

## Cateter central de inserção periférica em neonato: revisão integrativa da literatura

Central catheter of peripherally insertion in neonates: integrative literature review

Catéter central de inserción periférica en el neonato: revision integrativa de la literatura

Regiane Josy Mediate Rangel<sup>1</sup>, Denise Silveira de Castro<sup>2</sup>, Cândida Caniçali Primo<sup>3</sup>, Eliana Zandonade<sup>4</sup>, Marialda Moreira Christoffel<sup>5</sup>, Maria Helena Costa Amorim<sup>6</sup>

### Como citar este artigo:

Rangel RJM; Castro DS; Primo CC, et al. Cateter central de inserção periférica em neonato: revisão integrativa da literatura. Rev Fund Care Online. 2016 out/dez; 8(4):5193-5202. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2016.v8i4.5193-5202>

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the evidence published on the practices of the use of Peripheral Inserted Central Venous Catheter (PICC) in newborns. **Method:** Integrative review researching the databases LILACS, MEDLINE, and COCHRANE, from 2008 to 2012. **Results:** Forty one articles were selected and ranked by evidence level: 4.9% level one; 9.8% level two; 31.7% level three; 34.2% level four; 17% level five; and 2.4% level six. These articles were grouped into the categories: general complications; blood flow infection related to catheter; utilization description and insertion of practices and maintenance. **Conclusion:** The evidence highlighted the importance of the permanent education for the insertion, maintenance and application of new technologies, in order to

<sup>1</sup> Enfermeira especialista em neonatologia, mestra em Enfermagem. Atua como enfermeira assistencial na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário Cassiano Antonio de Moraes, Vitória, ES.

<sup>2</sup> Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Federal do Espírito Santo (1980), mestrado em Enfermagem pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999). Atualmente é professor adjunto aposentada da Universidade Federal do Espírito Santo. Coordenadora Adjunta do Doutorado Interinstitucional UFES/UFRJ - DINTER e Professora Permanente do quadro de docentes do Programa de Pós Graduação em Enfermagem UFES.

<sup>3</sup> Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Federal do Espírito Santo (1997) e mestrado em Atenção à Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Espírito Santo (2005). Atualmente é professor assistente da Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>4</sup> Possui graduação em Matemática (1990) e Estatística (1994) pela Universidade Federal do Espírito Santo, mestrado em Teoria de Controle e Estatística pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1993) e doutorado em Estatística pela Universidade de São Paulo (1999). Atualmente é professora associada do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Espírito Santo, bem como professora permanente do Programa de pós graduação em Saúde Coletiva na mesma universidade. E-mail: elianazandonade@uol.com.br

<sup>5</sup> Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará (1987), mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo (1994) e doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002). Pós-doutorado Escola de Enfermagem Ribeirão Preto - EERP-USP. Centro Colaborador da Organização Mundial de Saúde para o desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>6</sup> Possui graduação em Enfermagem e Obstetrícia pela Universidade Federal do Espírito Santo (1983), especialização e mestrado na área de Enfermagem Obstétrica pela Universidade Federal de São Paulo (1987) e doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1998). Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Espírito Santo do Curso de Graduação em Enfermagem, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Enfermagem, docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

minimize the unwanted effects of the use of PICC. It was noted that there is a lack of national production of studies that showed strong evidence levels.

**Descriptors:** Central Venous Catheterization, Newborn, Neonatal Intensive Care Unit, Neonatal Nursing.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar as evidências publicadas acerca das práticas no uso do Cateter Venoso Central de Inserção periférica (PICC) em Recém-Nascido. **Método:** Revisão integrativa que pesquisou as bases de dados LILACS, MEDLINE e COCHRANE nos anos de 2008 a 2012. **Resultados:** Selecionaram-se 41 artigos, os quais foram classificados, em nível de evidência, 4,9% nível um, 9,8% nível dois, 31,7% nível três, 34,2% nível quatro, 17% nível cinco, 2,4% nível seis. Foram agrupados nas categorias: complicações gerais, infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter, descrição da utilização e práticas de inserção e manutenção. **Conclusão:** As evidências ressaltaram a importância da educação permanente para inserção, manutenção e aplicação de novas tecnologias para minimizar os efeitos indesejados do uso do PICC. Observou-se escassez de produção nacional de estudos que retratem fortes níveis de evidências.

**Descritores:** Cateterismo venoso central, Recém-nascido, Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, Enfermagem Neonatal.

## RESÚMEN

**Objetivo:** Evaluar las evidencias publicadas acerca de las prácticas del uso del Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (PICC) en Recién Nacidos. **Método:** Revisión integrativa que investigó las bases de datos LILACS, MEDLINE y COCHRANE en los años de 2008 a 2012. **Resultados:** Se seleccionaron 41 artículos, que fueran clasificados, en nivel de evidencia, 4.9% nivel uno, 9.8% nivel dos, 31.7% nivel tres, 34.2% nivel cuatro, 17% nivel cinco, y uno 2.4% nivel seis. Fueran agrupados en las categorías: complicaciones generales, infección de corriente sanguíneo relacionada al catéter, descripción de la utilización y de las prácticas de inserción y mantenimiento. **Conclusión:** Las evidencias resaltaron la importancia de la educación permanente para la inserción, mantenimiento y aplicación de nuevas tecnologías para minimizar los efectos indeseados del uso del PICC. Fue observado la escasez de producción nacional de estudios que retraten fuertes niveles de evidencias.

**Descritores:** Cateterismo venoso central, Recién Nacido, Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, Enfermería Neonatal.

## INTRODUÇÃO

Avanços científicos e tecnológicos são crescentes na área da neonatologia, bem como a assistência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), que contribuem para um significativo aumento da taxa de sobrevivência de recém-nascidos pré-termos e de baixo-peso, alterando o perfil de mortalidade infantil.<sup>1</sup>

Na assistência de enfermagem em neonatologia destaca-se a necessidade de acesso venoso seguro e duradouro para administração de antibióticos, hidratação venosa, nutrição parenteral, drogas vasoativas entre outras.<sup>2-3</sup>

Atualmente uma alternativa muito utilizada de acesso venoso estável e eficaz para neonatos criticamente enfermos em UTIN é o Cateter Central de Inserção Periférica (PICC), sendo um cateter longo e flexível, inserido através de uma veia periférica, progride até o terço distal da veia cava superior ou inferior, adquirindo assim propriedade de acesso venoso central.<sup>4-7</sup>

Entretanto, o uso desse dispositivo está associado a algumas complicações que podem ocorrer durante a inserção, manutenção e remoção, porém com frequência inferior a outros cateteres de localização central.<sup>8-10</sup>

Apesar de seus benefícios, a utilização do PICC é um processo complexo que demanda conhecimentos técnico-científicos específicos para sua inserção e manutenção, requerendo profissionais habilitados e que empreguem procedimentos seguros e tecnologias para minimizar os efeitos indesejáveis durante o uso deste dispositivo.<sup>11-2</sup>

