

# Adesão às práticas de prevenção de infecção de cateter venoso central após intervenção com simulação

*Compliance with central venous catheter infection prevention practices after intervention with simulation*

*Cumplimiento de las prácticas de prevención de infecciones del catéter venoso central después de una intervención simulada*

**Thayane Gusmão Pires de Oliveira<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-2904-4296

**Juliana de Oliveira Marcatto<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-6870-8414

**Allana dos Reis Corrêa<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-2208-958X

**Luciano Marques dos Santos<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0001-7866-6353

**Patrícia Kuerten Rocha<sup>III</sup>**

ORCID: 0000-0002-8347-1363

**Delma Aurélia da Silva Simão<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-0961-8213

**Bruna Figueiredo Manzo<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-0064-9961

<sup>I</sup>Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>II</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, Bahia, Brasil.

<sup>III</sup>Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

## Como citar este artigo:

Oliveira TGP, Marcatto JO, Corrêa AR, Santos LM, Rocha PK, Simão DAS, et al. Compliance with central venous catheter infection prevention practices after intervention with simulation. Rev Bras Enferm. 2023;76(4):e20220574. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0574pt>

**Autor Correspondente:**

Bruna Figueiredo Manzo

E-mail: [brunaaamancio@yahoo.com.br](mailto:brunaaamancio@yahoo.com.br)



EDITOR CHEFE: Álvaro Sousa

EDITOR ASSOCIADO: Renata Karina Reis

**Submissão:** 20-10-2022 **Aprovação:** 29-03-2023

## RESUMO

**Objetivos:** avaliar o efeito de uma intervenção educativa pautada em simulação clínica na adesão de profissionais de enfermagem às práticas de prevenção de infecções primárias de corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central de inserção periférica em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. **Métodos:** estudo quase-experimental, com avaliação pré e pós-intervenção com um grupo único. A população foi de 41 profissionais de enfermagem, sendo realizadas 31 observações antes e após intervenção. As análises foram por meio de estatística descritiva e pelo Teste Não Paramétrico de McNemar. Adotou-se um nível de significância de 5%. **Resultados:** após a intervenção, houve aumento da adesão às práticas de prevenção de antissepsia cirúrgica e higiene das mãos do profissional, antissepsia da pele com clorexidina, espera do tempo do efeito da clorexidina alcoólica e cumprimento da técnica estéril. **Conclusões:** a intervenção educativa mostrou efeito no aumento da adesão às práticas de prevenção da infecção associadas ao cateter.

**Descritores:** Educação em Saúde; Recém-Nascido; Cuidados de Enfermagem; Unidades de Terapia Intensiva Neonatal; Infecções Relacionadas a Cateter.

## ABSTRACT

**Objectives:** to assess the effect of an educational intervention based on clinical simulation on nursing professionals' compliance with practices to prevent peripherally inserted central venous catheter-associated primary bloodstream infections in a Neonatal Intensive Care Unit. **Methods:** a quasi-experimental study, with pre- and post-intervention assessment with a single group. The population consisted of 41 nursing professionals, with 31 observations being made before and after the intervention. Analyses were performed using descriptive statistics and the McNemar non-parametric test. A significance level of 5% was adopted. **Results:** after the intervention, there was an increase in compliance with prevention practices of surgical antisepsis and professional hand hygiene, skin antisepsis with chlorhexidine, waiting for the time of the effect of alcoholic chlorhexidine and compliance with the sterile technique. **Conclusions:** the educational intervention showed an effect on increasing compliance with catheter-associated infection prevention practices.

**Descriptors:** Health Education; Infant; Nursing Care; Intensive Care Units; Catheter-Related Infections.

## RESUMEN

**Objetivos:** evaluar el efecto de una intervención educativa basada en simulación clínica sobre la adherencia de profesionales de enfermería a prácticas de prevención de infecciones primarias del torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos centrales de inserción periférica en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. **Métodos:** estudio cuasiexperimental, con evaluación pre y postintervención con un solo grupo. La población estuvo constituida por 41 profesionales de enfermería, realizándose 31 observaciones antes y después de la intervención. Los análisis se realizaron utilizando estadística descriptiva y la prueba no paramétrica de McNemar. Se adoptó un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** después de la intervención, hubo aumento en la adherencia a las prácticas de prevención de antissepsia quirúrgica e higiene profesional de manos, antissepsia cutánea con clorhexidina, espera del tiempo del efecto de la clorhexidina alcohólica y cumplimiento de la técnica estéril. **Conclusiones:** la intervención educativa mostró un efecto en el aumento de la adherencia a las prácticas de prevención de infecciones asociadas al catéter.

**Descritores:** Educación en Salud; Posmaduro; Atención de Enfermería; Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal; Infecciones Relacionadas con Catéteres.

## INTRODUÇÃO

O acometimento das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e das bacteremias nosocomiais em recém-nascidos está associado diretamente com a duração da ventilação mecânica, com o peso ao nascimento e com a necessidade do uso de dispositivos para a sobrevivência dessas crianças, como o cateter venoso central (CVC)<sup>(1)</sup>. O conhecimento acerca da prática de prevenção de infecção é de suma importância, pois a crescente disseminação de infecção de corrente sanguínea pode acarretar elevados custos no cuidado do paciente, aumento no tempo de internação e uma maior taxa de morbimortalidade<sup>(1-2)</sup>.

Dentre os dispositivos intravenosos, os cateteres centrais de inserção periférica (CCIP) são comumente mais utilizados para garantir durabilidade do acesso venoso central, e podem ser inseridos à beira leito por profissionais capacitados<sup>(3)</sup>. A inserção desse dispositivo é realizada por médicos e enfermeiros treinados, cabendo ao enfermeiro responsável executar a capacitação da equipe de enfermagem em relação aos cuidados com o dispositivo<sup>(3)</sup>. Destaca-se, ainda, que as inserções do CCIP na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) são, na maioria das vezes, realizadas por enfermeiros<sup>(4)</sup>, e cabe a esses profissionais o cumprimento das diretrizes quanto ao seu manuseio, bem como reconhecer precocemente os sinais e sintomas relacionados às complicações mecânicas, trombóticas e infecciosas<sup>(3)</sup>.

