

COMPLICAÇÕES RELACIONADAS AO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA EM PACIENTES COM COVID-19 E O POTENCIAL DAS TECNOLOGIAS DE INSERÇÃO

Danielle Cortéz da Silva¹ 
Carolina Scoqui Guimarães¹ 
Angelita Maria Stabile¹ 
Suellen Karina de Oliveira Giroti² 
Flávia Meneguetti Pieri² 
Carmen Silvia Gabriel¹ 
Renata Cristina de Campos Pereira Silveira¹ 
Amanda Salles Margatho¹ 

¹Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

²Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná, Brasil.

RESUMO

Objetivo: avaliar a incidência de complicações relacionadas ao cateter central de inserção periférica em pacientes adultos hospitalizados com Covid-19 e discutir o potencial do uso de tecnologias de inserção na prevenção de complicações.

Método: estudo descritivo e exploratório, transversal, realizado no período de março de 2020 a dezembro de 2021, em um hospital de alta complexidade. Foram incluídos no estudo pacientes maiores de 18 anos com diagnóstico positivo para Covid-19 e que fizeram uso do cateter central de inserção periférica para infusão venosa. Fez-se coleta de dados sociodemográficos e clínicos sobre a inserção e uso do cateter. A análise envolveu os testes qui-quadrado e exato de Fischer, com nível de significância de 0,05.

Resultados: analisou-se um total de 123 cateteres inseridos. A média de idade dos pacientes foi de 50 anos (DP=16,37 anos), sendo a maioria do sexo masculino e na fase aguda da infecção (59,3%). Foram evidenciadas as seguintes complicações significativas atreladas ao processo de inserção: material do cateter ($p=0,01$), uso de Sherlock ($p=0,03$), necessidade de tração ($p<0,001$), número de punções ($p<0,001$) e dificuldade de progressão do cateter ($p<0,001$).

Conclusão: o estudo identificou as principais complicações relacionadas à inserção e uso do PICC e mostrou que o uso de tecnologias de visualização vascular como o ultrassom e Sherlock 3CG[®] pode mitigar complicações, além de maximizar conforto, experiência e segurança do paciente. A investigação apresenta subsídios para implementação de protocolos de inserção e manejo do cateter central de inserção periférica, evitando a ocorrência de eventos adversos.

DESCRITORES: Cateterismo periférico. Tecnologia aplicada à assistência à saúde. Cuidados de enfermagem. Ultrassom. Eletrocardiografia.

COMO CITAR: Silva DC, Guimarães CS, Stabile AM, Giroti SKO, Pieri FM, Gabriel CS, Silveira RCCP, Margatho AS. Complicações relacionadas ao cateter central de inserção periférica em pacientes com COVID-19 e o potencial das tecnologias de inserção. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2024 [acesso MÊS ANO DIA]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0287pt>

COMPLICATIONS RELATED TO PERIPHERALLY INSERTED CENTRAL CATHETERS IN COVID-19 PATIENTS AND THE POTENTIAL OF INSERTION TECHNOLOGIES

ABSTRACT

Objective: to assess the incidence of complications related to peripherally inserted central catheters in hospitalized adult patients with Covid-19 and to discuss the potential benefits of employing insertion technologies to prevent complications.

Method: a descriptive, exploratory and cross-sectional study was conducted from March 2020 to December 2021 at a high-complexity hospital. The study included patients over 18 years old with a positive diagnosis for Covid-19 who made use of peripherally inserted central catheters for venous infusion. Data collection included sociodemographic and clinical information regarding catheter insertion and use. The analysis involved Chi-square and Fisher's Exact tests, with a significance level of 0.05.

Results: a total of 123 inserted catheters were analyzed. The patients' mean age was 50 years old (SD=16.37), most of them male and in the acute phase of infection (59.3%). The following significant complications related to the insertion process were identified: catheter material ($p=0.01$); use of Sherlock ($p=0.03$); need for traction ($p<0.001$); number of punctures ($p<0.001$); and difficulty in catheter progression ($p<0.001$).

Conclusion: the study identified the main complications related to the insertion and use of PICCs and showed that employing vascular visualization technologies such as ultrasound and Sherlock 3CG[®] can mitigate complications, as well as maximize patient comfort, experience and safety. The research provides support for the implementation of protocols for insertion and management of peripherally inserted central catheters, thus avoiding the occurrence of adverse events.

DESCRIPTORS: Peripheral catheterization. Technology applied to health care. Nursing care. Ultrasound. Electrocardiogram.

COMPLICACIONES RELACIONADAS CON CATÉTERES CENTRALES DE INSERCIÓN PERIFÉRICA EN PACIENTES CON COVID-19 Y EL POTENCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE INSERCIÓN

RESUMEN

Objetivo: evaluar la incidencia de complicaciones relacionadas a catéteres centrales de inserción periférica en pacientes adultos hospitalizados con Covid-19 y debatir el potencial de emplear tecnologías de inserción en la prevención de complicaciones.

Método: estudio descriptivo, exploratorio y transversal, realizado entre marzo de 2020 y diciembre de 2021 en un hospital de alta complejidad. En el estudio se incluyó a pacientes mayores de 18 años con diagnóstico positivo de Covid-19 y que utilizaran catéteres centrales de inserción periférica para infusiones venosas. Se recolectaron datos sociodemográficos y clínicos sobre la inserción y el uso de los catéteres. El análisis implicó las pruebas de Chi-cuadrado y Exacta de Fischer, con 0,05 como nivel de significancia.

Resultados: se analizó un total de 123 catéteres insertados. La media de edad de los pacientes fue de 50 años (DE=16,37), con mayoría del sexo masculino y en la fase aguda de la infección (59,3%). Se hicieron evidentes las siguientes complicaciones significativas vinculadas al proceso de inserción: material del catéter ($p=0,01$), uso de Sherlock ($p=0,03$), necesidad de tracción ($p<0,001$), cantidad de punciones ($p<0,001$) y dificultad de avance del catéter ($p<0,001$).

Conclusión: el estudio identificó las principales complicaciones relacionadas a la inserción y el uso de catéteres PICC y demostró que utilizar tecnologías de visualización vascular como ultrasonido y Sherlock 3CG[®] puede mitigar las complicaciones, además de maximizar la comodidad, experiencia y seguridad del paciente. El trabajo de investigación presenta aportes para implementar protocolos de inserción y manejo de los catéteres centrales de inserción periférica, evitando así la incidencia de eventos adversos.

DESCRIPTORES: Cateterismo periférico. Tecnología aplicada a la asistencia de la salud. Atención de Enfermería. Ultrasonido. Electrocardiograma.

