

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

GISELE TAÍS ROLDÃO DE SOUZA

**Fricção das dânuas na desinfecção e o risco de dispersão:
é possível controlar?**

RIBEIRÃO PRETO
2018

GISELE TAÍS ROLDÃO DE SOUZA

Fricção das dânuilas na desinfecção e o risco de dispersão: é possível controlar?

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação Enfermagem Fundamental.

Linha de pesquisa: Fundamentação teórica, metodológica e tecnológica do processo de cuidar

Orientador: Profa. Dra. Denise de Andrade

RIBEIRÃO PRETO
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Souza, Gisele Taís Roldão de
Fricção das dânuas na desinfecção e o risco de dispersão: é possível controlar?.
Ribeirão Preto, 2018.
61 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Fundamental.
Orientador: Profa. Dra. Denise de Andrade

1. Desinfecção. 2. Dispositivos de Acesso Vascular. 3. Cateteres. 4. Contaminação.
5. Infusões intravenosas.

SOUZA, Gisele Taís Roldão de

Fricção das dânuilas na desinfecção e o risco de dispersão: é possível controlar?

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa
de Pós-Graduação Enfermagem Fundamental.

Aprovado em / /

Comissão Julgadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

DEDICATÓRIA

À Deus por me amparar e conceder força no momento em que pensei em desistir diante dos imprevistos e provações da vida.

*Ao meu filho **Rafael Roldão de Souza** (in memoriam) que me ensinou o que é o amor da forma mais pura e verdadeira. Meu amado anjo que partiu muito cedo e descansa nos braços do Senhor.*

*Ao meu marido **Joelcio Alex de Souza**, pela paciência, incentivo, companheirismo, compreensão nas minhas ausências e amor extremo que sempre me proporcionou.*

*Aos meus pais **Maria Cristina Matheoli Roldão** e **Norberto Roldão** minha admiração e amor incondicional. Meus exemplos de vida, honestidade e perseverança. Gratidão pela paciência durante minhas adversidades. A quem devo e dedico todas minhas conquistas.*

*A minha querida irmã, **Glauce Roldão**, pelo incentivo, amor e contribuição neste trabalho.*

Enfim, a todos familiares e amigos queridos que fizeram parte deste momento.

AGRADECIMENTOS

*À minha orientadora, **Profa. Dra. Denise de Andrade** pelos ensinamentos compartilhados e compreensão. Minha eterna gratidão a me ajudar a enfrentar momentos difíceis da minha vida com esperança e amor. Contigo tive a oportunidade de aperfeiçoar minha fé em Deus.*

*Ao **Prof. Dr. Evandro Watanabe** pelo apoio, disponibilidade, conhecimento e valiosa contribuição em todas as fases de desenvolvimentos do estudo.*

*Ao **Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental** da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – USP.*

*À **Dr^a Maria Verônica Ferrareze Ferreira** e **Prof^a Dr^a Paula Regina de Souza Hermann** pela contribuição no exame de qualificação, no seguimento do estudo e consolo no momento de angústia e dor.*

*Aos companheiros do NEPECISS, **Álvaro Francisco Lopes de Sousa, Mariníla Buzanelo Machado, Daniella Maia Marques, Artur Acelino Francisco Luz Queiroz e Pedro Castania Amádio Domingues** por cada ensinamento, carinho, respeito e acolhimento. Em especial **Felipe Lazarini Bim, Lucas Lazarini Bim e Rachel Maciel Monteiro** que tiveram papel importantíssimo na fase experimental, pessoas que me apoiaram em vários momentos.*
Minha eterna gratidão a vocês.

*A querida amiga **Tatiane Martins Pedersoli** pelas orientações concedidas além do conforto, carinho e amizade em todos os momentos. Minha eterna gratidão por tanto amor.*

*A amada amiga **Helen Cajaíba da Cruz**, minha companheira de todas as horas, presentes nos momentos de alegria e tristeza. Aquela que me amparou e ofereceu carinho. Levarei essa amizade por toda minha vida.*

*A todas as **pessoas** que direta ou indiretamente contribuíram para a construção deste estudo.*

RESUMO

SOUZA, G. T. R. **Fricção das cânulas na desinfecção e o risco de dispersão: é possível controlar?** 2018. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

