patológica, que, em alguns casos, é referida como infecção inaparente, infecção subclínica ou infecção assintomática. O método utilizando por meio de cultura visa o isolamento e a semiquantificação de bactérias e leveduras eventualmente presente; este procedimento de cultura semiquantitativa é importante para melhor avaliar se ocorre uma simples colonização ou se o resultado sugere uma infecção.

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são definidas como processo infeccioso adquirido após a internação do paciente e que se manifesta durante a internação ou pelo menos 48 horas após a alta quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares. No recém-nascido apresentam-se como sepse neonatal precoce, quando ocorrem nas primeiras 48 a 72 horas de vida e tardia, quando ocorrem após 48 a 72 horas de vida, com enfoque na etiologia, diagnóstico clínico e laboratorial, tratamento, medidas preventivas e prognóstico (BRASIL, 1998). A Infecção Hospitalar (IH) existe há milhares de anos, basicamente desde a existência dos próprios hospitais, sendo que o estudo e aprimoramento de técnicas assépticas, o uso de materiais estéreis e sua adequada manipulação são fatores contribuintes para amenizar os agravos decorrentes de infecções e também como comprovante da importância dessas práticas. As infecções apresentam no seu local de

inserção sinais inflamatórios, como eritema, presença de pús etc. Em algumas situações, devido ao paciente estar apresentando febre e nenhum outro foco infeccioso a ser detectado, suspeita-se de possível infecção do cateter, o que motiva sua remoção para realização de cultura.

Os *Centers of Disease Control and Prevention – National Healthcare Safety Network* (CDC – NHSN) em 2008, definiram as IRAS como condições sistêmicas ou localizadas, resultantes de reações adversas à presença de agente (s) infeccioso(s) ou sua (s) toxina(s) que não estavam presentes ou encontra em período de incubação á admissão do paciente no ambiente assistencial. Em neonatologia, qualquer infecção ocorrida até o 28º dia de vida é classificada como IRAS, desde que a via de aquisição não seja transplacentária. Não deve haver nenhuma evidência de que a infecção estava presente ou em incubação no momento da admissão (HORAN *et al.*, 2008).

As IRAS representam um dos principais problemas de qualidade da assistência à saúde e sua ocorrência amplia o prejuízo da instituição, do paciente e da sociedade como um todo (SILVA, 2003).

O risco de adquirir infecção em um hospital é diretamente proporcional à gravidade da doença, às condições nutricionais do paciente, aos procedimentos necessários em seu tratamento, bem como ao tempo de internação. Sua incidência é maior em hospitais universitários do que em hospitais da comunidade devido a maior gravidade das doenças ou à complexidade dos procedimentos realizados. As internações mais longas e a interação mais efetiva dos pacientes com vários profissionais de saúde, além de estudantes e membros da equipe, contribuem para esse aumento (COSENDEY, 2000).

A transmissão direta de bactérias e outros agentes virulentos e resistentes aos antimicrobianos ocorre por meio do contato de uma pessoa colonizada para outra sem contaminação anterior, como por exemplo, os trabalhadores da saúde e recém-nascidos. As diretrizes sobre a Higienização das Mãos (HM) em serviços de saúde alertam que, as mãos, uma vez contaminadas, são veículos naturais de microrganismos (MO) no serviço (SIEGEL *et al.*, 2007).

Para Calil *et al.* (2006), o ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) é insalubre por agregar microrganismos virulentos em suas superfícies, tais como vírus, bactérias e fungos e pela complexidade dos cuidados e dos longos períodos de internação.

A UTIN é um local de atendimento a recém-nascidos (RN) que precisam de cuidados e procedimentos de alta complexidade. A maioria dos RN internados nesse serviço é prematura, de baixo peso ao nascer e com algum desconforto respiratório, incluindo casos de malformação, dentre outras doenças. Além disso, a imaturidade do sistema imunológico e pulmonar facilita a colonização por microrganismos (MO), ativando a cadeia epidemiológica das Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde nessa população (GOULART *et al.*, 2006; RICHTMANN, 2011; DUEÑAS *et al.*, 2011; ROCHA *et al.*, 2011).

As IRAS afetam mais de 30% dos neonatos e, quando comparados à população pediátrica de maior idade, seus índices podem ser até cinco vezes mais altos. Cerca de 250.000 entre 2 milhões de infecções hospitalares anuais estão vinculadas à corrente sanguínea, em decorrência do uso de algum dispositivo vascular (OLIVEIRA, 2005).

Os dispositivos invasivos têm papel impar na cadeia epidemiológica das IRAS, como por exemplo, punções, cateterismos, intubação orotraqueal e ventilação mecânica que intensificam os riscos de colonização e infecção, com impacto sobre a morbidade e mortalidade dos recém-nascidos (PESSOA-SILVA *et al.*, 2004; HERRMANN *et al.*, 2008).

Os Cateteres Centrais de Inserção Periférica (PICC) são amplamente utilizados em unidades neonatais quando as crianças necessitam de uma linha venosa por tempo prolongado. Entretanto, os resultados de estudos científicos têm mostrado um conjunto de complicações não infecciosas e infecciosas em recém-nascidos. As primeiras correspondem à obstrução do cateter, formação de trombos, sangramento, flebite mecânica, migração, fratura do cateter, extravasamento, perfuração cardíaca ou do vaso, dentre outras. As infecciosas incluem flebites, infecção do sítio de inserção e infecção sanguínea (BAGGIO *et al.*, 2010).

Dentre as complicações relacionadas ao uso do cateter central, as infecciosas destacam-se como uma importante causa de morbimortalidade na população neonatal. Sua prevalência, entretanto, varia de 0 a 40% em decorrência das diferenças de conceitos e terminologias que são utilizados pelos autores para caracterizá-las (POLDERMAN e GIBBES, 2002).

Os fatores de risco associados à infecção sanguínea determinada por cateter venoso central podem estar relacionados a doenças pré-existentes e a fatores clínicos, como admissão em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), uso de ventilação mecânica e monitoramento hemodinâmico invasivo. Acresce-se aos fatores de risco o tipo e o material do cateter, o local

de escolha para inserção e o não seguimento da técnica preconizada na inserção e no manuseio do cateter (LIMA, ANDRADE, HAAS, 2007).

Infecções da Corrente Sanguínea Relacionadas ao Cateter (ICSRC) têm-se tornado a principal causa de infecção sanguínea associada à assistência à saúde e são associadas com substancial morbidade, mortalidade neonatal e excesso de custos ao hospital, por isso o objeto de estudo desta pesquisa.

2 JUSTIFICATIVA

As infecções relacionadas à assistência à saúde estão entre as principais causas de mortalidade em neonatos e, dentre elas, as infecções da corrente por cateter central têm importante papel no aumento, no tempo de hospitalização e elevação do custo para as instituições de saúde.

Pinheiro (2009) relata as taxas gerais de infecção hospitalar (IH) em unidades neonatais onde autores brasileiros mostraram incidência de infecção hospitalar variável de 18,9 a 57,7% e autores americanos e europeus, a taxa de infecção varia de 8,4 a 26%; esse autor estimou a densidade de incidência de Infecção Relacionada a Assistência a Saúde IRAS entre recém-nascidos de uma Unidade Terapia Intensiva (UTI) e encontrou 25,1 episódios por 1000 pacientes dia, sendo que 7,9 para infecção precoce e 17,2 para infecções tardias. Távora, (2008) encontrou uma taxa de incidência de 34%, sendo mais frequente a infecção de corrente sanguínea.

Estudo realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de Londrina /PR encontrou uma densidade de incidência de 62 infecções por 1.000 pacientes dia. A infecção mais frequente foi a pneumonia (40,3%), seguida da infecção primária de corrente sanguínea (16,7%), pele e tecidos moles (14,9%) e meningite (9,6%) (NAGATA *et al.*, 2002).

Para Rosenthal (2003), embora os cateteres sejam indispensáveis na prática da medicina moderna, principalmente em UTI neonatal, seu uso coloca os pacientes em riscos de complicações infecciosas locais e sistêmicas, aumentando gradativamente e consequente a isso, seus indicadores de morbidade e mortalidade.