Os profissionais responsáveis pela indicação, inserção e manutenção do PICC devem prover cuidados especiais relacionados à técnica e tecnologias que promovam o sucesso na inserção do cateter, realizar o manejo adequado do controle da dor, utilizar métodos de visualização e posicionamento ideal da ponta do cateter, adotar medidas para evitar as principais complicações e para prevenção de infecção relacionada ao cateter.<sup>13-5</sup>

Para acompanhar esses avanços e promover a melhoria da qualidade da assistência prestada a essa clientela diferenciada é fundamental a prática reflexiva baseada no conhecimento científico, como a prática baseada em evidência, que busca encontrar em resultados de pesquisas as principais condutas ideais e eficientes a um problema estabelecido, por meio da organização de evidências coerentes e relevantes.<sup>16</sup>

Ante ao exposto, esta revisão tem como objetivo avaliar as evidências disponíveis acerca das práticas no uso do PICC em RN e suas implicações, visto que a produção do conhecimento científico sobre essa prática pode colaborar para o desenvolvimento e incorporação de estratégias para segurança do paciente e qualidade da assistência ao RN de alto risco que contribuam para a redução de morbimortalidade neonatal.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, considerada como método de pesquisa que possibilita a busca, a avaliação crítica e a síntese do estado de conhecimento sobre determinado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, além de apontar para as implicações na prática profissional e lacunas na produção científica que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos.<sup>17</sup>

Para a realização desta revisão integrativa, foram seguidas as etapas propostas por Ganong: (1) identificação do tema e seleção questão norteadora; (2) busca na literatura com estabelecimento de critérios para a inclusão e exclusão de estudos; (3) coleta de dados com definição das informa-

ções a serem extraídas dos estudos selecionados e categorização dos estudos; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) interpretação e discussão dos resultados e (6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.<sup>17</sup>

Estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: quais são as evidências publicadas acerca das práticas no uso do PICC em RN e suas implicações?

Foi realizada uma busca na literatura científica de acordo com os seguintes critérios de inclusão: produções em português, inglês ou espanhol, contempladas no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012, disponíveis nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (Medline) e Biblioteca Cochrane (Cochrane).

Para a busca eletrônica, foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “cateterismo venoso central”, “cateterismo periférico” e “recém-nascido”.

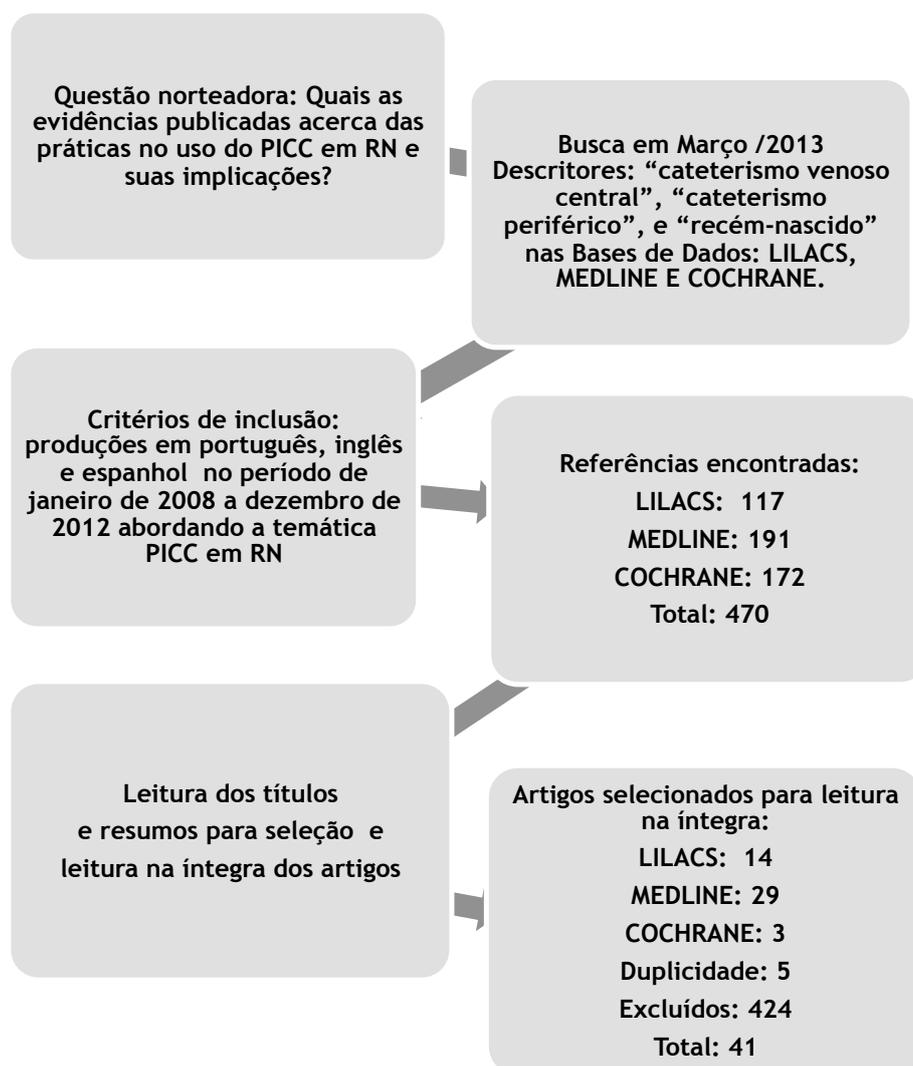
Os dados foram organizados quanto a identificação do artigo, Instituição do estudo, tipo de publicação, características e rigor metodológico.

Para determinar o nível de evidência, foi utilizada a seguinte proposta de hierarquia das evidências:<sup>18</sup>

- Nível 1: evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados;
- Nível 2: evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental;
- Nível 3: evidências de estudos quase-experimentais, como estudos sem randomização com grupo único pré e pós-teste, séries temporais ou caso controle;
- Nível 4: evidências de estudos descritivos (não experimentais) ou com abordagem qualitativa;
- Nível 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência;
- Nível 6: evidências baseadas em opiniões de especialistas.

A Figura 1 apresenta o Fluxograma da seleção amostral dos estudos incluídos na Revisão Integrativa.

**Figura 1** - Fluxograma da seleção amostral dos estudos incluídos na Revisão Integrativa - Março/2013 (RANGEL, CASTRO, PRIMO, 2013)



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 470 artigos (117 LILACS, 191 MEDLINE e 172 COCHRANE), sendo excluídos 424 que não atenderam os critérios de inclusão, e incluídos 46 artigos. Destes, 5 apresentavam-se em duplicidade, totalizando amostra final de 41 artigos.