O uso de dispositivos para infusões intravasculares representa um desafio, principalmente, pela possibilidade da dispersão microbiana do local de inserção até a ponta do cateter. O procedimento de desinfecção poderá reduzir a colonização no sítio de inserção desses dispositivos, entretanto instiga uma série de questionamentos acerca da possibilidade de dispersão para o interior do lúmen, espectro de ação do antimicrobiano, e a técnica do procedimento de desinfecção. O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* o procedimento de desinfecção das cânulas/torneiras de três vias contaminadas propositalmente com *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, bem como a dispersão de soluções para o interior dos lúmens. Trata-se de um experimento laboratorial *in vitro*, controlado e desenvolvido em duas etapas: avaliação da dispersão bacteriana por meio da contaminação intencional com cepas padrão: *S. aureus* (ATCC 25923) e *P. aeruginosa* (ATCC 27853), e a dispersão de líquidos para o interior do conector por meio do corante cristal violeta a 1%, após a fricção com solução fisiológica ou álcool etílico a 70%, visando simular o processo de desinfecção. Todos os experimentos foram realizados em triplicata por três pesquisadores distintos. A fricção dos conectores com solução fisiológica demonstrou crescimento bacteriano (*P. aeruginosa* e *S. aureus*) no interior de 41,7% dos lúmens, no entanto não houve crescimento bacteriano nas amostras após a desinfecção com solução alcoólica a 70% ($p < 0,001$). Com relação aos percentuais das ausências de dispersão de soluções para o interior dos lúmens das cânulas, observou-se que a fricção com as soluções fisiológica e alcoólica foram de 81,5% e 66,7%, respectivamente ($p = 0,079$). Assim, a ausência do crescimento bacteriano no lúmen das cânulas após a fricção com solução alcoólica a 70% está associada a uma série de variáveis controladas as quais remetem a preocupação, principalmente, na possibilidade de dispersão de soluções desinfetantes para o seu interior. Nesse sentido, infere-se sobre os riscos que ameaçam a segurança das pessoas submetidas a infusões intravenosas, especialmente, no que concerne a execução do procedimento de desinfecção das cânulas.

Palavras-chave: Desinfecção; Dispositivos de Acesso Vascular; Cateteres; Contaminação; Infusões Intravenosas.

ABSTRACT

SOUZA, G. T. R. **Three-way tap friction in disinfection and risk of dispersion: is it possible to control?** 2018. 61 f. Dissertation (Master in Science) – School of Nursing of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

The use of intravascular infusion devices presents a challenge, mainly, due to the possibility of microbial dispersion of insertion site up to catheter tip. Disinfection procedure can reduce colonization at insertion site of these devices, but it instigates a series of questions about the possibility of dispersion into the lumen, antimicrobial action spectrum, and the technique of the disinfection procedure. The objective of this study was to evaluate *in vitro* disinfection procedure of three-way taps purposely contaminated with *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* as well as the dispersion of solutions into the lumens. This is an *in vitro* laboratory experiment, it was controlled and developed in two steps: evaluation of bacterial dispersion by intentional contamination with standard strains: *S. aureus* (ATCC 25923) and *P. aeruginosa* (ATCC 27853), and liquid dispersion into the connector through 1% violet crystal dye, after friction with physiological solution or 70% ethyl alcohol, in order to simulate disinfection process. All experiments were performed in triplicate by three distinct researchers. The friction of connectors with physiological solution showed bacterial growth (*P. aeruginosa* and *S. aureus*) within 41.7% of the lumens, but there was no bacterial growth in the samples after disinfection with 70% alcoholic solution ($p < 0.001$). Regarding the absence of dispersion percentages of solutions into the lumens from three-way taps, it was observed that the friction with physiological and alcoholic solutions were 81.5% and 66.7%, respectively ($p = 0.079$). Thus, the absence of bacterial growth in the lumen from three-way taps after the friction with 70% alcoholic solution is associated to a series of controlled variables which refer, mainly, to the possibility of dispersion of disinfectant solutions to its interior. In that sense, it is inferred about risks that threaten the safety of people undergoing intravenous infusion, especially, concerning the disinfecting procedure execution for three-way taps.

Keywords: Disinfection; Vascular Access Devices; Catheters; Contamination; Intravenous Infusions.