A relevância deste estudo é melhorar a qualidade da assistência neonatal, prevenir, reconhecer e tratar rapidamente o neonato para que revertam rapidamente as consequências. Buscou-se relatar os microrganismos prevalentes em cateteres, visto que podem causar infecções e ocasionar graves riscos ao paciente neonato. Neste, a sepse apresenta alto índice de gravidade e morte, considerando que ocorre aumento e surgimento de agentes patógenos, padrões de resistências bacterianas, sendo necessários novos estudos multidisciplinares nessa área para prevenir e controlar infecções e suas complicações frequentes nos dias atuais.

A necessidade de que o profissional trabalhe com programas de prevenção e controle de infecção, e realize atividades de: vigilância epidemiológica, educação continuada, supervisão de atividades, educação ao paciente e família, controle ambiental hospitalar, medidas de isolamento. É de extrema importante a participação ativa da Comissão de

Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). Deve-se insistir na importância da lavagem das mãos como uma das principais medidas na prevenção de infecção cruzada. Recomenda-se a necessidade de conscientização de toda equipe de saúde; que todos trabalhem com os mesmos objetivos, porque medidas isoladas não contribuem na solução dos problemas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Identificar os principais microorganismos prevalentes em ponta de cateteres em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal na literatura publicada.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar a suscetibilidade dos neonatos às infecções hospitalares;
- ✓ Identificar os principais microrganismos presentes em ponta cateteres;
- ✓ Determinar os principais fatores que culminam em contaminações em ponta de cateteres;
- ✓ Investigar a adequação dos antimicrobianos prescritos para determinada infecção;
- ✓ Identificar as principais infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateteres.

4 REVISÃO DE LITERATURA

A neonatologia é um campo que requer aperfeiçoamento técnico e capacitação profissional frente ao avanço tecnológico, o qual assegura o êxito do tratamento implementado ao recém-nascido (RN) e sua sobrevivência cada vez maior (SILVA; NOGUEIRA, 2004).

O neonato é definido como a criança nas quatro primeiras semanas de vida após o nascimento, ou seja, até o 28º dia de vida é classificado de acordo com o peso, a idade gestacional materna (maturidade) ou por déficits fisiológicos ao nascer (BRASIL, 2004).

Neonato de alto risco é aquele com maior chance de evoluir para o óbito durante ou logo após o parto ou que tem problema congênito ou perinatal que necessita de intervenção imediata. O neonato de alto risco necessita de cuidados especiais, equipe multiprofissional treinada e qualificada para o seu traquejo. A gravidade da situação clínica do neonato define o grau de complexidade de cuidados a que ele será submetido (KENNER, 2001).

A imaturidade fisiológica, doenças congênitas ou decorrentes do nascimento expõem o neonato que está em uma Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) a tratamentos específicos. As unidades caracterizam-se pelo atendimento de crianças que precisam de cuidados especializados e de alta complexidade, onde são realizados com alta frequência diagnósticos invasivos e procedimentos terapêuticos de risco, contando com tecnologia moderna.

Para Kenner (2001), a UTI neonatal oferece completo suporte vital, equipamento de reanimação e monitoração e extenso serviço auxiliar de apoio. Exige-se profissionais altamente capacitados e presentes 24 horas por dia, dentre eles, médicos e enfermeiros.

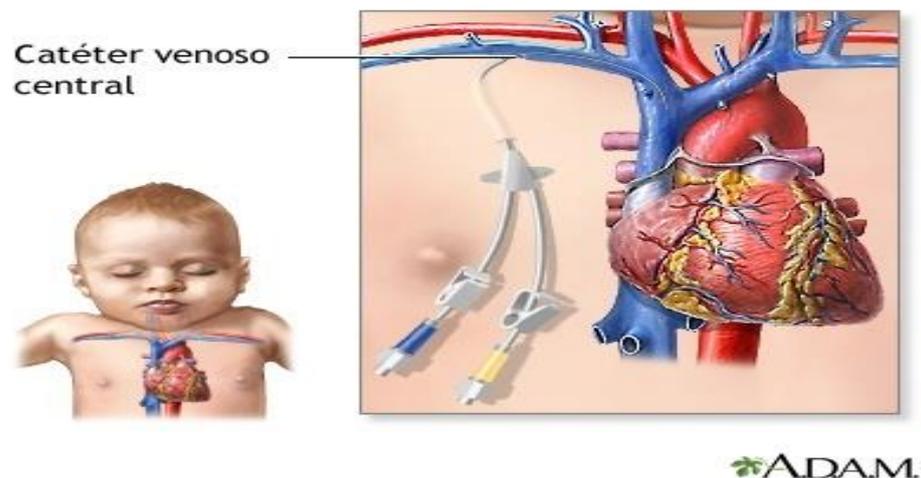
Para Lopes e colaboradores (2008), as infecções no período neonatal têm características não encontradas em nenhum outro grupo de pacientes em qualquer período da vida. Por ser um grupo que está mais suscetível a desenvolver infecções devido às deficiências do sistema imunológico e fragilidade das barreiras cutâneas, as ações de controle de infecção devem ser mais rigorosamente efetuadas, visando uma melhor qualidade de assistência.

Os principais fatores de risco de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) neonatal podem ser divididos em: inerentes ao RN e inerentes ao local onde ele se encontra internado. Os primeiros são: idade gestacional, sexo, peso ao nascer, gravidade da doença de base e grau de desenvolvimento imunológico, necessidade de procedimentos invasivos, alteração da flora bacteriana, pois os RN são colonizados por bactérias do ambiente

hospitalar. Já aqueles relacionados com o local de internamento do RN são: proporção enfermagem/RN, área física, treinamento de pessoal, técnicas de higiene e outros meios de controle de infecções, o padrão de uso de antimicrobianos da unidade e o número de pacientes acima de capacidade do local (BRASIL, 2005; PINHEIRO, 2008).

Destacam-se, dentre as novas tecnologias de cuidados utilizadas em neonatologia, o avanço da terapia intravenosa em neonatos e os métodos para obtenção e manutenção de acesso venoso e suas especificidades. Deve-se compreender a necessidade do uso desses artefatos, para posterior avaliação em relação aos benefícios e malefícios presentes no processo de cuidar/assistir ao neonato (HARADA; PEDREIRA, 2000).

Cateteres venosos são dispositivos que facilitam o tratamento e o diagnóstico do paciente. Entretanto, o uso desses cateteres oferece riscos de infecção local e sistêmica, incluindo tromboflebite, endocardite, bacteremia e sepse (SADOYAMA; GONTIJO FILHO, 2002). A figura 1 demonstra um cateter venoso central.



1. Figura 1: Cateter Venoso Central. Disponível em http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/19861.htm

A inserção do cateter venoso central, por punção direta (CVCP) permite acesso venoso por longo tempo e tem várias indicações em crianças, como monitoramento da pressão venosa central, quimioterapia, nutrição parenteral, antibioticoterapia prolongada, exangüineotransfusão, plasmaférese, hemodiálise e coleta de sangue para exames laboratoriais (ARAUJO; LIMA; FALBO, 2007).

O fino calibre dos cateteres e a utilização de uma técnica de inserção a partir de vasos periféricos contribuem para que sejam menos invasivos e, conseqüentemente, ofereçam

menor risco aos pacientes no momento da introdução, se comparados aos dispositivos inseridos cirurgicamente e em vasos calibrosos (BULBUL; OKAN; NUHOGLU, 2010).

A seleção do Cateter Venoso Central (CVC) é feita de acordo com a finalidade e utilização, levando em consideração as características individuais do paciente, além de sua condição clínica e limitações e em consonância com algumas variáveis como: tempo de utilização (temporário ou curta duração, permanentemente ou de longa duração), sítio de inserção (subclávia, femural, jugular interna, periférica, cateter central inserido perifericamente), percurso até o vaso (tunelizado e não tunelizado), extensão física (longo ou curto). A constituição é variável, podendo apresentar impregnação com heparina, antibiótico e antissépticos, diferentes números de lumens, dentre outros.