Após a leitura exaustiva dos 41 artigos selecionados da amostra final, elaboraram-se as categorias temáticas: Práticas de inserção e manutenção do PICC (18 artigos), Descrição do uso do PICC (07 artigos), Complicações gerais do PICC (09 artigos) e Infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter (07 artigos).

Realizou-se uma síntese dos artigos, quanto à categoria, autoria, periódico, país, idioma, ano e nível de evidência, apresentada na Figura 2.

Dentre os artigos selecionados, 29,3% foram publicados em periódicos brasileiros em português, 24,4% em periódicos

norte-americanos em inglês, 46,3% em periódicos internacionais de diferentes países, como Turquia, Índia, Inglaterra, Taiwan, Japão, Holanda, e todos em idioma inglês. Houve 20% publicações em 2012; 22,5% em 2011; 27,3% em 2010; 7,7% em 2009; e 22,5% em 2008.

Quanto ao nível de evidência, 4,9% apresentaram nível um, 9,8% nível dois, 31,7% nível três, 34,2% nível quatro, 17% nível cinco, e 2,4% nível seis. Destacou-se o nível de evidência mais forte (1, 2 e 3) em estudos internacionais, sendo ainda incipiente nos nacionais, que foram predominantemente descritivos.

Considerando a relevância de fortes evidências para a prática, realizou-se a síntese dos artigos de evidências 1, 2 e 3, que está apresentada nas Figuras 3, 4 e 5, respectivamente, quanto a autoria, tipo de estudo, intervenção, resultados e conclusões.

**Figura 2** - Síntese dos artigos quanto à categoria (Cat), autoria, periódico, país, idioma, ano e nível de evidência (NE). EUA: Estados Unidos da América. Vitória- 2013. (RANGEL, CASTRO, PRIMO, AMORIM, CHRISTOFFEL, ZANDONADE, 2013).

Cat	Autoria	Periódico	País	Idioma	Ano	NE
PRÁTICAS DE INSERÇÃO E MANUTENÇÃO	Sartoli et al <sup>19</sup>	Nursing (São Paulo)	Brasil	por	2012	4
	Jain et al <sup>20</sup>	Am J Perinatol	EUA	eng	2012	3
	Johann et al <sup>21</sup>	Rev Esc Enferm USP	Brasil	por	2012	5
	Marcatto et al <sup>22</sup>	Arch Dis Child Fetal Neonatal	Brasil	eng	2011	2
	Taylor et al <sup>23</sup>	Adv Neonatal Care	EUA	eng	2011	3
	Fidler et al <sup>24</sup>	Adv Neonatal Care	EUA	eng	2011	1
	Uygun et al <sup>25</sup>	Acta Cir. Bras	Turquia	eng	2011	3
	Uslu et al <sup>26</sup>	J Perinatol	Turquia	eng	2010	2
	Johann et al <sup>27</sup>	REME rev. min.	Brasil	por	2010	4
	Sharpe et al <sup>28</sup>	Adv Neonatal Care	EUA	eng	2010	5
	Corzine et al <sup>29</sup>	Neonatal Netw	EUA	eng	2010	5
	Monskly et al <sup>30</sup>	J Vasc Access	EUA	eng	2010	4
	Sneath et al <sup>31</sup>	Neonatal Netw	EUA	eng	2010	5
	Ragavan et al <sup>7</sup>	Indian J Pediatr	Índia	eng	2010	3
	Smirk et al <sup>32</sup>	Arch Dis Child Fetal Neonatal	Austrália	eng	2009	2
Lago et al <sup>33</sup>	Paediatr Anaesth	Itália	eng	2008	2	
Shah et al <sup>34</sup>	Cochrane Database Syst Rev	Canadá	eng	2008	1	
Chaves et al <sup>35</sup>	Nursing (São Paulo);	Brasil	por	2008	6	
COMPLICAÇÕES GERAIS	Costa et al <sup>12</sup>	Rev. Gaúcha Enferm	Brasil	por	2012	4
	Kalkra et al <sup>36</sup>	J Vasc Access	Inglaterra	eng	2012	5
	Tosello et al <sup>37</sup>	J Pediatr Surg	França	eng	2011	5
	Tsai et al <sup>38</sup>	Infect Control Hosp Epidemiol	Taiwan	eng	2011	3
	Bulbul et al <sup>39</sup>	J Matern Fetal Neonatal	Turquia	eng	2010	4
	Wolfe et al <sup>40</sup>	Adv Neonatal Care	EUA	eng	2010	5
	Francheschi et al <sup>11</sup>	Rev Lat Am Enfermagem	Brasil	por	2010	4
Liu et al <sup>41</sup>	J Infus Nurs	China	eng	2009	3	
Ohki et al <sup>5</sup>	Pediatr Int	Japão	eng	2008	3	

(Continua)

(Continuação)

Cat	Autoria	Periódico	País	Idioma	Ano	NE
INFECÇÃO	Ponnusamy <sup>42</sup>	Arch Dis Child Fetal	Inglaterra	eng	2012	3
	Tsai et al <sup>43</sup>	Am J Infect Control.	Taiwan	eng	2012	3
	Njere et al <sup>44</sup>	J Pediatr Surg	Inglaterra	eng	2011	3
	Hsu et al <sup>45</sup>	Pediatr Neonatol	Taiwan	eng	2010	3
	Van den Hoogen et al <sup>46</sup>	Acta Paediatr	Holanda	eng	2008	3
	Garland et al <sup>47</sup>	Infect Control Hosp Epidemiol	EUA	eng	2008	3
	Hoang et al <sup>48</sup>	Pediatrics	EUA	eng	2008	4
DESCRIÇÃO DO USO	Ishida et al <sup>49</sup>	Nursing (São Paulo)	Brasil	por	2012	4
	Dórea et al <sup>50</sup>	Rev Bras Enferm	Brasil	por	2011	4
	Reis et al <sup>10</sup>	Rev Bras Enferm	Brasil	por	2011	4
	Baggio et al <sup>14</sup>	Rev Gaucha Enferm	Brasil	por	2009	4
	Freitas et al <sup>51</sup>	REME rev. min. enferm	Brasil	por	2009	4
	Camargo et al <sup>6</sup>	Rev Esc Enferm USP	Brasil	por	2008	4
	Bueno et al <sup>4</sup>	J Perinatol	Espanha	eng	2008	4

**Figura 3** - Síntese dos artigos de evidências nível 1 quanto a autoria, tipo de estudo, intervenção, resultados e conclusões. PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; RN: Recém-nascido (RANGEL, CASTRO, PRIMO, AMORIM, CHRISTOFFEL, ZANDONADE, 2013)

Autoria/Tipo de estudo	Intervenção	Resultados e conclusões
Fidler et al. <sup>24</sup> Meta-análise	Uso de ultrassom de cabeça durante a inserção e posicionamento do PICC.	Tem sido associado com: aumento da taxa de sucesso na primeira tentativa; declínios nas taxas de trombose; aumento do número opções de veias; capacidade de colocar cateter de maior calibre; capacidade de visualizar e evitar punção arterial; diminuiu trauma de tecido; equipamentos de custo acessível; exigência de profissional experiente
Shah et al. <sup>34</sup> Meta-análise	Uso de heparina profilático.	Reduz oclusão, permite maior número de pacientes completar a terapia pretendida. Suporta o uso profilático de heparina para PICC em RN, a uma dose de 0,5 UI/Kg/h. Nenhum desses estudos foi desenhado para avaliar a taxa de eventos adversos.