RESUMEN

SOUZA, G. T. R. **Fricción de las dánulas en la desinfección y el riesgo de dispersión: ¿es posible controlar?** 2018. 61 h. Disertación (Maestría en Ciencias) - Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

El uso de dispositivos para infusiones intravasculares representa un desafío, sobre todo por la posibilidad de la dispersión microbiana del lugar de inserción hasta la punta del catéter. El procedimiento de desinfección podrá reducir la colonización en el local de inserción de tales dispositivos, pero instiga una serie de preguntas acerca de la posibilidad de dispersión para el interior del lumen, espectro de acción del antimicrobiano, y la técnica del procedimiento de desinfección. Este estudio pretendió evaluar *in vitro* el procedimiento de desinfección de las dánulas/grifos de tres vías contaminadas intencionalmente con *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, así como la dispersión de soluciones para el interior de los lúmenes. Se trata de un experimento de laboratorio *in vitro*, controlado y desarrollado en dos etapas: evaluación de la dispersión bacteriana por medio de la contaminación intencional con cepas estándar: *S. aureus* (ATCC 25923) y *P. aeruginosa* (ATCC 27853), y la dispersión de líquidos para el interior del conector por medio del colorante cristal violeta al 1%, después de la fricción con solución fisiológica o alcohol etílico al 70%, con miras a simular el proceso de desinfección. Todos los experimentos fueron realizados triplemente por tres investigadores diferentes. La fricción de los conectores con solución fisiológica demostró crecimiento bacteriano (*P. aeruginosa* y *S. aureus*) en el interior del 41,7% de los lúmenes, pero no hubo crecimiento bacteriano en las muestras después de la desinfección con solución alcohólica al 70% ($p < 0,001$). En lo que atañe a los porcentajes de las ausencias de dispersión de soluciones para el interior de los lúmenes de las dánulas, se notó que la fricción con las soluciones fisiológica y alcohólica fueron del 81,5% y del 66,7%, respectivamente ($p = 0,079$). Así, la ausencia del crecimiento bacteriano en el lumen de las dánulas después de la fricción con solución alcohólica al 70% está asociada a una serie de variables controladas que nos retrotraen la preocupación, sobre todo en la posibilidad de dispersión de soluciones desinfectantes para su interior. En este sentido, se infiere sobre los riesgos que amenazan la seguridad de las personas sometidas a infusiones intravenosas, especialmente en lo que se refiere a la aplicación del procedimiento de desinfección de las dánulas.

Palabras clave: Desinfección; Dispositivos de Acceso Vascular; Catéteres; Contaminación; Infusiones Intravenosas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão panorâmica da cânula/torneirinha de três vias.....	25
Figura 2	Visão panorâmica de sachês (Rioquímica®).....	26
Figura 3	Vista panorâmica da Cabine de Segurança Biológica Classe II tipo A1.....	27
Figura 4	Aplicação do inóculo nas cânulas na cabine de segurança	28
Figura 5	Secagem das cânulas após aplicação do inóculo na cabine de segurança.....	29
Figura 6	Fricção das cânulas com solução alcóolica a 70% e solução salina a 0,85%.....	30
Figura 7	<i>Flush</i> de 10mL de solução <i>Lethen Broth</i> em todas amostras de cânulas.....	30
Figura 8	Fluxograma do processamento microbiológico com base na contaminação intencional externa das cânulas e na execução do procedimento desinfecção.....	32
Figura 9	Fluxograma da dispersão de corante cristal violeta.....	34
Figura 10	Verificação da dispersão de solução para o interior do conector <i>Luer Lomea</i>	35
Figura 11	Crescimento bacteriano no interior das cânulas pós desinfecção com solução salina a 0,85%, alcóolica 70% e sem desinfecção (controle).....	41
Figura 12	Distribuição da presença ou não de cristal violeta em suabe e tubo de Duran.....	43
Figura 13	Tampa protetora com álcool 70% para desinfecção passiva	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Presença ou não de crescimento por <i>S. aureus</i> após <i>flush</i> das cânulas. Ribeirão Preto, 2018.....	38
Tabela2	Presença ou não de crescimento por <i>P. aeruginosa</i> após <i>flush</i> das cânulas. Ribeirão Preto, 2018.....	39
Tabela 3	Presença ou não de crescimento por <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i> após <i>flush</i> das cânulas. Ribeirão Preto, 2018.....	40
Tabela 4	Presença ou não de cristal violeta no interior do conector <i>Luer Femea</i> da cânula. Ribeirão Preto, 2018.....	41
Tabela 5	Presença ou não de corante cristal violeta em suabe ou tubo de Duran. Ribeirão Preto, 2018.....	42
Tabela 6	Presença ou não de cristal violeta no suabe em fricção realizada na cânula com solução salina a 0,85% e alcoólica a 70%. Ribeirão Preto, 2018.....	43