Figueredo *et al.*, (2003) relatam que os benefícios dessa via incluem: obtenção de um efeito terapêutico tanto local como sistêmico, rapidez na ação, eficiência na dosagem, irritação reduzida dos tecidos e possibilidade de infusão de grandes volumes.

A terapia intravenosa em neonatos e de visível preocupação, devido às dificuldades de obtenção e manutenção desta via, bem como na prevenção de infecções e complicações a que se expõem os neonatos. Apesar de revelar-se útil, a escolha da via intravenosa demanda conhecimento dos riscos de embolia, irritação do endotélio vascular, ação pirogênica, infecções por contaminantes e reações anafiláticas (SILVA; NOGUEIRA, 2004).

Os riscos associados a essa terapêutica são infecção, exposição à dor e desconforto e as dificuldades na sua realização, em função da vulnerabilidade dos recém-nascidos e da fragilidade capilar (SILVA; NOGUEIRA, 2004).

Vale destacar que é alarmante a evidência de que aproximadamente 90% das infecções da corrente sanguínea (ICS), estão associadas ao uso do CVC (GOLDMANN *et al.*, 1998; EGGIMANN; PITTET, 2002).

Dividem-se em locais, sistêmicas e circunstanciais as complicações relacionadas à terapia intravenosa. Complicações locais são caracterizadas por lesões ao redor do sítio de inserção do cateter, raramente graves e podem ser reconhecidas precocemente por avaliação objetiva. Como exemplos têm-se: hematomas; trombose; flebite (mecânica, química, bacteriana e pós-infusional); tromboflebite; infiltração; extravasamento; infecção local e espasmo venoso. As sistêmicas são aquelas que põem em risco a vida dos pacientes, como: septicemia; sobrecarga circulatória; edema pulmonar; embolia gasosa; choque por infusão rápida; embolia por cateter. Circunstanciais são as complicações que abrangem: oclusão ou

obstrução do cateter; ruptura ou fratura; mau posicionamento da ponta do cateter; e dificuldade de remoção.

Segundo achados de investigações científicas, alguns fatores aumentam significativamente a susceptibilidade a infecções: tempo de uso do cateter, infusão de nutrição parenteral, transfusão sanguínea, infecção subjacente no momento da inserção, mais de uma indicação para uso do dispositivo e sítio de inserção femoral (HSU JF, TSAI MH, HUANG HR, LIEN R, CHU SM, HUANG CB., 2010).

Para Lima (2007), as Unidades de Terapia Intensiva trazem um maior risco de infecção aos pacientes, pois fazem uso de técnicas e procedimentos mais invasivos, tais como intubação orotraqueal ou traqueostomia, cateteres vesicais por um tempo prolongado, acessos endovenosos profundos, que rompem as defesas naturais do hospedeiro.

Para Warren *et al.*, (2006), as infecções do acesso vascular ocorrem em menor número quando comparadas a outros sítios, entretanto a gravidade e a letalidade são maiores, podendo ser superiores a 30%.

Bacuzzi *et al.*, (2006) afirmam que o perfil etiológico das infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter (ICSRC) vem apresentando modificações nas últimas décadas e são atribuídas, especialmente, ao uso indiscriminado de antimicrobianos com consequente desenvolvimento de resistência microbiana.

Incluindo o número de lumens, o local e a técnica de inserção e o tipo de curativo têm-se os principais fatores de risco para aquisição da infecção relacionada ao cateter, já os outros fatores envolvidos são: tempo de permanência do cateter, manipulação frequente do sistema, a exemplo da verificação da pressão venosa central ou administração de medicamentos, doença de base, estado clínico do paciente e experiência dos profissionais, dentre outros.

Em relação ao aparecimento de infecções no sítio de inserção do cateter, merece atenção a densidade de microbiota cutânea no local. São vários os estudos que recomendam a inserção preferencial do CVC na veia subclávia em relação à veia jugular, pois essa localização está mais distante da orofaringe e o dispositivo pode ser mais facilmente fixado. A inserção na veia femoral figura como última opção. Não obstante, outros fatores devem ser levados em consideração, como estenose de veia subclávia, habilidade do profissional e fatores inerentes ao paciente como deformidade anatômica, risco elevado de sangramento e pneumotórax (TRICK *et al.*, 2006).

Quanto à técnica de inserção do cateter, especialistas recomendam a utilização de barreiras máximas estéreis, que incluem o uso de avental, luvas e campos estéreis, além do gorro e máscara visando a prevenção de infecções associadas ao dispositivo (YOUNG; COMMISKEY; WILSON, 2006).

Alguns autores relatam que a presença de microrganismos na pele ao redor do sítio de inserção do cateter está fortemente associada com infecção subsequente. Apesar da realização de antissepsia local antes da inserção do dispositivo, as bactérias que ali habitam podem ser introduzidas até camadas de tecidos mais profundos durante a realização do procedimento (ELLIOT *et al.*, 1997).

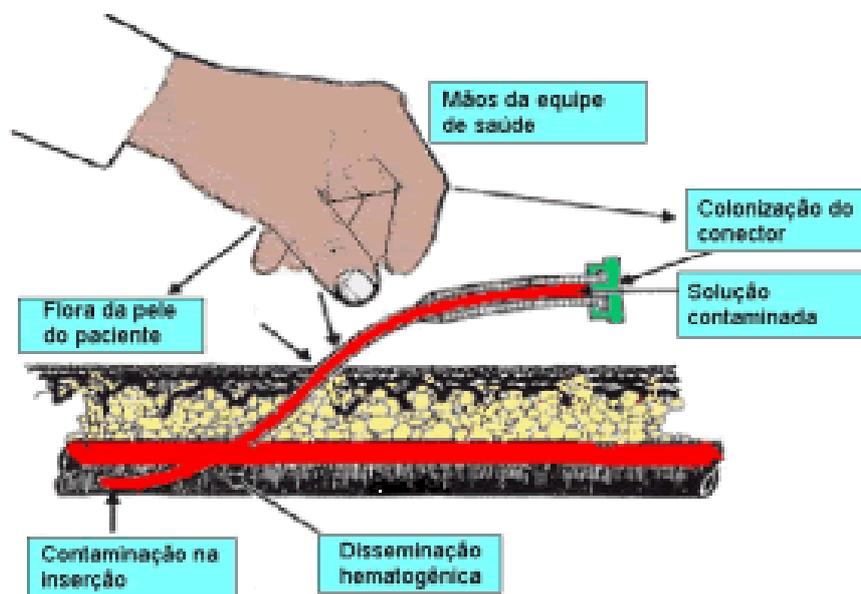


Figura 2: Vias de acesso dos microrganismos aos cateteres intravasculares (PAZZANI, 2010)

As causas mais frequentes de morbidade e mortalidade é a infecção associada ao uso de dispositivos intravasculares que representa 10 a 20% de todas as infecções nosocomiais, representando uma fonte de bacteremia e sepse em pacientes hospitalizados. Aproximadamente 65% dessas infecções resultam da migração de microrganismos da microbiota da pele, a partir do sítio de inserção do cateter, 30% da introdução de agentes microbianos intraluminal, por meio do sistema de infusão, e 5% por outras vias, como infusão de fluidos contaminados dispendiosa, e isso dificulta sua implementação em laboratórios de análises clínicas (QUESADA *et al.*, 2005).

A possibilidade de aderência microbiana na superfície do cateter tem estimulado os fabricantes à confecção de CVC com mínima irregularidade em sua superfície. O material de que é constituído deve ser flexível para permitir a livre passagem pela vasculatura, mas não a ponto de tender à torção ou quebra. Além disso, certos materiais são mais trombogênicos que outros, uma característica também associada à colonização do cateter e conseqüentemente, à infecção (EIFF *et al.*,2005).

Os principais microrganismos causadores de infecção relacionada ao catéter são: *Staphylococcus* coagulase-negativa (SCN), *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Candida* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Stenotrophomonas maltophilia*. Esses microrganismos são provenientes da própria pele do paciente, do ambiente hospitalar ou veiculados pela equipe de saúde (SEIFERT *et al.*, 1993; TRAUB *et al.*, 2000; DAVID *et al.*, 2005; QUESADA *et al.*,2005).

