

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 28/08/2026.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Natália Conteçote Russo

**Fatores associados à infecção de corrente sanguínea no cateter
central de inserção periférica em neonatos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu ao Programa de Pós Graduação em Enfermagem – Doutorado Acadêmico - para obtenção do título de Doutor(a) em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Lia Mondelli

**Botucatu
2024**

Natália Conteçote Russo

**Fatores associados à infecção de corrente sanguínea no cateter central
de inserção periférica em neonatos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu ao Programa de Pós Graduação em Enfermagem – Doutorado Acadêmico - para obtenção do título de Doutor(a) em Enfermagem.

Orientador: Prof.Dr. Alessandro Lia Mondelli

Botucatu

2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Russo, Natália Conteçote.

Fatores associados à infecção de corrente sanguínea no
cateter central de inserção periférica em neonatos / Natália
Conteçote Russo. - Botucatu, 2024

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Medicina, Botucatu
Orientador: Alessandro Lia Mondelli
Capes: 40400000

1. Cateterismo Venoso Central. 2. Cuidados de enfermagem.
3. Enfermagem neonatal. 4. Recém-Nascidos.

Palavras-chave: Cateterismo venoso central; Cuidados de
enfermagem; Enfermagem neonatal; Recém-nascido.

Órgão Fomentador

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Bolsa do Programa Demanda Social – DS

Processo nº 88887.487423/2020-00

Vigência da Bolsa: 01/03/2020 a 31/03/2021

FOLHA DE APROVAÇÃO
NATÁLIA CONTEÇOTE RUSSO

**FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO DE CORRENTE SANGUÍNEA NO
CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA EM NEONATOS**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu ao Programa de Pós Graduação em Enfermagem – Doutorado Acadêmico – para obtenção do título de Doutor(a).

Orientador: Profº Associado Alessandro Lia Mondelli

Comissão Examinadora

Profª. Associada Silvia Cristina Mangini Bocchi

Profª. Drª. Ana Paula Pinho Carvalheira

Profª. Drª. Meline Rossetto Kron

Profª. Drª. Aline Fernanda Palombarini Santiloni

Botucatu, 28 de agosto de 2024.

Dedico este trabalho aos pequenos recém-nascidos internados, guerreiros incansáveis que lutam bravamente pela vida desde os primeiros instantes e à equipe de enfermagem que os acompanha nessa jornada. E, em especial, ao meu filho Vitor, que chegou nesse período de estudos para alegrar os meus dias.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todas as pessoas e entidades que tornaram possível a realização deste estudo:

*Primeiramente, agradeço a **Deus** por me conceder força, sabedoria e perseverança durante toda a jornada acadêmica.*

*Aos pequenos **recém-nascidos** da UTI Neonatal, que foram minha inspiração constante. Suas lutas e bravura foram a motivação por trás deste estudo.*

*A meus pais, **Eduardo e Nilza**, pelo amor incondicional, apoio e sacrifícios ao longo dos anos. Vocês são minha base e minha fonte de força.*

*Ao meu marido, **Matheus**, e nosso filho, **Vitor**, por serem minha fonte de alegria, compreensão e apoio durante os momentos mais desafiadores.*

*À minha irmã, **Jessica**, por seu amor e incentivo constantes ao longo de toda a jornada acadêmica.*

*Aos meus sogros, **Hilda e Tennysson**, e cunhada **Juliana**, pelo apoio e ajuda durante esse processo.*

*Ao meu orientador, **Alessandro Lia Mondelli**, pela orientação, paciência e dedicação ao longo deste processo. Suas orientações foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. Obrigada por sempre facilitar e tornar possível o que eu acreditava ser muito complexo e difícil de realizar.*

*A **todos os professores** envolvidos no curso de doutorado acadêmico da Enfermagem da FMB, pela qualidade do ensino e pelos insights valiosos fornecidos ao longo do programa.*

*Ao estatístico **José Eduardo**, pela análise estatística cuidadosa dos dados e pela expertise técnica que contribuíram significativamente para este trabalho.*

*Aos membros da **banca do Exame Geral de Qualificação**, Ana Paula e Clarita, pela disponibilidade*

e tempo, pelas contribuições e correções deste estudo.

Ao Cesar, da pós-graduação, por sempre estar disponível em momentos de ajuda com as dúvidas durante este processo.

Às minhas amigas companheiras de plantão, Marina, Eliane e Camila, pela amizade, camaradagem e apoio mútuo durante os momentos desafiadores.

Às minhas amigas Amaryllis, Bruna, Aline, Clarita, Bianca e Priscila, pela amizade e incentivo constantes ao longo de toda a jornada acadêmica.

À gerência do Hospital das Clínicas de Botucatu, por apoiar este estudo.

À supervisão e toda equipe de enfermagem da UTI Neonatal, pela parceria no dia a dia, pela dedicação, cuidado e profissionalismo no cuidado aos nossos pequenos pacientes.

À CCIRAS do Hospital, especialmente à Enfermeira Adriana, pelo suporte e orientação com os dados utilizados neste trabalho.

À Faculdade de Medicina, ao Departamento de Enfermagem e ao Hospital das Clínicas, por proporcionarem o ambiente e os recursos necessários para a realização deste estudo.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio e financiamento concedidos durante um ano de minha pesquisa. O suporte fornecido foi fundamental para a realização deste estudo e contribuiu significativamente para o avanço do conhecimento.

Aos membros da banca examinadora, Professoras Silvia, Ana Paula, Meline e Aline Fernanda, que dedicaram tempo e conhecimento para contribuir com esta pesquisa.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho, meu sincero agradecimento. Este estudo não teria sido possível sem o apoio e colaboração de cada um de vocês.

Russo, Natália Conteçote. Fatores associados à infecção de corrente sanguínea no cateter central de inserção periférica em neonatos. [tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista; 2024.

RESUMO

Introdução: O uso de dispositivos intravasculares teve grande avanço nos últimos anos, a utilização do cateter central de inserção periférica (PICC) permite uma prolongada permanência do cateter, sendo o mais indicado em neonatologia e contribui para a sobrevivência dos recém-nascidos, porém não é isento de complicações, as quais as infecciosas aumentam a morbimortalidade e os custos hospitalares, afetando negativamente a segurança do paciente.

Objetivo: Identificar os fatores associados à infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC em recém-nascidos internados em unidade de terapia intensiva neonatal. **Método:** Estudo de coorte, retrospectivo, realizado com 684 neonatos com cateteres centrais de inserção periférica em um hospital terciário do interior de São Paulo. Empregou-se formulário estruturado para registro dos dados do prontuário eletrônico do paciente. Os critérios de inclusão foram neonatos nascidos na própria maternidade do hospital, sem o uso concomitante de outro tipo de cateter venoso central com registro no prontuário eletrônico acerca das variáveis de desfecho do estudo. Já os critérios de exclusão foram os pacientes com ausência de dados no prontuário eletrônico, com infecções congênitas sintomáticas, que já tenham usado anteriormente cateter com suspeita de infecção e neonatos transferidos para outras unidades em uso do cateter. As variáveis estudadas foram relacionadas à caracterização da amostra, à indicação do PICC, à inserção e remoção do cateter, sendo a variável dependente a infecção de corrente sanguínea. Realizou-se a análise por estatística descritiva e estatística inferencial (qui-quadrado, teste t-student e modelo de regressão logística). **Resultados:** Dentre os neonatos que tiveram o PICC, houve predominância de prematuridade, muito baixo peso e desconforto respiratório. Em relação aos eventos adversos, 12,87% tiveram sua remoção por sinais de infecção no cateter. Dois fatores associaram à infecção de corrente sanguínea pelo uso do cateter; politerapia e ter sete dias de vida ou menos no momento de inserção do PICC. A variável peso apresentou uma tendência a ser um fator de risco para infecção no cateter. O uso do conector sem agulha para sistema fechado foi um fator de proteção para infecção de corrente sanguínea. Dentre as duas amostras de hemoculturas, os Gram positivo foram os mais encontrados, e em relação a ponta de cateter, três amostras tiveram resultado com presença de Gram positivo. **Conclusão:** Ter sete dias de vida ou menos e a indicação de politerapia para uso do cateter foram fatores de risco para a infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC, que podem ser justificados pela idade neonatal precoce na inserção do cateter e pela grande manipulação, pela equipe de enfermagem, das vias de acesso, devido a diversas soluções que são infundidas em um único lúmen. A utilização do conector sem agulha para sistema fechado foi um fator de proteção para infecção, mas é necessário o correto manuseio e cuidado com este dispositivo pela equipe que o manipula para a infusão de soluções endovenosas. Todos estes fatores necessitam de educação permanente da equipe de enfermagem no manejo adequado do cateter com implementação de medidas rigorosas de prevenção de infecção de corrente sanguínea com vigilância ativa do enfermeiro para minimizar os riscos. Novos estudos nesta área podem contribuir para uma prática mais eficaz.