**Figura 4** - Síntese dos artigos de evidências nível 2 quanto a autoria, tipo de estudo, intervenção, resultados e conclusões. EMLA: mistura eutética de prilocaína e lidocaína; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; RN: Recém-nascido. (RANGEL, CASTRO, PRIMO, AMORIM, CHRISTOFFEL, ZANDONADE, 2013)

Autoria/Tipo de estudo	Intervenção	Resultados e conclusões
Marcatto et al. <sup>22</sup> Ensaio clínico randomizado	Uso de glicose oral a 25% ou creme EMLA no controle da dor em RN pré-termos submetidos inserção de PICC.	Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação ao desfecho primário. Outras estratégias devem ser consideradas para controlar a dor durante este procedimento.
Uslu et al. <sup>26</sup> Clínico, prospectivo, randomizado, controlado, duplo-cego	Uso de heparina de baixa dose sobre permeabilidade e oclusão do PICC em RN.	No grupo da heparina infusão contínua de baixa dose de heparina (0,5 UI kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> ) a duração da permeabilidade do cateter foi maior e a taxa de oclusão do cateter foi menor e permitindo a conclusão da terapia, sem aumentar efeitos adversos.
Smirk et al. <sup>32</sup> 2009 Ensaio clínico randomizado	Mudanças de pressão em PICC neonatal sob diferentes condições de laboratório e os riscos de ruptura na prática clínica.	Os PICC de poliuretano têm uma tolerância de pressão maior do que os cateteres de silicone e são menos susceptíveis de se romper em condições experimentais. Cateteres de silicone obstruídos rompem facilmente quando recebem flush.
Lago et al. <sup>35</sup> Ensaio clínico randomizado	Infusão de baixa dose de remifentanil durante PICC em RN prematuros.	As escalas de dor validadas, movimentos cardiovasculares, resposta respiratória, e do corpo durante inserção de PICC sugerem controle da dor e do desconforto, com remifentanil, mas o tempo para completar a inserção e o número de tentativas necessárias permaneceu a mesma.

**Figura 5** - Síntese dos artigos de evidências nível 3 quanto a autoria, tipo de estudo, intervenção, resultados e conclusões. ICSRC: Infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; OR: Odds ratio; RN: Recém-nascido (RANGEL, CASTRO, PRIMO, AMORIM, CHRISTOFFEL, ZANDONADE, 2013)

<b>Autoria/Tipo de estudo/ Amostra</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultados e conclusões</b>
Ponnusamy <i>et al.</i> <sup>42</sup> Observacional	Cultura dos segmentos médio e proximal do cateter além da ponta	A cultura dos segmentos médio, proximal e ponta não melhoraram o diagnóstico de ICSRC em relação à cultura somente da ponta.
Jain <i>et al.</i> <sup>20</sup> Comparativo	Uso de radiografias para determinar posição de ponta de PICC em comparação com o uso de ecocardiografia em UTIN.	Ecocardiografia é uma ferramenta útil na identificação de posição de ponta, realizando manipulação em tempo real, e minimizando a exposição a novas radiografias.
Tsai <i>et al.</i> <sup>43</sup> Coorte retrospectivo	Avalia remoção do PICC em RN com ICSRC, e examina o fator de risco para complicações infecciosas.	A retenção do cateter por mais de 3 dias, em RN com ICSRC, está associada com atraso resolução e uma maior incidência de recorrência dentro de um mês.
Njere <i>et al.</i> <sup>44</sup> Coorte prospectivo	Identifica as taxas de complicação e possíveis fatores preditivos de infecção relacionada ao PICC em uma UTIN	A taxa de infecção PICC foi de 17/1000 cateter-dia. OR= 3,1 para cateter in situ por 9 dias ou mais. <i>Staphylococcus coagulase-negativo</i> foi isolado em 89% hemoculturas.
Taylor <i>et al.</i> <sup>23</sup> Caso controle retrospectivo	Estabelecimento de uma equipe dedicada ao PICC e a ICSRC.	A ICSRC foi reduzida quase pela metade após a instituição de uma equipe dedicada ao PICC.
Tsai <i>et al.</i> <sup>38</sup> Coorte retrospective	Tempo de inserção e de permanência do PICC sobre as complicações.	Inserções com mais de 60 minutos e tempo de permanência por mais de 30 dias estão associados a maiores taxas de complicações relacionadas ao cateter.
Uygun <i>et al.</i> <sup>25</sup> Coorte retrospectivo	Uso de nova técnica de inserção PICC.	95% dos PICC foram inseridos com sucesso. Complicações importantes não foram observadas. A nova técnica de inserção pode ser um procedimento seguro e fácil.
Liu <i>et al.</i> <sup>40</sup> Descritivo comparativo retrospectivo	Analisa taxas de complicação com PICC em uma UTIN e estuda os fatores de risco associados com a remoção não eletiva do cateter.	A taxa de complicações foi de 31,73%, com maioria de flebite. Os RN do grupo de remoção eletiva tinham posicionamento na veia cava. Complicações mecânicas são razões mais comuns para a remoção de cateteres.
Ohki <i>et al.</i> <sup>5</sup> Questionário nacional para UTIN no Japão	Políticas institucionais referentes à utilização do PICC e também as frequências de complicações.	Posições de ponta do cateter fora do coração foram preferidas. A frequência de derrame pericárdico e tamponamento cardíaco foram de 0,07-0,11%.
Garland <i>et al.</i> <sup>47</sup> Coorte prospectivo	Define a patogênese ICSRC de RN com PICC.	A maioria das ICSRC foi causada por estafilococos coagulase-negativo e derivam de contaminação intraluminal (67%).
Hsu <i>et al.</i> <sup>45</sup> Descritivo comparativo	Avalia o risco de infecção e outras complicações associadas ao PICC em RN de muito baixo peso.	Fatores de risco significativos de ICSRC incluem cateteres inseridos em sítios femorais e uma maior duração da colocação do PICC.
Ragavan <i>et al.</i> <sup>7</sup> Descritivo comparativo	Compara as taxas de complicação de cateteres venosos centrais cirúrgicos (CL) e PICC.	As taxas de complicação total foram significativamente menores no grupo de PICC. Sendo a remoção antes da conclusão da terapia em 11,5% (PICC) e 37,5% (CL).
Van den Hoogen <i>et al.</i> <sup>46</sup> Descritivo comparativo	Avalia efeito da administração de antibiótico no momento da remoção do PICC	A administração de antibiótico no momento da remoção do cateter reduziu significativamente a incidência de sepse.