5 METODOLOGIA

5.1 Desenho do estudo

Foi feita uma revisão da literatura sobre o tema “Infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateteres na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal”. Os textos foram analisados buscando atingir o objetivo proposto do estudo: identificar os microrganismos prevalentes em ponta de catetes em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal. Após análise e fichamento de cada texto, foram elaborados critérios para descrição dos dados levantados para posterior análise.

5.2 Bases de dados

Foram consultadas as bases de dados LILACS, BIREME e SciELO, página do Ministério da Saúde e livros.

5.3 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão adotados foram: artigos que abordam infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateter central, UTI neonatal, principais fatores que culminam em contaminações em cateter, microrganismos em ponta de cateter.

Para a busca dos artigos foram empregados os seguintes descritores controlados: microrganismos prevalentes em ponta de cateter, infecções causadas por microrganismos, infecção hospitalar em UTI neonatal. Foram excluídas deste estudo, publicações com diferentes populações de pacientes em UTI neonatal. Considerando os critérios de seleção dos artigos, foram encontradas 43 referências, destas foram selecionadas 32 durante leitura seletiva dos artigos, separando-os por título, por ano sendo de 1989 a 2013, autores para melhor compreensão e por idiomas sendo eles inglês, espanhol e português para uma melhor identificação e análise.

5.4 Coleta dos dados

Foram levantadas informações sobre conceitos, histórico, evolução e o controle das infecções hospitalares, infecções em neonatos, principais infecções hospitalares em neonatos, enfocando a prevalência de microorganismos em ponta de cateteres, objeto do estudo.

5.5 Análise dos dados

Para apresentação dos resultados foram organizadas nos seguintes itens:

- Os neonatos são propensos ao aparecimento de infecções hospitalares em UTI neonatal;
- Fatores de risco que levam a contaminação por microrganismos em ponta de cateteres;

- As principais causas de contaminação por microrganismos presentes em ponta de cateter em UTI neonatal;
- A utilização dos antimicrobianos para o surgimento de infecções em neonatos;
- As principais infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateteres em UTI neonatal.

6 RESULTADOS

O uso de cateteres é frequente em Unidades de Terapia Intensiva se manuseados de formas inadequadas, constituem uma das principais causas de infecções relacionados à assistência à saúde em neonatos, principalmente em função do estado clínico que os mesmos se encontram.

São diversos os microrganismos presentes em cateteres e o uso indiscriminado de antibióticos favorece o surgimento de bactérias multirresistentes, aumentando o índice de contaminação levando as taxas de infecção destes cateteres, podendo evoluir para complicações graves como sepse e óbito.

Para apresentação e análise dos resultados adotaram-se itens que apresentados individualmente e analisados, de acordo com o objeto de estudo.

6.1 Susceptibilidade dos neonatos para o aparecimento de infecções hospitalares em UTI neonatal

Os recém-nascidos internados em UTIN são considerados de alto risco para infecções hospitalares se apresentam baixo peso ao nascer (peso inferior a 1500g); estão em uso de ventilação mecânica e cateteres; pós operatório e presença de quadro infeccioso com manifestação sistêmica como pneumonia, sepse, enterocolite, meningite etc.

Pessoa-Silva *et al.*, (2004), em um estudo epidemiológico de infecções nosocomiais em neonatos no Brasil, revelaram que assim como a pneumonia, as infecções da corrente sanguínea constituem as principais infecções nosocomiais que acometem neonatos, e isso se torna substancialmente preocupante por se tratar de neonatos com peso de nascimento muito baixo. As infecções da corrente sanguínea relacionadas ao uso de cateteres venosos centrais (CVC) alcançaram nesse estudo a taxa de aproximadamente 35% dos casos diagnosticados e 60% das mortes entre crianças em seu primeiro ano de vida ocorreram durante o período neonatal.

Sabe-se que o peso do recém-nascido é um fator predisponente para o desenvolvimento das ICSRC. Em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) a taxa de infecção é inversamente proporcional ao peso de nascimento do recém-nascido variando de 9,1 por mil cateteres dias em crianças com peso ao nascimento <1000g a 3,5 por 1000 cateteres dias em crianças com peso de nascimento >2500 g. Aproximadamente 20% dos

neonatos prematuros com peso de nascimento muito baixo (inferior a 1.500g) experimentam uma infecção sistêmica durante sua estada inicial no hospital.

A presença de CVC é o principal fator de risco para a infecção da corrente sanguínea em neonatos de muito baixo peso. A correta manipulação do dispositivo contribuiu para a redução da taxa de infecção de 18,8% para 6,2%, apenas com higienização de mãos e uso de clorexidina (BRASIL, 2004).

Outro fator importante citado por Andrade (1999), diz respeito aos fatores de risco intrínsecos como imaturidade do sistema imunológico, gravidade da doença de base, condições nutricionais, idade, uso de drogas imunossupressoras, entre outras.

Távora e colaboradores (2008), realizaram um estudo de coorte retrospectiva, no período de um ano, e identificaram fatores de risco de IRAS em UTIN, a saber: peso de nascimento, exposição à nutrição parental, cateter percutâneo, acesso venoso central ou ventilação mecânica, descolamento prematuro de placenta da mãe portadora de doenças sexualmente transmissíveis. Como na UTIN o número de RN com baixo peso e/ou prematuros é grande, o risco de adquirir essas infecções é elevado.

O peso de recém-nascidos é um fator predisponente para o surgimento de ICSRC, no qual a taxa de infecção é inversamente proporcional ao peso do mesmo.

6.2 Fatores que culminam em contaminação em ponta de cateteres

Na UTI neonatal, o acesso central pode ser necessário por longos períodos de tempo, no entanto, podem ocorrer situações que causem sua contaminação: os pacientes podem ser colonizados por microrganismos presentes no hospital, manipulações frequentes. Além disso, alguns cateteres podem ser inseridos em situação de urgência, no qual a atenção ideal para a técnica asséptica pode não ser viável.

Infecções relacionadas ao cateter incluem colonização do dispositivo pelos microrganismos, infecção no local de saída e infecção da corrente sanguínea microbiologicamente confirmada relacionada ao dispositivo. Na falta de uma técnica padrão-ouro de referência, o critério microbiológico é tópico de intensa pesquisa, e sua relevância é frequentemente discutida entre especialistas (WORTHINGTON, 2005).

A infecção relacionada aos dispositivos intravasculares pode acontecer por cinco mecanismos principais, dos quais a superfície externa do cateter é a principal fonte de infecção. São elas: contaminação do cateter no momento da inserção devido à antissepsia

incorreta; migração de microrganismos da pele ao longo da superfície externa do cateter; contaminação do *hub* do cateter por fontes extrínsecas ou endógenas através do lúmen do cateter, infusão contaminada e contaminação hematogênica a partir de um foco de infecção à distância (CDC, 2011).

6.3 Principais microrganismos presentes em ponta de cateter em Unidade de Tratamento Intensivo

As infecções relacionadas a cateteres são definidas pelo isolamento de microrganismos de um segmento do cateter. O diagnóstico baseia-se em sinais clínicos locais e sistêmicos, associados a confirmação laboratorial mediante cultura de ponta de cateteres e/ou hemoculturas.

Os cateteres podem se tornar contaminados durante a instalação ou como resultado de uma manutenção inadequada. As bacteremias associadas ao cateter, mais frequentemente, são causadas por germes da flora cutânea do paciente. Os principais agentes dessas infecções são os Gram-positivos como o *S. aureus*, *S. epidermidis* e o enterococo; os Gram-negativos como a *Klebsiella*, *Serratia*, *Enterobacter* e a *P. aeruginosa*; e quando o cateter está associado ao uso de nutrição parenteral tornam-se significativas as infecções fúngicas.