Descritores: Cuidados de enfermagem; Cateterismo venoso central; Enfermagem neonatal; Recém-nascido; Estudos de coorte.

Russo, Natália Conteçote. Factors associated with bloodstream infection in peripherally inserted central catheter in neonates. [thesis]. Botucatu: Botucatu Medical School, São Paulo State University (UNESP); 2024.

ABSTRACT

Introduction: The use of intravascular devices has made great progress in recent years, the use of the peripherally inserted central catheter (PICC) allows for a prolonged catheter stay, being the most indicated in neonatology and contributing to the survival of newborns, but not It is free from complications, with infectious complications increasing morbidity and mortality and hospital costs, negatively affecting patient safety. **Objective:** To identify the factors associated with bloodstream infection due to the use of PICC in newborns admitted to a neonatal intensive care unit. **Method:** Retrospective cohort study, carried out with 684 newborns with peripherally inserted central catheters in a tertiary hospital in the interior of São Paulo. A structured form was used to record data from the patient's electronic medical record. The inclusion criteria were newborns born in the hospital's own maternity ward, without the concomitant use of another type of central venous catheter with record in the electronic medical record regarding the study outcome variables. The exclusion criteria were patients with no data in the electronic medical record, with symptomatic congenital infections, who had previously used a catheter with suspected infection and newborns transferred to other units using the catheter. The variables studied were related to the characterization of the sample, the indication of the PICC, the insertion and removal of the catheter, with the dependent variable being bloodstream infection. Analysis was performed using descriptive statistics and inferential statistics (chi-square, student's t-test and logistic regression model). **Results:** Among the newborns who had PICC, there was a predominance of prematurity, very low birth weight and respiratory distress. Regarding adverse events, 12.87% were removed due to signs of infection in the catheter. Two factors were associated with bloodstream infection due to the use of the catheter; polytherapy and being seven days old or less at the time of PICC insertion. The weight variable tended to be a risk factor for catheter infection. The use of the needleless connector for a closed system was a protective factor against bloodstream infections. Among the two blood culture samples, Gram positives were the most frequently found, and in relation to the catheter tip, three samples tested Gram positive. **Conclusion:** Being seven days old or less and the indication of polytherapy for the use of the catheter were risk factors for bloodstream infection due to PICC use, which can be justified by the early neonatal age at catheter insertion and the extensive manipulation, by the nursing team, access routes, due to several solutions that are infused into a single lumen. The use of the needle-free connector for a closed system was a protective factor against infection, but correct handling and care with this device is necessary by the team that handles it for the infusion of intravenous solutions. All these factors require permanent education of the nursing team in the appropriate management of the catheter with the implementation of strict measures to prevent bloodstream infections with active surveillance by nurses to minimize risks. New studies in this area can contribute to more effective practice. Descriptors: Nursing Care, Catheterization, Central Venous; Neonatal Nursing; Infant, Newborn; Cohort studies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da ponta do PICC na junção cavo-atrial, indicado pela seta.	22
Figura 2	Tampa comum e sistema de rosqueamento acoplado em cânula de 3 vias.	24
Figura 3	Dispositivo luer de sistema fechado intravenoso sem agulha.	25
Figura 4	Fisiopatogenia da infecção da corrente sanguínea.	30
Figura 5	Cinco momentos da higienização das mãos em ambiente hospitalar.	32
Figura 6	Ilustração esquemática da coorte adotada no estudo.	36
Figura 7	Fluxograma da composição da coorte de PICC inseridos. UTIN do Hospital das Clínicas de Botucatu, SP, 2018-2022.	46
Figura 8	Gram-positivos encontrados nas hemoculturas da amostra estudada. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	61
Figura 9	Gram-negativos encontrados nas hemoculturas da amostra estudada. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização dos recém-nascidos submetidos a inserção do PICC, de Janeiro de 2018 a dezembro de 2022. Botucatu, SP, Brasil, 2024 (n=684).	47
Tabela 2	Diagnósticos clínicos dos recém-nascidos incluídos na amostra. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	48
Tabela 3	Classe da solução endovenosa administradas durante o uso do PICC. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	49
Tabela 4	Dados relacionados a inserção do PICC. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	50
Tabela 5	Localização da ponta do PICC após exame radiológico. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	51
Tabela 6	Motivos para remoção do PICC. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	52
Tabela 7	Caracterização dos recém-nascidos que tiveram ou não infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC. Botucatu, SP, Brasil, 2024 (n=88).	53
Tabela 8	Diagnósticos clínicos dos recém-nascidos que apresentaram ou não infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	54
Tabela 9	Soluções endovenosas administradas no PICC dos pacientes que tiveram ou não infecção de corrente sanguínea. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	55
Tabela 10	Dados relacionados à inserção do PICC nos casos de infecção ou não de corrente sanguínea. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	56
Tabela 11	Ajuste do modelo de regressão logística múltipla para obtenção dos possíveis fatores de risco ou proteção para infecção de corrente sanguínea. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	58
Tabela 12	Resultados dos exames laboratoriais para investigação de ICS. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	60
Tabela 13	Desfecho dos casos que tiveram exames laboratoriais positivos para ICS. Botucatu, SP, Brasil, 2024.	62

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BP	Baixo peso
CCIP	Cateter Central de Inserção Periférica
CCIRAS	Comissão de Controle de Infecção Relacionado à Assistência à Saúde
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CNCIRAS	Comissão Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
CVC	Cateter Venoso Central
CVU	Cateter Venoso Umbilical
EBP	Extremo baixo peso
ECN	Estafilococos coagulase-negativa
EUA	Estados Unidos da América
FDA	<i>Food and Droug Administration</i>
Fr	French
g	Gramas
HCFMB	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu
HM	Higienização das mãos
HMC	Hemocultura
IAVC	Infecções relacionadas ao acesso vascular central
ICS	Infecção de corrente sanguínea
ICSRC	Infecção de Corrente Sanguínea Relacionada a Cateter
IPCS	Infecção Primária de Corrente Sanguínea
IRAS	Infecção Relacionada à Assistência à Saúde
ISC	Infecção de Sítio Cirúrgico
ITU	Infecção do Trato Urinário
MBP	Muito baixo peso
mPT	Muito pré-termo
MS	Ministério da Saúde
N	Normal
NP	Nutrição Parenteral
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAV	Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica
PEEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
PCI	Prevenção e Controle de Infecções
PCR	Proteína C Reativa
PICC	Peripherally Inserted Central Catheter
PNPCIRAS	Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
PTe	Pré-termo extremo
PTm	Pré-termo moderado