## **Categoria práticas de inserção e manutenção**

Os artigos desta categoria discorrem acerca de tecnologias, técnicas e cuidados utilizados na prática de inserção e manutenção do PICC.

A inserção do cateter em RN é um procedimento muito delicado, devido à fragilidade desse paciente, veias de pequeno calibre e necessidade de cateteres finos.<sup>46</sup>

Em estudos com objetivos de analisar novas técnicas de inserção apresentaram taxa de sucesso na inserção de 95% e sem observação de complicações importantes, demonstrando que são procedimentos seguros e fáceis que podem ser utilizados como alternativa para inserção do PICC.<sup>4,46</sup>

Também como facilitador para sucesso na inserção, o uso de ultrassom (US) de cabeceira durante a inserção e posicionamento do PICC foi descrito em meta-análise associado com: aumento da taxa de sucesso na primeira tentativa; aumento do número opções de veias; capacidade de colocar cateter de maior calibre; capacidade de visualizar e evitar punção arterial; diminuição trauma de tecido; e custo mais acessível do equipamento. Entretanto, exige profissional experiente com capacitação e coordenação olho-mão.<sup>24</sup>

Em relação ao controle da dor no procedimento de inserção, o remifentanil em baixa dose tem efeito analgésico sinérgico mensurável em combinação com 12% de sacarose e de sucção não nutritiva, mas não faz a inserção de PICC ser mais fácil ou mais rápido.<sup>33</sup> A sucção com glicose a 25% e o creme EMLA isoladamente não foram estratégias suficientes para o controle da dor.<sup>22</sup>

Quanto à posição da ponta do cateter, a sua localização adequada é essencial para prevenção de complicações. Esta deve ser localizada na veia cava superior ou veia cava inferior perto da junção com o átrio direito, 0,5 a 1 cm fora da câmara cardíaca do RN.<sup>20,28,31</sup>

Não está muito claro qual é o melhor método de visualização da localização.<sup>20,31</sup> Estudo de revisão de literatura afirma que a fluoroscopia é ideal, porém não pode ser realizada à beira do leito e possui alto custo, sendo a radiografia supino de tórax a mais conveniente e a mais utilizada.<sup>31</sup>

Entretanto, uma pesquisa comparativa concluiu que o uso de ecocardiograma possui maior precisão e minimiza a exposição a radiografias, e também afirma que a posição do braço é muito importante na realização de radiografia, porque seu movimento pode provocar migração do cateter.<sup>20</sup> Os movimentos do braço podem até ser usados em técnicas não invasivas para reposicionar a ponta.<sup>28</sup>

Em relação aos cuidados para manutenção do cateter, destacaram-se a utilização da heparina para evitar obstrução, a técnica de curativo asséptico e a pressão aplicada ao cateter e a prevenção de rompimento.<sup>19,21,26,29,34</sup>

A infusão contínua de baixa dose de heparina (0,5 UI/kg/h) dentro dos fluidos é uma medida eficaz no sentido de reduzir a oclusão do cateter, permitindo a conclusão da terapia sem observação de efeitos adversos.<sup>26,34</sup>

Já a prática de curativo é essencial na manutenção do PICC porque cobre, previne trauma local e contaminação,

devendo respeitar a técnica asséptica e as evidências quanto ao material utilizado e à periodicidade de troca.<sup>21</sup> Em relato de experiência com 491 cateteres que avalia técnica de curativo com uma camada de base protetora concluiu-se que as taxas de complicação de cateter foram baixas, além de que as trocas de curativos de cateteres foram minimizadas.<sup>37</sup>

Quanto à pressão aplicada ao cateter e o risco de rompimento, apenas um estudo abordou o assunto.<sup>32</sup> Ensaio clínico randomizado analisou as mudanças de pressão em PICC neonatal em diferentes condições de laboratório e concluiu que os de poliuretano têm uma tolerância de pressão maior do que os cateteres de silicone e são menos susceptíveis de se romper sob condições experimentais. Os cateteres de silicone obstruídos rompem facilmente quando recebem *flush*, mesmo com seringa de maior calibre.<sup>32</sup>

Diante de diversas evidências e condutas à inserção e manutenção do PICC, a padronização da prática cotidiana na assistência ao RN é fundamental. Um relato de experiência apresentou uma ficha para unificar as práticas relativas ao PICC em uma UTIN, que tem sido instrumento de apoio para detecção precoce de alterações ocorridas que impliquem em risco de complicação para o RN, contribuindo para um cuidado qualificado.<sup>42</sup>

Além de padronizar as condutas, o estabelecimento de uma equipe dedicada ao PICC também melhora a qualidade da assistência, chegando a reduzir quase pela metade a ICSRC em RN com extremo baixo peso que requerem acesso venoso de longo prazo.<sup>29</sup>

Conclui-se que esta categoria ressalta a importância do treinamento das habilidades para inserção e manutenção bem como a necessidade de implementação de novas tecnologias para minimizar os efeitos indesejáveis na utilização do PICC.

## **Categoria complicações gerais**

Destaca os estudos que trazem informações acerca das complicações associadas ao uso do PICC em RN.

A prevalência de complicações foi descrita em diferentes estudos, variando de 30,7% a 50,7% (30,7%<sup>48</sup>; 31,7%<sup>40</sup>; 39,3%<sup>12</sup>; 45,9%<sup>39</sup>; 47,6%<sup>11</sup>; 50,7%<sup>38</sup>). Apesar das diferenças entre estes valores e da realidade de cada local de pesquisa, pode-se observar que as prevalências apresentam uma média de 41,1% de complicações.