Os CCIP são usados para os recém-nascidos (RN) que necessitam de administrações de antibioticoterapia, infusão de soluções hiperosmolares ou com pH não fisiológico por 6 ou mais dias<sup>(5)</sup>. Complicações envolvendo flebites infecciosas, obstruções do cateter, sangramentos, entre outras podem acontecer e, quanto maior o tempo de permanência do dispositivo, maior será as probabilidades de aquisições de IRAS<sup>(5)</sup>. Dessa forma, os cuidados diretos com a preservação e ponderações ao dispositivo se fazem necessários<sup>(5)</sup>.

Estudos alertam que o uso do CVC tem aumentado as taxas de infecções primárias de corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central (IPCS-CVC) em UTIN<sup>(6-8)</sup>. Estudo descritivo com abordagem quantitativa, que contemplou a densidade de IPCS-CVC no Brasil, mostrou que, no período de 2015 a 2019, houve um aumento das infecções dessa natureza, as quais representaram a média de 7,55 infecções por 1.000 dias-cateter<sup>(7)</sup>. Enquanto isso, na Europa, as taxas de incidências de sepse associadas a CVC representam 20% desse tipo de evento e têm uma taxa de mortalidade de em torno de 30%<sup>(8)</sup>. Nos Estados Unidos, ocorrem em média, por ano, 250.000 notificações por IPCS-CVC, uma taxa de mortalidade de 25%, com os custos de tratamento alcançando até 60.000 dólares por cada evento<sup>(9)</sup>.

Para que sejam evitadas as IPCS-CVC, foram propostas medidas preventivas em nível mundial<sup>(10)</sup>. Dentre elas, o *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections* recomendou a utilização do *bundle*, que consiste em um conjunto de cuidados para determinadas situações de risco, como ações que previnem eventos adversos (EA) advindos do uso de dispositivos invasivos<sup>(10)</sup>. Os cuidados recomendados pelos *bundles* de inserção e manutenção do CCIP são: higienização das mãos; desinfecção do *hub* antes de serem acessados; precauções de barreira máxima; técnicas de higiene na troca dos curativos; seleção do sítio de

inserção utilizando técnicas assépticas com clorexidina; espera do tempo de ação da clorexidina; e avaliação diária da necessidade de permanência do CCIP<sup>(11)</sup>.

Estudo realizado em uma UTIN na Austrália, que utilizou o *checklist* de cuidados com o CCIP (*bundle*), identificou reduções significativas entre os grupos de pré-intervenção e intervenção. Os números mostram uma queda nas taxas de 8,8 por 1.000 dias de cateter para 4,9 por 1.000 dias de cateter<sup>(12)</sup>. Estudo que analisou cuidados via *bundle* apontou uma redução dos EA de 32% para 19,6% e de 37,3% para 15,2% em RN de baixo peso<sup>(13)</sup>. Assim, medidas educativas são capazes de reduzir as IPCS-CVC de inserção periférica, porém requerem que os elementos que compõem o *bundle* sejam cumpridos por todos os profissionais envolvidos<sup>(14)</sup>.

O desenvolvimento de protocolos, de diretrizes e de capacitação que objetivem a prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica é essencial para nortear e qualificar a prática, todavia nem sempre a teoria é transposta no cotidiano de trabalho da equipe da UTIN<sup>(3,15)</sup>.

O conjunto de boas práticas previsto no *bundle* de prevenção de IPCS-CVC pode ser aderido pela equipe de saúde por meio de ações educativas. Dentre elas, pode-se mencionar o uso da simulação clínica, que é uma estratégia dinâmica de aprendizagem experiencial que atende às necessidades de aperfeiçoamento dos profissionais aos contextos reais simulados, passível de repetição e que agrega cunho teórico e prático para sua execução, oferecendo segurança para os envolvidos<sup>(16)</sup>. Porém, até o momento, há uma escassez de estudos que avaliam o efeito de intervenções educativas pautadas em simulações clínicas na adesão às práticas de prevenção de IPCS-CVC em neonatologia, sendo esse o foco deste estudo. A hipótese deste estudo é que a intervenção educativa com o uso de simulação clínica influencia no aumento da adesão às práticas de prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica pela equipe de enfermagem em uma UTIN.

A realização deste estudo justifica-se pela obtenção de elementos que possam subsidiar as práticas educativas mais efetivas, em busca de uma maior adesão às medidas de prevenção de IPCS-CVC e, conseqüentemente, de segurança do paciente (SP) em neonatos em uso de CCIP.

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito de uma intervenção educativa pautada em simulação clínica na adesão de profissionais de enfermagem às práticas de prevenção de infecções primárias de corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central de inserção periférica em UTIN.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

O estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes de ética nacionais e internacionais, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais e hospital envolvido. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi obtido de todos os indivíduos envolvidos no estudo por meio escrito.

## Desenho, período e local do estudo

Trata-se de um estudo quase-experimental, do tipo pré e pós-intervenção, com um grupo único de comparação. O instrumento SQUIRE 2.0 da rede EQUATOR foi utilizado para direcionar essa metodologia.

O cenário consistiu em uma UTIN com 25 leitos de um hospital de ensino e pesquisa, direcionado para pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), o qual presta assistência integral à saúde da mulher e do neonato, em Belo Horizonte, MG, Brasil.

A coleta de dados ocorreu entre janeiro de 2019 e fevereiro de 2020, denominada em período pré-intervenção, período de intervenção e período pós-intervenção, respectivamente. Optou-se pela realização do pós-teste 1 (um) mês depois da finalização da intervenção.

## População do estudo; critérios de inclusão e exclusão

Os profissionais elegíveis para o estudo foram enfermeiros habilitados para inserção do CCIP e técnicos de enfermagem da UTIN, os quais são responsáveis pela manutenção do CCIP.

Os critérios de inclusão foram: ser enfermeiro habilitado para a inserção de CCIP e técnicos de enfermagem do turno diurno e noturno e que estivesse vinculado ao cuidado do neonato em uso de CCIP, com mais de 6 meses de atuação na UTIN. Os critérios de exclusão foram: os profissionais que, durante a observação pré ou pós-intervenção, solicitasse a interrupção quanto à participação da pesquisa ou que não tivesse participado de 100% da intervenção.

Dentre os profissionais elegíveis, a amostra do estudo constituiu de 10 enfermeiros que prestam assistência direta ao paciente e que possuem habilitação na inserção do CCIP e 31 técnicos de enfermagem da UTIN, totalizando 41 profissionais.

## Protocolo do estudo

O protocolo da pesquisa foi aplicado em três momentos: pré-intervenção, o de intervenção e pós-intervenção.

