

Cuidados com cateter central de inserção periférica no neonato: revisão integrativa da literatura

PERIPHERALLY INSERTED CENTRAL CATHETER CARE IN NEONATES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

CUIDADOS CON CATÉTER CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA EN EL NEONATO: REVISIÓN INTEGRATIVA DE LA LITERATURA

Derdried Athanasio Johann¹, Luciana Souza Marques De Lazzari², Edivane Pedrolo³, Priscila Mingorance⁴, Tatiana Queiroz Ribeiro de Almeida⁵, Mitzy Tannia Reichembach Danski⁶

RESUMO

O cateter central de inserção periférica é tecnologia comum empregada na terapia intravenosa de neonatos. Trata-se de revisão integrativa, cujo objetivo foi investigar e analisar as evidências disponíveis na literatura acerca da temática. As bases de dados pesquisadas foram Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (PubMed). Resultados apontam lacunas no que tange à população neonatal; conhecimento insuficiente dos profissionais quanto indicações (n=1); e variados temas sobre uso de anticoagulantes (n=6), comparação com outros cateteres (n=4), diagnóstico por imagem (n=2), dor (n=2), infecção relacionada a cateter e sua prevenção (n=7), entre outros fatores. Conclui-se que há necessidade de atualização profissional, evidências científicas de fácil acesso e publicações nacionais.

DESCRIPTORIOS

Cateterismo venoso central
Recém-nascido
Cuidados de enfermagem
Tecnologia.

ABSTRACT

The peripherally inserted central catheter is a common technology employed in the intravenous therapy of neonates. This integrative review was performed with the objective to investigate and analyze the evidence available in the literature regarding this technology. The databases searched included the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS) and the United States National Library of Medicine (PubMed). Results point at gaps in relation to their use in the neonatal population (n=1); various themes regarding the use of anticoagulants (n=6), comparison with other catheters (n=4), diagnostic imaging (n=2), pain (n=2), and catheter-related infection and its prevention (n=7), among others. There is a need for staff education regarding their use; scientific evidence with easy access; and national publications regarding their use.

DESCRIPTORS

Catheterization, central venous
Infant, newborn
Nursing care
Technology.

RESUMEN

El catéter central de inserción periférica es una tecnología común empleada en terapia endovenosa de neonatos. Se trata de una revisión integrativa, cuyo objetivo fue investigar y analizar las evidencias disponibles en la literatura acerca de la temática. Se investigaron las bases de datos Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) y la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (PubMed). Los resultados expresan omisiones en lo referente a la población neonatal; conocimiento insuficiente de los profesionales al respecto de las indicaciones (n=1), diagnóstico por imagen (n=2), dolor (n=2), infección relacionada al catéter y su prevención (n=7), entre otras. Se necesita de actualización profesional; evidencias científicas de fácil acceso y publicaciones nacionales.

DESCRIPTORIOS

Cateterismo venoso central
Recién nacido
Atención de enfermería
Tecnología

¹ Enfermeira. Mestranda de Enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Enfermeira do Instituto Federal do Paraná. Membro do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. derdriedjohann@hotmail.com ² Graduanda de Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Bolsista Voluntária de Iniciação Científica. Membro do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. luciana.marques88@hotmail.com ³ Enfermeira. Mestranda de Enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Professora do Instituto Federal do Paraná. Membro do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. edivanepedrolo@gmail.com ⁴ Graduanda de Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq. Membro do grupo de pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. primingo@yahoo.com.br ⁵ Graduanda de Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Bolsista Voluntária de Iniciação Científica. Membro do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. tatiueirozalmeida@hotmail.com ⁶ Enfermeira. Doutora. Professora da Graduação do Departamento de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Vice-líder do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: Fundamentos para a Prática Profissional. Curitiba, PR, Brasil. profa.mitzy@ufpr.br

INTRODUÇÃO

A Enfermagem dedica-se ao cuidado ao ser humano em todas as fases de sua vida. Destaca-se a importância destes profissionais nos cuidados dispensados aos neonatos internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), devido à alta complexidade e especificidade necessárias.

Os acessos vasculares são dispositivos imprescindíveis para o cuidado em terapia intensiva, devido à necessidade de terapia medicamentosa, monitorização hemodinâmica, nutrição parenteral, dentre outras indicações⁽¹⁾. Os acessos vasculares mais utilizados em neonatologia são: Acesso Venoso Periférico (AVP), Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) ou cateter umbilical⁽²⁾.

O PICC é um dispositivo intravenoso inserido através de uma veia superficial da extremidade do corpo, que com o auxílio de uma agulha introdutora progride até a veia cava superior ou inferior, apresentando características de um cateter central⁽³⁾.

A utilização do PICC em larga escala nas UTI neonatal deve-se a facilidade de punção, tempo de permanência prolongado, inserção menos traumática e risco reduzido de complicações⁽⁴⁻⁵⁾. No entanto, o PICC requer profissional treinado para sua inserção e cuidados diários de manutenção, visando prevenir complicações⁽⁴⁻⁵⁾.

O referencial adequado para o desenvolvimento do presente estudo foi a Prática Baseada em Evidências (PBE). A PBE emprega instrumentos para consolidação do conhecimento científico sobre determinado assunto, busca encontrar condutas profissionais ideais e eficientes a um problema estabelecido, por meio da organização de evidências coerentes e relevantes, elencadas de acordo com sua qualidade⁽⁶⁾. Destaca-se que as principais evidências correspondem ao resultado de pesquisas⁽⁷⁾.

A implementação da PBE na enfermagem consente a incorporação de evidências científicas na prática clínica, permitindo a aquisição e validação de conhecimentos. Para tanto, é necessário o retorno dos resultados dos estudos à prática e que os temas de pesquisa resultem da necessidade desta, de forma objetiva e aplicada ao seu cotidiano⁽⁸⁾.

O objetivo da presente revisão consiste em investigar e analisar as evidências disponíveis na literatura acerca dos cuidados para inserção e manutenção do Cateter Central de Inserção Periférica no neonato.