As complicações mais comuns relatadas nos estudos foram:

- Obstrução (6,9%<sup>48</sup>; 12,7%<sup>39</sup>; 13,1%<sup>12</sup>; 16,6%<sup>38</sup>; 19,4%<sup>11</sup>);
- Ruptura (7,1%<sup>38</sup>; 8,8%<sup>11</sup>; 9,5%<sup>12</sup>; 11,2%<sup>26</sup>; 15,4%<sup>50</sup>)
- Flebite (5,6%<sup>48</sup>; 10,8%<sup>38</sup>; 22,1%<sup>40</sup>)
- Edema de membro (7,1%<sup>12</sup>)
- Infecção relacionada ao PICC (2,3%<sup>11</sup>; 6%<sup>12</sup>; 11,1%<sup>48</sup>; 36,4%<sup>38</sup>)
- Extravasamento (1,2%<sup>12</sup>; 4,3%<sup>38</sup>; 5,8%<sup>48</sup>);
- Tração acidental (1,2%<sup>12</sup>; 2,3%<sup>11</sup>)

Em relação ao desfecho, as complicações geralmente levaram a remoção não eletiva do PICC.<sup>12,40</sup> Por outro lado, também foram relatadas algumas complicações raras, como a paralisia diafragmática, a oligúria com a etiologia presumida de ponta de cateter mal posicionado bloqueando a veia renal e administração de solução hipertônica e de nutrição parenteral diretamente na veia renal, o rompimento e migração do cateter para artéria pulmonar, derrame pericárdico, tamponamento cardíaco, derrame pleural, ascite e dificuldade de remoção.<sup>5,12,29,37,39,41</sup>

Alguns autores concluíram que grande parte das complicações esteve relacionada ao cuidado, requerendo habilitação dos profissionais para melhor assistência relacionada à técnica de inserção, manutenção e manejo do cateter.<sup>11-2,36</sup>

Destaca-se também nessa categoria maior número de evidências proveniente de pesquisas internacionais, indicando a necessidade de estudos nacionais que abordem a temática e possuam nível forte de evidência.

Considerando que a infecção foi uma das principais complicações do uso do PICC e evidenciaram-se sete artigos que tratavam exclusivamente dessa questão, assim, constituiu uma nova categoria temática: infecção.

### **Categoria infecção**

A categoria Infecção reúne os sete artigos que possuem como tema principal a infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter (ICSRC) em RN.

Quanto à definição de ICSRC os estudos utilizaram conceitos similares, sendo conceituada como: cultura positiva de pelo menos uma amostra de sangue obtido por veia periférica, presença de sinais clínicos da infecção, ausência de outro sítio de infecção e inserção de PICC há pelo menos 5 dias.<sup>42-7</sup>

A ICSRC pode ser confirmada através da cultura da ponta do cateter. Dessa forma, estudo observacional prospectivo realizado na Inglaterra com 189 cateteres em 143 neonatos, sendo 47 com suspeita de ICSRC, concluiu que a cultura dos segmentos médio, proximal e ponta do cateter não melhorou o diagnóstico de infecção em relação à cultura somente da ponta.<sup>42</sup>

Quanto ao principal patógeno relacionado à ICSRC encontrado nas culturas de sangue, este foi o estafilococo coagulase negativo (ECN), conforme observado no estudo de coorte prospectivo com 218 neonatos e 294 cateteres, realizado na Inglaterra, em que se isolou o ECN a partir de 89% de 62 hemoculturas, seguido de *Klebsiella* (3,2%), *Escherichia coli*, *Candida*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus* (1,6% cada).<sup>44</sup>

Da mesma forma, outra pesquisa teve o ECN isolado em 40,1% de 67 culturas de sangue positivas, seguido de *Staphylococcus aureus* (16,4%), *Enterococcus* e *Klebsiella* (13,4%).<sup>45</sup> Também outro estudo verificou a presença do ECN em 78% das culturas de sangue positivas e 92% em culturas positivas de segmentos do cateter, que corroboram com resultados semelhantes de outros autores.<sup>42,46-7</sup>

Em relação à taxa de infecção PICC encontraram-se dois artigos, um obteve taxa de 8,3 por 1000 cateter-dia, enquanto o outro verificou taxa de 17 por 1000 cateter-dia.<sup>43-4</sup>

Em relação ao sítio de inserção um estudo encontrou em uma amostra de 396 RN e 477 cateteres (370 membro superior e 107 inferior) uma taxa de ICSRC de 11,6% para o superior e 9,3% nos cateteres em membros inferiores.<sup>50</sup> Outra pesquisa, com amostra de 292 RN e 412 cateteres, encontrou taxa de 12,4% para sítio não-femoral e 21,6% para sítio femoral (aumento do risco de ICSRC comparado com cateteres não-femoral de 1,76).<sup>45</sup> Mais estudos são necessários para esclarecer a relação do sítio de inserção com a ICSRC em RN.

Além do sítio de inserção, outro fator preditor de infecção que se destacou foi o tempo de permanência do cateter. Pesquisa encontrou *odds ratio* igual a 3,1 e  $P < 0,01$  para uma infecção por PICC se o cateter estava *in situ* por 9 dias ou mais.<sup>44</sup>

Em relação à patogênese da ICSRC do PICC, apenas um estudo avaliou a derivação da contaminação e concluiu que a maioria tem origem de contaminação intraluminal. Estudo de coorte prospectiva aninhada com 82 neonatos identificou 15 ICSRC, sendo 67% adquirido por via intra luminal, 20% extra luminal e 13% indeterminada. Para esse mecanismo predominante de infecção, as estratégias para a prevenção são mais prováveis de serem eficazes.<sup>47</sup>

Quanto à indicação de retirar ou não o cateter do RN que necessita de acesso venoso em vigência do diagnóstico de ICSRC, concluiu-se que o PICC deve ser removido, porque a retenção de PICC por mais de 3 dias está associada com atraso da resolução da sepse clínica e uma maior incidência de recorrência dentro de um mês.<sup>43</sup>

Também em relação à remoção, observou-se que a administração de antibióticos no momento da remoção do PICC trouxe resultados significativos na redução da incidência de sepse após a remoção do cateter.<sup>46</sup> Porém, estudos prospectivos são necessários para confirmar essa observação.

Apesar das várias evidências apresentadas nesta categoria, ressalta-se a necessidade de novos estudos para confirmar os resultados existentes e elucidar os questionamentos e controvérsias ainda sem respostas.

Para esta categoria não foram observados estudos nacionais. Assim, a produção científica nesta temática representa um desafio aos pesquisadores brasileiros.

### **Categoria descrição do uso do PICC**

Esta categoria abrange os artigos que descrevem a utilização do PICC, proporcionando conhecimentos acerca da realidade do uso do dispositivo e da população que o recebeu.

Quanto à caracterização da população os estudos mostram que a maioria foi de RN pré-termos, baixo peso, sexo masculino, adequados para idade gestacional, com diagnóstico principal de afecção respiratória, principalmente Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR) devido à prematuridade.<sup>14,49-51</sup>

O tipo de cateter mais utilizado foi de silicone, monolúmen.<sup>10,14,49,51</sup> Os acessos venosos mais punccionados foram os localizadas em membro superior, principalmente a veia basilíca, e em seguida a cefálica.<sup>4,6,10,14,49</sup>

O posicionamento da ponta do cateter, visualizado por radiografia, predominou em localização central, principalmente em veia cava superior.<sup>10,14,49,51</sup> Com relação ao tempo de permanência do PICC, a média dos estudos variou de 7,7 a 14,5 dias (7,7<sup>49</sup>; 9,4<sup>50</sup>; 10,5<sup>51</sup>; 13,5<sup>4</sup>; 14,5<sup>29</sup>).