## Fase pré-intervenção

Na primeira fase do estudo, a proposta de pesquisa foi apresentada à população-alvo, sendo explicados os riscos, benefícios, sigilo, participação voluntária e sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Do total de potenciais participantes, seis técnicos de enfermagem e dois enfermeiros recusaram a participar da pesquisa. Ademais, antes de iniciar a coleta de dados todos os profissionais de enfermagem foram convidados para encontros individuais ou em grupos para que a proposta e relevância do estudo fossem apresentadas. Nesse momento, o TCLE foi assinado.

Essa fase consistiu na coleta de dados sobre os participantes e no procedimento da observação da prática de inserção e/ou manipulação do CCIP antes da intervenção.

As variáveis elencadas para descrever as características dos profissionais da equipe de enfermagem responsáveis pela inserção e/ou manipulação do CCIP foram idade, tempo de formação, tempo de atuação em UTIN, carga horária semanal e tipo de vínculo.

As variáveis relacionadas às práticas de prevenção de infecção durante a inserção do CCIP antes e após a intervenção foram: técnica de antisepsia cirúrgica das mãos do profissional

responsável pelo CCIP durante a inserção; uso do equipamento de proteção individual (EPI) pelo auxiliar (técnico de enfermagem); uso do EPI pelos profissionais responsável pelo CCIP durante a inserção; antisepsia da pele com clorexidina degermante a 2%; fricção da clorexidina solução alcoólica  $\geq 0,5\%$  por 30 segundos; espera do tempo de ação do clorexidina alcoólico de 2 minutos; higiene das mãos após inserção e se houve quebra da técnica estéril durante o momento da inserção do cateter.

Para avaliação da prática de prevenção de infecção durante a manutenção do dispositivo, foram usadas as seguintes variáveis: higienização das mãos antes e após o manuseio do cateter; antisepsia com solução alcoólica etilica a 70% por, no mínimo, 15 segundos antes de abrir conexões; conferência da validade das conexões da linha venosa; e revisão diária da necessidade do cateter com remoção imediata dos cateteres desnecessários.

A observação direta dos procedimentos de inserção e a manipulação do CCIP pelos profissionais de enfermagem foram realizadas no período de março a junho de 2019, com a finalidade de propiciar uma análise das práticas assistenciais desenvolvidas durante a inserção e manipulação do cateter. Utilizou-se um tipo de instrumento (*checklist*) pautado nas ações de prevenção de IPCS-CVC e no *bundle*, contemplando duas partes: itens de verificação durante a inserção do cateter e os itens que deveriam ser observados durante a manipulação do CCIP. Esse instrumento foi avaliado por 6 especialistas da área de segurança na neonatologia e controle de infecção antes do seu uso, com necessidade de pequenos ajustes quanto à descrição da avaliação. As observações foram feitas por pesquisadores previamente treinados e ocorreram nos períodos diurno e noturno, até às 21:00.

A observação direta foi realizada por alunas de iniciação científica conhecidas da equipe, mas que não trabalhavam no serviço, de forma natural, para que não influenciasse os padrões de comportamento frente ao procedimento. Essas alunas participaram de um treinamento prévio onde duas pesquisadoras do estudo por meio de discussões dos manuais de medidas de prevenção de IPCS-CVC do *Center for Disease Control and Prevention*, da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Agência Nacional de Vigilância em Saúde (ANVISA), previamente lidos, seguido de simulações, *debriefing* e esclarecimentos de dúvidas quanto às práticas assistenciais que seriam observadas.

Utilizou-se como método de coleta de dados a observação direta, pois essa é caracterizada por ser uma ação minuciosamente planejada com vistas a atender critérios pré-estabelecidos. Os enfermeiros foram avaliados na inserção do CCIP por, pelo menos, 2 vezes para cada profissional, totalizando 31 observações antes e após a intervenção. Os técnicos de enfermagem foram avaliados quanto ao processo de manipulação do dispositivo, uma vez que foram totalizadas em 31 observações antes e após a intervenção. Destaca-se que os enfermeiros foram avaliados mais de uma vez, por ser um número menor de profissionais habilitados para inserção do CCIP.

## Fase intervenção

Na segunda fase, foi realizada uma intervenção educativa por meio da simulação clínica que teve como eixo norteador o *bundle* de CCIP na UTIN. Essa intervenção ocorreu durante cinco dias com duração de 20 a 25 minutos, em turnos variados (manhã, tarde e

noite), com grupos de 4 a 5 pessoas, entre 30 de setembro e 4 de outubro de 2019. A coordenadora dividiu os profissionais em grupos, conforme a escala de plantão e leitos. Nesse período, a unidade contou com um profissional de enfermagem adicional na escala para dar suporte nos cuidados nos momentos de treinamento. A intervenção ocorreu em uma sala anexa à UTIN, e foi usado um leito de uma unidade neonatal com todos os equipamentos pertinentes em um ambiente controlado e com um manequim de baixa fidelidade, que são simuladores estáticos, e paciente simulado, que são atores treinados para atuar e reproduzir comportamentos de usuários em diversas situações e estabelecimentos de assistência à saúde. Foi apresentado um caso de um RN internado na UTIN que iria necessitar de um procedimento de CCIP e teríamos que proceder com a inserção e cuidados com a manipulação desse dispositivo. Diante disso, 2 enfermeiros foram escolhidos, de forma voluntária, para fazerem o procedimento de inserção, além de outros dois técnicos de enfermagem, para realizarem cuidados durante a manutenção do dispositivo. Após a realização da simulação, foi realizado o *debriefing* com a presença do moderador e participantes, refazendo a ação correta, quando necessário, e ressaltando as práticas seguras na prevenção de infecção relacionada ao CCIP. Destaca-se que foi usado um *checklist* igual ao instrumento de coleta de dados pelo moderador para acompanhamento de *performance* prática dos participantes.

### Fase pós-intervenção

O período de observação dos participantes foi de 30 dias após a intervenção educativa, no período de 21 de novembro de 2019 a 28 de fevereiro de 2020. Os mesmos instrumentos utilizados para avaliação da prática dos procedimentos de inserção e manipulação do CCIP pelos profissionais de enfermagem na primeira etapa foram usados no período após a intervenção pelos mesmos pesquisadores.