Os estafilococos coagulase-negativo (ECN) são os agentes frequentemente isolados em ICSRC em neonatos, seguidos por *S. aureus* e *Candida parapsilosis*. Das espécies de ECN, o *S. epidermidis* tem sido o mais frequentemente isolado de infecções em neonatos e seu principal fator de virulência é a sua capacidade de aderir a instrumentos médicos e de formar biofilmes (VILLARI *et al.*, 2000; CUNHA *et al.*, 2002; CERCA *et al.*, 2005). O *S. haemolyticus* é a segunda espécie mais frequentemente isolada entre os ECN, e em seguida as espécies *S. hominis*, *S. lugdunensis*, *S. warnerie* *S. capitis* (CHAVEZ *et al.*, 2005).

Em 2010, Pazzani realizou um estudo na Unidade Neonatal do Hospital da Faculdade de Medicina de Botucatu onde dos 107 recém-nascidos estudados, 45 apresentaram o mesmo microrganismo na ponta de cateter e na hemocultura concomitantemente. Deste total, 86.7% apresentaram colonização por *Staphylococcus* coagulase-negativa, 4.4% por *Staphylococcus aureus*, 4.4% por *Candida parapsilosis*, 2.2% por *Enterococcus faecalis* e 2.2% por *Pseudomonas aeruginosa*.

O material do qual é feito o cateter e a virulência intrínseca do microrganismo infectante são fatores patogênicos importantes. Irregularidades em sua superfície favorecem a

aderência de vários microrganismos, sendo que os cateteres mais trombogênicos também favorecem a infecção (CDC, 2002).

Em estudo realizado por Pazzani (2010), entre os estafilococos coagulase-negativo (ECN) a espécie *Staphylococcus epidermidis* é mais frequentemente isolada e nesse estudo representou 80% do total de microrganismos presentes nos cateteres e nas hemoculturas concomitantes. Das 39 amostras de ECN isoladas, 25(64,1%) foram associadas com ICSRC por uma das técnicas genotípicas utilizadas no estudo, sendo 22(88%) causadas por *S. epidermidis*, 2(8%) por *S. haemolyticus* 1(4%) por *S. simulans*. Infecções por *Staphylococcus epidermidis* associadas a cateter geralmente se relacionam com os cuidados de assepsia utilizados no procedimento de colocação dos cateteres e ao tempo de permanência do dispositivo (MICHELINI *et al.*, 2005). Essa maior frequência do *S. epidermidis* é esperada, pois segundo D'Angio *et al.*, (1989) esta é a espécie predominante na flora do RN por volta do quarto dia de vida. Esta predominância na colonização dos indivíduos e a maior patogenicidade de algumas cepas podem explicar o fato de o *S. epidermidis* ser a espécie mais comumente associada aos processos infecciosos em RN. Segundo Cunha *et al.*, (2005), outros autores, relatam o *S. haemolyticus* como a segunda espécie mais frequentemente isolada entre os ECN.

Em menor proporção, outros gêneros e espécies de microrganismos também foram isolados de pontas de cateteres e hemoculturas concomitantes dos pacientes da UTI neonatal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, sendo que 4,4% dos RN apresentaram *Staphylococcus aureus*, 4,4% *Candida parapsilosis*, 2,2% *Enterococcus faecalis* 2,2% *Pseudomonas aeruginosa*. Todos esses patógenos isolados foram confirmados como agentes de ICSRC por meio de técnicas genotípicas. Estes resultados estão de acordo com os do CDC (1999), que relata as bactérias Gram positivas como os principais agentes isolados nessas infecções. Em um levantamento realizado pelo *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) entre 1992 e 1999, encontrou-se um predomínio de ECN, em 37% dos casos seguido pelo *Enterococcus* com 13,5%. O *S. aureus* se destacou correspondendo a 12,6% e os bacilos Gram negativos, como as enterobactérias *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae* e Bacilos Gram-negativos não fermentadores, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* corresponderam a 14% dos microrganismos isolados. A *Candida* spp. representou 8% dos achados, sendo a maioria das espécies não-albicans, incluindo a *Candida parapsilosis*, *C. glabratae* e *C. krusei*.

6.4 Contribuição dos antimicrobianos para o surgimento de infecções em neonatos.

O uso indiscriminado de antimicrobianos aparece na literatura como um fator que aponta para o surgimento crescente de microrganismos com alta resistência, acarretando elevadas taxas de IRAS.

As instituições de saúde tentam reduzir as taxas de infecções hospitalares, instituindo medidas educativas para profissionais, mas o surgimento de bactérias multirresistentes está cada vez mais evidente, tornando-se um problema mundial de saúde pública (OLIVEIRA e SILVA, 2008).

Segundo Nicolini (2008), a resistência bacteriana tem sido especialmente estudada em tratamentos pediátricos de doenças infecciosas em geral. Essa é uma questão que tem sido tratada com mais cautela, pois o uso de antibióticos é cada vez mais amplo e pode desencadear infecções graves.

Fontana (2008) lembra que a invasão de bactérias multirresistentes, a inserção de novas formas vivas de microrganismos no indivíduo e a luta contra a resistência bacteriana fragilizam o ambiente do cuidado humano, no que diz respeito ao controle das infecções intra-hospitalares. Convém ressaltar que no tratamento de doenças infecciosas graves nos pacientes hospitalizados, o uso de antimicrobianos deve ter sua indicação muito criteriosa, evitando com isso o desgaste do organismo humano frente à resistência bacteriana e a possíveis infecções oportunistas.

Como medida profilática ou terapêutica, o uso de antimicrobianos favorece a mudança da flora local, e os patógenos mais agressivos ao organismo humano aparecem como um complicador a mais na recuperação dos recém-nascidos de risco.

O uso de antibioticoterapia de largo espectro constitui um dos primeiros fatores de risco para IRAS, tanto para recém-nascidos quanto para adultos e outras crianças. O uso indiscriminado desses antibióticos, além de induzir a emergência de cepas hospitalares multirresistentes, predispõe ao supercrescimento de microrganismos, em especial a *Cândida*, de origem endógena.

A prevalência desses microrganismos com resistência às drogas, principalmente em hospitais, devido à pressão seletiva exercida pelo uso de antibióticos de largo espectro, à falta de conduta terapêutica que vise o uso de um antibiótico com espectro de ação direcionado somente contra o agente etiológico e o uso profilático indevido de antibióticos, selecionam

microrganismos resistentes, aumentando não apenas o risco de infecção, mas também sua gravidade e maior dificuldade no seu tratamento (KREDIER *et al.*, 2004).

A resistência antimicrobiana do *Staphylococcus* sp é facilmente adquirida, pois ocorre elevada transmissibilidade de plasmídios entre as linhagens no âmbito hospitalar. Este fato e o uso abusivo de drogas antimicrobianas têm-se constituído em importantes fatores para transferência de genes de resistência e seleção de amostras multirresistentes (BARROSA *et al.*, 2012).

6.5 Principais infecções causadas por microrganismos prevalentes em ponta de cateteres em UTI neonatal.

Em um estudo realizado em um hospital de ensino no Brasil Lopes *et al.*, (2008), analisou a frequência e o perfil das infecções adquiridas no hospital em neonatos para avaliação dos principais fatores de risco e óbito em 2.402 recém-nascidos. Foi encontrada uma taxa média de infecções neonatais de 18,3%, a infecção mais frequente foi a sepse (49,1%), que esteve relacionada ao tempo de hospitalização superior a 60 dias e aos procedimentos invasivos como o cateterismo vascular, que aumentou três vezes o risco para sepse e 2,5 vezes o risco de óbito.

A sepse, infecção da corrente sanguínea associada à inserção e manutenção de cateter venoso central é a mais grave complicação, prolongando a hospitalização e aumentando os custos da assistência. O principal agente envolvido é o *Staphylococcus coagulase-negativa* mas o *Staphylococcus aureus*, *Candida* sp e o *Enterococcus* têm uma participação significativa. Os bacilos Gram-negativos aeróbicos adquirem grande importância, principalmente *Acinetobacter*, *Enterobacter* e *Pseudomonas*. Estes microrganismos podem originar-se da contaminação a partir da microbiota cutânea durante a inserção ou por migração ao longo do cateter e através das mãos da equipe que contaminam o canhão do cateter (HALKER; WEY, 2002 apud VERONESI, 2002).