MÉTODO

A metodologia empregada é revisão integrativa da literatura, a qual permite a síntese de múltiplos estudos publicados em conclusões gerais a respeito de particular área de estudo. Possibilita a inclusão simultânea de pesquisa experimental e quase-experimental proporcionando uma compreensão mais completa do tema de interesse⁽⁹⁾.

O desenvolvimento da revisão integrativa inclui seis etapas, a constar: formulação de questão de pesquisa, busca na literatura, categorização dos estudos, avaliação dos estudos incluídos, discussão e interpretação dos resultados e síntese do conhecimento evidenciado⁽⁹⁻¹⁰⁾.

A questão de pesquisa utilizada foi: quais as publicações de práticas clínicas referentes ao cateter venoso central de inserção periférica no neonato?

A busca dos artigos ocorreu mediante consulta às bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (PubMed). Os artigos foram selecionados pelos descritores do DeCS — Descritor em Ciências da Saúde do Portal BVS, e do MeSH — Medical Subject Heading do PubMed.

A base de dados LILACS foi acessada eletronicamente por meio da Biblioteca Virtual em Saúde e o PubMed por meio do National Center for Biotechnology Information — NCBI. As buscas foram realizadas no mês de maio de 2010.

Na LILACS foram cruzados três campos, sendo o primeiro e o segundo *descritores de assunto* e o terceiro *tipo de publicação*, seguindo a lógica booleana, conforme descrito no Quadro 1.

No PubMed cruzou-se dez descritores com oito tipos de publicação, seguindo a lógica booleana, como demonstrado no Quadro 2.

Quadro 1 – Estratégia de busca utilizada na base de dados LILACS – Curitiba, PR, 2011

Campo	Termos de Busca	Operador Booleano
Descritor de Assunto	["RECEM-nascido"]	OR
	"RECEM-nascido de baixo peso"	OR
	"RECEM-nascido de muito baixo peso"	OR
	"RECEM-nascido prematuro"]	
		AND
Descritor de Assunto	["infecções relacionadas a CATETER"]	OR
	"CATETERismo venoso central"]	
		AND
Tipo de Publicação	["ENSAIO CLINICO"]	OR
	"ENSAIO CLINICO CONTROLADO"	OR
	"ENSAIO CLINICO CONTROLADO ALEATORIO"	
	"ESTUDO COMPARATIVO"	
OR		
OR	"ESTUDO MULTICENTRICO"	OR
	"ESTUDOS DE AVALIACAO"	OR
	"ESTUDOS DE VALIDACAO"	
OR		
OR	"GUIA DE PRATICA CLINICA"	OR
	"METANALISE"]	

Quadro 2 – Estratégia de busca utilizada no PubMed – Curitiba, PR, 2011

Número da busca	Termo da busca	Operador Booleano
#1 -	"Catheterization, Central Venous"[Mesh] ("Catheter-Related Infections"[Mesh] "Catheters, Indwelling"[Mesh]);	OR OR
#2 -	((("Infant, Very Low Birth Weight"[Mesh] "Infant, Low Birth Weight"[Mesh] "Infant, Extremely Low Birth Weight"[Mesh] "Infant, Premature"[Mesh] "Infant, Postmature"[Mesh] "Infant, Newborn"[Mesh])) "Infant, Small for Gestational Age"[Mesh];	OR OR OR OR OR OR OR
#3 -	(#1 AND #2);	
#4-	((("Evaluation Studies "[Publication Type] "Validation Studies "[Publication Type] "Randomized Controlled Trial "[Publication Type]))	OR OR
OR	"Meta-Analysis "[Publication Type] "Comparative Study "[Publication Type] "Multicenter Study "[Publication Type] ("Guideline "[Publication Type] "Practice Guideline "[Publication Type]).	OR OR OR OR
#5-	(#3) AND #4	

Os artigos incluídos na revisão atenderam aos seguintes critérios: ser publicado entre o período de janeiro de 2000 e maio de 2010; em periódicos nacionais e internacionais; estar disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol; apresentar desenho de pesquisa clínica; abordar o tema PICC.

Para seleção das publicações, avaliou-se inicialmente o título e o resumo, de modo a confirmar se contemplavam a questão de pesquisa e se atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra, com intuito de evitar viés de seleção. A busca na base de dados LILACS totalizou 19 referências, porém, nenhuma atendeu aos critérios de inclusão. No

PubMed obteve-se 221 artigos, dos quais 28 foram incluídos na presente pesquisa.

Para extração dos dados, adaptou-se instrumento validado, o qual engloba identificação do artigo, rigor metodológico, nível de evidência, intervenção, resultados e conclusões⁽¹¹⁾. A avaliação dos estudos deu-se pela análise do delineamento de pesquisa de acordo com os conceitos de pesquisadores da área⁽¹²⁻¹³⁾.

A síntese dos dados extraídos apresenta-se de forma descritiva, contemplando a quinta e a sexta etapas da revisão integrativa. O nível de evidência⁽¹⁴⁾ foi determinado conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação do nível de evidências - LILACS e PubMed, 2011

Níveis	Tipos de estudos
1	Evidência forte de, pelo menos, uma revisão sistemática de múltiplos estudos randomizados controlados bem delineados.
2	Evidência forte a partir de pelo menos um ensaio clínico controlado, randomizado, bem delineado.
3	Evidência a partir de um ensaio clínico bem delineado, sem randomização, de estudos de apenas um grupo do tipo antes e depois, de coorte, de séries temporais, ou de estudos caso-controle.
4	Evidência a partir de estudos não experimentais por mais de um centro ou grupo de pesquisa.
5	Opiniões de autoridades respeitadas, baseadas em evidências clínicas, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas.

RESULTADOS

Em relação ao desenho metodológico, considerando-se dos 28 estudos analisados, obteve-se: onze ensaios clínicos randomizados (ECR), quatro coortes, quatro descritivos, três observacionais, três revisões sistemáticas (duas com dois ECR cada e uma com cinco), dois antes e depois e uma diretriz clínica. A frequência de publicação ao decorrer dos anos analisados manteve-se constante

em torno de três publicações/ano, com variação de um a quatro por ano.