PTt	Pré-termo tardio
RN	Recém-nascido(s)
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
T	Termo
UCINCO	Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais Convencionais
UCINCA	Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais e Canguru
US	Ultrassonografia
UTI	Unidade(s) de terapia Intensiva(s)
UTIN	Unidade(s) de Terapia Intensiva Neonatal(is)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Cateter Central de Inserção Periférica	19
2.2 Conector sem agulha para sistema fechado	23
2.3 Infecção Primária de Corrente Sanguínea.....	26
3. PROBLEMAS, HIPÓTESES E OBJETIVOS DA PESQUISA.....	34
3.1 Problemas.....	34
3.2 Hipóteses.....	34
3.3 Objetivos geral e específicos	34
3.3.1 Objetivo Geral.....	34
3.3.2 Objetivos específicos.....	34
4. MÉTODO.....	36
4.1 Desenho do estudo	36
4.2 Local do estudo	36
4.3 População.....	37
4.4 Variáveis do estudo.....	37
4.4.1 Variáveis relacionadas à caracterização dos recém-nascidos	38
4.4.2 Variáveis relacionadas à indicação do PICC.....	40
4.4.3 Variáveis relacionadas à inserção do PICC.....	40
4.4.4 Variáveis relacionadas à remoção do PICC	42
4.4.5 Variável dependente.....	42
4.5 Instrumentos de coleta dos dados	43
4.6 Aspectos Éticos.....	44
4.7 Tratamento e Análise dos dados	44
5. RESULTADOS.....	46
6. DISCUSSÃO	63
7. CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	73
ANEXOS	84
Parecer do CEP	84
Parecer Emenda CEP	89

Protocolo institucional de manejo com o PICC	896
APÊNDICES	120
Instrumento de coleta de dados.....	120

1. INTRODUÇÃO

O período neonatal é compreendido entre o nascimento e os primeiros 28 dias de vida, momento propenso ao risco de morbimortalidade, devido à vulnerabilidade biológica do recém-nascido (RN), além de suas condições de saúde se relacionarem intrinsecamente às condições de sua genitora⁽¹⁾.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2020, morreram 2,4 milhões de RN em todo o mundo, antes de completar o primeiro mês de vida, sendo que 75% dos óbitos ocorrem na primeira semana de vida⁽²⁾. No Brasil, estima-se 60% da mortalidade infantil ocorrer no período neonatal, sendo as infecções e a sepse uma das principais causas⁽³⁾.

A contento, a Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) é o principal local onde se concentra a tecnologia adequada para dar suporte e condições aos RN de alta complexidade, afim de garantir a eles o melhor manejo clínico⁽⁴⁾.

O perfil dos pacientes internados em UTIN é diversificado, caracterizado por RN que apresentaram complicações relacionadas ao intraparto, como asfixia perinatal, infecções, malformações congênitas, bebês que apresentam alguma doença ao nascimento e, principalmente, RN prematuros^(2,5,6).

O parto prematuro é definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como aquele nascimento que ocorreu antes de 37 semanas completas de gestação, podendo ser classificada em: pré-termo extremo (< 28 semanas), muito pré-termo (28 a <32 semanas), pré-termo moderado (32 a <37 semanas) e subcategorizada em pré-termo tardio (34 a <37 semanas)⁽⁷⁾.

A prematuridade se destaca como um dos grandes problemas mundiais de saúde pública, sendo a primeira causa de mortalidade infantil no mundo, contribuindo para a elevada taxa de morbidade e mortalidade neonatal^(8,9).

Em 2020, 60,7% dos partos prematuros do país ocorreram espontaneamente e são associados a fatores como vulnerabilidade social, gravidez na adolescência, baixos níveis de escolaridade e cuidados pré-natais inadequados⁽¹⁰⁾. Segundo relatório da OMS de 2019, cerca de 30 milhões de RN nascem prematuros ou com baixo peso anualmente, em todo o mundo, e podem adoecer logo nos primeiros dias de vida⁽¹¹⁾.

O Brasil apresenta uma taxa média de 11,5% de RN prematuros por ano dentre os nascidos vivos, segundo dados do Ministério da Saúde (MS), em 2021 apresentou uma taxa de 12,19%⁽¹²⁾.

Os pacientes internados em UTI passam por diversos fatores estressantes, como o próprio ambiente em que estão, sujeitos à ruídos excessivos, iluminação constante, conexão contínua aos equipamentos de suporte à vida, como ventiladores mecânicos, monitores multiparamétricos, bem como procedimentos invasivos e intervenções frequentes pela equipe multiprofissional⁽¹³⁾.

A prematuridade e suas complicações são a causa de um tempo de internação prolongado, assim como casos de alta complexidade, sendo necessária a utilização de dispositivos intravasculares, para melhor assistência ao RN, afim de garantir nutrição parenteral, hidratação venosa, antibioticoterapia e demais soluções endovenosas necessárias para o tratamento terapêutico⁽¹⁴⁾.

O uso de dispositivos intravasculares em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) teve grande avanço nos últimos anos, devido ao desenvolvimento do arsenal tecnológico, o que possibilitou a utilização do cateter central de inserção periférica (CCIP ou Peripherally Inserted Central Catheter - PICC), que permite uma prolongada duração em comparação com outros tipos de cateteres centrais, sendo o mais indicado aos bebês internados em UTIN, por contribuir para a sobrevida dos RN⁽¹⁵⁾.

A escolha do PICC para uso nos neonatos apresenta diversos benefícios como redução do número de punções venosas, redução da ocorrência de pneumotórax, custo financeiro inferior ao cateter venoso central inserido em centro cirúrgico. Contudo, apesar dos inúmeros benefícios apresentados pelo PICC, algumas complicações podem estar associadas ao seu uso, como infecções de corrente sanguínea, que possuem alto potencial de morbidade e mortalidade⁽¹⁶⁾.

O acesso ao sistema de infusão ocorre por meio de acessórios para dispositivos intravenosos, os quais conectam a seringa ao cateter, podendo ser por meio de cânulas (torneirinhas), com tampa comum, sistemas de rosqueamento (luer-lock) e conectores com ou sem agulhas⁽¹⁷⁾.

Dentre esses dispositivos, os conectores sem agulha representam uma inovação na manutenção dos cateteres venosos, mantendo o sistema de infusão fechado, com potencial

preventivo das infecções de corrente sanguínea, além de reduzir acidentes com perfurocortantes no ambiente hospitalar⁽¹⁸⁾.

Por ser um ambiente com dispositivos de alta complexidade para a manutenção da vida do neonato internado, é necessário que a UTIN conte com profissionais capacitados para atuar na assistência, afim de minimizar os danos dos procedimentos realizados. Neste contexto, o enfermeiro possui papel fundamental, pois atua diretamente nos procedimentos de média e alta complexidades^(19,20).

Para o profissional enfermeiro este tema é de grande importância e relevância, visto que possui competência técnica e legal para inserção e manutenção do cateter, tendo papel importante na detecção e prevenção dos fatores de risco para infecção relacionado ao cateter, o qual está sendo utilizado cada vez mais em UTIN.

Sendo assim, a identificação dos fatores associados à infecção de corrente sanguínea associada ao uso do PICC é necessária e pode contribuir para o estabelecimento de procedimentos que qualifiquem a assistência de enfermagem, permitindo intervenções precoces e o adequado manejo do cateter e das complicações clínicas relacionadas, visando a prevenção e diminuição de infecção de corrente sanguínea.

Portanto, com o objetivo de responder questões quanto ao uso de dispositivos intravasculares em UTIN, questiona-se: Quais os fatores associados à infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC em neonatos?

7. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com a hipótese, pois conclui-se que os fatores associados à ICS estão relacionados às condições próprias do RN, assim como às ações da equipe de enfermagem durante a inserção e manutenção do PICC.