INTRODUÇÃO

A *Coronavirus disease 2019* (Covid-19) é uma infecção viral que se manifesta com quadro clínico variável, desde casos assintomáticos até pacientes com diferentes níveis de gravidade. Nos pacientes sintomáticos, a maioria apresenta formas leves (40%) ou moderadas (40%) e progride com bom prognóstico. Aproximadamente 15% desenvolvem formas graves que requerem suporte de oxigênio e 5% a doença crítica com complicações como insuficiência respiratória, síndrome respiratória aguda grave, sepse e choque séptico, tromboembolismo ou falência de múltiplos órgãos, incluindo lesão renal aguda e lesão cardíaca¹⁻².

Os pacientes com manifestações graves e críticas necessitam de hospitalização, em muitos casos internação em unidades de terapia intensiva (UTI), suporte ventilatório e hemodinâmico. Para manejo do tratamento da Covid-19 no ambiente hospitalar, o acesso vascular para terapia intravenosa é indispensável. Nos casos de terapia de média e longa duração, o Cateter Central de Inserção Periférica, na língua inglesa denominado *Peripherally Inserted Central Catheter* (PICC), tem sido amplamente utilizado³⁻⁴.

Como vantagens do PICC para pacientes com Covid-19, destaca-se a possibilidade de ser inserido beira-leito, não ser necessário que o paciente esteja em decúbito dorsal, além da isenção de complicações pleuropulmonares. O PICC é um cateter indicado para pacientes com coagulopatias, síndromes respiratórias, em ventilação mecânica, traqueostomia e outras condições em que a punção no pescoço ou no tórax aumenta as complicações. Uma vez que sua inserção é recomendada nos membros superiores, facilita os cuidados do sítio de inserção de pacientes com pronação periódica e diminui o risco de contaminação dos profissionais de saúde que inserem e manipulam o dispositivo por secreções respiratórias, pois afasta o operador da boca e do nariz do paciente, assim reduzindo o risco de contaminação pelo ar⁵⁻⁶.

Apesar desses benefícios, o PICC pode resultar em complicações infecciosas, vasculares ou mecânicas⁶. No que se refere às complicações, os pacientes com Covid-19 foram amplamente reconhecidos como potencialmente propensos a desenvolverem trombose relacionada ao cateter⁷⁻⁸. Outros estudos demonstraram aumento na frequência das infecções da corrente sanguínea relacionadas aos cateteres⁹⁻¹⁰. Partindo desses pressupostos, foi reconhecida a necessidade de fortalecer medidas para reduzir a incidência de complicações, desde a inserção até o manejo dos cuidados relacionados aos dispositivos de acessos vasculares centrais¹⁰⁻¹¹.

Nessa direção, é notório que a terapia infusional é um procedimento insubstituível e necessário para garantir o tratamento dos pacientes com Covid-19, mas pouco se sabe sobre as complicações decorrentes do uso de dispositivos vasculares em pacientes hospitalizados com essa doença. Trata-se, portanto, de uma relevante lacuna no conhecimento científico, visto que tais complicações afetam diretamente a segurança e os resultados clínicos dos pacientes. Assim, este estudo objetivou avaliar a incidência de complicações relacionadas ao PICC em pacientes adultos hospitalizados com Covid-19, apresentadas desde o momento da inserção até a retirada do cateter e discutir o potencial do uso de tecnologias de inserção na prevenção de complicações.

MÉTODO

Estudo transversal, descritivo e exploratório, de abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada em um hospital de alta complexidade com atendimento exclusivo pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e referência no atendimento de casos moderados e graves para Covid-19, no período de março de 2020 a dezembro de 2021.

Foram incluídos pacientes admitidos nas unidades de internação e UTI que tiveram diagnóstico clínico-laboratorial de infecção por SARS-COV-2 por *Real-time polymerase chain reaction* (RT-PCR),

com idade igual ou superior a 18 anos e nos quais foi inserido o PICC para terapia intravenosa. Não foram adotados critérios de exclusão.

Os pacientes foram classificados de acordo com as fases da infecção viral (aguda, subaguda e crônica). A fase aguda ocorre da primeira até a quarta semana após a exposição ao vírus. É caracterizada pelo RT-PCR positivo e sintomas como tosse, odinofagia, febre, dispneia e, em casos mais graves, insuficiência respiratória aguda. A fase subaguda ocorre da quinta até a décima segunda semana após a exposição ao vírus. Nesta fase podem persistir os sintomas da fase aguda, somados a distúrbios do sono, fadiga, tromboembolismo, insuficiência renal (IR), palpitação, perda de cabelo, astenia, ansiedade e depressão. A última fase, conhecida como Covid-19 crônica ou longa, ocorre da décima segunda até a vigésima sexta semana após a exposição ao vírus e caracteriza-se pela persistência dos sintomas identificados na fase subaguda¹².

O estudo utilizou dados secundários, e a coleta de dados ocorreu em duas etapas. Na primeira, houve a identificação dos participantes elegíveis para o estudo por meio do acesso do pesquisador ao instrumento físico de registro da inserção e manutenção do PICC utilizado na instituição de estudo. O instrumento padronizado era preenchido após a inserção do cateter e apresentava dados sociodemográficos do paciente e outros relacionados à inserção, manutenção e retirada do dispositivo.

Na segunda etapa, realizou-se a validação do caso recrutado no prontuário eletrônico do paciente, pois, no período do estudo, a instituição passava pelo processo de implementação do prontuário eletrônico. Para inclusão do paciente no estudo, considerou-se apenas o primeiro PICC inserido.

Em ambas as etapas foram coletadas variáveis de caracterização como sexo, idade e local de internação, além de variáveis clínicas referentes ao procedimento de inserção, permanência e remoção do PICC.

Os PICCs do estudo foram inseridos por enfermeiros que faziam parte de uma comissão de cateteres e possuíam habilitação e treinamento para realizar esse procedimento. Todos seguiram o protocolo de inserção do PICC da instituição e utilizaram precauções máximas de barreira estéril (higiene das mãos, máscaras N-95 ou PFF-2, gorro, avental estéril impermeável, luvas estéreis, campos estéreis, capa estéril própria para ultrassom) durante o procedimento; a antisepsia da pele foi realizada com clorexidina alcoólica. Durante as primeiras 24 horas após a inserção do PICC, os pacientes receberam como primeira cobertura gazes estéreis e fita adesiva estéril, dada a possibilidade de sangramento no local da inserção.

A instituição hospitalar disponibilizava um aparelho de ultrassom para visualização vascular e um aparelho BARD Sherlock 3CG *Tip Confirmation System*TM para confirmação do posicionamento da ponta do cateter. Esses, vale ressaltar, poderiam ser utilizados pelo enfermeiro habilitado, mas o uso da técnica de inserção guiada por ultrassonografia e com guia eletrocardiográfico para posicionamento da ponta não era obrigatório, tampouco descrito no protocolo de inserção do PICC da instituição.