LISTA DE SIGLAS

CCIP	Cateter Central de Inserção Periférica
CVC	Cateter Venoso Central
ICS	Infecção Corrente Sanguínea
ICSRC	Infecção da Corrente Sanguínea Relacionado a Cateter
IPCS	Infecção Primária de Corrente Sanguínea
MN	<i>Mannitol Salt Agar</i>
NEPECISS	Núcleo de Estudos de Prevenção e Controle de Infecção nos Serviços de Saúde
PVPI	Povidona-Iodo
TSB	<i>Tryptic Soy Broth</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Dispositivos utilizados nos cateteres durante as infusões intravenosas.....	14
1.2	Relevância do estudo.....	19
2.	OBJETIVOS.....	21
2.1	Objetivo Geral.....	22
2.2	Objetivos Específicos.....	22
3.	MATERIAL E MÉTODO.....	23
3.1	Delineamento e local do estudo.....	24
3.2	Variáveis de Interesse.....	24
3.3	Materiais Utilizados.....	24
3.3.1	Dânulas.....	24
3.3.2	Sachês.....	25
3.4	Experimento da dispersão microbiológica	26
3.4.1	Cepas utilizadas para contaminação externa das cânulas.....	26
3.4.2	Meios de cultura utilizados	26
3.4.3	Padronização do inóculo bacteriano.....	27
3.4.4	Contaminação do Conector <i>Luer Femea</i> da Cânula.....	28
3.4.5	Fricção mecânica do conector <i>Luer Femea</i>	29
3.5	Avaliação da dispersão de líquidos para o interior do conector <i>Luer Femea</i> das cânulas.....	33
3.6	Procedimento de análise estatística	36
3.7	Aspectos éticos.....	36
4.	RESULTADOS.....	37
4.1	Avaliação da dispersão microbiana de cânulas contaminadas com <i>S. aureus</i> e <i>P. aeruginosa</i>	38
4.2	Avaliação da dispersão de corante para o interior do conector <i>Luer Femea</i>	41
5	DISCUSSÃO.....	45
6	CONCLUSÕES.....	53
	REFERÊNCIAS.....	56
	APÊNDICE.....	60

1 INTRODUÇÃO

Os avanços da microbiologia, o incremento de recursos e técnicas de isolamento e identificação das cepas tem modificado o cenário das infecções, contudo, o aumento da resistência aos antimicrobianos e a persistência das infecções hospitalares, ampliam as preocupações e, os desafios, acerca do risco de colonização e de contaminação cruzada.

Os procedimentos realizados na assistência a saúde necessitam de avaliações constantes com vistas a identificação dos possíveis riscos e, conseqüentemente propor diretrizes que subsidiam a segurança do cuidado prestado.

Há de se considerar que o processo de trabalho para a prevenção e o controle dos eventos adversos envolve ações complexas de vigilância epidemiológica das taxas de incidência, bem como de determinação dos indicadores de qualidade. É sabido que um dos mais importantes indicadores de qualidade da assistência refere-se aos índices de infecção decorrentes do cuidado a saúde.

Adiciona-se que as infecções acarretam internações prolongadas, aumento no consumo de antimicrobianos e de exames laboratoriais como também a elevação do risco de sepse e morte (MOUREAU, 2014). Ainda, é veiculado com frequência sobre o elevado risco de contaminação microbiana relacionada aos procedimentos invasivos diagnósticos e/ou terapêuticos, especialmente, na quebra dos princípios de assepsia.

No conjunto de procedimentos amplamente utilizado na assistência a saúde tem-se o acesso vascular. A obtenção de um acesso vascular é fundamental para a maioria dos pacientes hospitalizados ou não, sob tratamento, em unidades de cuidados de saúde como asilos, clínicas especializadas e ambulatórios (MOTA, 2015; ZERATI et al., 2017).

A resistência das diversas espécies bacterianas aos antimicrobianos é extremamente variável entre países, regiões e origem hospitalar e/ou comunitária. Algumas espécies apresentam resistência amplamente difundida em âmbito mundial, como no caso do *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Entre os microrganismos que sofreram modificações na sensibilidade aos antimicrobianos, destacam-se: estafilococos, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), entre outras. Na atualidade, é motivo de grande preocupação entre microbiologistas, pesquisadores, e profissionais da saúde a resistência entre as bactérias gram-positivas e gram-negativas que cresce exponencialmente (TAVARES, 2000; SAMPAIO; SANCHO; LAGO, 2018).

A escolha do acesso, para que seja capaz de proporcionar conforto e segurança ao paciente, deve considerar diversos fatores, como a definição de quais drogas serão administradas, qual o tempo previsto de duração do tratamento, a frequência de uso, necessidade de transfusão de hemoderivados e condição da rede venosa periférica do indivíduo (MOTA, 2015; ZERATI et al., 2017).