Ter sete dias de vida ou menos e a indicação de politerapia para uso do cateter foram fatores de risco para a infecção de corrente sanguínea pelo uso do PICC, que podem ser justificados pela idade neonatal precoce no momento da inserção do cateter e pela grande manipulação, pela equipe de enfermagem, das vias de acesso, devido às diversas soluções que são infundidas em um único lúmen para o tratamento terapêutico do RN.

A utilização do conector sem agulha para sistema fechado foi um fator de proteção para infecção no cateter, mas é necessário o correto manuseio e cuidado com este dispositivo pela equipe que o manipula para a infusão de soluções endovenosas.

Evidenciou-se que o PICC foi inserido predominantemente em neonatos prematuros, entre zero e sete dias de vida, com baixo peso, do sexo masculino e com diagnóstico de desconforto respiratório.

Em relação à remoção do cateter por sinais de infecção, obteve-se uma taxa de 12,87%, prevalecendo RN muito pré-termo e com sete dias de vida ou menos. Dentre os agentes etiológicos encontrados, os *Staphylococcus coagulase negativa* foram responsáveis por mais de 80% dos casos de infecção no PICC, assim como o causador pela maioria dos óbitos.

Todos estes fatores necessitam de educação permanente da equipe de enfermagem no manejo adequado do cateter com implementação de medidas rigorosas de prevenção de infecção de corrente sanguínea com vigilância ativa do enfermeiro para minimizar os riscos.

Portanto, novos estudos nesta área, em diversos territórios nacionais, podem expandir os achados científicos e contribuir para uma prática mais eficaz afim de garantir o adequado cuidado durante o uso do PICC e do conector sem agulha na prevenção de infecções de corrente sanguínea em neonatos.

REFERÊNCIAS

1. Akbar R et al. Antenatal care and neonatal mortality and morbidity in three hospitals of punjab, pakistan. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*. 2021;2(30):562.
2. World Health Organization. Newborn mortality [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/levels-and-trends-in-child-mortality-report-2021>
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios Diagnósticos de Infecção Associada à Assistência à Saúde em Neonatologia. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2017. 60 p.
4. Luz SCL, Backes MTS, Rosa R, Schmitz EL, Santos EKA. Kangaroo Method: potentialities, barriers and difficulties in humanized care for newborns in the Neonatal ICU. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(2):e20201121. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1121>
5. Segundo WGB et al. A importância das unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) e de cuidados intermediários neonatal (UCIN) para o recém-nascido prematuro. *Rev. Nova Esp*. 2018; 16(2): 85-90.
6. Walas W et al. Methods for assessing the severity of perinatal asphyxia and early prognostic tools in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2020;29(8):1011–1016.
7. World Health Organization. Preterm birth [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
8. Walani SR. Global burden of preterm birth. *Int J Gynaecol Obstet*. 2020;150(1):31–3.
9. Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet*. 2021;379(9832):2151-61. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60560-1 » [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60560-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60560-1)
10. Almeida AHV et al. Prematuridade e gravidez na adolescência no Brasil, 2011- 2012. *Cad. Saúde Pública*, 36(12):00145919. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00145919>.
11. OMS. Organização Mundial da Saúde. Survive and thrive: care for every small and sick newborn, 2019. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326495/9789241515887-eng.pdf?ua=1>.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Mês da prematuridade: Ministério da Saúde defende separação zero entre pais e recém-nascidos. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/novembro/>
13. Uema RTB, Rodrigues BC, Rissi GP, Filipin LCS, Shibukawa BMC, de Lima MF, Higarashi IH. Fatores estressores em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: percepções familiares: percepções familiares. *Rev. Enferm. Atual In Derme* [Internet]. 2020;93(31):e-020042. Disponível em: <https://teste.revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/797>
14. Tavares FD, Barbosa ADM. Main reasons for removal of the peripherally inserted central venous catheter (PICC) in the neonatal ICU of a military hospital in Rio de Janeiro. *RSD* [Internet]. 2023;12(14):e78121444444. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44444>

15. Panacho VC, Lima RC, Calasan ROM, Ferreira JB, Cordeiro AM, Sampaio A, Oliveira MCM. Estratégias utilizadas na unidade neonatal para prevenção de perda de PICC: Meta 4 – Cirurgia Segura ou Procedimentos Seguros. AECC [Internet]. 2023;10. Disponível em: <https://evento.cejam.org.br/index.php/AECC/article/view/509>
16. Mittang BT, Stiegler G, Kroll C, Schultz LF. Cateter central de inserção periférica em recém-nascidos: fatores de retirada. Rev. baiana enferm. [Internet]. 2020;34: e38387.
17. Greene ES. Challenges in reducing the risk of infection when accessing vascular catheters. J Hosp Infect. 2021 Jul;113:130-144. doi: 10.1016/j.jhin.2021.03.005. Epub 2021 Mar 11. PMID: 33713758.
18. Kaur D, Jaspal S, Bajwa SS. The impact of open versus closed catheter access system of central venous cateter on infection prevention in critically ill patients: A comparative evaluation. Iran J Nurs Midwifery Res.2020;25:497-501. Doi: 10.4103/ijnmr.IJNMR_34_19
19. Feldman K, Rohan AJ. Data-Driven Nurse Staffing in the Neonatal Intensive Care Unit. MCN, The American Journal of Maternal/Child Nursing. 2022;47(5):249-264. DOI: 10.1097/NMC.0000000000000839
20. Lemmon M, Glass H, Shellhaas RA, Barks MC, Bailey B, Grant K, Grossbauer L, Pawlowski K, Wusthoff CJ, Chang T, Soul J, Chu CJ, Thomas C, Massey SL, Abend NS, Rogers EE, Franck LS; Neonatal Seizure Registry. Parent experience of caring for neonates with seizures. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2020.105(6):634-639. doi: 10.1136/archdischild-2019-318612.
21. Mesquita ET, Marchese LD, Dias DW, Barbeito AB, Gomes JC, Muradas MCS, et al. Prêmios Nobel: contribuições para a cardiologia. Arq Bras Cardiol. 2015;105(2):196-188. DOI: 10.5935/abc.2015004
22. Di Santo MK, Takemoto D, Nascimento RG, Nascimento AM, Siqueira É, Duarte CT, Jovino MAC, Kalil JA. Cateteres venosos centrais de inserção periférica: alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? J Vasc Bras. 2017 Apr-Jun;16(2):104-112.
23. Jantsch LB, Neves T, Arruê AM, Kegler JJ, Oliveira CR. Utilização do cateter central de inserção periférica em neonatologia. Rev Baiana Enferm. 2014; 28(3):44-51.
24. Kim D, Park H. Estimating the insertion depth of a peripherally inserted central catheter in newborns using weight and gestational age measurements. J Perinat Neonatal Nurs. 2021;35(4):362-8.
25. Tomazoni A. Método de medida do cateter central de inserção periférica em recém-nascidos: estudo randômico. [tese]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 2020.
26. Prado NCC, Santos RSC, Almino RHSC, Lima DM, Oliveira SS, Silva RAR. Variáveis associadas a eventos adversos em neonatos com cateter central de inserção periférica. Enferm. glob. [Internet]. 2020;19(59):36-67.
27. Costa AC, Gusmão FAMM. Peripherally inserted central catheters in neonates: a scoping review. Rev Esc Enferm USP. 2021;55:e03685.
28. Chang LX, Chen YW, Wang MC, Zhao SY, Wang M, Tian Y, Tang L, Wang JX, Yang MM, Zhu XF, Zhang HM. Analysis of peripherally inserted central catheter-related complications: a retrospective cohort study of 2,974 children with blood diseases in a single center of China. Ann Palliat Med. 2021;10(3):2971-2978. doi: 10.21037/apm-20-1771.
29. Brasil, Secretaria de Estado de Saúde. Assistência de enfermagem na inserção, manutenção e retirada do Cateter Central de Inserção Periférica- PICC: CADERNO-5 / Diretoria de