O motivo de remoção predominante foi o término da terapia proposta na indicação do PICC, seguido por eventos e complicações.<sup>4,6,14,47,49</sup>

Concluiu-se que as evidências encontradas quanto às características da utilização do PICC apresenta homogeneidade apesar de serem estudos em diferentes instituições e realidades.

## CONCLUSÕES

A presente revisão integrativa sobre as evidências publicadas acerca das práticas do uso do PICC em RN envolveu 41 artigos que apresentaram os seguintes níveis de evidências: 4,9% nível um, 9,8% nível dois, 31,7% nível três, 34,2% nível quatro, 17% nível cinco, e 2,4% nível seis. As consideradas evidências fortes (nível 1, 2 e 3) totalizaram 46,3%.

Observou-se escassez de produção nacional de estudos que retratem fortes níveis de evidências, com delineamento experimental, considerado “padrão ouro” na prática baseada em evidências.

A maioria das publicações analisadas é de origem internacional, disponíveis em idioma inglês, o que representa um desafio a ser vencido pelos profissionais envolvidos com a assistência, uma vez que para o entendimento e aplicação dos resultados de pesquisa a compreensão do idioma inglês torna-se crucial.

Outras pesquisas acerca do uso do PICC em RN são necessárias no sentido de auxiliar a tomada de decisão frente às controvérsias, como o melhor método de visualização da ponta, a utilização de antibiótico no momento da retirada do cateter; e o apoio à implementação de novas tecnologias, como o ultrassom e a sua aplicabilidade prática, que contribuam para a segurança do paciente e à qualidade da assistência.

## REFERÊNCIAS

1. Silva GRG, Nogueira MFH. Terapia intravenosa em recém-nascidos: orientações para o cuidado de enfermagem. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2004. p.23-37.
2. Infusion Nurses Society (INS) Brasil. Diretrizes práticas para a terapia intravenosa. São Paulo; 2008.
3. Ferreira FLC, Silva GF, Fonseca PML, Christoffel MM. Terapia intravenosa em neonatologia e na pediatria: uma revisão sistemática da literatura. Rev Cuidado é Fundamental, v. 2, p. 125-129, 2010.
4. Bueno TM, Diz AI, Cervera PQ, Pérez-Rodríguez J, Quero J. Peripheral insertion of double-lumen central venous catheter using the Seldinger technique in newborns. J Perinatol; 2008 Apr 28(4):282-287.
5. Ohki Y, Yoshizawa Y, Watanabe M, Kuwashima M, Morikawa A. Complications of percutaneously inserted central venous catheters in Japanese neonates. *Pediatr Int*; 2008 Oct 50(5):636-9.
6. Camargo PP, Kimura AF, Toma E, Tsunehiro MA. Localização inicial da ponta de cateter central de inserção periférica (PICC) em recém-nascidos. *Rev esc enferm USP*; 2008; 42(4): 723-8.
7. Ragavan M, Gazula S, Yadav DK, Agarwala S, Srinivas M, Bajpai M, Bhatnagar V, Gupta DK. Peripherally inserted central venous lines versus central lines in surgical newborns--a comparison. *Indian J Pediatr*; 2010 feb 77(2):171-4.
8. CDC. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. *MMWR* 2003; 52 (Nº. RR -10). Acessível em: [http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Enviro\\_guide\\_03.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Enviro_guide_03.pdf)
9. Tariq, M; Huang, D. PICCing the best access for your patient. *Crit Care*, 2006 10(5).
10. Reis AT, Santos SBI, Barreto JM, Silva GRGd. O uso do cateter epicutâneo na clientela neonatal de um hospital público estadual: estudo retrospectivo. *Rev. enferm. UERJ*; 2011 out-dez 19(4): 592-597.
11. Franceschi ALT, Cunha MLCD. Adverse Events Related to the Use of Central Venous Catheters in Hospitalized Newborns. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, 2010 abr; 18(2):196-202. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692010000200009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692010000200009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 22 fev 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000200009>.
12. Costa P, Kimura A F, Vizzotto MPS, Castro TEd, West A, Dorea E. Prevalência e motivos de remoção não eletiva do cateter central de inserção periférica em neonatos. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre, 2012 set; 33(3). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-14472012000300017&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472012000300017&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 22 fev 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472012000300017>.
13. Lourenço AS, Kakehashi TY. Avaliação da implantação do cateter central de inserção periférica em neonatologia. *Acta Paul Enferm*. 2003; 16(2):26-32.
14. Baggio MA, Bazzi FCS, Bilibio CAC. Cateter central de inserção periférica: descrição da utilização em UTI Neonatal e Pediátrica. *Rev Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre (RS) 2010 mar; 31(1):70-6. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/11693/8490> Acesso em 22 fev 2013.
15. Belo MPM, Silva RAM de C, Nogueira ILM, Mizoguti DP, Ventura CMU. Conhecimento de enfermeiros de Neonatologia acerca do Cateter Venoso Central de Inserção Periférica. *Rev. bras. enferm.*, Brasília, v. 65, n. 1, Feb. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003471672012000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003471672012000100006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 22 fev 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672012000100006>.
16. Domenico EBL, Ide CAC. Evidence based nursing: principles and applicability. *Rev Latino-am Enfermagem* 2003 janeiro-fevereiro;11(1):115-8.
17. Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. *Research in Nursing & Health*. 1987 Fev, 10(1), p 1-11.
18. Stetler CB, et al. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. *Appl Nurs Res*. 1998; 11(4):195-206.
19. Sartoli NR, Tessuto, M C, Almeida CBPDe. Manutenção e cuidados pós-inserção do PICC: revisão integrativa de literatura / Maintenance and care after PICC insertion: an integrative review of the literature. *Nursing (São Paulo)*;2012 out 15(173): 148-535.
20. Jain A, Mcnamara PJ, Ng E, El-Khuffash A. The use of targeted neonatal echocardiography to confirm placement of peripherally inserted central catheters in neonates. *Am J Perinatol*; 2012 Feb 29(2):101-6.
21. Johann DA, Lazzari LSMD, Pedrolo E, Mingorance P, Almeida TQRD, Danski MTR. Cuidados com cateter central de inserção periférica no neonato: revisão integrativa da literatura. *Rev. esc. enferm. USP*, São Paulo, 2012 dez 46(6). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342012000600030&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342012000600030&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 22 jun 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342012000600030>.
22. Marcatto JDO, Vasconcelos PC, Araújo CM, Tavares EC, Pereira ESY. EMLA versus glucose for PICC insertion: a randomised triple-masked controlled study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, 2011 Nov 96(6).