Uma das tecnologias mais presentes na prática clínica é o cateter intravascular, utilizado para estabelecer uma via de acesso para infusões terapêuticas para o interior das veias chamado venóclise. Infusão é introdução de uma solução no vaso sanguíneo, através do lúmen de um cateter. Inclui infusão contínua (fluidos nutricionais, soroterapia ou medicamentos) ou infusão intermitente (*flushing*, administração de antibioticoterapia, transfusão de hemoderivados ou hemodiálise) (OLIVEIRA, 2015; ANVISA, 2017).

Os cateteres intravenosos, que atravessam a pele e alcançam as veias para a administração de fluidos, nutrientes ou medicamentos, também podem colonizar-se e representar um risco para infecções.

Os cateteres usados para punção de acesso venoso ou arterial com maior frequência são: cateteres venosos periféricos, arteriais periféricos, cateteres arteriais pulmonares, Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP), Cateter Venoso Central (CVC), totalmente implantado e cateter umbilical (CDC, 2011).

1.1 Dispositivos utilizados nos cateteres durante as infusões intravenosas

Após a seleção do tipo de punção, torna-se necessário o uso de dispositivos adaptados ao cateter intravenoso específico para cada tipo mencionado anteriormente; utilizados para facilitar administração de medicamentos, soroterapia, hemoterapia, nutrição parenteral, entre outras soluções endovenosas. Os dispositivos mais utilizados na prática assistencial são: dânuas (“torneiras 3 vias”), extensão tipo Y (“polifix”), *plugs*, extensores, além dos conectores sem agulha.

Os conectores sem agulha começaram a ser utilizados devido a uma imposição por redução no número de acidentes perfurocortantes nos profissionais de saúde. A despeito de seu uso, possibilitar o fechamento do sistema vascular, observou-se, um aumento nas taxas de Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS) em muitas

instituições logo após sua introdução. Este fenômeno pode ser relacionado a uma série de fatores, incluindo desde falhas nas práticas de desinfecção de um produto pouco conhecido até o desenho dos primeiros dispositivos lançados, que tinham estruturas complexas que facilitavam o acúmulo de fluídos e a subsequente contaminação. Cabe destacar que a desinfecção representa um método químico ou físico utilizado para reduzir o número de microrganismos/carga microbiana nas superfícies. Esse método deve ser usado em combinação com a limpeza, para remover material orgânico (LOVEDAY et al., 2014; MOUREAU, 2014; PEREZ et al., 2014; ANVISA, 2017).

Os conectores podem fornecer portas de entrada para uma grande variedade de microrganismos que colonizam o lúmen do cateter e levam à formação de biofilme. É necessário expandir práticas assépticas como a antisepsia da pele para inserção do cateter e do conector, além de medidas educativas para reduzir as infecções (LOVEDAY et al., 2014; MOUREAU, 2014; PEREZ et al., 2014; ANVISA, 2017).

Atuação profissional, falhas na inserção e na manutenção da conexão endovenosa na administração de medicamentos é um exemplo que afeta a segurança do paciente durante as infusões intravenosas. Pode ocorrer desconexão do *hub* do cateter para *flushing* de solução salina ou para utilizar a conexão posteriormente. Se uma tampa estéril não é aplicada imediatamente à extremidade, ele pode ser mantido exposto a contaminantes e risco de infecção, se reconectado novamente ao paciente (PAPARELLA, 2017).

Recomenda-se o uso de conectores sem agulhas no lugar de cânulas. Caso haja necessidade o uso de cânula na fase de implantação dos conectores, é recomendada a troca das cânula junto com o sistema de infusão; possuir conexão *luer lock* e cobertura das entradas com tampas estéreis, além de uso único com descarte após cada uso (ANVISA, 2017).

Não há consenso sobre o desenho interno ou modelo do conector para prevenir ou reduzir Infecção da Corrente Sanguínea (ICS), podem ser potenciais fontes de contaminação intraluminal, portanto, seu uso requer adesão às práticas de prevenção de infecção. Os conectores possuem diferentes mecanismos internos. O modelo que reduz o risco de oclusão permanece controverso e requer futuros estudos. Os conectores devem possuir, preferencialmente, o corpo e componentes internos transparentes, permitindo a visualização de seu interior e evitando o acúmulo de

sangue, além de ser isentos de látex. Não deve conter artefatos metálicos na sua composição, para permitir o uso durante a realização de ressonância magnética. O serviço de saúde deve garantir treinamento e capacitação adequados quanto ao seu uso. É importante realizar desinfecção antes de cada acesso ou manipulação com solução antisséptica a base de álcool, *(conforme APÊNDICE 1) com movimentos aplicados de forma a gerar fricção mecânica, de 5 a 15 segundos (ANVISA, 2017).