Quanto aos objetos dos estudos encontrou-se: dezesseis referentes a crianças, sendo treze especificamente de neonatos; seis aos cateteres; um a exames diagnósticos; um a UTI Neonatal; e um aos enfermeiros. O nível de evidência dos estudos abrangeu: três estudos de evidência 1, dez de evidência 2, doze de evidência 3 e três de evidência 5.

Os desenhos, população/amostra, intervenções, resultados e conclusões referentes a cada estudo são apresentados sucintamente, ordenados de acordo com as categorias que emergiram dos dados coletados. As categorias *Complicações gerais* e *Infecção* compuseram-se de quatro estudos cada e a categoria *Prevenção de infecção* de três estudos, detalhados a seguir no Quadro 4.

Aos aspectos gerais relacionados ao PICC inseriram-se seis subcategorias (Quadro 5), quais sejam: Comparação do PICC a outro cateter (n=4 estudos); Diagnóstico por imagem (n=2); Dor (n=2); Percepção dos enfermeiros (n=1); Filtro (n=2); e Uso de anticoagulante (n=6).

Quadro 4 – Complicações relacionadas ao PICC na LILACS e PubMed, 2011

Autoria / evidência	Tipo de estudo / amostra	Intervenção	Resultados e conclusões
Complicações gerais			
Liossis et al. (2003) ⁽¹⁵⁾ / Nível 3	Coorte controlado / 88 neonatos.	Não se aplica.	O tempo médio de tratamento perdurou por 28 ± 13 dias; veias axilares e basilicas foram os locais de inserção mais frequentes; taxa de sucesso de inserção correspondente a 74%; ocorreu sangramento superior a três mililitros, associado à inserção em duas crianças; interrupção da NPT e oclusão caracterizaram motivos de remoção do PICC. Houve redução significativa dos episódios infecciosos nos Cateteres Venosos Centrais (CVC) percutâneos, sendo que nestes as infecções foram causadas por: <i>S. epidermidis</i> e <i>Candida albicans</i> . Nos casos de infecção dos neonatos com cateter periférico: <i>S. epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Escherichia coli</i> .
Male et al. (2005) ⁽¹⁶⁾ / Nível 3	Coorte prospectivo multicêntrico / 186 crianças.	Correlacionar localização, tipo, tamanho e duração do tratamento com CVC e a incidência de Eventos Tromboembólicos Venosos (ETV).	Resultados apontam ocorrência de 13% de ETV, com tendência de aumento na incidência em crianças mais novas; não houve associações significativas quanto ao gênero, comprimento, peso, doenças de base e centro de estudo; 49% das crianças apresentaram infecção evidenciada por febre, infecção local e septicemia; houve associação significativa da localização do CVC com a incidência de ETV; tamanho (lúmen e diâmetro) não influenciou a ocorrência do ETV; ocorrência de ETV está relacionada à permanência do CVC de 0 – 5 dias, sem significância estatística.
Hoang et al. (2008) ⁽¹⁷⁾ / Nível 5	Comparativo descritivo / 477 PICCs em 396 neonatos.	Comparar a ocorrência de complicações relacionada ao local de inserção do PICC.	Os PICCs inseridos em membro superior apresentaram maior ocorrência de eventos adversos. Bacteremia por <i>Staphylococcus coagulase negativa</i> foi significativamente maior nos PICCs inseridos em extremidade superior. Taxa de infiltração foi similar em ambos os grupos. Não houve diferença estatística relacionada às variáveis: creatinina sérica, tempo de hospitalização e sobrevida.
Winkle, Whiffen e Liu (2008) ⁽¹⁸⁾ / Nível 3	Descritivo retrospectivo / 86 PICCs	Avaliar a incidência de complicações.	39 PICCs apresentaram complicações que provocaram a retirada do cateter. Os motivos de retirada foram: oclusão (5%), tração acidental (12,8%), rompimento com extravasamento (10,3%), reação local e hiperemia (5%). Não houve incidência de flebite ou sepse.
Infecção			
Garland et al. (2001) ⁽¹⁹⁾ / Nível 2	Ensaio clínico randomizado / 705 neonatos	Confrontou-se a assepsia do sítio de inserção com álcool 70% associado a curativo de clorexidina (estudo) e filme transparente de poliuretano com assepsia com povidine-iodone (controle).	A colonização da ponta do cateter foi significativamente menor no grupo estudo. No entanto, não houve diferença na taxa de bacteremia. Houve casos de dermatite de contato apenas no grupo estudo.
Foo et al. (2001) ⁽²⁰⁾ / Nível 3	Coorte retrospectivo comparativo/97 cateteres tunelizados e 68 PICCs.	Verificar a ocorrência de complicações infecciosas e mecânicas em cateteres tunelizados e PICCs.	As complicações foram similares em ambos os grupos e permaneceram livres de infecção por até 15 dias.
Garland, Henrickson e Maki (2002) ⁽²¹⁾ / Nível 5	Diretriz clínica.	Não se aplica.	Recomenda-se a utilização de solução de clorexidina alcoólica 2% para assepsia da pele, no entanto aprovam o uso de povidine 10%, tintura alcoólica de iodo e álcool 70%. Ressaltam que curativos impregnados com clorexidina são contra indicados para neonatos menores de sete dias ou com idade inferior a 26 semanas. Consideram que cateteres recobertos com antimicrobianos não são recomendados devido à falta de evidências.
Nazemi et al. (2003) ⁽²²⁾ / Nível 3	Coorte retrospectivo / 53 cateteres (PICC, CVC e umbilical)	Avaliar o grupo com retirada do cateter até dois dias do diagnóstico de bacteremia por enterobacteria com o grupo com retirada após dois dias.	Constatou-se que retardar a remoção do cateter por 24 a 48h aumenta em um ou dois dias o tempo de antibioticoterapia. Recomenda-se a coleta de nova hemocultura após 24 ou 48h do início do antibiótico e a remoção do cateter caso esta seja positiva.
Prevenção de infecção			
Aly et al. (2005) ⁽²³⁾ / Nível 3	Antes e depois / 536 crianças, sendo 169 antes e 367 depois.	Implantação de políticas para prevenção de infecção relacionada ao PICC em UTI neonatal.	Observou-se redução significativa da taxa de infecção após a intervenção.
Capretti et al. (2008) ⁽²⁴⁾ / Nível 3	Antes e depois/165 neonatos, sendo 85 antes e 80 depois.	Analysaram a implantação de protocolo padronizado para higiene das mãos.	Os resultados após a implantação do protocolo apontaram redução significativa da taxa de colonização do CVC.
Schulman et al. (2009) ⁽²⁵⁾ / Nível 5	Descritivo / 218.096 paciente dia em 19 UTIN	Analisar as condutas de prevenção de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter em UTIN e desenvolver um documento de cuidado, baseado nas melhores evidências científicas (<i>bundle</i>).	Taxas individuais de morbidade dos centros regionais perinatais são substanciais e variaram grandemente. Não houve centro sem infecção relacionada ao cateter.