Os cuidados de manutenção e retirada dos cateteres eram realizados pelos enfermeiros assistenciais das unidades de internação que não faziam parte da comissão de cateter. Como cobertura dos dispositivos após o primeiro curativo, utilizou-se o curativo impregnado com clorexidina para todos os pacientes.

Os dados foram organizados no software *Microsoft Office Excel*[®] (versão 2019). Para a análise estatística, utilizou-se o software *Statistical Package for the Social Sciences*[®] (versão 20). Foram realizadas análises descritivas de frequência simples para as variáveis categóricas, de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão – DP) para variáveis numéricas. Para verificar as possíveis associações entre as variáveis sociodemográficas e clínicas e a presença de complicações de inserção e permanência do PICC, foram utilizados os testes qui-quadrado ou exato de Fisher, quando aplicáveis. Como variáveis dependentes, foram consideradas: complicações relacionadas à inserção do PICC e complicações relacionadas ao uso do PICC.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa e com anuência da instituição coparticipante. Solicitou-se dispensa de aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pois muitos participantes residiam em municípios distantes e tinham os contatos desatualizados, o que dificultaria a obtenção da assinatura do TCLE.

RESULTADOS

De acordo com os critérios de elegibilidade foram selecionados 123 participantes com primeira inserção do PICC durante a internação. A média de idade dos pacientes foi de 50 anos (DP=16,37 anos). Com relação à faixa etária, 35 (28,5%) tinham entre 18 e 39 anos, 22 (17,9%) entre 40 e 49 anos, 28 (22,8%) entre 50 e 59 anos e 38 (30,9%) 60 anos ou mais. Setenta e três pacientes (59,3%) estavam na fase aguda da infecção pela Covid-19 e 50 (36,5%) nas fases subaguda e crônica. A maioria dos pacientes, 81 (65,9%), era do sexo masculino, 100 (81,3%) foram internados em UTI e 23 (18,7%) em enfermaria.

Todas as inserções foram realizadas por profissionais capacitados pelo curso de PICC e com presença de um auxiliar. Os motivos de inserção dos dispositivos foram uso de antibiótico por mais de 6 dias em 104 (84,6%), infusão prolongada em 13 (10,6%) e droga vasoativa em 6 (4,9%) dos pacientes. A veia basilica foi o vaso sanguíneo em 54 (43,9%) dos pacientes, seguida da veia cefálica em 31 (25,2%), veia jugular direita em 20 (16,3%) e veia jugular esquerda em 18 (41,6%). O local de inserção foi o membro superior direito em 44 (35,8%) pacientes, membro superior esquerdo em 41 (33,3%) e veia jugular em 38 (30,9%). Para a punção venosa, utilizou-se o ultrassom em 66 (53,7%) pacientes, e, desses, em 26 (21,1%) foi utilizado o Sherlock 3CG. Em relação ao sucesso das punções, 64 (52%) ocorreram na primeira tentativa, 46 (37,4%) após duas ou três punções e 13 (10,6%) decorridas quatro ou mais punções. As associações entre as variáveis clínicas, características do cateter e da inserção com as complicações relacionadas à inserção estão descritas na Tabela 1.

Dos 41 PICCs que apresentam complicações durante a inserção, 21 cateteres não progrediram, 15 apresentaram mal posicionamento primário, em quatro ocorreu o rompimento do vaso ou hematoma e em um houve punção arterial.

Tabela 1 – Associações entre as variáveis clínicas, características do cateter e da inserção com a ocorrência de complicações relacionadas à inserção do PICC. Londrina, PR, Brasil, 2020-2021. (n=123).

Variáveis	Complicação na inserção		Valor de p*
	Sim n (%)	Não n (%)	
	41	82	
Variáveis clínicas			
Fase da infecção pela COVID-19			0,52*
Aguda	26 (21,2)	47 (38,2)	
Subaguda	13 (10,6)	32 (26,0 ,4)	
Crônica	2 (1,6)	3 (2,4)	
Idade			0,15*
18-39	15 (12,2)	20 (16,2)	
40-49	5 (4,1)	17 (13,8)	
50-59	12 (9,8)	16 (13,0)	
>60	9 (7,3)	29 (23,6)	
Local de internação			0,19*
UTI†	36 (29,3)	64 (52,0)	
Enfermaria	5 (4,1)	18 (14,6)	

Tabela 1 – Cont.

Variáveis	Complicação na inserção		Valor de p*
	Sim n (%)	Não n (%)	
	41	82	
Inserção			
Vaso sanguíneo			0,87*
Basílica	16 (13,1)	38 (30,8)	
Cefálica	11 (8,9)	20(16,2)	
Jugular direita	8 (6,5)	12 (9,8)	
Jugular esquerda	6 (4,9)	12 (9,8)	
Local de Inserção			0,34*
Membro superior direito	11 (8,9)	33 (26,8)	
Jugular	14 (11,4)	24 (19,5)	
Membro superior esquerdo	16 (13,1)	25 (20,3)	
Número de punções			p<0,001*
Uma	13 (10,5)	51 (41,5)	
Duas	09 (7,3)	19 (15,4)	
Três	12 (9,8)	6 (4,9)	
Quatro	07 (5,7)	6 (4,9)	
Dificuldade de progressão			p<0,001*
Sim	28 (22,8)	18 (14,6)	
Não	13 (10,6)	64 (52,0)	
Necessidade de tração			p<0,001 ‡
Sim	15 (12,2)	0 (0,0)	
Não	5 (4,1)	82 (66,6)	
Não se aplica §	21 (17,1)	0 (0,0)	
Uso de ultrassom			0,70*
Sim	23 (18,7)	43 (35,0)	
Não	18 (14,6)	39 (31,7)	
Uso do Sherlock 3CG			0,03*
Sim	4 (3,2)	22 (17,9)	
Não	37 (30,1)	60 (48,8)	
Variáveis do cateter			
Material do cateter			0,01‡
Silicone	23 (18,7)	23 (18,7)	
Poliuretano	15 (12,2)	50 (40,7)	
Polietileno	3 (2,4)	9 (7,3)	
Lumens			0,25*
Um	25 (20,3)	41 (33,3)	
Dois	16 (13,1)	41(33,3)	
Dispositivo valvulado			0,25*
Sim	16 (13,1)	41 (33,3)	
Não	25 (20,3)	41 (33,3)	

*teste qui-quadrado.; † UTI: Unidade de Terapia Intensiva; ‡ teste exato de Fisher; § cateteres não se aplica, pois não progrediram na inserção.