Os dispositivos de rosca de plástico com álcool isopropílico 70% colocados em acessos intravenosos centrais e periféricos quando os conectores não estão em uso, previne taxas de ICS com diminuição da permanência hospitalar e mortalidade. Os conectores devem ser trocados imediatamente em caso de desconexão do cateter ou sistema de infusão, presença de sangue ou outra sujidade (MERRILL et al., 2014; ANVISA, 2017).

O CDC (2011) ainda orienta mudar os componentes sem agulha frequentemente e quanto o conjunto de administração (a cada 72 horas) ou de acordo com as recomendações do fabricante. Minimizar o risco de contaminação esfregando a porta de acesso com antisséptico como clorexidina, povidona iodo ou álcool 70%.

Alguns pesquisadores avaliaram o conhecimento dos enfermeiros na adesão do protocolo de desinfecção do *hub* em CVC, através de um tempo padronizado em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal. Foi estabelecido fricção durante 30 segundos com álcool 70% utilizando luvas limpas com tempo de secagem por 15 segundos. O estudo foi realizado em três fases que envolviam observação e pesquisa antes da intervenção, fase educacional diária durante uma semana e pesquisa pós-intervenção. E, concluíram que o conhecimento de protocolos existentes não implica aderência, particularmente quando baseada no tempo (CASPARI et al., 2017).

Para prevenção do risco de infecção associada aos cateteres intravasculares destacam-se: educação e treinamento do profissional de saúde na inserção e manutenção do cateter, precauções máximas de barreira estéril durante inserção do CVC, preparo da pele com clorexidina alcóolica 0,5%, evitar substituição rotineira dos cateteres, entre outros cuidados na sua manutenção (CDC, 2011).

Uma das medidas mais eficazes no *bundle* de manutenção é a prática de desinfecção dos *hubs* (canhões) dos acessos vasculares, dânuas e conectores antes da administração de produtos endovenosos. No entanto, esta prática é limitada pela variação em sua execução e pela dificuldade em se realizar auditorias que garantem

a adesão. Ao menos dois fabricantes diferentes produzem tampas para conectores impregnadas com álcool isopropílico (Curos® e Swab Cap®). Estes produtos promovem a chamada “desinfecção passiva” e foram comparados à desinfecção ativa convencional em pelo menos quatro estudos. Observou-se redução do risco de infecção em uma revisão sistemática e meta-análise, ou seja, mostraram evidência de que a tampa de barreira antisséptica em comparação com a desinfecção manual está associada a uma redução do risco da incidência de infecção corrente sanguínea relacionada a cateter. A tampa contém uma esponja impregnada com álcool que, quando aplicada, dispensa álcool isopropílico 70% na parte superior do conector. O dispositivo foi projetado para adaptar em qualquer tipo de conector *luer lock*. Este método também protege o conector da contaminação externa. Muitos estudiosos sobre o tema descrevem a economia de gastos relacionados a infecção com o uso destes dispositivos (WRIGHT et al., 2013; STANGO et al., 2014; ANVISA, 2017; VOOR IN’ T HOLT et al., 2017).

Outro estudo com dispositivo de desinfecção passiva (Curos®) no acesso vascular sem agulha em CVC, cateteres periféricos e arteriais; utilizados em 1094 pacientes mostrou taxas de bacteremia reduzidas e, economia de tempo com uso do dispositivo (CAMERON-WATSON, 2016).

Nicolás et al. (2015) compararam taxas de colonização e flebite entre o sistema de desinfecção tradicional e desinfecção passiva, utilizando uma esponja impregnada com álcool isopropílico 70% em conectores intravasculares sem agulha. Ao conectar a tampa protetora a uma válvula mecânica, uma quantidade mínima de fricção é criada na parte superior da válvula, e o álcool é liberado na rosca da mesma. Assim, observou-se redução significativa da contaminação do conector de 43,7% no método de desinfecção tradicional para 0% no método de desinfecção passiva.

Em estudo *in vitro*, investigou-se a eficácia de diferentes métodos de descontaminação em três tipos de conectores sem agulha. Os conectores foram desinfetados com suabes de álcool isopropílico 70%, tampas impregnadas com álcool 70% isopropílico ou suabes de gluconato de clorexedina 2% + álcool isopropílico 70%. A descontaminação consistiu em movimentos de torção de ida e volta com 5, 15 ou 30 segundos. Identificou-se neste estudo que o método ideal é a descontaminação de 30 segundos com suabes de gluconato de clorexedina 2% + álcool isopropílico 70%. (FLYNN et al., 2017).