A bacteremia é definida como a presença de bactérias na corrente sanguínea, diagnosticada em exames laboratoriais e a fungemia é uma infecção da corrente sanguínea causada por um agente fúngico. Qualquer dispositivo vascular pode servir de porta de entrada para uma infecção sanguínea. A contaminação pode acontecer a partir da flora da pele do próprio paciente ou por microrganismos transmitidos pelas mãos da equipe de profissionais de

saúde, no momento da inserção do cateter e nos cuidados posteriores (HALKER; WEY, 2002 apud VERONESI, 2002; SMELTZER; BARE, 2005).

7 DISCUSSÃO

Os trabalhos consultados apontam para a importância em se buscar a redução de casos de infecções hospitalares em instituições de saúde, por meio de uma melhor qualificação profissional de toda equipe, principalmente em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal que requer uma atenção especial por conta de seus usuários, pois apresentam maior susceptibilidade para desenvolver infecções.

Os pacientes da UTIN apresentam uma maior susceptibilidade às infecções devido a procedimentos invasivos realizados no setor e apresentam quadro clínico considerado de alto risco, atingindo elevadas taxas de IRAS.

Contudo, o acesso central, usado frequentemente em UTI neonatal, favorece a instalação de uma sepse por diversos fatores, merecendo destaque a sua inserção em situações de urgência no qual as técnicas assépticas não são realizadas de forma correta.

Para o diagnóstico de infecção por cateter central utiliza-se a coleta da ponta, e sua análise é feita por cultura e/ou hemocultura. Os estafilococos coagulase-negativa (ECN), são os agentes mais frequentemente encontrados em Infecção Sanguíneas relacionadas com Cateteres (ISRC) em neonatos, pois aderem com facilidade em instrumentos cirúrgicos. Os microrganismos prevalentes em ponta de cateteres são os *Staphylococcus* coagulase-negativa (SCN), *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Candida* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Stenotrophomonas maltophilia*.

O uso indiscriminado de antibióticos propicia o surgimento de microrganismos multirresistentes e seu uso frequente constitui fator de risco para neonatos, que em muitas situações utilizam antibióticos em largo espectros. Conseqüentemente, as chances de complicações aumentam significativamente e, dentre entre elas, destaca-se a sepse considerada principal causa de óbitos em neonatos.

No entanto a identificação dos principais microrganismos prevalentes em ponta de cateteres nos pacientes da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal é apenas o primeiro passo. As ações subsequentes devem estar focadas, sobretudo na redução das taxas de infecção, devendo a equipe multidisciplinar se empenhar e se capacitar para a realização da inserção do cateter, com técnica asséptica, além de adotar procedimentos simples como a lavagem das mãos antes, durante e após qualquer atividade no setor. Cabe às instituições e órgãos

responsáveis fornecerem condições físicas, recursos materiais e humanos, visando minimizar esses alarmantes indicadores, considerados um grande problema de saúde pública.

De maneira geral, os RN não localizam algumas infecções, havendo tendência à sua disseminação sistêmica. No neonato, o diagnóstico de sepse é complexo, pois os sinais são pouco expressivos quando comparados com as manifestações em adultos. Sinais peculiares do neonato como febre, hipotermia, apnéia, bradicardia, vômito e palidez cutânea são indicativos clínicos de sepse e merecem tratamento imediato pela gravidade do quadro (CALIL, 2001). A ausência de critérios predeterminados pelo CDC para caracterização das infecções exclusivamente em neonatos, somada aos obstáculos para o diagnóstico das infecções e a rápida evolução destes processos entre os neonatos, dificulta a classificação de algumas infecções que acometem esta faixa etária. Isso é nítido na classificação das infecções da corrente sanguínea que apresentam ampla variação entre os estudos na área.

A sepse constitui uma entidade clínica de alta morbiletalidade. Além de aumentar o tempo de hospitalização e os custos hospitalares, é responsável por mais de 40% da mortalidade neonatal em todo o mundo (Pinheiro *et al.*, 2004).

Apesar de os RNs, em cuidados intensivos, serem beneficiados com a maior vigilância e cuidados especializados, eles também são submetidos a maior número de procedimentos invasivos (MESQUITA e HERNAEZ, 2003). Os fatores extrínsecos aumentam a exposição dos neonatos à infecção durante a hospitalização. Entre esses, destacam-se os procedimentos invasivos (cateterismo vascular, intubação orotraqueal, drenos etc.). Qualquer procedimento agressivo às barreiras normais de proteção pode predispor a risco maior de infecção no RN. De acordo com a Portaria 2.616 do Ministério da Saúde, todas as infecções relacionadas a procedimentos invasivos serão IRAS independente do tempo da introdução do dispositivo (BRASIL, 1998).

O *Staphylococcus epidermidis* é uma espécie colonizante da pele e frequentemente é inoculado durante procedimentos invasivos ou veiculado pela equipe de saúde (MICHELIM *et al.*, 2005). Para estes autores, os estafilococos coagulase-negativa são importantes agentes etiológicos das bacteremias hospitalares, mas geralmente são considerados como contaminantes de hemoculturas.

Associado à fragilidade do sistema tegumentar do neonato está o uso precoce de antimicrobianos para os RN frente à menor suspeita de infecção, pela dificuldade do diagnóstico clínico, e à gravidade das consequências das infecções, assim como a rapidez com

a qual estas progridem nessa faixa etária. O uso prolongado e frequente de antimicrobianos resulta na seleção da microbiota hospitalar, o que favorece o desenvolvimento de MO mais virulentos e a ocorrência de superinfecções (MUSSI-PINHATAI e REGOLL, 2005).

Entretanto, é bastante complexo atribuir o grau de importância da IRAS na contribuição do óbito de um neonato internado em cuidados intensivos e intermediários, o qual está sujeito não só a inúmeras complicações de suas condições de base. As medidas de prevenção e controle das IRAS são fundamentais para minimizar a transmissão exógena de microrganismos patogênicos com foco na redução de microrganismos multirresistentes colonizantes da pele, como o *Staphylococcus epidermidis*.

8 CONCLUSÃO

A maioria dos autores relatou que os estafilococos coagulase-negativa são os agentes etiológicos mais frequentes em Infecções Sanguíneas relacionadas aos cateteres em neonatos. Das espécies de estafilococos coagulase-negativa, o *S. epidermidis* tem sido o mais frequentemente isolado em infecções em neonatos e seu principal fator de virulência é a sua capacidade de aderir a instrumentos médicos e de formar biofilmes (VILLARI *et al.*, 2000; CUNHA *et al.*, 2002; CERCA *et al.*, 2005). O *S. haemolyticus* é a segunda espécie mais frequentemente isolada entre os estafilococos coagulase-negativa e, em seguida, as espécies *S. hominis*, *S. lugdunensis*, *S. warnerie* *S. capitis* (CHAVEZ *et al.*, 2005).

Outros patógenos prevalentes em ponta de cateteres são os *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Candida* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Stenotrophomonas maltophilia*.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o objetivo proposto que foi o de identificar os principais microrganismos prevalentes em ponta de cateteres em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, a sua identificação e as situações que os propicia levam a concluir que faz-se necessária a conscientização e a capacitação de toda equipe multidisciplinar que atua nesse setor, para realizarem ações direcionadas à redução da transmissão desses patógenos na unidade.

Conclui-se que o aumento de procedimentos médicos invasivos utilizados para o tratamento de pacientes críticos, tem-se refletido na elevação da incidência de infecções relacionadas ao cateter, a nível mundial. Portanto, deve-se levar em consideração que a identificação desses microrganismos é de extrema importância para se otimizar o tratamento da infecção relacionada ao cateter, assim como é necessário o estabelecimento de medidas preventivas, relacionadas aos dispositivos intravasculares.