Quadro 5 – Aspectos gerais relacionados ao PICC na LILACS e PubMed, 2011

Autoria / Evidência	Tipo de estudo / amostra	Intervenção	Resultados e conclusões
Comparação do PICC à outro cateter			
Janes et al. (2000) ⁽²⁶⁾ / Nível 2	Ensaio clínico randomizado / 63 neonatos de extremo baixo peso ao nascer	Não se aplica.	Os resultados apontam que não houve diferença entre os grupos com relação ao tempo de duração da terapia endovenosa, do número total de cateteres utilizados, dos episódios de sepse, da antibioticoterapia e peso do RN. Complicações mecânicas que culminaram na retirada do cateter ocorreram em 42,9% dos PICC, sendo estas: infiltração, extravasamento, obstrução e acotovelamento.
Schwengel et al. (2004) ⁽²⁷⁾ / Nível 2	Ensaio Clínico Randomizado / 96 neonatos e crianças	Confrontar as complicações relacionadas ao AVP com PICC, no período pós-operatório.	Os pacientes com AVP receberam maior número de punções; as complicações foram semelhantes, no entanto complicações leves são mais frequentes no AVP. Quando mantidos por quatro a sete dias, o PICC é mais dispendioso que o AVP, no entanto é mais satisfatório ao paciente.
LeFlore e Engle (2007) ⁽²⁸⁾ / Nível 3	Estudo observacional prospectivo / 113 PICCs e 100 cateteres tunelizados	Não se aplica.	Descreveram que o tempo médio de permanência foi maior para o segundo grupo, no entanto, quando excluídas as causas eletivas de retirada do cateter, houve menor taxa de sepse para os pacientes em uso de PICC.
Ainsworth, Clerihew e McGuire (2008) ⁽²⁹⁾ / Nível 1	Revisão sistemática / 432 neonatos, alocados em cinco ECR	Comparar o PICC ao AVP com relação ao aporte nutricional, crescimento, desenvolvimento e ocorrência de complicações em neonatos hospitalizados recebendo NPT.	O uso do PICC foi associado à menor déficit entre o aporte nutricional prescrito e o real durante o período do ECR. Os neonatos em uso de PICC necessitaram de menor quantidade de cateteres inseridos. A metanálise não apontou evidências sobre a incidência de infecção relacionada a cateter.
Diagnóstico por imagem			
Ohki et al. (2000) ⁽³⁰⁾ / Nível 3	Estudo prospectivo / 57 cateteres.	Avaliar o método de ultrassonografia para confirmação da posição da ponta dos cateteres.	Houve falha na identificação em apenas seis casos.
Webster et al. (2005) ⁽³¹⁾ / Nível 3	Observacional retrospectivo / 123 radiografias em 104 neonatos.	Determinar quando o uso da tecnologia de arquivo de imagem digital e sistema de comunicação (PACS) aumentavam a visibilidade da localização da ponta do cateter em radiografias.	Os resultados revelam que não houve benefícios suficientes para indicar sua utilização.
Dor			
Lemyre et al. (2006) ⁽³²⁾ / Nível 2	Ensaio clínico randomizado / 49 neonatos.	Avaliar o nível de dor nos quatro primeiros minutos após a punção em neonatos submetidos previamente à aplicação de tetracaina 4% gel ou placebo.	Não houve redução significativa da dor relacionada à punção, segundo avaliação da <i>Premature Infant Pain Profile – PIPP</i> .
Taddio et al. (2006) ⁽³³⁾ / Nível 2	Ensaio clínico randomizado duplo cego / 132 neonatos	Observou-se fáceis de dor durante a punção e preparação da pele em quatro esquemas de analgesia: grupo 1 - sem analgesia; 2 - tetracaina 4% gel no sítio de inserção; 3 - morfina endovenosa 0,1mg/Kg; e 4 - morfina e tetracaina associadas.	Os resultados demonstram: neonatos do grupo 4 expressaram menos fáceis de dor quando comparados ao grupo 1; as fáceis de dor foram significativamente menores para os neonatos em uso de morfina comparados a tetracaina; analgesia mais efetiva no grupo 4, do que no grupo 2; houve pequena diferença entre os grupos 3 e 4; a frequência cardíaca dos neonatos foi menor em todos os grupos de tratamento quando comparados ao grupo sem tratamento; não houve diferença na média de pressão arterial na primeira hora depois da infusão, incidência de hipotensão e média da demanda de oxigênio; a média de mudança na taxa de ventilação nas primeiras 12 horas foi maior para o grupo 3 que para o grupo 2; há pouca evidência que a frequência de extubação, reentubação ou mudança dos parâmetros ventilatórios após 12 horas da infusão seja diferente entre os grupos 2 e 3.
Percepção dos enfermeiros			
Vendramim et al. (2007) ⁽³⁴⁾ / Nível 3	Descritivo / 410 enfermeiros	Não se aplica.	Percebeu-se a não utilização do PICC por 52% dos enfermeiros entrevistados, devido a ausência de conhecimento técnico-científico (83,5%); falta de cateter nas instituições (39,1%); e inexistência de indicação (34,8%). Apenas 19,9% utilizam o PICC como alternativa de acesso venoso. O uso do PICC foi significativamente maior em serviços privados e em neonatologia. Nas instituições pesquisadas predominou o uso de protocolos para a inserção, manutenção e retirada do PICC. Quanto ao registro, 58,5% utilizam instrumentos específicos relativos à utilização do PICC. A maioria dos entrevistados (94,2%) não utilizam o consentimento informado por escrito. Os entrevistados citaram complicações mecânicas em 83% e complicações locais em 62,1%.
Filtro			
Van Lingen et al. (2004) ⁽³⁵⁾ / Nível 2	Ensaio clínico controlado randomizado / 88 neonatos	Compararam o uso de filtro EDL96 em PICC e cateteres umbilicais versus o uso de cateter sem filtro.	Os resultados mostram redução de complicações como oclusão, sepse ou enterocolite necrosante, no entanto sem significância estatística. O custo atribuído ao tratamento do grupo controle (sem filtro) é aproximadamente duas vezes maior.
Hoogen et al. (2006) ⁽³⁶⁾ / Nível 2	Ensaio clínico controlado e randomizado / 442 neonatos	Verificaram a efetividade de filtro na porção distal do cateter de administração EV.	Não houve diferença estatística em relação à sepse; não ocorreram flebites; o tempo despendido pela equipe para troca dos equipamentos foi significativamente maior no grupo controle.
Uso de anticoagulante			
Kamala et al. (2002) ⁽³⁷⁾ / Nível 2	Ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego / 66 neonatos	Checaram a efetividade da infusão de Nutrição Parenteral Total (NPT) associada a heparina 1IU/mL ³ versus NPT sem heparina via PICC.	Não houve diferença significativa na incidência de obstrução, sepse, hipertrigliceridemia, hiperbilirrubinemia, coagulopatia ou hemorragia intraventricular cerebral.
Massicotte et al. (2003) ⁽³⁸⁾ / Nível 2	Ensaio Clínico Randomizado / 186 crianças.	Compararam a aplicação de reviparina sódica como cuidado padrão para prevenção de eventos trombóticos associados a cateteres centrais na infância.	A taxa de trombose foi similar.
Garland et al. (2005) ⁽³⁹⁾ / Nível 3	Estudo prospectivo, randomizado, duplo-cego, comparativo / 85 neonatos	Compararam o preenchimento do cateter com heparina 10UI/mL e heparina associada a vancomicina (25ug/mL) duas vezes ao dia.	Os resultados demonstram que o preenchimento do PICC com vancomicina-heparina por 20 ou 60 minutos, duas vezes ao dia, reduz consideravelmente a incidência de infecção relacionada ao cateter, não estando associada à colonização ou infecção do cateter por microrganismos resistentes à vancomicina. Houve redução de 41% na taxa de infecção e de 60% do uso de vancomicina endovenosa após adoção desta prática.
Shah et al. (2007) ⁽⁴⁰⁾ / Nível 2	Ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego/201 neonatos	Avaliar a infusão de heparina 0,5U/Kg/h versus placebo em 201 neonatos com PICCs.	Os resultados indicaram aumento significativo na permanência do cateter no grupo que utilizou heparina.
Shah e Shah (2008) ⁽⁴¹⁾ / Nível 1	Revisão sistemática / dois ensaios clínicos randomizados com total de 267 neonatos.	Infusão de heparina ou placebo durante a inserção do cateter.	Revisaram sistematicamente a literatura para avaliar o efeito da infusão de heparina durante a inserção do cateter. Houve menor incidência de oclusão do cateter no grupo estudo, sem, contudo, haver diferença na incidência de trombose.
Shah e Shah (2010) ⁽⁴²⁾ / Nível 1	Revisão sistemática / 287 neonatos alocados em dois ensaios clínicos randomizados.	Confrontaram a utilização de cateter impregnado com heparina versus cateter não impregnado.	Não houve diferença na duração da permeabilidade do cateter, bem como quanto ao risco de trombose relacionada a cateter. Um dos ECR revelou redução significativa do risco de oclusão do cateter, infecção e colonização relacionada a cateter no grupo em uso de cateter impregnado com heparina.