### Análise dos resultados e estatística

As informações foram repassadas para uma planilha Excel, sendo analisadas utilizando-se o programa IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0. As variáveis qualitativas foram descritas por meio de sequências absolutas e relativas. Para os valores numéricos e para a análise inferencial para verificar a adesão da equipe de enfermagem às medidas de prevenção na inserção e manipulação do CCIP, antes e após a intervenção educativa, foi utilizado o teste não paramétrico de McNemar, conforme aplicação do Teste de Shapiro Wilk. Adotou-se um nível de significância de 5%. Os itens ou variáveis do *checklist* foram assinalados por meio de duas alternativas, sendo elas “sim”, quando a prática era feita corretamente, e “não”, de forma incorreta.

### RESULTADOS

Dos 10 enfermeiros participantes, todos eram do sexo feminino; 72% tinham idade entre 25 e 35 anos; 80% tinham tempo de formação entre 10 e 20 anos; e 78% tinham tempo de atuação na UTIN superior a 10 anos. Dos 31 técnicos de enfermagem, todos eram do sexo feminino; 82% tinham idade entre 25 e 35 anos; 84% tinham tempo de formação entre 5 e 15 anos; e 80% com tempo de atuação na UTIN entre 10 e 15 anos. A carga horária da maioria dos participantes é de 30 horas, e o tipo de vínculo deles eram servidores públicos.

Comparando o percentual de adesão em relação às práticas de prevenção de infecção do CCIP durante a inserção do dispositivo por enfermeiros antes e após a intervenção educativa, constatou-se aumento significativo na adesão quanto à mudança de atitude com relação à antissepsia do profissional durante a inserção, antissepsia da pele com clorexidina, espera do tempo alcoólico, higiene das mãos após inserção e se houve quebra da técnica estéril (Tabela 1).

**Tabela 1** - Comparações de percentual de adesão em relação às práticas de prevenção de infecção do cateter central de inserção periférica durante a inserção do dispositivo por enfermeiros antes e após a intervenção educativa, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022 (N=31)

Variáveis	Intervenção		Valor de p <sup>a</sup>
	Antes n(%)	Depois n(%)	
Antissepsia cirúrgica das mãos do profissional durante a inserção			
Sim	21(67,7)	30(96,8)	0,004 <sup>a</sup>
Não	10(32,3)	1(3,2)	
Uso do EPI pelo auxiliar			
Sim	31(100,0)	31(100,0)	-
Não	0(0,00)	0(0,00)	
Uso do EPI pelos profissionais durante a inserção			
Sim	31(100,0)	31(100,0)	-
Não	0(0,00)	0(0,00)	
Antissepsia da pele com Clorexidina degermante a 2% seguida de alcoólica ≥ 0,5% por 30 segundos			
Sim	7(19,4)	25(80,6)	<0,001 <sup>a</sup>
Não	24(77,4)	6(19,4)	
Espera do tempo de ação da clorexidina alcoólico por 2 minutos			
Sim	1(3,2)	24(77,4)	<0,001 <sup>a</sup>
Não	30(96,8)	7(22,6)	
Higiene das mãos após inserção			
Sim	19(61,3)	30(96,8)	<0,001 <sup>a</sup>
Não	12(38,7)	1(3,2)	
Houve quebra da técnica estéril?			
Sim	10(32,3)	1(3,2)	0,012 <sup>a</sup>
Não	21(67,7)	30(96,8)	

<sup>a</sup>Teste de McNemar; EPI – Equipamento de Proteção Individual.



**Tabela 2** – Adesão dos técnicos de enfermagem em relação às medidas para prevenção da infecção da corrente sanguínea durante a manipulação do cateter central de inserção periférica no período antes e pós-intervenção, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022, (N=31)

Variáveis	Intervenção		Valor de p <sup>a</sup>
	Antes n(%)	Depois n(%)	
Higiene das mãos antes do manuseio			
Sim	15(48,4)	29(93,5)	<0,001 <sup>a</sup>
Não	16(51,6)	2(6,5)	
Antissepsia com solução alcoólica etílica a 70% por no mínimo 15 segundos antes de abrir conexões			
Sim	24(6,5)	26(83,9)	<0,001 <sup>a</sup>
Não	5(93,5)	5(16,1)	
Conferir validades das conexões da linha venosa			
Sim	31(100,0)	31(100,0)	-
Não	0(0,00)	0(0,00)	
Revisão diária da necessidade de troca do cateter			
Sim	31(100,0)	31(100,0)	-
Não	0(0,00)	0(0,00)	
Higiene das mãos após o manuseio			
Sim	8(25,8)	26(83,9)	-
Não	23(74,2)	5(16,1)	

<sup>a</sup>Teste de McNemar.

Em relação aos percentuais de adesão às ações de prevenção de infecção do CCIP durante os dois momentos da manutenção do dispositivo, por técnicos de enfermagem, antes e após a intervenção educativa, constatou-se aumento significativo na adesão quanto à mudança de atitude para as ações de higiene das mãos antes do manuseio, antissepsia antes de abrir conexões e higiene das mãos depois do manuseio (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

O presente estudo atendeu ao objetivo de avaliar o efeito da intervenção educativa pautadas nos princípios da simulação clínica em relação às ações preventivas de IPCS-CVC de inserção periférica durante os momentos da inserção e manutenção desse dispositivo pela equipe de enfermagem em UTIN. Os resultados mostraram o efeito positivo da intervenção educativa em relação à adesão às práticas de prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica pela equipe de enfermagem em uma UTIN.

Este estudo revelou que a maioria das ações de prevenção teve efeito na adesão após a intervenção. Nesse sentido, uma pesquisa ressalta que a utilização de tecnologias educacionais na capacitação em saúde otimiza o processo e o método educativo, além do aumento de aquisição de conhecimento técnico-científico, decorrente de experiências dos profissionais, proporcionando à equipe de saúde a sistematização e segurança no cuidado<sup>(17)</sup>. No ambiente da simulação, o profissional tem a oportunidade de conhecer as lacunas de seu conhecimento, desenvolver novas fundamentações cognitivas e aprimorar suas capacidades de intervenção<sup>(17)</sup>. Além disso, o uso da simulação aprimora os conhecimentos sobre fisiologia, fisiopatologia, precisão diagnóstica, tratamento e função da equipe<sup>(18)</sup>.

Os treinamentos baseados em simulações utilizam a representação artificial dos processos do mundo real para permitir o aprendizado com aproximação da prática<sup>(19)</sup>. Somado a isso, a educação é um componente-chave dos esforços de prevenção de infecções, englobando palestras, vídeos e fichas informativas com algumas oportunidades de práticas<sup>(19)</sup>. O uso da simulação

tem crescido na área da saúde, e a sua aplicabilidade é um complemento aos métodos tradicionais de ensino na prevenção de infecções, SP e redução de gastos com incidentes<sup>(19)</sup>.