Nos 21 dispositivos que não progrediram, a inserção não foi finalizada, totalizando 102 cateteres inseridos, dos quais 15 apresentaram mal posicionamento primário e, destes, 6 não foram liberados para a infusão intravenosa e em 9 foi permitido o uso mesmo com mal posicionamento. Assim, 96 cateteres foram utilizados para receber a terapia intravenosa prescrita.

Com relação ao PICC, 66 (53,7%) foram dispositivos sem válvulas e 57 (46,3%) dispositivos valvulados (cateter de PICC denominado como *PowerPICC*[®]), 66 (53,7%) eram de um lúmen e 57 (46,3%) de dois lúmens. O tipo de material utilizado foi o poliuretano em 66 dispositivos (53,7%), silicone em 46 (37,4%) e polietileno em 12 (9,8%). Todos os cateteres foram de 5 french.

Os cateteres de poliuretano (65 cateteres) apresentaram como principais intercorrências na inserção: 6 (9,1%) casos de não progressão do cateter, 3 (4,5%) de hemorragia ou hematoma, 1 (1,5%) caso de punção arterial e 5 casos (7,6%) de mau posicionamento primário. Já entre os de polietileno (12 cateteres), 2 (16,7%) não progrediram e 1 (8,3%) apresentou hemorragia ou hematoma. Os cateteres de silicone (46 cateteres) foram os que mais apresentaram intercorrências na inserção, sendo 13 (28,3%) com não progressão e 10 (21,7%) com mal posicionamento primário.

O tempo médio de permanência dos PICCs que foram liberados para infusão (n=96) foi de 11,10 dias (DP=16,6 dias). Tempo mínimo de permanência foi de um dia e máximo de 126 dias. Dos 96 cateteres liberados para infusão, 43 (44,79%) apresentaram complicações durante o uso. Salienta-se que alguns cateteres apresentaram mais de uma complicação, sendo 10 (10,41%) duas complicações e 4 (4,12%) três complicações. A distribuição das complicações de uso do cateter é apresentada na Tabela 2. A média de tempo livre de complicações dos cateteres foi de 8,7 dias (DP=8,87).

Com base nos dados da tabela acima, cinco pacientes apresentaram ICSRC, sendo identificados em três pacientes os seguintes micro-organismos: um *Staphylococcus epidermidis* e dois *Providencia stuartii*.

As associações entre as variáveis clínicas do paciente e do cateter com as complicações relacionadas ao uso do cateter estão descritas na Tabela 3.

Em relação ao motivo de retirada do cateter, 33 (26,8%) atingiram o término da terapia intravenosa prescrita e 28 (22,8%) foram a óbito. Contudo, 35 cateteres foram retirados porque as complicações levaram à falha do dispositivo, ou seja, não foi finalizada a terapia intravenosa.

Tabela 2 – Apresentação das complicações relacionadas ao uso do PICC. Londrina, PR, Brasil, 2020-2021. (n = 43).

Tipos de Complicações	N	%
Deslocamento total	22	22,9
Deslocamento parcial	14	14,6
Oclusão total	5	5,2
ICSRC*	5	5,2
Oclusão parcial	4	3,2
Infiltração ou extravasamento	3	3,1
Flebite	2	2,1
Sangramento ativo no sítio	1	1,0
Fratura do cateter	1	1,0

*ICSRC: Infecção da Corrente Sanguínea Relacionada ao Cateter.

Tabela 3 – Associações entre as variáveis clínicas, características do cateter e da inserção com as complicações relacionadas ao uso do PICC. Londrina, PR, Brasil, 2020-2021. (n=96).

Variáveis	Complicação		Valor de p*
	Sim n (%)	Não n (%)	
	43	53	
Variáveis clínicas			
Fase da infecção pela COVID-19			0,88*
Aguda	25 (26,0)	30 (31,2)	
Subaguda	15 (15,6)	21 (21,8)	
Crônica	3 (3,2)	2 (2,2)	
Idade			0,88*
18-39	10 (10,4)	14 (14,6)	
40-49	7 (7,3)	11 (11,5)	
50-59	10 (10,4)	12 (12,5)	
>60	16 (16,7)	16 (16,7)	
Local de internação			0,07*
Enfermaria	12 (12,5)	7 (7,3)	
UTI†	31 (32,2)	46 (48,0)	
Inserção			
Uso de ultrassom			0,23*
Sim	19 (19,8)	30 (31,2)	
Não	24 (25,0)	23 (24,0)	
Uso do Sherlock 3CG			0,72*
Sim	10 (10,4)	14 (14,6)	
Não	33 (34,4)	39 (40,6)	
Dificuldade de progressão			0,98*
Sim	9 (9,4)	11 (11,4)	
Não	34 (35,4)	42 (43,8)	
Vaso sanguíneo			0,10 ‡
Basílica	20 (20,8)	22 (23,0)	
Cefálica	8 (8,3)	17 (17,7)	
Jugular direita	5 (5,2)	10 (10,4)	
Jugular esquerda	10 (10,4)	4 (4,2)	
Local de inserção			0,53*
Membro superior direito	16 (16,7)	19 (19,8)	
Membro superior esquerdo	12 (12,5)	20 (20,8)	
Veia Jugular	15 (15,6)	14 (14,6)	
Número de punções			0,32 ‡
Uma	27 (28,1)	33 (34,3)	
Duas	9 (9,4)	12 (12,5)	
Três	6 (6,2)	3 (3,1)	
Quatro	1 (1,1)	5 (5,2)	
Variáveis do cateter			
Material do cateter			0,07 ‡
Poliuretano	30 (31,2)	28 (29,2)	
Polietileno	5 (5,2)	4 (4,2)	
Silicone	8 (8,3)	21 (21,9)	

Tabela 3 – Cont.

Variáveis	Complicação		Valor de p*
	Sim n (%)	Não n (%)	
Número de lumens			0,40*
Um	19 (19,8)	28 (29,2)	
Dois	24 (25,0)	25 (26,0)	
Uso do Power PICC			0,66*
Sim	23 (24,0)	26 (27,1)	
Não	20 (20,8)	27 (28,1)	
Uso de dispositivo de fixação			0,96*
Sim	12 (12,5)	15 (15,6)	
Não	31(32,3)	38 (39,6)	

*teste qui-quadrado.; † UTI: Unidade de Terapia Intensiva; ‡teste exato de Fisher;

DISCUSSÃO

Esta investigação revela uma visão geral das complicações do PICC em pacientes hospitalizados com Covid-19, apresentadas desde o momento da inserção até a retirada do cateter e discute o potencial do uso de tecnologias de visualização vascular na prevenção de complicações. A ocorrência de complicações durante a inserção foi relacionada ao material do cateter, uso de Sherlock, necessidade de tração, número de punções e dificuldade de progressão do cateter. Esses achados destacam a importância de considerar esses fatores durante a inserção do cateter PICC nessa população de pacientes.