DISCUSSÃO

A promoção da educação dos profissionais que inserem e manipulam os cateteres intravenosos é recomendação internacional, uma vez que o nível de instrução adequado é imprescindível para atuação em UTI⁽²¹⁾. Neste contexto, reitera-se o papel do enfermeiro como educador da equipe. Ademais, deve-se avaliar periodicamente os conhecimentos a respeito das diretrizes e competência para inserir e manipular cateteres, delegando essas funções apenas a profissionais competentes para tal⁽⁴³⁾.

No que concerne à punção do PICC, esta está indicada para os pacientes com previsão de internamento superior a quatro dias⁽²⁷⁾. Quando comparado ao AVP em neonatos de extremo baixo peso, o PICC reduz os procedimentos dolorosos e prolonga o tempo de terapia endovenosa, sem no entanto estar associado a maior incidência de sepse (Evidência 2)⁽²⁶⁾.

Resultados de estudo que comparou a administração de Nutrição Parenteral Total (NPT) via cateter central e periférico, apontam que a infusão via PICC favorece o aporte nutricional. Ademais, há evidências que relacionam o uso do PICC à menor número de cateteres utilizados para completar a terapia (Evidência 1)⁽²⁹⁾.

Durante a inserção o profissional deverá utilizar precauções máximas de barreiras: máscara, gorro, avental estéril, luvas e campos estéreis. Para anti-sepsia cutânea há indicação de clorexidina como anti-séptico de primeira escolha, no entanto não há evidências relativas à comparação entre clorexidina, tintura de iodo e álcool 70%. Deve-se aguardar a secagem do antisséptico antes da punção. A cada manipulação do cateter as mãos devem ser rigorosamente higienizadas⁽⁴³⁾.