Enquanto que Hong et al. (2013) compararam em outro estudo *in vitro*

métodos de desinfecção em conectores sem agulha com gluconato de clorexidina 3,15% + álcool isopropílico 70% versus álcool isopropílico 70% com diferentes durações de fricção. Avaliou-se se o produto com clorexidina teria atividade antimicrobiana residual nos conectores. As cepas utilizadas na contaminação foram: *Enterococcus faecalis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Candida albicans*. Os conectores foram desinfetados com as soluções em movimentos de 180 graus em tempo de 5, 15 ou 30 segundos. Como resultado, observou-se que com 5 segundos de desinfecção, ambos tiveram desempenho semelhante, no entanto a desinfecção dos conectores com clorexidina + álcool foi superior ao álcool sozinho por apresentar atividade desinfetante residual até 24 horas após aplicação.

Mazher et al. (2013) realizaram um método repetitivo e sensível para avaliar o efeito de três antissépticos e duas técnicas de desinfecção em conectores sem agulhas *luer lock* após contaminação com microrganismos. Os conectores foram inoculados com *Staphylococcus epidermidis* ou *Klebsiella pneumoniae* e desinfetados com gluconato de clorexidina com álcool 70%; álcool 70% e Povidona-Iodo (PVPI) 10%. Observou-se que o PVPI 10% e a clorexidina com álcool 70% são mais eficazes que o álcool 70% na desinfecção do conector sem agulha, mas a eficácia pode ser reduzida em conectores contaminados com sangue ou soro.

DeVries, Mancos e Valentine (2014) constataram que o uso de uma tampa de desinfecção passiva com álcool isopropílico em cateter venoso periférico, CVC e CCIP em uma UTI. Enquanto a tampa de desinfecção estava conectada ao *hub*, protegeu contra qualquer meio de contaminação externa, algo que a desinfecção manual não poderia fornecer. Após a intervenção, observou-se que o risco de ICS para cateter venoso periférico diminuiu para 43%, 50% para CVC e 45% de maneira geral.

Após a desinfecção da porta de entrada do conector, *flushing* e aspiração para confirmar o retorno do sangue antes de cada infusão, recomenda-se utilizar solução de cloreto de sódio 0,9% isenta de conservantes para *flushing* e *lock* dos acessos venosos periféricos. Além de uso de volume mínimo equivalente a duas vezes o lúmen interno do cateter mais a extensão para o *flushing*, sendo 5mL para acesso periférico e 10mL para acesso central (ANVISA, 2017).

O conhecimento dos princípios gerais que norteiam o uso de produtos e soluções antimicrobianas, assim como das propriedades, condições de uso, e

características básicas, permite estabelecer critérios científicos que darão segurança à sua aplicabilidade.

1.2 Relevância do estudo

O cateterismo venoso periférico e a infusão de soluções no sistema intravenoso representam atividades invasivas de elevado risco a saúde, principalmente, caso não sejam respeitados os princípios de assepsia e as boas práticas operacionais na inserção, manutenção e remoção dos dispositivos. Assim, o uso desses dispositivos para infusões intravasculares representam desafios, principalmente, pela possibilidade de migração microbiana do local de inserção até a ponta do cateter. Ainda se observa vários aspectos técnicos operacionais permeados de questionamentos, acerca da sua eficácia.

É importante lembrar a escassez de trabalhos nacionais sobre desinfecção de dispositivos intravenosos. A maioria dos estudos é proveniente de outras nacionalidades, na qual engloba uso de conectores sem agulha, algo ainda distante da realidade de grande parte do nosso país.

Além de estudos insuficientes sobre o risco de infecção do procedimento desinfecção dos conectores e dispositivos adicionais que auxiliam as infusões de soluções intravenosas e o acesso a rede sanguínea.

Como já mencionado o procedimento de desinfecção poderá reduzir a colonização no sítio de inserção destes dispositivos, entretanto instiga uma série de questionamentos acerca dos riscos, do mecanismo de ação do produto, toxicidade, da técnica, entre outros. Apesar dos avanços na área da microbiologia, observa-se insipiência na avaliação do procedimento de desinfecção face a diversidade de situações e condições clínicas.

Portanto, embora não tenha seja pauta desta investigação infere-se sobre a importância da implantação de uma política de padronização das técnicas, passível de reduzir significativamente os casos de infecção e de promover a adesão as boas práticas, em prol da manutenção de um ambiente biologicamente seguro.