Em um contexto da facilidade de inserção e adaptabilidade do cateter, identificou-se que a maleabilidade do dispositivo desempenha papel crucial. Cateteres mais flexíveis demonstram uma inserção mais suave, enquanto aqueles mais rígidos costumam impor dificuldades para contornar curvas vasculares¹³. A utilização de cateteres de PICC fabricados com silicone proporciona maior flexibilidade, resultando na minimização da irritação na parede vascular. Por outro lado, os cateteres feitos de poliuretano conferem vantagens, pois o material é mais resistente e capaz de suportar fluxos intensos de medicamentos e, com isso, reduzir o risco de ruptura venosa¹⁴.

As complicações relacionadas ao material do cateter foram mencionadas em estudos prévios que destacaram problemas específicos associados aos cateteres de silicone devido à sua menor estabilidade mecânica e tendência a reter memória de dobras, enquanto os cateteres de poliuretano estão vinculados à ocorrência de flebite mecânica¹⁴. O cateter de silicone demonstra maior propensão à migração e dificulta o alcance do posicionamento adequado.

Uma revisão sistemática foi conduzida com o propósito de comparar as complicações após a inserção de cateteres PICC feitos de poliuretano e silicone. Os resultados indicaram que as taxas gerais de complicações para ambas as opções de material são similares, inclusive em pacientes oncológicos e cirúrgicos. Essa descoberta ressoa com as conclusões derivadas dos pacientes com Covid-19 abordados no presente estudo, nos quais o cateter de silicone foi relacionado a complicações no momento da inserção. Além disso, os estudos evidenciaram que os cuidados após a inserção exercem influência preditiva sobre as complicações relacionadas a ambos os tipos de material de cateteres de PICCs¹⁵.

Neste estudo, 47,9% das inserções de PICC demandaram mais de uma punção venosa para sucesso. Além disso, o número de punções foi estatisticamente relacionado à ocorrência de complicações ($p < 0,001$). Com o avanço das tecnologias de visualização vascular na inserção de dispositivos, observou-se aumento nas taxas de sucesso já na primeira tentativa de punção, o que resulta em uma diminuição das complicações associadas ao uso do cateter PICC¹⁶. Corroborando a adesão ao ultrassom, as Diretrizes Práticas para Terapia Intravenosa da Infusion Nurse Society

recomendam o seu uso para orientação da inserção do dispositivo vascular, a fim de reduzir o número de punções e, por conseguinte, diminuir as taxas de complicações, favorecendo uma prática segura de inserção de cateter⁷.

Apesar da população deste estudo não apresentar relevância significativa de complicações com o uso do ultrassom, 46,3% das punções foram realizadas sem o ultrassom, o que pode interferir no número de punções para inserção do cateter¹⁷. Este número elevado, além de gerar desconforto ao paciente e comprometimento dos vasos periféricos, aumenta o risco para infecções relacionadas à assistência à saúde e para embolias¹⁸.

Um dos riscos inerentes ao processo de múltiplas punções para a inserção de cateteres PICC na população deste estudo reside no fato de que o SARS-CoV-2 pode induzir a liberação de citocinas pró-inflamatórias e/ou fatores pró-coagulantes. Esses elementos podem ativar cascata de coagulação, levando à trombose e ruptura de placas ateroscleróticas¹⁹. No entanto, os pacientes com Covid-19 enfrentam um risco adicional de sangramento, tal como destacado por estudo retrospectivo multicêntrico realizado com 400 pacientes hospitalizados por Covid-19 (incluindo 144 em estado grave), no qual as taxas de sangramento significativo alcançaram 5,6%²⁰. Adicionalmente, estudo retrospectivo realizado na França relatou incidência de hemorragias relacionadas a cateteres venosos centrais em 14% da população examinada²¹. Mesmo com a inserção periférica dos cateteres PICC, permanece um risco de ocorrência de hemorragias nessa população²¹.

Ainda nesse aspecto, a punção de um acesso vascular em pacientes trombocitopenicos, com distúrbios de coagulopatias, como no caso da Covid-19, deve ser realizada por um profissional bem capacitado, para prevenir complicações de inserção como múltiplas tentativas de punção, formação de hematoma e punção arterial inadvertida, além de complicações após a inserção tais como sangramento e lesão cutânea (pelo dilatador). Para pacientes com Covid-19, é recomendado o uso de ultrassom para punção do PICC sem o uso de torniquete diminuindo os traumas e uso do guia eletrocardiográfico para confirmação da ponta em tempo real²².

Ademais, uma vez o cateter puncionado, o sangramento do sítio de inserção é esperado, e pode ser controlado com o uso de pressão manual direta, gaze hemostática, esponjas, uso de adesivo de cianoacrilato após a supressão do sangramento. Outro aspecto importante a se considerar é a estabilização do cateter em pacientes trombocitopenicos para prevenir o deslocamento do cateter, é recomendado o uso de dispositivos de segurança para fixação sendo cutâneos ou subcutâneos²².

Apesar do risco significativo de complicações vasculares relacionadas ao uso do PICC, tais como trombose venosa profunda, um estudo realizado com 227 pacientes com Covid-19 em uso do PICC e de cateteres de linha média, não encontrou resultados que associassem a infecção com aumento de complicações trombolíticas relacionada aos dispositivos venosos. Tal fato, pode estar atrelado as recomendações de anticoagulação nos pacientes com Covid-19, o que pode ter mitigado a incidência dessa complicação¹¹.

Outro aspecto notável é a dificuldade de avanço do cateter, algo que pode ter sido influenciado pelas alterações vasculares decorrentes da Covid-19, bem como por múltiplas punções periféricas prévias, ausência de utilização de tecnologia vascular para visualização dos vasos e gravidade clínica dos pacientes²³. Vale ressaltar que o uso do ultrassom possibilita a identificação e avaliação detalhada da vasculatura, permitindo a detecção de anormalidades como oclusões ou trombozes, medição de diâmetro, profundidade e trajetória dos vasos, além da avaliação da anatomia circundante. Isso auxilia na prevenção de punções em nervos e artérias e na localização do local ideal para a punção e inserção do cateter PICC⁷.