- Enfermagem / Gerência de Serviços de Enfermagem Obstétrica e Neonatal / Secretaria de Estado de Saúde BRASIL.2022.
30. Giacomozzi CM, Cavalcante RV da S, Kalinke LP, Cat MNL. Use of single- and double-lumen peripherally inserted central catheters in extremely premature newborns: a randomized clinical trial. *Cogitare enferm.* [Internet].2020;25:e67870.
 31. Infusion Nursing Society Brasil. Diretrizes práticas para terapia infusional. 3. ed. São Paulo: 2018.
 32. Martínez VS, Álvaro SM, Ocaña RV. Dispositivo de acceso vascular “Midline”, con técnica Seldinger modificada ecoguiada, en una unidad de accesos vasculares. *Enfermería Integral.* 2021;130:70-74.
 33. Vilar AMA, Oliveira MF, Mattos CM, Silvin ZR. Ultrassonografia Intervencionista para implantação e monitoramento de cateter venoso central de inserção periférica: scoping review. *Rev enferm UERJ.*2020;28:e50366
 34. Hofmann S, Goedeke J, König TT, Poplawski A, Muensterer OJ, Faber J, et al. Multivariate analysis on complications of central venous access devices in children with cancer and severe disease influenced by catheter tip position and vessel insertion site (A STROBE-compliant study). *Surg Oncol.* 2020;34:17-23.
 35. Leite AC, Silva LA, Silva MPB, Silva ML, Alves RSS, Gomes BP, et al. Nurses’ performance in handling peripheral insertion central venous catheters in Neonatal Intensive Care Units. *Research, Society and Development.* 2021;10(2):e59010212974. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12974>
 36. Conselho Federal de Enfermagem (COFEn). Resolução COFEn 258, de 12 de julho de 2001. Inserção de cateter periférico central pelos Enfermeiros [Internet]. Rio de Janeiro; 2001.
 37. Hagen BM, Meier MJ, Santos G de S, Oliniski SR, Matos EVM. Tecnologias para manutenção do Cateter Central de Inserção Periférica em neonatos: revisão integrativa. *Rev. Enferm. UFSM.* 2023;13(4):1-24.
 38. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES). Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS). Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde [Internet]. Brasília: ANVISA; 2017.
 39. Nickel B, Gorski L, Kleidon T, Kyes A, DeVries M, Keogh S, Meyer B, Sarver MJ, Crickman R, Ong J, Clare S, Hagle ME. Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb 01;47(1S Suppl 1):S1-S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532.
 40. Carneiro TA, Nobre KS, Fontenele FC, Façanha AP, Ferreira RP. Peripherally inserted central catheter in newborns: association of number of punctures, vein, and tip positioning. *Rev Esc Enferm USP.* 2021;55:e20210043. doi:10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0043.
 41. Gorski L. et al. Infusion Therapy Standards of Practice. *Journal of Infusion Nursing.* 2016;39(1S):1-159.
 42. Sharpe EL. Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter Practices and Their Association With Demographics, Training, and Radiographic Monitoring. *Advances in Neonatal Care.*2014;14(5):329–335. doi: 10.1097/ANC.0000000000000090.
 43. Ferreira CP, Querido DL, Christoffel MM, Almeida VS, Andrade M, Leite HC. A utilização de cateteres venosos centrais de inserção periférica na Unidade Intensiva Neonatal. *Rev. Eletr. Enferm.* [Internet]. 2020;22:56923. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/ree.v22.56923>.

44. Zanin EM, et al. Conceitos e princípios básicos na prática cirúrgica. Passo Fundo: EDIUPF, 2023.
45. Shah M, Shu D, Prasath VB, Ni Y, Schapiro AH, Dufendach KR. Machine learning for detection of correct peripherally inserted central catheter tip position from radiology reports in infants. *Appl Clin Inform*. 2021;12(4):856-63.
46. Yang L, Bing X, Song L, et al. Intracavitary electrocardiogram guidance for placement of peripherally inserted central catheters in premature infants. *Medicine* 2019; 98(50): e18368.
47. Secco IL, Danski MTR, Lomba M de L, Pereira HP, Arrué AM. Marcos anatômicos na radiografia para cateter central periférico em neonatos: revisão integrativa. *Acta paul enferm* [Internet]. 2023;36:eAPE00662. Available from: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AR00662>
48. Nourzaie R, Abbas H, Parthipun A, Boolkah S, Ahmed I, Gkoutzios P, Moser S, Monzon L, Karunanithy N, Diamantopoulos A. Atypical use of PICC as centrally inserted central catheter in infants and neonates: Report of a 10-year experience. *J Vasc Access*. 2023 May;24(3):409-415. doi: 10.1177/11297298211034308. Epub 2021 Jul 28. PMID: 34320846.
49. Bortoli PS, Leite AC, Alvarenga WA, Alvarenga CS, Bessa CR, Nascimento LC. Peripherally inserted central catheter in pediatric oncology: a scoping review. *Acta Paul Enferm*. 2019;32(2):220-8.
50. Caldeira NCA, Barreto DG, Valle LCP, Cabral BS, Oliveira PA, Motta E, et al. Cuidados de enfermagem ao recém-nascido com cateter central de inserção periférica: uma revisão integrativa da literatura. *Braz J Health Review*. 2022;5(1):3642-62.
51. Bomfim JMS, Passos LS, Santos FS, Silva LH. Desafios na manutenção do cateter central de inserção periférica em neonatos. *Cuid Enferm*. 2019;13(2):174-179.
52. Hsu HE, Mathew R, Wang R, et al. Health Care–Associated Infections Among Critically Ill Children in the US, 2013-2018. *JAMA Pediatr*. 2020;174(12):1176–1183. doi:10.1001/jamapediatrics.2020.3223
53. Snyder AN, Burjonrappa S. Central line associated blood stream infections in gastroschisis patients: A nationwide database analysis of risks, outcomes, and disparities. *Journal of Pediatric Surgery*. 2020;55(2): 286-291.
54. Carrara D, Kawagoe JY, Borrascia VL. Novas tecnologias no sistema de infusão. In: Nicoletti C, Carrara D, Richtmann R, coordenação. *Infecção associada ao uso de cateteres vasculares*. São Paulo: APECIH- Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar. 2005:84-100.
55. Mendonça SHF. Conectores sem agulha [editorial]. *Inform INS Brasil* [Internet]. 2004;2:1-3. Disponível em: www.insbrasil.org.br/ins/public/downloads/INSforme%20n%2004.p65.pdf
56. Marcus R, Kay K, Mann JM. Transmission of human immunodeficiency virus (HIV) in health-care settings worldwide. *Bull World Health Organ* 1989; 67(5): 577–582.
57. Mendonça SHF, Lacerda RA. Impacto dos conectores sem agulhas na infecção da corrente sanguínea: revisão sistemática. *Acta paul enferm* [Internet]. 2010;23(4):568–73.
58. Jarvis WR. Needleless devices and bloodstream infections. [PowerPoint] 33rd Annual Educational Conference and International Meeting 2006.
59. Nunes NAH, Nogueira JF. Infecção e cateter venoso central em uma unidade de terapia intensiva em tempos de Covid-19. *Revista Biociências*. 2020;26(1):80-92.