No tocante a neonatos menores de duas semanas não há consenso a respeito do anti-séptico de primeira escolha, uma vez que a clorexidina não é indicada para essa população devido à reação cutânea que desencadeia (Evidência 2)^(21,43).

Quanto ao local de inserção do cateter, não há consenso na literatura sobre o melhor sítio para população pediátrica (Evidência 2)^(21,43). Há evidências que apontam que o uso de PICC em membros inferiores, quando tecnicamente viável, deve ser considerado para administração prolongada de NPT (Evidência 5)⁽¹⁷⁾. No entanto, há evidências de que as linhas centrais instaladas em femoral e subclávia têm maior incidência para eventos venosos tromboembólicos, sendo preferível sua instalação em veia jugular ou braquial (Evidência 3)⁽¹⁶⁾.

Com relação à analgesia durante inserção do PICC, as evidências apontam que o uso tópico de tetracaína a 4%, nos 30 minutos anteriores à punção, não reduz a dor relacionada ao procedimento (Evidência 2)⁽³²⁾. Já o uso associado de morfina e tetracaína demonstrou superior desempenho no alívio da dor relacionada à progressão do cateter, no entanto ambos os medicamentos foram associados a complicações (Evidência 2)⁽³³⁾.

A verificação da ponta do cateter após inserção está indicada. Há evidências de que a ultrassonografia fornece informação precisa sobre a posição da ponta do cateter em relação às estruturas vasculares e deslocamento após mudança postural, o que contribui para o posicionamento seguro do cateter (Evidência 3)⁽³⁰⁾. O posicionamento indicado da ponta do cateter, para ser considerado central, deve ser próximo à silhueta cardíaca, com prioridade para a veia cava⁽⁴⁴⁾. A tecnologia de arquivo de imagem digital e sistema de comunicação (PACS) não apresenta vantagens na visualização da ponta do PICC quando comparado à radiografia padrão com contraste (Evidência 3)⁽³¹⁾.

Quanto à cobertura do óstio do cateter, são recomendados tanto curativos de gaze e fita quanto curativo transparente de poliuretano, sendo preferível a gaze caso haja exsudato ou sudorese (Evidência 5)^(21,43). A troca do curativo transparente deve ocorrer a cada sete dias, a não ser para pacientes pediátricos cujo risco de deslocamento do cateter é maior que o benefício oferecido pela troca do curativo (Evidência 2)^(21,43). Para curativos de gaze e fita, o regime de troca indicado é a cada dois dias⁽⁴³⁾.

Estudo relacionou a desinfecção da pele com álcool 70% associada ao curativo impregnado de clorexidina de troca semanal para proteção contra a colonização de cateteres centrais. Demonstrou que o uso do curativo impregnado com clorexidina é recomendado, no entanto, é indicado para adolescentes e adultos com CVC que permanecerão por mais de sete dias (Evidência 2)⁽¹⁹⁾. Conforme evidenciado por este estudo o uso desta tecnologia é restrito à maiores de duas semanas de vida, sendo corroborado por outros autores ao afirmarem que não há indicação para seu uso em neonatos com idade inferior a sete dias ou com idade gestacional inferior a 26 semanas (Evidência 5)⁽²¹⁾.

Para manutenção está indicada a retirada tão logo o paciente não necessite do dispositivo, bem como avaliação diária do sítio de inserção, a fim de monitorar sinais flogísticos (Evidência 5)^(21,43). Não há recomendação de antibióticos profiláticos sistêmicos antes da inserção ou mesmo durante a permanência do cateter⁽⁴³⁾. Ademais, a administração tópica de pomadas antibióticas não é indicada pelo potencial de resistência microbiana e infecções fúngicas (Evidência 5)^(21,43). Estudo recomenda o uso de solução de vancomicina associada à heparina (25µ/mL) duas vezes ao dia para preenchimento do cateter (Evidência 3)⁽³⁹⁾.

Quanto ao uso de cateteres revestidos com antibiótico ou impregnados com anti-séptico, sua indicação restringe-se a adultos, em instituições cujas taxas de infecção não tenham sido reduzidas a despeito de medidas preventivas amplamente aplicadas. Ademais, sua utilização é indicada para paciente com previsão de permanência do cateter superior a cinco dias. Não há recomendações para população pediátrica (Evidência 5)^(21,43).

No que concerne às conexões, estas não poderão ser submersas, de maneira que durante o banho tanto o cateter quanto suas conexões devem ser protegidas. Os sis-

temas sem agulhas devem ser substituídos com a mesma frequência dos equipos e os oclusores devem ser substituídos a cada 72 horas ou de acordo com a orientação do fabricante (Evidência 5)^(21,43).

Os equipos utilizados para a infusão de emulsões lipídicas, sangue ou hemocomponentes devem ser substituídos a cada 24 horas; no caso de administração de propofol os equipos devem ser trocados entre 6 a 12 horas do uso. As soluções parenterais devem ser preparadas na farmácia sob fluxo laminar. Nos demais casos de soluções parenterais de infusão contínua, os equipos poderão ser trocados após permanência de 72 a 96 horas ou, quando associado a cateteres antimicrobianos, após sete dias de uso. Não há recomendação para troca dos equipos utilizados para infusões intermitentes⁽⁴³⁾.

Estudo relacionou o uso de filtro intravenoso com a maior durabilidade dos equipos e redução do tempo de enfermagem e dos custos, entretanto, não apresentou redução das taxas de infecção (Evidência 2)⁽³⁶⁾.

Com relação aos CVC e PICC, ao contrário dos cateteres periféricos, não é indicada troca rotineira com vistas à prevenção de infecção. Há indicação de troca do cateter quando da presença de exsudato purulento no óstio de saída do cateter, bem como de hipertermia, caso suspeite-se de infecção relacionada ao cateter (Evidência 5)^(21,43).