Considerando o aumento da adesão após a intervenção educativa observada nos resultados deste estudo, pode-se afirmar que o mesmo é condizente com outras intervenções educativas fundamentadas na prevenção de infecções<sup>(20-21)</sup>. Acredita-se que os resultados obtidos contribuíram para a concordância da equipe de enfermagem em buscar alternativas na prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica, visto que os RN admitidos na UTIN são suscetíveis a essas infecções.

Como estimativa de ações preventivas, a sistematização dos cuidados confere estratégias para minimizar as IPCS-CVC<sup>(11)</sup>. Assim, a intervenção educativa pautada na simulação é uma forma de melhorar os processos e resultados dos cuidados com o paciente. Alguns estudos reforçam que a utilização da simulação na área da saúde promove alguns benefícios, como a capacidade de os participantes desenvolverem oportunidades em examinar as decisões a serem tomadas, promover habilidades de comunicação e resolução de problemas, aumentar o interesse na construção de melhorias e tornar possível o aumento do aprendizado<sup>(20-21)</sup>.

A instituição da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) prevê a execução de ações educativas pautadas na realidade dos serviços que induzam transformações nos processos de trabalho e reflexões acerca da prática profissional, por meio de metodologias ativas, dentre elas a simulação<sup>(22)</sup>. Nesse sentido, a *National League for Nursing* ressalta, ainda, que a utilização do cenário simulado é uma oportunidade de prática, aprendizado, avaliação, teste ou mesmo para obter entendimento de sistemas ou ações humanas<sup>(21)</sup>. Outro estudo retrata também que a simulação pode favorecer o desenvolvimento de habilidades psicomotoras, sociais, comunicação, criatividade, trabalho em equipe e colaboração, pensamento crítico e aprendizado clínico<sup>(23)</sup>.

Na literatura, a higienização das mãos (HM) vem sendo priorizada pela OMS desde 2004, como sendo uma medida importante e reconhecida no combate à IRAS<sup>(24)</sup>. Tendo em vista a importância da técnica de HM, um estudo brasileiro mostrou um aumento

da adesão da equipe de enfermagem em alas neonatais no que se refere à HM antes e após o manejo do CVC, sendo de 80% e de 90%, respectivamente<sup>(25)</sup>. Esses dados convergem com o atual estudo à medida que foi observada uma diferença estatisticamente significativa após a intervenção. Na avaliação da adesão dos profissionais de enfermagem após intervenção, observa-se que esses passaram a adotar as ações de antisepsia cirúrgica das mãos antes da inserção do cateter, após a inserção do dispositivo e a HM antes e após o manuseio do dispositivo.

Os dados obtidos neste estudo se assemelham também aos de uma pesquisa que buscou avaliar a conformidade da HM entre os profissionais de saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) antes e após a intervenção educativa<sup>(26)</sup>. Os resultados se mostraram eficientes quanto à conformidade global de HM, obtendo um aumento significativo de 30,9% para 69,5% após intervenção<sup>(26)</sup>. Apesar de este estudo ter trabalhado com uma população adulta, os achados evidenciaram que a oferta de ações educativas, como os cenários simulados, é eficaz na contribuição do aumento da adesão às atividades pautadas nos cuidados ao paciente.

Uma das prováveis explicações para a melhoria da adesão dos profissionais de enfermagem nas ações de prevenção dos IPCS-CVC, neste estudo, se refere às metodologias de preparo e conhecimento da técnica de CCIP durante a inserção e manipulação. Estudos apontam que as intervenções realizadas por meio da capacitação dos profissionais de saúde dentro de equipes multidisciplinares, para assistência em pacientes críticos nas UTIN em hospitais de países em desenvolvimento, como El Salvador, México, Filipinas e Tunísia, mostraram-se eficazes<sup>(27)</sup>. A densidade média de IPCS-CVC de inserção periférica, que era de 21,4 episódios/1.000 dias de CVC, obteve uma redução para 9,7 episódios/1.000 dias de CCIP<sup>(27)</sup>. No Brasil, um estudo quase-experimental, que utilizou a capacitação dos profissionais através de treinamentos como estratégia de intervenção, revela que a densidade média de IPCS-CVC de inserção periférica na população neonatal foi reduzida de 31,03 episódios/1.000 dias de CCIP para 2,9<sup>(28)</sup>.

Esses achados convergem com os nossos resultados, o qual demonstra que o cenário simulado também como ferramenta educacional teve influência no que diz respeito às possibilidades de redução das taxas de IPCS-CVC de inserção periférica, já que a adesão dos profissionais às práticas de HM foi satisfatória.

Sabe-se que todos os profissionais de enfermagem envolvidos na inserção do CCIP devem utilizar a barreira máxima de precaução, que consiste no uso do avental de manga longa, luvas, campo estéril ampliado, máscara, cobrindo o nariz e boca, e gorro, que deve cobrir todo o cabelo<sup>(29)</sup>.

O uso inadequado dos elementos que compõem os EPI poderá ser um prenúncio para infecções cruzadas, aumento dos custos desnecessários para a instituição de saúde e, como consequência, a diminuição da HM<sup>(30)</sup>. Uma revisão integrativa de literatura, que procurou destacar os principais cuidados de enfermagem ao manusear dispositivos invasivos como o CCIP em uma UTI adulta, evidenciou que somente 33% dos 18 trabalhos analisados citaram o uso de EPI durante o procedimento<sup>(31)</sup>. Apesar desse achado, a maioria das evidências disponíveis considera essa intervenção importante, visto que diminui a contaminação microbiológica

do local de inserção do cateter central e, por conseguinte, o risco de infecção de corrente sanguínea<sup>(1)</sup>.

Diante do exposto, os resultados apontaram que o uso do EPI pelos auxiliares e pelos profissionais durante a inserção está consolidado entre os profissionais, não interferindo nos resultados antes e após a intervenção. O fato de as taxas de adesão ao uso do EPI não apresentarem modificações se justifica pela veracidade da equipe de Serviço de Controle de Infecções Hospitalar (SCIH) da unidade de estudo já desenvolver ações de educação em serviço, bem como a monitorização e divulgação (*feedbacks*) da adesão dos profissionais de saúde a diversos componentes de SP. Apesar de as respostas a essa variável não terem sido modificadas, é importante frisar de que as continuidades das ações de reforço quanto ao uso do EPI em prol da redução de IPCS-CVC de inserção periférica devem ser mantidas.