Fatores como competência clínica e experiência do profissional de saúde desempenham papel crucial na progressão bem-sucedida do cateter. Nesse cenário de pandemia, a elevada carga de trabalho institucional, o estresse enfrentado pelos profissionais e a falta de padronização do material

do cateter podem ter contribuído para as dificuldades na progressão do mesmo²³. Além disso, o tempo de experiência do profissional responsável pela inserção não foi controlado nesta investigação.

Geralmente, a inserção do cateter PICC ocorre através das veias cefálica ou basílica do braço, com orientação ultrassonográfica, e a extremidade do cateter é posicionada na junção cavoatrial por meio das veias subclávia e braquiocefálica²⁴. Um ponto de destaque na população analisada é o uso do cateter de PICC na veia jugular. Essa escolha decorre da impossibilidade de inserir cateteres nos membros superiores devido a edemas e ausência de vasos não puncionados previamente, o que pode ter contribuído para um aumento nas complicações durante a inserção na veia jugular. A punção na veia jugular, por si só, apresenta risco elevado de punção acidental da artéria carótida, formação de hematoma e embolia gasosa. Além disso, a região da veia jugular é bastante móvel, fato que pode aumentar o risco de deslocamento do cateter¹⁷.

A comparação entre cateteres PICC e cateteres venosos de inserção central revela uma vantagem para o PICC na redução das complicações relacionadas ao procedimento, tais como pneumotórax, hemotórax e hemorragia grave. No entanto, é importante destacar que a colocação inadequada da extremidade do cateter surge como a complicação mais prevalente durante a inserção do PICC. Essa ocorrência se deve ao fato de que o procedimento é conduzido sem orientação fluoroscópica, confiando-se em pontos de referência anatômica para o posicionamento, assim sendo necessárias radiografias torácicas para uma verificação precisa. É crucial ressaltar que esse posicionamento errôneo pode resultar em complicações sérias, como trombose venosa ou tamponamento cardíaco²⁵.

Atualmente, no mercado está disponível o sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG[®] (*Bard Access Systems*, Salt Lake City, UT, EUA), composto por um sensor magnético externo na extremidade do cateter e um sistema de orientação de eletrocardiografia intracavitária (IC-ECG). O Sherlock 3CG[®] permite que a extremidade do cateter avance sob a orientação do sensor magnético, exibindo graficamente sua posição em um monitor próximo ao paciente. Conforme a extremidade do cateter se aproxima da junção cavoatrial, as ondas P do IC-ECG aumentam gradualmente, atingindo o pico na referida junção. Através dessa abordagem de orientação dupla, a extremidade do cateter pode ser conduzida até a junção cavoatrial sem a necessidade de fluoroscopia²⁵.

Estudo retrospectivo com 250 pacientes em UTI submetidos à inserção de PICC com o Sherlock 3CG[®] resultou em duas inserções malsucedidas e um caso de cateter muito curto para inserção adequada²⁵. Ensaio clínico randomizado mostrou que as taxas de sucesso técnico para o IC-ECG e métodos sem a utilização do IC-ECG foram de 89,2% e 77,4%, respectivamente²⁶. Estudo retrospectivo, para avaliar as taxas de sucesso e as de mau posicionamento da ponta do cateter na inserção do PICC usando o Sherlock 3CG[®] em pacientes em enfermarias, verificou que o procedimento apresentou alta taxa de sucesso técnico (97,3%) e baixa taxa de mau posicionamento (16,2%)²⁵.

A utilização da tecnologia do Sherlock 3CG[®] permite a identificação precisa do posicionamento correto do cateter, dispensando a dependência da radiografia de tórax. Isso evita possíveis atrasos na liberação do cateter ou a necessidade de reposicionamento posterior. O presente estudo reforça a relevância do uso do Sherlock 3CG[®] para prevenção de complicações no momento da inserção. Além disso, observou-se que a necessidade de tração do cateter está associada a complicações. Quando o cateter é guiado com a assistência do Sherlock 3CG[®], a tração se torna desnecessária, uma vez que o posicionamento adequado é assegurado. Em contraste, na ausência dessa tecnologia, a radiografia revela-se essencial, demandando múltiplas trações do cateter e expondo o paciente a repetidas exposições radiográficas até que o dispositivo esteja corretamente posicionado na junção cavoatrial²⁵.

Relevante ressaltar que a introdução do método de eletrocardiografia intracavitária ocorreu na instituição em julho de 2020. Devido aos desafios impostos pela pandemia, apenas um número limitado de cateteres equipados com essa tecnologia estava disponível para inserção. Adicionalmente,

a alocação de recursos humanos para áreas críticas teve impactos no treinamento sequencial da equipe de inserção.

Ao examinar as complicações relacionadas ao uso do cateter, nota-se a ocorrência de deslocamento total em 22,9%, caracterizado pelo cateter sendo totalmente retirado do vaso, e o deslocamento parcial em 14,6%, quando a ponta do cateter migra para uma veia periférica, podendo resultar em falha do cateter. O deslocamento, uma complicação que surge durante a manipulação do cateter e a troca do curativo, é um aspecto relevante a ser considerado⁷.

A elevada incidência de deslocamento do cateter pode estar associada à ausência de um protocolo institucional que inclua o uso de tecnologias de fixação, como as suturas sem agulha, mais conhecidas como *Start Lock*[®]. Neste estudo, constatou-se que menos da metade dos cateteres inseridos foram fixados com um dispositivo de fixação conforme as recomendações da *Infusion Nurses Society*, sendo utilizado apenas o curativo transparente com clorexidina para a estabilização do dispositivo. Essa abordagem pode ter contribuído para os deslocamentos ocorridos durante a troca do curativo, possivelmente por restrições de recursos materiais enfrentadas pela instituição no contexto da pandemia.

Para mitigar a ocorrência de deslocamentos nos cateteres PICC, a *Infusion Nurses Society* recomenda a utilização de dispositivos especialmente projetados para estabilização e fixação desses cateteres. Esses dispositivos têm a capacidade de reduzir o movimento do cateter, minimizando interrupções na terapia de infusão necessária e diminuindo os custos associados a falhas e deslocamentos⁷.

Outra complicação que se destacou foi a oclusão parcial e total do dispositivo. Em grande parte, essa ocorrência está vinculada à falta de lavagem adequada do cateter. Segundo as diretrizes recomendadas pela *Infusion Nurses Society*, tal procedimento tem o propósito de eliminar depósitos de fibrina, precipitação de medicamentos e outros resíduos que podem causar obstrução do *lúmen*⁷.