60. Hoff R, Vervisch K, De Coen K, Smets K. Continuous infusion vs. intermittent flushing of peripheral cannulas in neonates using a needleless connector: a prospective cohort study. *Journal of Perinatal Medicine*. 2019;47(4): 464-469.
61. Slater K, Cooke M, Whitby M, Rickard CM. Needleless connector nursing care - Current practices, knowledge, and attitudes: An Australian perspective. *Infect Dis Health*. 2021 Nov;26(4):235-242.
62. Nie"l-Weise BS, Daha TJ, van den Broek PJ. Is there evidence for recommending needleless closed catheter access systems in guidelines? A systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect*. 2006;62:406-13.
63. Koda E. Conexões e conectores: a mudança do bem? *BIT Bol Inform Tecnovigil [Internet]*. 2012. 3(2):1-16.
64. Curran E. Needleless connectors: The vascular access catheter's microbial gatekeeper. *J Infect Prev*. 2016;17:234-40.
65. Rosenthal VD. Clinical impact of needle-free connector design: A systematic review of literature. *The Journal of Vascular Access*. 2020;21(6):847-853.
66. Centers for Disease Control and Prevention. CDC. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections [Internet]. Atlanta: CDC; 2011. Disponível em: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/bsi-guidelines-2011.pdf>.
67. Flynn JM, Larsen EN, Keogh S, Ullman AJ, Rickard CM. Methods for microbial needleless connector decontamination: a systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2019;47(8):956-62.
68. Devrim İ, Demiray N, Oruç Y, Sipahi K, Çağlar İ, Sarı F, Turgut N, Atakul G, Özdamar N, Dursun V, Sorguç Y, Bayram N, Agın H. The colonization rate of needleless connector and the impact of disinfection for 15 s on colonization: A prospective pre- and post-intervention study. *J Vasc Access*. 2019 Nov;20(6):604-607. doi: 10.1177/1129729819826036.
69. Kaur D, Jaspal S, Bajwa SS. The Impact of Open versus Closed Catheter Access System of Central Venous Catheter on Infection Prevention in Critically Ill Patients: A Comparative Evaluation. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2020;25(6):497-501.
70. Organização Pan-americana. Centro Latino-Americano de Perinatologia, Saúde da Mulher e Reprodutiva. Prevenção de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde em Neonatologia. Montevideu:CLAP/SMR-OPS/OMS, 2016. (CLAP/SMR. Publicação Científica, 1613-03).
71. World Health Organization. Guidelines on Core Components of Infection Prevention and Control Programmes at the National and Acute Health Care Facility Level. World Health Organization, 2016. <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/251730/9789241549929-eng.pdf>>. EEEE
72. Storr J, Twyman A, Zingg W, Damani N, Kilpatrick C, Reilly J, et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2017.
73. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2013 – 2015. 2013. <<https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras-2013-2015>>.

74. Srivastava S, Shetty N. Healthcare-associated infections in neonatal units: lessons from contrasting worlds. *J Hosp Infect.* 2007;65:292-306.
75. Souza HCM de, Souza CS e, Leão SA. Assistência de enfermagem na sepse neonatal. *RSD* [Internet]. 2021;10(13):e348101321344. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21344>
76. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 –2025. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf
77. Pessoa-Silva, CL, Richtmann R, Calil R, Santos R, Costa MLM, Frota ACC, Wey SB. Healthcare-associated infections among neonates in neonatal units in Brazil. *ICHE.* 2004;25:772-777.
78. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for Prevention and Control of Infections in Neonatal Intensive Care Unit Patients: Central Line-associated Blood Stream Infections. 2022.
79. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acutecare hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43:553–69.
80. CCIH: Competências em Controle de Infecção Hospitalar. [Internet]. São Paulo (SP). [Vídeo], Como fazer a prevenção de infecção da corrente sanguínea hospitalar?; 2019 [citado 2023 Mai 04]; [59 min., 48 seg.]. Disponível em: <https://www.ccih.med.br/comofazer-a-prevencao-de-infeccao-da-corrente-sanguinea-hospitalar/>
81. Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med.* 2004 Jan; 30(1):62-7.
82. Moreira AS, Silva DM, Carvalho MKSL, Santos MB, Marques ES, Santos M, Rocha IMSA, Santos IV. Iatrogenes in nursing and hospital infection: how to prevent and ensure patient safety?. *Bras J Hea Rev.* [Internet]. 2020;3(3):6141-56. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3NIII-169>
83. Pathak R et al. A vascular access and midlines program can decrease hospital-acquired central line-associated bloodstream infections and cost to a community-based hospital. *Ther Clin Risk Manag.* 2018; (14):1453–1456.
84. Cantey JB, Milstone AM. Bloodstream infections: epidemiology and resistance. *Clin Perinatol* [Internet]. 2015;42:1–16, vii. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2014.10.002>
85. World Health Organization (WHO). Hand hygiene technical reference manual: to be used by health-care workers, trainers and observers of hand hygiene practices. 2009. [cited 2016 June 25]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44196/1/9789241598606_eng.pdf
86. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos. Brasília: Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2009. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/paciente_hig_maos
87. Toigo L, Valdez RH, Falconi FA, Mizuta HTT. Atividade Antimicrobiana do Álcool em Gel. *Brazilian Journal of Development.* 2020;6(7):49558-49571.
88. The Joint Commission. Preventing central line–associated bloodstream infections: A global challenge, a global perspective. Oak Brook, IL: Joint Commission Resources; May

- 12, 2012. [citado 25 Abr 2020]. Disponível em: https://www.jointcommission.org/assets/1/18/CLABSI_Monograph.pdf.E
89. Russo NC, Lopes A, Oliveira RAP, Mondelli AL, Corrêa I. O enfermeiro na prevenção de infecção no cateter central de inserção periférica no neonato. *Vigil. sanit. debate* 2020;8(2):134-143. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01414>
 90. Galdino CV, Barbosa CA, Silva MR, Silva APRM, Melo JT, Carvalho EV. Avaliação da prevalência de infecção hospitalar e o perfil de resistência bacteriana das cepas isoladas na UTI Neonatal da maternidade escola de Valença-RJ. *Revista Saber Digital*. 2023;16(02). e20231606. <https://doi.org/10.24859/SaberDigital.2023v16n02.1434>
 91. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. *Rev Saúde Públ*. 2010;44:559.
 92. Fernandes SM, Carneiro AV. Tipos de Estudos Clínicos. II. Estudos de Coorte. *Rev Port Cardiol*. 2005;24(9):1151-8.
 93. Motta VT. *Bioestatística 2ª ed.* Caxias do Sul: Educ; 2006. Delineamento de pesquisa. P.15-25.
 94. Coeli CM, Faerstein E. Estudos de coorte. In: Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Organizadores. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu. 2009;:237-50.
 95. UNESP – Universidade Estadual Paulista, 2002. Movimento estatístico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina Campus Botucatu.
 96. Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr*. 1991;119(3):417-23.
 97. Sociedade Brasileira de Pediatria - SBP. 2019. Nota Técnica da SBP, Dia da Prematuridade, em 17 de novembro. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/Nota_Tecnica_2019_Prematuridade.pdf
 98. World Health Organization. Low Birthweight: Country, Regional and Global Estimates. Geneva: World Health Organization; 2004. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43184>
 99. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação do crescimento do recém-nascido. In: Marcondes E, Vaz FA, Ramos JL, Okay Y, editores. *Pediatria Básica*. 10ª ed. São Paulo: Sarvier. 2002;229-36.
 100. Simonetti G, Sommariva A, Lusignani M, Anghileri E, Ricci CB, Eoli M, Fittipaldo AV, Gaviani P, Moreschi C, Togni S, et al. Prospective observational study on the complications and tolerability of a peripherally inserted central catheter (PICC) in neuro-oncological patients. *Support Care Cancer*. 2020;28(6):2789–2795. doi: 10.1007/s00520-019-05128-x.
 101. Brown R, Burke D. The hidden cost of catheter related blood stream infections in patients on parenteral nutrition[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2020;36: 146-149. PMID: 32220358. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.01.001.
 102. Li G, Bielicki JA, Ahmed ASMNU, Islam MS, Berezin EN, Gallacci CB, et al. Towards understanding global patterns of antimicrobial use and resistance in neonatal sepsis: insights from the NeoAMR network. *Arch Dis Child [Internet]*. 2020;105:26–31. Available from: <https://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2019-316816>
 103. Mariggio E, Iori AP, Micozzi A, Chistolini A, Latagliata R, Berneschi P, Giampaolletti M, La Rocca U, Bruzzese A, Barberi W, et al. Peripherally inserted central catheters in allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients. *Support Care Cancer*. 2020;28(9):4193–9.