23. Taylor T, Massaro A, Williams L, Doering J, Mccarter R, He J, Talley L, Short B. Effect of a dedicated percutaneously inserted central catheter team on neonatal catheter-related bloodstream infection. *Adv Neonatal Care*; 2011 Apr 11(2):122-8.
24. Fidler HL. The use of bedside ultrasonography for PICC placement and insertion. *Adv Neonatal Care*; 2011 Feb 11(1):52-3.
25. Uygun I, Okur MH, Otcu S, Ozturk H. Peripherally inserted central catheters in the neonatal period. *Acta Cir. Bras.*, São Paulo, 2011 Oct 26(5). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-86502011000500014&lng=en&rm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502011000500014&lng=en&rm=iso)>. Acesso em 22 fev 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502011000500014>.
26. Uslu S, Ozdemir H, Comert S, Bolat F, Nuhoglu A. The effect of low-dose heparin on maintaining peripherally inserted percutaneous central venous catheters in neonates. *J Perinatol*; 2010 Dec 30(12):794-9.
27. Johann DA, Danski MTR, Pedrolo E, De Lazzari LSM, Mingorance P. Avaliação de um cuidado de enfermagem: o curativo de cateter central de inserção periférica no recém-nascido. *REME rev. min. enferm*; 2010 out-dez 14(4): 515-520.
28. Sharpe EL. Repositioning techniques for malpositioned neonatal peripherally inserted
29. Corzine M, Willett LD. Neonatal PICC: one unit's six-year experience with limiting catheter complications. *Neonatal Netw*; 2010 May-Jun 29(3):161-73.
30. Monsky WL, Garza AS, Loh S, Link DP. Snare technique for the placement of a peripherally inserted central catheter in the neonatal and pediatric patient. *J Vasc Access*; 2010 Apr-Jun 11(2):100-5.
31. Sneath N. Are supine chest and abdominal radiographs the best way to confirm PICC placement in neonates? *Neonatal Netw*; 2010 Jan-Feb 29(1):23-35.
32. Smirk C, Soosay Raj T, Smith AI, Morris S. Neonatal percutaneous central venous lines: fit to burst. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*; 2009 Jul 94(4):F298-300.
33. Lago P, Tiozzo C, Boccuzzo G, Allegro A, Zacchello F. Remifentanyl for percutaneous intravenous central catheter placement in preterm infant: a randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth*; 2008 Aug 18(8):736-44.
34. 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.
35. Chaves EMC, Câmara SMC, Araújo KRX, Feitosa TLO, Bezerra FSDM, Queiroz MVO. Cateter central de inserção periférica: ficha para recém-nascidos / Peripheral insertion of central venous catheter (PICC): a protocol to newborns. *Nursing (São Paulo)*; maio 2008 11(120): 230-234.
36. Kalra VK, Arora P, Lua J. Spontaneous fracture and migration of distal segment of a peripherally inserted central venous catheter to heart in a neonate. *J Vasc Access*; 2012 Jul-Sep; 13(3):403. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1552885512000645>
37. Tosello B, Michel F, Merrot T, Chaumoître K, Hassid S, Lagier P, Martin C. Hemidiaphragmatic paralysis in preterm neonates: a rare complication of peripherally inserted central catheter extravasation. *J Pediatr Surg*; 2011 Jul 46(7):E17-21.
38. Tsai M H, Chu S M, Lien R, Huang HR, Wang JW, Chiang Cc, Hsu JF, Huang YC. Complications associated with 2 different types of percutaneously inserted central venous catheters in very low birth weight infants. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 2011 Mar 32(3):258-66.
39. Bulbul A, Okan F, Nuhoglu A. Percutaneously inserted central catheters in the newborns: a center's experience in Turkey. *J Matern Fetal Neonatal Med*; 2010 Jun 23(6):529-35.
40. Wolfe D M. A previously undescribed etiology for oliguria in a premature infant with a peripherally inserted central catheter. *Adv Neonatal Care*; 2010 Apr 10(2):56-9.
41. Liu H; Han T; Zheng Y; Tong X; Piao M; Zhang H. Analysis of complication rates and reasons for nonelective removal of PICCs in neonatal intensive care unit preterm infants. *J Infus Nurs*; 2009 Nov-Dec 32(6):336-40.
42. Ponnusamy V, Venkatesh V, Curley A, Musonda P, Brown N, Tremlett C, Clarke P. Segmental percutaneous central venous line cultures for diagnosis of catheter-related sepsis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*; 2012 Jul 97(4):F273-8.
43. Tsai M H, Hsu J F, Lien R, Huang H R, Chiang C C, Chu S M, Liang H F, Huang Y C. Catheter management in neonates with bloodstream infection and a percutaneously inserted central venous catheter in situ: removal or not? *Am J Infect Control*; 2012 Feb 40(1):59-64.
44. Njere I, Islam S, Parish D, Kuna J, Keshgar A S. Outcome of peripherally inserted central venous catheters in surgical and medical neonates. *J Pediatr Surg*; 2011 May 46(5):946-50.
45. 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. *Pediatr Neonatol* 2010; 51(6):336-342. Disponível em: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/18759572/PIIS1875957210600653.pdf>. Acesso em 22 fev 2013.
46. Van Den Hoogen A, Brouwer MJ, Gerards LJ, Fleer A, Krediet TG. Removal of percutaneously inserted central venous catheters in neonates is associated with the occurrence of sepsis. *Acta Paediatr*; 2008 Sep 97(9):1250-2.
47. Garland J S, Alex Cp, Sevallius JM, Murphy Dm, Good MJ, Volberding AM, Hofer L L, Maki DG. Cohort study of the pathogenesis and molecular epidemiology of catheter-related bloodstream infection in neonates with peripherally inserted central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 2008 Mar 29(3):243-9.
48. Hoang VSJ, Chandler M, Busalani E, Clifton-Koeppel R, Modanlou H D. 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
49. Ishida ACH, Teixeira GT, Boaventura SGDS, Gabas VP. Avaliação da implantação do cateter venoso central de inserção periférica em neonatos / Evaluation of the implementation of the peripherally inserted central catheter in neonates. *Nursing (São Paulo)*2012 mar;14(166): 152-157.
50. Dórea E, De Castro TE, Costa P, Kimura A F, Dos Santos FM. Práticas de manejo do Cateter Central de Inserção Periférica em uma unidade neonatal. *Rev Bras Enferm*; 2011 nov-dez 64(6):997-1002.
51. Freitas, EMDE; Nunes, ZB. O enfermeiro na práxis de cateter central de inserção periférica em neonato / The nurse in the practice of peripherally inserted central catheter in neonatal care. *REME rev. min. enferm*; 2009 abr-jun 13(2): 215-224.

Recebido em: 13/05/2014

Revisões requeridas: Não

Aprovado em: 10/02/2015

Publicado em: 01/10/2016

**Endereço para correspondência:**

Cândida Caniçali Primo  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Enfermagem  
Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória (ES), Brasil  
CEP: 29040-090