Outra preocupação quanto a complicações de PICC é a taxa de Infecções de Corrente Sanguínea (ICSRC) relacionada ao cateter, identificada em 8,8% dos dispositivos avaliados neste estudo. Na literatura, as taxas ICSRC são variáveis tanto nos estudos internacionais quanto nacionais. No contexto nacional, estudo observacional abrangendo 16 hospitais brasileiros, que incluiu instituições públicas, privadas e universitárias, avaliou 12.725 PICCs inseridos e identificou taxa de ICSRC confirmada de 0,9%. No entanto, 4,6% dos pacientes apresentaram suspeita de ICSRC, levando à remoção do cateter antes do término da terapia²⁷.

Importante destacar que a ICSRC figura entre as principais Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS) e exerce significativo impacto nos cuidados de saúde, sendo uma das principais causas de morte e aumento de custos hospitalares. A pandemia da Covid-19 acentuou o número de internações prolongadas, uma vez que, inicialmente, não havia tratamento ou vacina para mitigar a gravidade da doença. Esse cenário possivelmente contribuiu para o aumento da incidência de IRAS, incluindo a elevada taxa de ICSRC encontrada neste estudo.

Além disso, com a Covid-19 há relatos de prescrição indiscriminada de antimicrobianos e uso de terapias imunossupressoras, o que aumenta ainda mais o risco de proliferação de microrganismos indesejados²⁸. Uma investigação realizada por Fakin et al (2021) avaliou a incidência de ICSRC de linha central antes e durante o período da pandemia de Covid-19 e constatou aumento de 51,0% da ICSRC nas enfermarias e 71,0% nas UTIs durante o período da pandemia. Ademais, o estudo constatou que pacientes com diagnóstico de Covid-19 tiveram uma incidência 5 vezes maior de ICSRC do que pacientes não- Covid-19¹⁰.

Os micro-organismos coagulase negativa, seguidos por enterobactérias, foram os principais agentes responsáveis pelas infecções identificadas neste estudo, o que está alinhado com o perfil descrito na literatura. Diversas pesquisas, tanto nacionais quanto internacionais, identificaram o *Staphylococcus epidermidis* como o micro-organismo mais prevalente associado à ICSRC, corroborando os resultados desta investigação²⁷.

Além disso, a população de risco para o desenvolvimento de casos graves da Covid-19 se trata de pacientes idosos e que tendem a apresentar diversas comorbidades prévias. Esses, por fatores intrínsecos ao envelhecimento são propensos a desenvolver um número maior de complicações infecciosas quando comparado a população jovem. Pacientes obesos, que também se manifestam como grupo de risco para a infecção pela Covid-19, tem cerca de 4 vezes mais chances de desenvolver complicações infecciosas quando comparados a outras populações. Ou seja, os pacientes internados com Covid-19 são indivíduos com alto risco de complicações²³.

Outras complicações menos incidentes, mas identificadas neste estudo, foram a presença de infiltração e extravasamento, fratura e sangramento ativo na inserção do cateter.

Diante do exposto, não é possível ignorar algumas limitações do estudo. O viés, decorrente do desenho de pesquisa em centro único, não pode ser descartado. Além disso, a falta de um material uniforme e a disponibilidade desigual de tecnologia para todos os pacientes, devido ao contexto da pandemia, também representam limitações relevantes. Não avaliamos as comorbidades da população com Covid-19, que podem ter contribuído para uma incidência diferente de complicações infecciosas e não infecciosas. Também não foram coletados os exames sanguíneos relacionados a fatores de coagulação, pois não haviam esses dados para todos os pacientes de forma uniforme nos prontuários.

Os achados desse estudo não confirmam se a incidência de complicações está relacionada apenas a repercussões da pandemia Covid-19 e as características específicas dessa população, pois não os dados não foram comparados com os dos pacientes dessa instituição antes e após o cenário pandêmico.

CONCLUSÃO

O estudo identificou as principais complicações relacionadas à inserção e uso do PICC e mostrou que o uso de tecnologias de visualização vascular como o ultrassom e o uso do guia eletrocardiográfico para visualização da ponta pode mitigar complicações, além de maximizar conforto, experiência e segurança do paciente. Apresentamos subsídios para implementação de protocolos de inserção e manejo do cateter de PICC, a fim de evitar a ocorrências de eventos.

REFERÊNCIAS

1. Yanping Z. The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) – China, 2020. *China CDC Weekly* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Mar 22];2(8):113-22. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8392929/>
2. World Health Organization (WHO). *Clinical Management of COVID-19: Living Guideline* [Internet]. Geneva (CH): World Health Organization; 2023 [acesso 2023 Maio 16]. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/365580/WHO-2019-nCoV-clinical-2023.1-eng.pdf>
3. Souza ASR, Amorim MMR, Melo AS de O, Delgado AM, Florêncio ACMC da C, Oliveira TV de, et al. General Aspects of the COVID-19 Pandemic. *Rev Bras Saude Mater Infant* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Maio 24];21(Supl 1):29-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9304202100S100003>
4. Di Santo MK, Takemoto D, Nascimento RG, Nascimento AM, Siqueira É, Duarte CT, et al. Cateteres venosos centrais de inserção periférica: alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? *J Vasc Bras* [Internet]. 2017 [acesso 2023 Maio 24];16(2):104-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.011516>
5. Scoppettuolo G, Biasucci DG, Pittiruti M. Vascular Access in COVID-19 Patients: Smart Decisions for Maximal Safety. *J Vasc Access* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Jun 20];21(4):408-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1129729820923935>

6. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion Therapy Standards of Practice. *J Infus Nurs* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Jan 21];(8):S1-S244. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396>
7. Biasucci DG, Bocci MG, Buonsenso D, Pisapia L, Consalvo LM, Vargas J, et al. Thromboelastography Profile Is Associated with Lung Aeration Assessed by Point-of-Care Ultrasound in COVID-19 Critically Ill Patients: An Observational Retrospective Study. *Healthcare* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Feb 9];10(7):1168. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/healthcare10071168>
8. Bocci MG, Maviglia R, Consalvo LM, Grieco DL, Montini L, Mercurio G, et al. Thromboelastography Clot Strength Profiles and Effect of Systemic Anticoagulation in COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome: A Prospective, Observational Study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 8];(23):12466-79. Disponível em: https://doi.org/10.26355/eurrev_202012_24043.
9. LeRose J, Sandhu A, Polistico J, Ellsworth J, Cranis M, Jabbo L, et al. The Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Response on Central-Line-Associated Bloodstream Infections and Blood Culture Contamination Rates at a Tertiary-Care Center in the Greater Detroit Area. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Mar 9];42(8):997-1000. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1335>
10. Fakhri MG, Bufalino A, Sturm L, Huang RH, Ottenbacher A, Saake K, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic, Central-Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI), and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): The urgent need to Refocus on Hardwiring Prevention Efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Mar 9];43(1):26-31. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ice.2021.70>
11. Frondizi F, Dolcetti L, Pittiruti M, Calabrese M, Fantoni M, Biasucci DG, et al. Complications Associated with the Use of Peripherally Inserted Central Catheters and Midline Catheters in COVID-19 Patients: An Observational Prospective Study. *Am J Infect Control* [Internet]. 2023 [acesso 2023 Jan 20];51(11):1208-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.05.002>
12. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-Acute COVID-19 Syndrome. *Nat Med* [Internet]. 2021 [acesso 2021 Maio 20];27(4):601-15. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
13. Lumley J, Russell WJ. Insertion of Central Venous Catheters Through Arm Veins. *Anaesth Intens Care* [Internet]. 1975 [acesso 2023 Jan 8];3(2):101-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0310057X7500300203>
14. Souza NMG, Rocha RS, Ferreira RP, Reis CBS, Bandeira RSS, Melo APF. Comparing the Use of Silicone and Polyurethane Peripherally Inserted Central Catheters in Newborns: A Retrospective Study. *J Clin Nurs* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Jan 8];30(23-24):3439-47. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jocn.15799>
15. Seckold T, Walker S, Dwyer T. A Comparison of Silicone and Polyurethane PICC Lines and Postinsertion Complication Rates: A Systematic Review. *J Vasc Access* [Internet]. 2015 [acesso 2023 Jun 28];16(3):167-77. Disponível em: <https://doi.org/10.5301/jva.5000330>
16. Lacostena-Pérez ME, Buesa-Escar AM, Gil-Alós AM. Complications Related to the Insertion and Maintenance of Peripheral Venous Access Central Venous Catheter. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Jun 28];30(3):116-26. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.05.002>
17. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-Guided Central Venous Catheter Placement: A Structured Review and Recommendations for Clinical Practice. *Crit Care* [Internet]. 2017 [acesso 2023 Jun 28];21:225. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1814-y>
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde [Internet]. Brasília, DF(BR): Anvisa; 2017. [acesso 2023 Ago 2]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf>

19. Acharya Y, Alameer A, Calpin G, Alkhatab M, Sultan S. A Comprehensive Review of Vascular Complications in COVID-19. *J Thromb Thrombolysis* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 2];53:586-93. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11239-021-02593-2>
20. Al-Samkari H, Leaf RSK, Dzik WH, Carlson JCT, Fogerty AE, Waheed A, et al. COVID-19 and Coagulation: Bleeding and Thrombotic Manifestations of SARS-CoV-2 Infection. *Blood* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 2];136(4):489-500. Disponível em: <https://doi.org/10.1182/blood.2020006520>
21. Fraissé M, Logre E, Pajot O, Mentec H, Plantefève G, Contou D. Thrombotic and Hemorrhagic Events in Critically ill COVID-19 Patients: A French Monocenter Retrospective Study. *Crit Care* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 2];24:275. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03025-y>
22. Ostroff MD, Connolly MW. PICC Insertion in the COVID-19 Patient with related thrombocytopenia with a platelet Count of 1. In: *Ultrasound Guided Vascular Access: Practical Solutions to Bedside Clinical Challenges*. Cham: Springer; 2022. p. 101-6.
23. Nobre KSS, Cardoso MVLML, Melo GM, Oliveira DT, Silva LKC. Maneuvers to Facilitate Central Venous Catheter Advancement in the Clavicular Region: An Integrative Review. *J Infus Nurs* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jan 6];45(6):326-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000473>
24. Venkatesan T, Sen N, Korula PJ, Surendrababu NR, Raj JP, John P, et al. Blind Placements of Peripherally Inserted Antecubital Central Catheters: Initial Catheter Tip Position in Relation to Carina. *Br J Anaesth* [Internet]. 2007 [acesso 2023 Jun 7];98(1):83-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bja/ael316>
25. Yamagishi T, Ashida H, Igarashi T, Matsui Y, Nozawa Y, Higuchi T, et al. Clinical Impact of the Sherlock 3CG® Tip Confirmation System for Peripherally Inserted Central Catheters. *J Int Med Res* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Maio 11];46(12):5176-82. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0300060518793802>
26. Johnston AJ, Holder A, Bishop SM, See TC, Streater CT. Evaluation of the Sherlock 3CG Tip Confirmation System on Peripherally Inserted Central Catheter Malposition Rates. *Anaesthesia* [Internet]. 2014 [acesso 2023 Ago 2];69(12):1322-30. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/anae.12785>
27. Rabelo-Silva ER, Lourenço SA, Maestri RN, Luz CC, Pupin VC, Cechinel R, et al. Patterns, Appropriateness and Outcomes of Peripherally Inserted Central Catheter Use in Brazil: A Multicentre Study of 12 725 Bauer Catheters. *BMJ Qual Saf* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jul 30];31(9):652-61. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013869>
28. Porto APM, Borges IC, Buss L, Machado A, Bassetti BR, Cocentino B, et al. Healthcare-Associated Infections on the Intensive Care Unit in 21 Brazilian Hospitals During the Early Months of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic: An Ecological Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2023 [acesso 2022 Ago 3];44(2):284-90. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ice.2022.65>

NOTAS

ORIGEM DO ARTIGO

Extraído da dissertação – Falhas do Cateter Central de Inserção Periférica em pacientes internados com diagnóstico de COVID-19, apresentada ao Programa de Pós-graduação Tecnologia e Inovação em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, em. 2023.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Silva DC, Silveira RCCP, Gabriel CS, Margatho AS.

Coleta de dados: Silva DC, Giroti SKO.

Análise e interpretação dos dados: Silva DC, Stabile AM, Pieri FM, Silveira RCCP, Gabriel CS, Margatho AS.

Discussão dos resultados: Silva DC, Guimarães CS, Silveira RCCP, Gabriel CS, Margatho AS.

Redação e/ou revisão crítica do conteúdo: Silva DC, Guimarães CS, Stabile AM, Pieri FM, Silveira RCCP, Gabriel CS, Margatho AS.

Revisão e aprovação final da versão final: Guimarães CS, Stabile AM, Pieri FM, Silveira RCCP, Gabriel CS, Margatho AS.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Tecnologia e Inovação em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto e da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Londrina, parecer nº 3.027.165, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 16451019.80000.5393 com anuência da instituição coparticipante.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

EDITORES

Editores Associados: Glilciane Morceli, Ana Izabel Jatobá de Souza.

Editor-chefe: Elisiane Lorenzini.

HISTÓRICO

Recebido: 29 de setembro de 2023.

Aprovado: 28 de fevereiro de 2024.

AUTOR CORRESPONDENTE

Amanda Salles Margatho.

amandamargatho@usp.br