Em casos de infecção relacionada ao cateter causada por enterobactéria, há evidências de sucesso (45%) ao manter o cateter, entretanto não houve sucesso na manutenção do cateter para pacientes cuja infecção se prolongou por mais de dois dias. A infecção por enterobactérias associada à trombocitopenia severa raramente se resolve, a menos que o cateter seja removido (Evidência 3)⁽²²⁾.

Destaca-se que a vigilância dessas infecções deve ser constante, tanto por intermédio de avaliações regulares dos sítios de inserção quanto pelo controle institucional das taxas de infecção relacionada a cateteres, que devem ser expressas como taxa de infecção relacionada a cateter venoso central por mil dias de cateter (Evidência 5)⁽²¹⁾. Estudo destacou que a motivação da equipe esteve arrolada à redução das taxas de infecção relacionada a cateter (Evidência 3)⁽²³⁾.

REFERÊNCIAS

- Schell HM, Puntillo KA. Segredos em enfermagem na terapia intensiva: respostas necessárias ao dia-a-dia nas Unidades de Terapia Intensiva. Porto Alegre: Artmed; 2005.
- Tamez RN, Silva MJP. Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2002.
- Jesus VC, Secoli SR. Complicações acerca do cateter venoso central de inserção periférica (PICC). Ciênc Cuidado Saúde. 2007;6(2):252-60.
- Vasconcelos PCO, Silva GRG, Silva GEM. Acesso venoso em neonatologia: cateterismo epicutâneo. In: Silva GRG, Nogueira MFH, editores. Terapia intravenosa em recém-nascidos: orientações para o cuidado de enfermagem. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2004. p. 23-36.

A infusão de heparina demonstrou prolongar o tempo de permeabilidade do PICC, sem presença de eventos adversos adicionais (Evidência 2)⁽⁴⁰⁾. A adição deste anticoagulante à nutrição parental total, entretanto, não reduziu a incidência de obstrução do PICC (Evidência 2)⁽³⁷⁾. Em revisão sistemática não foi possível determinar a efetividade do cateter impregnado com heparina em relação à durabilidade, trombose, oclusão, sepse e demais efeitos adversos, devido à falta de estudos (Evidência 1)⁽⁴²⁾. O uso profilático de heparina permitiu a maioria dos neonatos em uso de PICC completar seu tratamento, devido à redução da taxa de oclusão. As evidências apóiam o uso de heparina no PICC em neonato à dose de 0,5UI/Kg/hr (Evidência 1)⁽⁴²⁾.

Embora o uso de anticoagulantes tenha sido verificado como redutor do risco de trombose relacionada ao cateter venoso central (CVC), o uso de anticoagulantes profiláticos não representou redução significativa das taxas de infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter, de maneira que não é indicado o uso rotineiro de anticoagulantes para prevenir infecção⁽⁴³⁾.

CONCLUSÃO

O cuidado ao neonato deve estar respaldado em evidências confiáveis para que este restabeleça seu estado de saúde no menor tempo necessário. As complicações hospitalares tais como as infecções da corrente sanguínea relacionadas a cateter e tantas outras relacionadas aos dispositivos intravenosos devem ser minimizadas de maneira a oferecer ao neonato e sua família uma permanência hospitalar menos traumática, livre de iatrogenias.

Diante do referencial da prática baseada em evidências considera-se que a atualização profissional é mandatória, no entanto devem ser criadas maneiras para facilitar a informação aos enfermeiros e sua equipe. As evidências devem estar disponíveis em linguagem clara e concisa de maneira a otimizar o tempo de pesquisa.

As evidências apresentadas nesta revisão são, em sua maioria, de origem internacional, o que atesta a necessidade de desenvolver pesquisas clínicas na área de enfermagem no âmbito nacional, a fim de avaliar e criar tecnologias relacionadas ao processo de trabalho.