Hoje o atendimento dos recém-nascidos encontra-se em evolução juntamente com os avanços da medicina e demais setores de apoio a diagnósticos, aumentando a sua sobrevivência em números importantes, no entanto, infecções causadas por cateteres infectados causam grandes complicações e em muitos casos, devido ao estado clínico em que se encontram os neonatos, os levam ao óbito.

Deve haver um maior investimento por parte dos órgãos responsáveis, objetivando manter a UTI neonatal em condições adequadas para atender seus pacientes, além de estimular os profissionais a adotarem medidas para prevenir as infecções, sobretudo as relacionadas ao uso de cateteres vasculares.

10 REFERÊNCIAS

ANDRADE, D E ANGERAMI ELS. Reflexões acerca das infecções hospitalares às portas do terceiro milênio – Medicina, Ribeirão Preto, v.32, p.492-497, Out/Dez. 1999.

ARAÚJO CC, LIMA MC, FALBO GH. Percutaneous subclavian central venous catheterization in children and adolescents: success, complications and related factors. J Pediatr., v.83, n.1, p.64-70, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: informação e documentação: citação em documentos. Rio de Janeiro, p.7, 2002.

BACUZZI, A. *et al.* Recommendations and reports about central venous catheter-related infection. Surg. Infect. (Larchmt), v.7, n.2, p.65-70, 2006.

BAGGIO MA, BAZZI FCS, BILIBIO CA. Peripherally inserted central catheter: description of its use in neonatal and pediatric ICU. Rev Gaúcha Enferm., v.31, n.1, p.6-70, 2010.

BARROSA EM, CEOTTOB H, BASTOSB MCF, SANTOS KRN, GIAMBIAGI-DEMARVAL M: *Staphylococcus haemolyticus* as an Important Hospital Pathogen and Carrier of Methicillin Resistance Genes. J. Clin. Microbiol, v.50, p.166-168, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2616, Diário Oficial da União, Brasília, 12 de maio de 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Pediatra: prevenção e controle de infecção hospitalar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, p.116, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Agenda de compromissos para a saúde integral da criança e redução da mortalidade infantil. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BULBUL A, OKAN F, NUHOGLU A. Percutaneously inserted central catheters in the newborns: a center's experience in Turkey. *J Matern Fetal Neonatal Med.*, v.23, n.6, p.35-529, 2010.

CALIL, R. Diagnóstico das infecções hospitalares em recém-nascidos. In: RICHTMANN, R. (Ed.). *Diagnóstico e prevenção de infecção hospitalar em neonatologia*. 1. ed. São Paulo: Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar, cap. 3, p. 29-41, 2001.

CALIL R, ROLA GMF, RICHTMANN R. Infecções Hospitalares em neonatologia. In: *Pediatria: Prevenção e controle de infecção hospitalar*. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Ministério da Saúde. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, p.39-62, 2006.

CDC O'GRADY NP, ALEXANDER M, DELLINGER EP, *et al*: CDC Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR Recomm Rep.*; v.51, n.1, p.29, 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1990 - May 1999. *Am J Infect Control*, n.27, p.520-532, 1999.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guideline for prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR*, (N. RR-10), p 51, 2002.

CERCA N, PIER GB, VILANOVA M, OLIVEIRA R, AZEREDO J. Quantitative analysis of adhesion and biofilm formation on hydrophilic and hydrophobic surfaces of clinical isolates of *Staphylococcus epidermidis*. *Res Microbiol.*; n.156, p.14-506, 2005.

CHAVEZ F, GARCIA-ALVAREZ M, SANZ F, ALBA C, OTERO JR. Nosocomial spread of a *Staphylococcus hominis* subsp. *novobiospticus* strain causing sepsis in a neonatal intensive care unit. *J Clin Microbiol*, v.43, n.4, p.9-877, 2005.

COSENDEY, CH. Segurança e Controle de Infecção. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2000.

CUNHA MLRS, LOPES CAM, RUGOLO LMSS, CHALITA LVAS: Significancia clinica de estafilococos coagulase-negativa isolados de recém-nascidos. J Pediatr, n.78, p.279-288, 2002.

D'ANGIO CT, MCGOWAN KL, BAUMGART S, ST GEME J, HARRIS MC: Surface colonization with coagulase-negative staphylococci inprematute neonates. J Pediatr, n.114, p.1029-1034, 1989.

DAVID, A.; RISITANO, D. C.; MAZZEO, G.; SINARDI, L.; VENUTI, F. S.; SINARDI, A. U. Central venouscathetersandinfections. *Minerva Anestesiologica*, Torino, v.71, n.9, p.561-564, 2005.

DUEÑAS L, CASARES ACB, ROSENTHAL VD, MACHUCA LJ. Device-associated infection rates in pediatric and neonatal intensive care units in El Salvador: Findings of the INICC. J Infect Dev Ctries; v.5, n.6, p.445-451, 2011.

EGGIMANN, P.; PITET, D. Overview of catheter-related infections with especial emphasis on prevention basedon education programs. Clin. Microbiol. Infect., v.8, n.5, p.295-309, 2002.

EIFF, C. *et al.* Infections associated with medical devices: pathogenesis, management and prophylaxis. Drugs, v.65, n.2, p.179-214, 2005.

EINLOFT, P.R.; GARCIA, P.C.; PIVA, J.P.; BRUNO, F.; KIPPER, D.J.; FIORI, R.M. Perfil epidemiológico de dezesseis anos de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. Rev. Saúde Pública, v.36, n.6, p.728 -733, 2002.

ELLIOT, T. S. J. *et al.* Novel approach to investigate a source of microbial contamination of central venous catheters.Eur. J. Clin. Microbiol.Infect. Dis., v.16, p.210-213, 1997.

FIGUEIREDO NMA. *et al.* Ensinando a Cuidar da Mulher, do Homem e do Recém nascido. Serie Práticas de Enfermagem. São Caetano do Sul- SP: Difusão Enfermagem, 4ª edição, 2003.

FONTANA, Rosane Terezinha. As Micobactérias de Crescimento Rápido e a infecção hospitalar: Um problema de saúde pública. *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, v.61, n.3, jun., 2008.

FUKUNAGA, A. *et al.* Our method of povidone-iodine ointment and gauze dressings reduced cateter-related infection in serious cases. *Dermatology*, v.212, n.1, p.47-52, 2006.

GOLDMANN, J. R., *et al.* Central venous catheter-related bloodstream infections: an analysis of incidence and risk factors in a cohort of 400 patients. *Intensive care Med.*, v.24, n.10, p.9-1034, 1998.

GOULART AP, VALLE CF, DAL-PIZZOL F, CANCELIER ACL, LABOR, AC. Fatores de risco para o desenvolvimento de sepse neonatal precoce em hospital da rede pública do Brasil. *Rev. bras. ter. intensiva*; v.18, n.2, p.148-153, 2006.

GUSMAO 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*, n.32, p.209-214, 2004.

HARADA MJCS, PEDREIRA MLG. A criança, a família, a equipe e o ambiente da Unidade de Cuidados Intesivos Pediátricos. *Chronos*, v.33, n.1, p.9-73, 2000.

HERRMANN DMML, AMARAL LMB, ALMEIDA SC. Fatores de risco para o desenvolvimento de sepse neonatal tardia em uma unidade de terapia intensiva. *Pediatria (São Paulo)*, v.30, n.4, p.228-236, 2008.

HORAN, T. C.; ANDRUS M.; DUDECK, M. A. 2008 CDC-NHSN. Surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infection in the acute care setting. *Am J Infect Control*, Atlanta, v.36, n.5, p. 309-320, 2008.

HSU JF, TSAI MH, HUANG HR, LIEN R, CHU SM, HUANG CB. Risk factors of catheter-related bloodstream infection with percutaneously inserted central venous catheters in very low birth weight infants: a center's experience in Taiwan. *PediatrNeonatology*; v.51, n.6, p.42-336, 2010.

KENNER C. *Enfermagem Neonatal*. 2ª edição, Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2001.

KREDIET TG, MASCINI EM, VAN ROOIJ E, *et al.* Molecular epidemiology of coagulase-negative staphylococci causing sepsis in a neonatal intensive care unit over an 11-year period. *J Clin Microbiol*; v.42, n.3, p.992–995, 2004.