104. Hu Y, Ling Y, Ye Y, Zhang L, Xia X, Jiang Q, Sun F. Analysis of risk factors of PICC-related bloodstream infection in newborns: implications for nursing care. *Eur J Med Res.* 2021;26(1):80. doi: 10.1186/s40001-021-00546-2.
105. Mateo-Lobo R, Riveiro J, Vega-Piñero B, Botella-Carretero JI. Infectious Complications in Home Parenteral Nutrition: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Peripherally-Inserted Central Catheters with Other Central Catheters. *Nutrients.* 2019; 11(9):2083. doi: 10.3390/nu11092083.
106. Ren XL, Li HL, Liu J, Chen YJ, Wang M, Qiu RX. Ultrassom para localizar a posição da ponta do cateter central inserido periféricamente em recém-nascidos. *Am J Perinatol.* 2021; 38 (2):122–125. doi: 10.1055/s-0039-1694760.
107. Hashimoto Y, Hosoda R, Omura H, Tanaka T. Catheter-related bloodstream infection associated with multiple insertions of the peripherally inserted central catheter in patients with hematological disorders. *Sci Rep.* 2021;11(1):12209. doi: 10.1038/s41598-021-91749-4.
108. Centers for Disease Control and Prevention. National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report. 2019.
109. Astrid F, Beata Z, Nest MV, Julia E, Elisabeth P, Magda DE. The use of a UV-C disinfection robot in the routine cleaning process: a field study in an Academic hospital. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2021;10(1):84. doi: 10.1186/s13756-021-00945-4.
110. Pereira HP, Secco IL, Arrué AM, Pontes L, Danski MTR. Implementation of modified Seldinger technology for percutaneous catheterization in critically ill newborns. *Rev Esc Enferm USP.* 2023 Jun 30;57:e20220347. doi: 10.1590/1980-220X.
111. Secco IL, Pereira HP, Arrué AM, Danski MTR. Recursos tecnológicos em neonatologia: evidências sobre a técnica de Seldinger no cateterismo venoso central. *REME - Rev Min Enferm.* 2021; 25 :e-1412. doi: 10.5935/1415.2762.20210060.
112. Ostroff M, Zauk A, Chowdhury S, Moureau N, Mobley C. Aretrospective analysis of the clinical effectiveness of subcutaneouslytunneled femoral vein cannulations at the bedside: a low risk centralvenous access approach in the neonatal intensive care unit. *J VascAccess.* 2020;5:1129729820969291.Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820969291?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed.
113. Acun C, Baker A, Brown LS, Iglesia KA, Sisman J. Peripherally inserted central cathether migration in neonates: Incidence, timing and risk factors. *J Neonatal Perinatal Med.* 2021;14(3):411-417. doi: 10.3233/NPM-200684.
114. Razavinejad SM, Saeed N, Pourarian S, Rezaei M, Bahrami R, Yazdani N, Barzegar H, Yarmahmoodi F. Complications and Related Risk Factors of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates: A Historical Cohort Study. *Arch Iran Med.* 2023 Apr 1;26(4):218-225. doi: 10.34172/aim.2023.33.
115. Cunha MGB, Danski MTR, Giacomozzi CM, Tomazoni A, Kussahara DM. Peripherally inserted central cateter obstruction in packed red blood cell transfusions in neonates. *Rev Bras Enferm.* 2022;75(4):e20210967. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0967pt>.
116. Fridolfsson PEJ. Ultrasound-Guided Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Extremely Low Birth Weight Neonates. *Neonatal Netw.* 2022;41(1):21-37. doi: 10.1891/11-T-733. PMID: 3510579.
117. Lima CSSC, Rocha HAL, Araújo DABS, Silva CSAG. Determinantes de infecção nosocomial tardia neonatal: estudo de caso-controle no Ceará. *Rev Saude Publica.* 2022;56:40. doi:10.11606/s1518-8787.2022056003291.

118. Chen X, Lin C, Yue L, Tan Y. Placement of peripherally inserted central catheters in neonates: A retrospective study. *Nurs Crit Care*. 2024 Jan 15. doi: 10.1111/nicc.13003.
119. Catho G, Rosa Mangeret F, Sauvan V, Chraïti MN, Pfister R, Baud O, Harbarth S, Buetti N. Risk of catheter-associated bloodstream infection by catheter type in a neonatal intensive care unit: a large cohort study of more than 1100 intravascular catheters. *J Hosp Infect*. 2023;139:6-10. doi: 10.1016/j.jhin.2023.06.011.
120. Silva LM, Santana TCP, Rocha LM, Silva LRFV, Ventura CMU, Santos CS. Perfil dos recém-nascidos submetidos ao procedimento de inserção do cateter central de inserção periférica (PICC) em uma UTI Neonatal de um Hospital escola de Recife. Recife. Monografia [Graduação] – Faculdade Pernambucana de Saúde, 2021.
121. Borghesan NBA, Demitto MO, Fonseca LMM, Fernandes CAM, Costenaro RGS, Higarashi IH. Cateter venoso central de inserção periférica: práticas da equipe de enfermagem na atenção intensiva neonatal. *Rev. enferm. UERJ* [Internet]. 2017;25:e28143. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/enfermagemuerj/article/view/28143>
122. Gonzalez S, Jimenez P, Saavedra P, Macias D, Loza A, Leon C, Lopez M, Palleja E, Hernandez-Socorro CR, Ruiz-Santana S. Five-year outcome of peripherally inserted central catheters in adults: a separated infectious and thrombotic complications analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020. doi:10. 1017/ ice. 2020. 1300.
123. Campagna S, Gonella S, Berchialla P, Morano G, Rigo C, Zerla PA, Fuzzi R, Corona G, Storto S, Dimonte V, et al. Can peripherally inserted central catheters be safely placed in patients with cancer receiving chemotherapy? A retrospective study of almost 400,000 catheter-days. *Oncologist*. 2019;24(9):e953–9.
124. Rainey SC, Deshpande G, Boehm H, Camp K, Fehr A, Horack K, Hanson K. Development of a pediatric PICC team under an existing sedation service: a 5-year experience. *Clin Med Insight Pediatr*. 2019;13:1179556519884040.
125. Berger R, Messina AF, Chandler NM, Amankwah EK, Shaw PH. Instituting a new central line policy to decrease central line-associated blood stream infection rates during induction therapy in pediatric acute lymphoblastic leukemia patients. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2020;42(7):433–7.
126. Hon K, Bihari S, Holt A, Bersten A, Kulkarni H. Rate of catheter-related bloodstream infections between tunneled central venous catheters versus peripherally inserted central catheters in adult home parenteral nutrition: a meta-analysis. *JPEN*. 2019;43(1):41–53.
127. Leite AC, Silva MPB, Sousa GMR de, Santos SL dos, Cerqueira DBB, Alves W de C, Silva CGM da, Lima EW de M, Sousa Júnior CP de, Rodrigues AFA, Costa MT, Santos JLC, Sobrinho WD, Prudêncio LD, Sousa Neta R da S, Carvalho SMO de, Costa M dos MS da, Santos TAV dos, Santos YV dos, Sousa BB de, Soares MS, Apolinário JM dos S da S, Macêdo BCC, Machado RNM de O. Sepsis associated with central venous catheters in adult patients admitted to the Intensive Care Unit. *RSD* [Internet]. 2021;10(16):e08101622853. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22853>
128. Li X, Sun L, Zhang P, Wang Y. Novel Approaches to Combat Medical Device-Associated BioFilms. *Coatings*. 2021; 11(3):294.
129. Lambell KJ, Tatucu-Babet OA, Chapple La, Gantner D, Ridley EJ. Nutrition therapy in critical illness: a review of the literature for clinicians. *Crit Care*. 2020;24(1):35-42. doi:10.1186/s13054-020-2739-4.