Outro ponto importante se refere à antisepsia do local a ser puncionado com clorexidina degermante a 2%, seguida de alcoólica  $\geq 0,5\%$ , por 30 segundos, realizada por meio de movimentos unidirecionais. Essa técnica constitui importante medida de redução de risco de IPCS-CVC de inserção periférica, uma vez que a clorexidina alcoólica é mais efetiva na redução das taxas de colonização microbiana na pele do RN quando comparada a outros antissépticos<sup>(32)</sup>. Sua ação é efetiva contra microrganismos Gram-positivos, Gram-negativos, leveduras e alguns vírus, mesmo na presença de substâncias orgânicas na pele. Além disso, ela apresenta importante ação residual que prolonga sua atividade supressora a microrganismos<sup>(32)</sup>.

Empregar a preparação da pele com clorexidina alcoólica para assepsia faz parte do conjunto do *bundle* de medidas voltadas à instalação e manutenção do CCIP<sup>(1)</sup>. A preparação adequada da pele com uso da clorexidina alcoólica  $\geq 0,5\%$  por 30 segundos, realizada por meio de movimentos unidirecionais, garante a eficácia e segurança da preparação e manutenção do local da inserção do CCIP<sup>(33)</sup>. Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda que, antes de proceder à punção, deve-se esperar o tempo de ação da clorexidina alcoólica<sup>(1)</sup>. O uso desse referencial teórico na intervenção permitiu verificar que, em relação ao nosso estudo, no período pré-intervenção, apenas 3,2% dos profissionais aguardavam a secagem do produto sobre a pele do paciente antes da inserção do cateter. Sobretudo, após a ação educativa, houve um aumento significativo de 74,2% de adesão dos profissionais de enfermagem, demonstrando que o estudo obteve influência e segurança para a adesão dos profissionais de saúde no preparo e manutenção do local de inserção do CCIP. Isso reflete na ação feita pelo cenário simulado, em que os profissionais conseguiram aprender e praticar de forma correta na hora de realizar a antisepsia do local a ser puncionado.

Um dos aspectos que foi possível perceber, para que a aceitação dos profissionais de enfermagem em relação ao uso adequado da clorexidina e o tempo de espera recomendado obtivessem melhores resultados, a ênfase de que o uso incorreto da antisepsia do local a ser puncionado pode acarretar em EA no que diz respeito à pele do prematuro, quando a ação educativa através da simulação ocorria. Dessa maneira, esse destaque se mostra coerente, tendo em vista que um estudo brasileiro, o qual verificou a adesão ao *bundle* de inserção de CCIP em unidades neonatais e pediátricas, evidenciou que, dentre a amostra de

31 (52,5%) inserções realizadas, houve erro de técnica durante a degermação na pele do paciente<sup>(31)</sup>. A utilização inadequada de clorexidina alcoólica foi de 37,3%, sendo que 27,1% dos procedimentos possuíram contaminação<sup>(31)</sup>. Este estudo mencionado converge também com um estudo americano descritivo, o qual demonstrou que 22 (41,5%) que utilizavam o gluconato de clorexidina de forma inadequada resultou na ocorrência de queimaduras (54,5%), vermelhidão (2,9%), dermatite (4,5%) e outras irritações de pele (31,8%)<sup>(32)</sup>.

Fica expresso que os cuidados ideais no momento da inserção são medidas essenciais na prevenção das infecções relacionados ao CCIP. Entretanto, os riscos ainda são presentes durante o tempo de permanência do dispositivo, uma vez que as linhas centrais no momento da manipulação do cateter podem ser acessados 30 a 50 vezes durante o dia<sup>(34)</sup>.

No que diz respeito à manipulação do cateter, a ANVISA recomenda que os profissionais que realizam a manipulação do dispositivo tenham capacitações e treinamentos específicos, visando à segurança do processo assistencial<sup>(1)</sup>. Quando há suspeita de infecção de corrente sanguínea, é realizada a remoção precoce do CCIP através dos conectores sem agulhas (CSA). Seu funcionamento ocorre por meio do acoplamento ao *hub* (canhão) do cateter, onde as administrações de medicamentos, infusões de soluções, retirada de amostras de sangue e conexão de equipos de infusão são realizadas<sup>(35)</sup>. As infecções estão correlacionadas com a presença de microrganismos na ponta do cateter e na hemocultura<sup>(35)</sup>. Um ensaio clínico randomizado com 300 CSA demonstrou que 51% dos dispositivos estavam contaminados por microrganismos da pele do paciente<sup>(36)</sup>. Já estudo publicado pelo *Royal College of Nursing* evidenciou reduções nas taxas de infecções em caráter da utilização dos *bundles* como foco de prevenir infecções nas manipulações dos cateteres<sup>(37)</sup>. Ações como HM, técnica asséptica antes de abrir conexões do cateter, troca de curativo e checagem do cateter e fricção do *hub* antes de manipular os dispositivos foram realizados<sup>(37)</sup>. Essa referência reforça as ações usadas no momento da simulação, que contribuíram para a adesão dos técnicos de enfermagem a essa prática, sendo de 83,9% após a intervenção. Do mesmo modo, a prática utilizada evidencia que a necessidade dos treinamentos da equipe de saúde que realiza a inserção, manutenção e retirada dos CCIP pode ser fundamentais para reduzir os riscos de EA para o paciente<sup>(38)</sup>.

Tal fato está em consonância com uma pesquisa descritiva de abordagem quantitativa, do tipo observação sistemática, que objetivou identificar as estratégias de cuidado adotadas pelos profissionais de enfermagem no manuseio dos CCIP em crianças e RN. Ela menciona que a fricção rigorosa por 5-15 segundos com álcool etílico a 70% proporciona uma redução significativa de infecções relacionados ao CCIP<sup>(25)</sup>. Durante as manipulações rotineiras, é considerada uma estratégia de barreira contra a colonização de micro-organismos, haja vista que a abertura das conexões se constitui uma porta de entrada do circuito de infusão<sup>(25)</sup>. Por esse motivo, a pesquisa considera que a colonização do *hub* do cateter é a principal causa de 50% das infecções relacionadas ao cateter após sua inserção<sup>(25)</sup>.