LIMA ME, ANDRADE D, HAAS VJ. Avaliação prospectiva da ocorrência de infecção em pacientes críticos de unidade de terapia intensiva. *Rev. Bras. ter. intensiva*, July/Sept., v.19, n.3, p.342-347, 2007.

LOPES *et al.* Estudo epidemiológico das infecções neonatais no Hospital Universitário de Londrina, Estado do Paraná. *Acta Sci. Health Sci.*, Maringá, v.30, n.1, p.55-63, 2008.

LOPES GK, ROSSETTO EG, BELEI RA, CAPOBIANGO JD, MATSUO T: Estudo epidemiológico das infecções neonatais no Hospital Universitário de Londrina, Estado do Paraná. *Acta Sci Health Sci*, v.30, p.55-63, 2008.

MESQUITA, M.; HERNAEZ, M. Infecciones nosocomiales em el neonato: índice de incidência y factores de riesgo. *Pediatría*, Assuncion, v. 30, n. 1, p. 28-28, 2003.

MICHELIM L, LAHUDE M, ARAÚJO PR, GIOVANAZ DSH, MULLER G, DELAMARE APL, COSTA SOP, ECHEVERRIGARAY S: Pathogenic factors and antimicrobial resistance

of *Staphylococcus epidermidis* associated with nosocomial infections occurring in intensive care units. *Braz J Microbiol*, v.36, n.1, p.17-23, 2005.

MUSSI-PINHATAI, M.M.; REGOLL, M.A.A.C. Particularidades imunológicas do pré-termo extremo: um desafio para a prevenção da sepse hospitalar. *J. Pediatr.*, Rio de Janeiro, v. 81, n. 1, p. 181-185, p. 181-185, 2005.

NAGATA, E.; BRITO, A. S. J.; MATSUDO. T. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: incidente and risk factors. *Am J Infect Control*, Atlanta, v.30, n.1, p.26-31, 2002.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Nosocomial Infections Surveillance System: National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 to June 2004, *Am J Infect Control*, n.32, p.470-485, 2004.

NICOLINI, *et al.* Fatores relacionados à prescrição medica de antibióticos em farmácia pública da região oeste da cidade de São Paulo. *Ciência e saúde coletiva*, n.13, p.689-696, 2008.

OLIVEIRA, AC; SILVA, RS. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: uma revisão. *Revista Eletrônica de Enfermagem [Internet]*. v.10, n.1, p.189-197, 2008.

OLIVEIRA, AC. *Infecções hospitalares: abordagem, prevenção e controle*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

PAZZANI, LT. *Caracterização genotípica de microrganismos isolados de infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateteres em recém-nascidos / Letícia Teixeira Pazzini*. – Botucatu, 2010.

PESSOA-SILVA CL, RICHTMANN R, CALIL R, SANTOS RM, COSTA ML, Frota AC *et al.* Healthcare-associated infections among neonates in Brazil. *Infection Control and Hospital Epidemiology*; v.25, n.4, p.772-777, 2004.

PHILLIPS LD. Manual de terapia intravenosa. 2.ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

PILONETTO M, ROSA EA, BROFMAN PR *et al* - Hospital gowns as a vehicle for bacterial dissemination in an intensive care unit. *Braz J Infect Dis*, n.8, p.206-210, 2004.

PINHEIRO, M.S.B. Epidemiologia da Infecção Hospitalar e mortalidade intra-hospitalar de uma unidade de terapia intensiva neonatal em hospital de referência em São Paulo, p.1-133, 2009.

PINHEIRO, R.S. *et al.* Sepsis neonatal precoce associada com fatores de risco maternos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PERINATOLOGIA., São Paulo. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, v. 8, p. 137, 2004.

PITTET D - Infection control and quality health care in the new millennium. *Am J Infect Control*, v.33, p.258-267, 2005.

POLDERMAN KH, GIRBES ARJ. Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. *Intensive Care Med.*; v.28, n.1, p.18-28, 2002.

QUESADA, R. M. B; CARRARA, F. E.; ROSS, C.; CALIXTO, L. A.; ROGERI, L. M. S.; PELAYO, J. S. Culturas de pontas de cateteres venosos centrais e perfil de resistência aos antimicrobianos de uso clínico. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, Rio de Janeiro, v.37, n.1, p.45-48, 2005.

RITICHMAN R. Cadeia Epidemiológica da Infecção Neonatal. In: Diagnóstico e Prevenção de IRAS em neonatologia. São Paulo: APECIH - Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar; p.45-47, 2011.

- ROCHA R, OLIVEIRA C, SILVA DKF, BONFIM C. Mortalidade neonatal e evitabilidade: uma análise do perfil epidemiológico. *Rev. enferm. UERJ*; v.19, n.1, p.114-120, 2011.
- ROSENTHAL VD, GUSMAN S, MIGONE O, CMICH CJ: The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control*, v.31, p.475-8080, 2003.
- SADOYAMA, G.; GONTIJO FILHO, P. P. Colonizações do sítio de inserção e da ponta do cateter vascular central: experiência de 96 pacientes no hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. *NewsLab*, São Paulo, v.54, p.160-168, 2002.
- SEIFERT, H.; STRATE, A.; SCHULZE, A.; PULVERER, G. Vascular catheter-related bloodstream infection due to *Acinetobacterjohnsonii* (formerly *Acinetobactercalcoeticus* var. *lwoffii*): report of 13 cases. *Clinical Infectious Diseases*, Chicago, v.17, n.4, p.632-636, 1993.
- SIEGEL JD, RHINEHART E, JACKSON M, CHIARELLO L. The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Center for Disease Control (CDC). 2007
- SILVA GRG, NOGUEIRA MFH. Terapia intravenosa em recém-nascidos: orientações para o cuidado de enfermagem. – Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2004.
- SILVA, RF. A Infecção Hospitalar no Contexto das Políticas Relativas à Saúde em Santa Catarina. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v.11. n.1. jan/fev. 2003.
- SMELTZER, SUZANNE C.; BARE, BRENDA G. Brunner & Suddarth, tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica. 10 ed. Volume 4. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

TAVORA, ACVCF *et al.* Risk factors for nosocomial infection in a Brazilian neonatal intensive care unit. *Braz J Infect DIS*, Salvador, v.12, n.1, p 75-79, 2008.

TRAUB, B.; WALTER, H.; SCHWARZE, I.; BAUER, D. Nosocomial outbreak of cross-infection due to multipleantibiotic-resistant *Klebsiellapneumoniae*: characterization of the strain and antibiotic susceptibility studies. *Chemotherapy*, New York, v.46, p.1-14, 2000.

TRICK, W. E.*et al.* Prospective cohort study of central venous catheters among internal medicine ward patients. *Ann. Intern. Med.*, v.130, p.636-641, 2006.

VERONESI R; FOCACCIA, R. Pneumonias bacterianas de origem hospitalar. In: _____ . Tratado de Infectologia. 2.ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Ribeirão Preto, Belo Horizonte: Atheneu, cap.146, 2002.

VICENT JL - Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet*, n.361, p.2068-2077, 2003.

VILLARI P, SARNATARO C, IACUZIO L. Molecular epidemiology of *Staphylococcus epidermidis* in a neonatal intensive care unit over a three-year period. *J Clin Microbiol*; n.38, p.6-1740, 2000.

WARREN, D. K. *et al.* Preventing catheter-associated bloodstream infections: a survey of policies for insertion and care of central venous catheters from hospitals in the prevention epicenter program. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, v.27, n.1, p.8-13, 2006.

WORTHINGTON, T, ELLIOTT TS: Diagnosis of central venous catheter related infection in adult patients. *J Infect*, n.51, p.267–280, 2005.

YOUNG, E.M.; COMMISKEY, M. L.; WILSON, S. J. Transalating evidence into practice to prevent central venous catheter-associated bloodstream infections: a systems-based intervention. *Am. J. Infect. Control.*, v.34, n.8, p.503-506, 2006.