5. Phillips LD. Manual de terapia intravenosa. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
6. Bork AMT. Enfermagem baseada em evidências. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2005.
7. Lacerda RA, Nunes BK, Batista AO, Egry EY, Graziano KU, Angelo M, et al. Evidence-based practices published in Brazil: identification and analysis of their types and methodological approaches. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2011 [cited 2011 July 25];45(3):777-86. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n3/en_v45n3a33.pdf
8. Pedrolo E, Danski MTR, Mingorance P, de Lazzari LSM, Meier MJ, Croseta K. A prática baseada em evidências como ferramenta para prática profissional do enfermeiro. *Cogitare Enferm*. 2009;14(4):760-3.
9. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64.
10. Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. *Res Nurs Health*. 1987;10(1):1-11.
11. Ursi ES. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura [dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2005.
12. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.
13. Cruz DALM, Pimenta CAM. Prática baseada em evidências, aplicada ao raciocínio diagnóstico. *Rev Latino Am Enferm*. 2005;13(3):415-22.
14. Bandolier. Evidence based thinking about health care. Assessment criteria [Internet]. Oxford; 2007 [cited 2008 May 1]. Available from: <http://www.medicine.ox.ac.uk/bandolier/band6/b6-5.html>
15. Liossis G, Bardin C, Papageorgiou A. Comparation of risks from percutaneous central venous catheters and peripheral lines in infants of extremely low birth weight: a cohort controlled study of infants < 1000 g. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2003;13(3):171-4.
16. Male C, Julian JA, Massicotte P, Gent M, Mitchell L; PROTEKT Study Group. Significant association with location of central venous line placement and risk of venous thrombosis in children. *Thromb Haemost*. 2005;94(3):516-21.
17. Hoang V, Sills J, Chandler M, Busalani E, Clifton-Koeppel R, Modanlou HD. Percutaneously inserted central catheter for total parenteral nutrition in neonates: complications rates related to upper versus lower extremity insertion. *Pediatrics*. 2008;121(5):e1152-9.
18. Winkle PV, Whiffen T, Liu IA. Experience using peripherally inserted central venous catheters for outpatient parenteral antibiotic therapy in children at a community hospital. *Pediatr Infect Disease J*. 2008;27(12):1069-72.
19. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, Otten D, Shivpuri C, Harris MC, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics*. 2001;107(6):1431-6.
20. Foo R, Fujii A, Harris JA, Lamorte W, Moulton S. Complications in tunneled CVL versus PICC lines in very low birth weight infants. *J Perinatol*. 2001;21(8):525-30.
21. Garland JS, Henrickson K, Maki DG. The 2002 Hospital Infection Control Practices Advisory Committee Centers for Disease Control and Prevention guideline for prevention of intravascular device-related infection. *Pediatrics*. 2002;110(5):1009-13.
22. Nazemi KJ, Buescher S, Kelly RE, Karlowicz G. Central venous catheter removal versus in situ treatment in neonates with enterobacteriaceae bacteremia. *Pediatrics*. 2003;111(3):e269-74.
23. Aly H, Herson V, Duncan A, Herr J, Bender J, Patel K, et al. Is Bloodstream infection preventable among premature infants? A tale of two cities. *Pediatrics*. 2005;115(6): 1513-8.
24. Capretti MG, Sandri F, Tridapalli E, Galletti S, Petracci E, Faldella G. Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. *Am J Infect Control*. 2008;36(6):430-5.
25. Schulman J, Stricof RL, Stevens TP, Holzman IR, Shields EP, Angert RM, et al. Development of a statewide collaborative to decrease NICU central line-associated bloodstream infections. *J Perinatol*. 2009;29(9):591-9.
26. Janes M, Kalyn A, Pinelli J, Paes B. A randomized trial comparing peripherally inserted central venous catheters and peripheral intravenous catheters in infants with very low birth weight. *J Ped Surg*. 2000;35(7):1040-44.
27. Schwengel DA, McGready J, Berenholtz SM, Koslowski LJ, Nichols DG, Yaster M. Peripherally inserted central catheters: a randomized, controlled, prospective trial in pediatric surgical patients. *Anesth Analg*. 2004;99(4):1038-43.
28. LeFlore JL, Engle WD. Comparison of nonelective removal of percutaneously versus surgically placed central venous catheters in high-risk neonates. *J Am Acad Nurse Pract*. 2007;19(3):111-5.
29. Ainsworth S, Clerihew L, McGuire W. Percutaneous central venous catheters versus peripheral cannulae for delivery of parenteral nutrition in neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(3):CD004219

30. Ohki Y, Tabata M, Kuwashima M, Takeuchi H, Nako Y, Morikawa A. Ultrasonographic detection of very thin percutaneous central venous catheter in neonates. *Acta Paediatr.* 2000;89(11):1381-4.
31. Webster NJ, Page B, Kuschel CA, Battin MR. Digital imaging does not improve localization of percutaneously inserted central line in neonates. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(5-6):256-9.
32. Lemyre B, Sherlock R, Hogan D, Gaboury I, Blanchard C, Moher D. How effective is tetracaine 4% gel, before a peripherally inserted central catheter, in reducing procedural pain in infants: a randomized double-blind placebo controlled trial. *BMC Med.* 2006;4:11.
33. Taddio A, Lee C, Yip A, Parvez B, McNamara PJ, Shah V. Intravenous morphine and topical tetracaine for treatment of pain in preterm neonates undergoing central line placement. *JAMA.* 2006;295(7):793-800.
34. Vendramim P, Pereira MLG, Peterlini MAS. Cateteres centrais de inserção periférica em crianças de hospitais do município de São Paulo. *Rev Gaucha Enferm.* 2007;28(3):331-9.
35. Van Lingen RA, Baerts W, Marquering ACM, Ruijs GJHM. The use of in-line intravenous filters in sick newborn infants. *Acta Paediatr.* 2004;93(5):658-62.
36. Van den Hoogen A, Krediet TG, Uiterwall CSPM, Bolenius JFGA, Gerards LJ, Fleer A. In-line filters in central venous catheters in a neonatal intensive care unit. *J Perinat Med.* 2006;34(1):71-4.
37. Kamala F, Boo NY, Cheah FC, Birinder K. Randomized controlled trial of heparin for prevention of blockage of peripherally inserted central catheters in neonates. *Acta Paediatr.* 2002;91(12):1350-6.
38. Massicotte P, Julian JA, Gent M, Shields K, Marzinotto V, Szechtman B, et al. An open-label randomized controlled trial of low molecular weight heparin for the prevention of central venous line-related thrombotic complications in children: the PROTEKT trial. *Thromb Res.* 2003;109(2-3):101-8.
39. Garland JS, Alex CP, Henrickson KJ, Mcauliffe TL, Maki DG. A vancomycin-heparin lock solution for prevention of nosocomial bloodstream infection in critically ill neonates with peripherally inserted central venous catheters: a prospective, randomized trial. *Pediatrics.* 2005;116(2):198-205.
40. Shah OS, Kalyn A, Satodia P, Dunn MS, Parvez B, Daneman A, et al. A randomized controlled trial of heparin versus placebo infusion to prolong the usability of peripherally placed percutaneous central venous catheters (PCVCs) in neonates: the HIP (Heparin Infusion for PCVC) Study. *Pediatrics.* 2007;119(1):e284-91.
41. Shah PS, Shah VS. Continuous heparin infusion to prevent thrombosis and catheter occlusion in neonates with peripherally placed percutaneous central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(2):CD002772.
42. Shah PS, Shah N. Heparin-bonded catheters for prolonging the patency of central venous catheters in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD005983.
43. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger P, Garland J, Heard SO, et al.; Center of Disease Control and Prevention (CDC). 2011 Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter Related Infections: related infections [Internet]. Atlanta; 2011 [cited 2011 Apr 14]. Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>
44. Camargo PP, Kimura AF, Toma E, Tsunehiro MA. Initial placement of the peripherally inserted central catheter's tip in neonates. *Rev Esc Enferm USP [Internet].* 2008 [cited 2011 Apr 14];42(4):723-8. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n4/en_v42n4a14.pdf