Em suma, percebeu-se que o cenário simulado como ferramenta educativa auxilia na adesão dos profissionais de saúde

responsáveis pela inserção do CCIP. Além disso, o mesmo possibilita o processo de aprendizagem e prática do conhecimento aplicado nas técnicas de inserção e manipulação do dispositivo.

Mediante respostas às aderências às práticas de intervenções, é indispensável a continuidade da capacitação profissional e da educação permanente da equipe de enfermagem em UTIN. Desse modo, os riscos são minimizados, a segurança dos RN é garantida e a assistência é qualificada<sup>(39)</sup>.

### Limitações do estudo

As principais limitações do presente estudo incluem o fato de a pesquisa ter sido realizada em apenas uma instituição pública, restringindo a extrapolação ou comparação dos resultados. Destaca-se, também, o número reduzido de observações, uma vez que o tempo de pesquisa foi limitado, não permitindo, assim, analisar o efeito da intervenção a longo prazo. Sendo assim, o que se recomenda é que estudos futuros averiguem o efeito, a longo prazo, da ação educativa na adesão às medidas de prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica, no sentido de acompanhar a sustentabilidade das mudanças de comportamento e atitudes da equipe de enfermagem.

### Contribuições para a área da enfermagem

Os achados deste estudo indicam que a intervenção educativa pautada na simulação pode auxiliar os profissionais da área da saúde e docentes a repensarem as estratégias de ensino que visem adesão em níveis satisfatórios às medidas de prevenção de infecção relacionado ao CCIP. Ademais, os resultados deste estudo favorecem evidências para a prática clínica, podendo auxiliar na translação do conhecimento, por ser uma estratégia educativa replicável, além de estimular pesquisadores e profissionais a desenvolverem pesquisas nesse tema, sobretudo em unidades neonatais, em busca de uma prática mais segura para o paciente.

### CONCLUSÕES

Este estudo forneceu indícios de que a intervenção educativa pautada na simulação influencia positivamente na adesão dos profissionais de enfermagem às ações de prevenção de IPCS-CVC de inserção periférica tanto na inserção quanto na manutenção do dispositivo. Ademais, contribui para a disseminação do conhecimento por meio da utilização de estratégias educativas que possam favorecer a utilização de evidências científicas na prática clínica por parte da equipe de enfermagem, em busca de um cuidado mais qualificado e seguro.

### CONTRIBUIÇÕES

Oliveira TGP, Marcatto JO, Corrêa AR, Santos LM, Rocha PK, Simão DAS e Manzo BF contribuíram com a concepção ou desenho do estudo/pesquisa. Oliveira TGP, Marcatto JO, Corrêa AR, Santos LM, Rocha PK, Simão DAS e Manzo BF contribuíram com análise e/ou interpretação dos dados. Oliveira TGP, Marcatto JO, Corrêa AR, Santos LM, Rocha PK, Simão DAS e Manzo BF contribuíram com a revisão final com participação crítica e intelectual do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios diagnósticos de infecção associada à assistência à saúde: neonatologia [Internet]. 2ª ed. 2017 [cited 2021 Dec 1]; 65p. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-3-criterios-diagnosticos-de-infeccao-associada-a-assistencia-a-saude-neonatologia.pdf/view>
2. Silva EP, Carneiro SMP, Nascimento MLLB, Marques MCA, Andrade FL, Castro IO, et al. Identificação dos principais patógenos responsáveis por Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal: revisão integrativa. *Res, Soc Develop*. 2022;11(6):e30111628991. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28991>
3. Curan GRF, Rossetto EG. Interventions to decrease catheter-associated bloodstream infections in newborns: an integrative review. *Texto Contexto Enferm*. 2017;26(1):e5130015. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017005130015>
4. 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. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n1-315.5>
5. Russo NC, Lopes A, Oliveira RAP, Mondel AL, Corrêa I. The nurse in the prevention of peripherally inserted central catheter infection in neonates. *Vigil Sanit Debate*. 2020;8(2):134-43. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01414>
6. Ferreira J, Rosado V, Jesus LA, Clemente WT, Romanell RMC. Avaliação dos critérios para notificação de sepsis tardia por microrganismo comensal em Unidade Neonatal de Referência. *J Infect*. [Internet]. 2016 [cited 2022 May 20];5(1). Available from: [http://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/145/pdf\\_1](http://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/145/pdf_1).
7. Galvão MRS, Rodrigues MC, Cunha RKP, Silva VLM, Nascimento CPA. Densidade de incidência de infecção primária de corrente sanguínea associada ao cateter venoso central no Brasil. *Res, Soc Develop*. 2021;10(10):e565101019150. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.19150>
8. Karapanou A, Vieru AM, Sampanis MA, Deliolanis I, Daikos GL, Samarkops M. Failure of central venous catheter insertion and care bundles in a high central line-associated bloodstream infection rate, high bed occupancy hospital. *Am J Infect Control*. 2020;48(7):770-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.018>
9. Chaiyakulsil C, Pharadornuwat O. Can central venous access device care bundles and regular feedback reduce central line-associated complications in pediatric patients? *Clin Exp Pediatr*. 2021;64(3):123-29. <https://doi.org/10.3345/cep.2020.00143>
10. O'Grady N, Alexandre M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):e162-e193. <https://doi.org/10.1093/cid/cir257>
11. Silva MPC, Bragato AGC, Ferreira DO, Zago LB, Toffano SEM, Nicolussi AC, et al. Bundle for handling peripherally inserted central catheter in newborns. *Acta Paul Enferm*. 2019;32(3):261-6. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201900036>
12. Bannatyne M, Smith J, Panda M, Abdel-Latif ME, Chaudhari T. Retrospective cohort analysis of central line associated blood stream infection following introduction of a central line bundle in a neonatal intensive care unit. *Int J Pediatr*. 2018;2018:1-8. <https://doi.org/10.1155/2018/4658181>
13. Resende DS, GilPeppe AL, Reis H, Abdallah VOS, Ribas RM, Filho PPG. Late onset sepsis in newborn babies: epidemiology and effect of a bundle to prevent central line associated bloodstream infections in the neonatal intensive care unit. *Braz J Infect Dis*. 2015;19(1):52-7. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2014.09.006>
14. Padoveze MC, Juskevicius LF, Santos TR, Nichiata LI, Ciosak SI, Bertolozzi MR. The concept of vulnerability applied to Healthcare-associated Infections. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(1):299-303. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0584>
15. Manzo FB, Mariano DR, Ferreira FMC, Matozinhos FP, Simão DAS, Costa ACL, et al. Knowledge and behavior of professionals about bundled strategies of central venous catheter. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(1):50-6. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0164>
16. Oliveira SN, Massaroli A, Martini JG, Rodrigues J. From theory to practice, operating the clinical simulation in Nursing teaching. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(suppl 4):1791-8. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0180>
17. Cruz PO, Carvalho TB, Pinheiro LP, Giovannini PE, Nascimento EGC, Fernandes TAAM. Percepção da efetividade dos métodos de ensino utilizados em um curso de medicina do nordeste do Brasil. *Rev Bras Educ Med* 2019;43(2):40-7. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v43n2RB20180147>
18. Clark JA. Education in the Pediatric Intensive Care Unit. *Pediatr Clin North Am*. 2022;63(3):621-31. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2022.01.016>
19. Kang M, Nagaraj MB, Campbell KK, Nazareno IA, Scott DJ, Arocha D, et al. The role of simulation-based training in healthcare-associated infection (HAI) prevention. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol*. 2022;2(1):1-5. <https://doi.org/10.1017/ash.2021.257>
20. Salvador CAB, Toniosso JP, Nogueira LDP, Laredo SP. Simulação realística, estratégia metodológica para a formação de profissionais na área da saúde: uma revisão integrativa. *Rev Bras Educ Saúde*. 2019;9(4):58-64. <https://doi.org/10.18378/rebes.v9i4.6466>
21. National League for Nursing. Simulation Innovation Resource Center [Internet]. 2013 [cited 2022 May 20]. Available from: <http://sirc.nln.org/mod/glossary/view.php?id=183>
22. Valente JA, Almeida MEB, Geraldini AFS. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Rev Diál Educ*. 2017;17(52):455. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.DS07>