130. Comerlato PH, Stefani J, Viana MV, Viana LV. Infectious complications associated with parenteral nutrition in intensive care unit and non-intensive care unit patients. *Braz J Infect Dis.* 2020;24(2):137-143. doi: 10.1016/j.bjid.2020.02.002.
131. Alencar A de S, Reinaldo LGC, Silva JC da, Ferreira CH. Complicações do cateterismo venoso central em usuários de nutrição parenteral. *REAS [Internet].* 2021;13(4):e6899. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6899>
132. Fonseca G, Burgermaster M, Larson E, Seres DS. The Relationship Between Parenteral Nutrition and Central Line-Associated Bloodstream Infections: 2009-2014. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42(1):171-175. doi: 10.1177/0148607116688437.
133. de Goffau MC, Bergman KA, de Vries HJ, Meessen NE, Degener JE, van Dijnl JM, et al. Cold spots in neonatal incubators are hot spots for microbial contamination. *Appl Environ Microbiol* 2011;77:8568e72.
134. Sivanandan S. Do antimicrobial-impregnated central venous catheters prevent nosocomial bloodstream infection in neonates? *Acta Paediatr.* (2020);109(9):1907–8. doi: 10.1111/apa.15268.
135. Bayoumi MAA, van Rens MFPT, Chandra P, Masry A, D'Souza S, Khalil AM, Shadad A, Alsayigh S, Masri RM, Shyam S, Alobaidan F, Elmalik EE. Does the antimicrobial-impregnated peripherally inserted central catheter decrease the CLABSI rate in neonates? Results from a retrospective cohort study. *Front Pediatr.* 2022; 10:1012800. doi: 10.3389/fped.2022.1012800.
136. Pohl F, Hartmann W, Holzmann T, Gensicke S, Kölbl O, Hautmann MG. Risk of infection due to medical interventions via central venous catheters or implantable venous access port systems at the middle port of a three-way cock: luer lock cap vs. luer access split septum system (Q-Syte). *BMC Infect Dis.* 2014 Jan 25;14:41. DOI: 10.1186/1471-2334-14-41.
137. Tabak YP, Jarvis WR, Sun X, Crosby CT, Johannes RS. Meta-analysis on central line-associated bloodstream infections associated with a needleless intravenous connector with a new engineering design. *Am J Infect Control.* 2014; 42(12):1278-84. DOI: 10.1016/j.ajic.2014.08.018.
138. Satou K, Kusanagi R, Nishizawa A, Hori S. Scrubbing technique for needleless connectors to minimize contamination risk. *J Hosp Infect.* 2018 Nov;100(3):e200-e203. DOI: 10.1016/j.jhin.2018.03.015.
139. Moura MC, Cunha MB, Duarte JMB, Gama MEA, Correia RGCF, Nadler RNB, Soares FA, Paula RM. Perfil microbiológico e sensibilidade antimicrobiana em recém-nascidos com sepse tardia por staphylococcus coagulase negativo. *Rev. Enferm. Atual In Derme [Internet].* 2023;97(4):e023193. Disponível em: <https://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/1969>
140. Herbozo C, Julca I, Flores F, Hernandez R, Zegarra J. Incidence and microbiological characteristics of neonatal late onset sepsis in a neonatal intensive care unit in Peru. *Int J Infect Dis.* 2021;108:171-175. doi: 10.1016/j.ijid.2021.05.012.
141. Menezes RP, Melo SGO, Oliveira MB, Silva FF, Alves PGV, Bessa MAS, Silva NBS, Araújo LB, Penatti MPA, Pedroso RS, Abdallah VOS, Röder DVDB. Healthcare-associated infections in high-risk neonates: Temporal trends in a national surveillance system. *Early Hum Dev.* 2022;158:105394. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2021.105394.
142. Weiner-Lastinger LM, Abner S, Benin AL, Edwards JR, Kallen AJ, Karlsson M, Magill SS, Pollock D, See I, Soe MM, Walters MS, Dudeck MA. Antimicrobial-resistant pathogens associated with pediatric healthcare-associated infections: Summary of data

- reported to the National Healthcare Safety Network, 2015–2017. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020;41(1):19-30. doi: 10.1017 / ice.2019.297.
143. Hadfield BR, Cantey JB. Neonatal bloodstream infections. *Curr Opin Infect Dis.* 2021;34(5):533-537. doi: 10.1097/QCO.0000000000000764.
 144. Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Infecções nosocomiais: epidemiologia, prevenção, controle e vigilância. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 2017;7(5):478-482. doi: 10.1016/j.apjtb.2017.01.019.
 145. Souza LG, Jesus DDS, Sousa RN, Barbosa GSA, Guedes MMF, Amaral EJS, Couto CS, Ribeiro WA. Atuação do enfermeiro na prevenção de infecção primária de corrente sanguínea em pacientes de alta complexidade. *Recisatec [Internet].* 2023;3(1):e31246. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/246>.
 146. Gorla BC, Jorge BM, Oliveira AR de, Rocha LAC, Assalin ACB, Girão FB. Cateter venoso central de curta permanência: produção de vídeos educativos para a equipe de enfermagem. *Esc Anna Nery [Internet].* 2022;26:e20210392. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0392pt>.
 147. Fernandes MS, Fernandes MS, Nogueira HKL, Pontes FS, Goes ACF, Oliveira DFO. Bundle para a prevenção de infecção de corrente sanguínea. *Revista de enfermagem UFPE (on line).* 2019;13(1):1-8
 148. Silva MMM, Figueiredo DSTO, Cavalcanti AC, Nascimento LC. Bloodstream infections related to central catheters: understanding and practice of the nursing team. *R. Pesq. Cuid. Fundam. Online.* 2021;13:640-645. doi: 10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.9376.
 149. da Silva, BC; Carreiro, MA. Ações de Prevenção e Controle de Infecção na Corrente Sanguínea: um estudo de revisão. *Revista Pró-Univer SUS.* 2020;11(1): 55-61.
 150. Lanza VE, Alves APP, Camargo MAS, Cacciari P, Montandon DS, Godoy S. Medidas preventivas de infecção relacionada ao cateter venoso periférico: adesão em terapia intensiva. *Rev Rene (Online).* 2019;20(1): e40715.
 151. Mohapatra, S., Kapil, A., Suri, A., Pandia, M. P., Bhatia, R., Borkar, S., Dube, S. K., Jagdevan, A., George, S., Varghese, B. & Dabral, J. (2020). Impact of Continuous Education and Training in Reduction of Central Line-associated Bloodstream Infection in Neurointensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med.*; 24(6):414–417. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7435091/>.
 152. Popp AN, Costa LD, Ruaro FC, Becker KG, Battisti GP, Perondi AR. Segurança do paciente prematuro na introdução e manutenção do cateter central de inserção periférica. *Revista Recien [Internet].* 2023; 13(41):100-1. DOI: 10.24276/rrecien2023.13.41.100-110.