23. Costa MTTCA, Morais KM, Cavanellas ACSP, Santos VEP, Corrêa AR, Manzo BF. Games as an educational technology for the involvement of companions in pediatric patient safety: a qualitative study. *Texto Contexto Enferm*. 2021;30:e20200651. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0651>
24. Organização Mundial de Saúde (OMS). Diretrizes da OMS sobre higienização das mãos na assistência à saúde (versão preliminar avançada): resumo[Internet]. 2005 [cited 2022 May 25]. Available from: <https://www.paho.org/bra/dmdocuments/manualparahigienizacao.pdf>
25. Sousa LB, Braga HFGM, Alencastro ASA, Silva MJN, Oliveira BSB, Santos LVF, et al. Effect of educational video on newborn care for the knowledge of pregnant and postpartum women and their families. *Rev Bras Enferm*. 2021;75(suppl 2):e20201371. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1371>
26. Anwar MM, Elareed HR. Improvement of hand hygiene compliance among health care workers in intensive care units. *J Prev Med Hyg*. 2019;60(1):E1-E5. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.1.918>
27. Rosenthal VD, Dueñas L, Sobreya-Oropeza M, Ammar K, Navoa-Nh JA, Casares ACB et al. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC), Part III Effectiveness of a Multidimensional Infection Control Approach to Reduce Central Line - Associated Bloodstream Infections in the Neonatal Intensive Care Units of 4 Developing Countries. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(3):229-37. <https://doi.org/10.1086/669511>
28. Silva CPR, Mendonça SHF, Bussotti EA, Alves ACC, Cristensen K, Ramos Filho LM. Redução das Infecções Primárias de Corrente Sanguíneas relacionadas a Cateter Venoso Central em Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas e Neonatais Brasileiras: estudo quase experimental. *Rev Prev Infec Saúde*. 2018;4:7283. <https://doi.org/10.26694/repis.v4i0.7157>
29. Santos AMS, Campelo SMA, Santos WN, Alencar DC, Ribeiro IAP. Central catheter insertion protocol: accession of the multidisciplinary team. *Rev Enferm UFPI*. 2020;9(1). <https://doi.org/10.26694/2238-7234.9152-58>
30. World Health Organization (WHO). Health care without avoidable infections: the critical role of infection prevention and control[Internet]. 2016 [cited 2022 May 25]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246235/WHO-HIS-SDS-2016.10-eng.pdf>
31. Araújo FL, Manzo BF, Costa ACL, Corrêa AR, Marcatto JO, Simão DAS. Adherence to central venous catheter insertion bundle in neonatal and pediatric units. *Rev Esc Enferm USP*. 2017;51:e03269. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017009603269>
32. Beekman k, Steward D. Chlorhexidine gluconate utilization for infection prevention in the NICU: a survey of current practice. *Adv Neonatal Care*. 2020;20(1):38-47. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000658>
33. Souza RRB, Alves VH, Rodrigues DP, Dames LJP, Medeiros FVA, Paiva ED. The knowledge of nurses in terms of the peripherally inserte central catheter: a descriptive study. *O Braz J Nurs*. 2016;15(1):21-31. <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20165298>
34. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakh MG, Hadaway L, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022;43(5):553-69. <https://doi.org/10.1017/ice.2022.87>
35. Hadaway L. Needleless connectors: improving practice, reducing risks. *J Vasc Access*. 2011;16(1):20-33. <https://doi.org/10.2309/java.16-1-4>
36. Slater K, Cooke M, Fullerton F, Whitby M, Hay J, Lingard S, et al. Peripheral intravenous catheter needleless connector decontamination study: randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2020;48(9):1013-18. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.030>
37. Royal College of Nursing (RCN). Infusion therapy standards: rapid evidence review. RCN [Internet]. 2016 [cited 2022 Jul 15]. Available from: [https://www.eunetips.eu/fileadmin/pdf/Infusion\\_therapy\\_standards\\_Rapid\\_evidence\\_review.pdf](https://www.eunetips.eu/fileadmin/pdf/Infusion_therapy_standards_Rapid_evidence_review.pdf)
38. Marsh N, Larsen E, Webster JG, Cooke M, Rickard CM. The benefit of a vascular access specialist placing a peripheral intravenous catheter: a narrative review of the literature. *Vascular Access*. 2020;6(1):10-15. <https://doi.org/10.33235/va.6.1.10-15>
39. Feitoza AP, Andrade AFSM, Teles WS, Silva MC, Torres RC, Barros AMMS, et al. Nurse's role in managing adverse events related to central venous catheters: integrative review. *Res, Soc Develop*. 2021;10(10):e230101018826. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18826>