Há de se considerar, no entanto, que a análise da efetividade de qualquer procedimento na assistência à saúde humana se inicia com experimentações *in vitro*. Sobre essa assertiva, esclarecemos que nosso intuito não é questionar a

fidedignidade de estudos anteriores ou de avaliações realizadas pelas agências reguladoras quanto a desinfecção ou não de artigos utilizados na assistência à saúde.

Busca-se indicadores da qualidade na seleção do cateter, sua inserção, manutenção e retirada. Destacamos o cuidado com a higiene das mãos, e na utilização criteriosa de desinfetantes / solução antisséptica, estabilização, *flushing*, manutenção do cateter, e administração segura da terapia intravenosa.

Diante do exposto questiona-se:

O procedimento de fricção e desinfecção das cânulas/torneirinhas contaminadas intencionalmente carrega os microrganismos para o interior do lúmen? É possível isolar microrganismos no lúmen das cânulas/torneirinhas após desinfecção com solução alcoólica? O líquido utilizado na fricção/desinfecção difunde para o lúmen das cânulas?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Produzir evidências para a execução segura da desinfecção das cânulas subsidiadas nos princípios da microbiologia e da dispersão de soluções germicidas para o interior dos seus lúmens.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a presença ou não de *S. aureus* e *P. aeruginosa* nos lúmens das cânulas após o procedimento de desinfecção com solução alcoólica a 70%.
- Determinar o potencial de dispersão de líquidos para o interior do lúmen do conector *Luer Femea* das cânulas devido a fricção mecânica da desinfecção.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Delineamento e local do estudo

Trata-se de um experimento de laboratório controlado, *in vitro*. Estudos desta natureza permitem o controle do fenômeno e das variáveis de interferências do meio exterior, gerando maior confiabilidade nos resultados obtidos. As técnicas utilizadas nesta pesquisa priorizaram, sobretudo, as etapas do método científico e a compreensão dos fenômenos relacionados aos estudos experimentais. Há de se considerar, no entanto, que o conhecimento e a análise da efetividade de qualquer procedimento se iniciam com as experimentações no modelo *in vitro*.

Nesse sentido, o estudo, em pauta, envolveu avaliação do procedimento de desinfecção das dânuas/torneirinhas e, assim determinou a dispersão ou não de contaminação microbiana e de solução corante para o seu interior. Foi realizado no laboratório do Núcleo de Estudos de Prevenção e Controle de Infecção nos Serviços de Saúde (NEPECISS) da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Em atendimento aos objetivos propostos optou-se por apresentar a metodologia em duas fases:

I: Fase microbiológica: dispersão bacteriana

II: Fase de dispersão de solução corante.

3.2 Variáveis de Interesse

- Variável desfecho ou resposta: crescimento microbiano medido pela turvação dos meios de cultura e, dispersão do corante para o lúmen das dânuas.
- Variáveis explicativas: material para desinfecção, natureza do desinfetante, tipo de fricção, tempo, local de fricção e da contaminação.

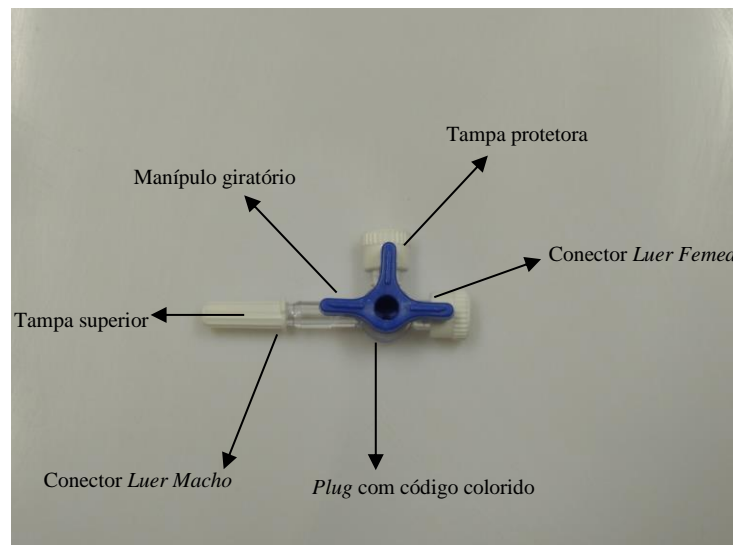
3.3 Materiais Utilizados

3.3.1 Dânuas

As dânuas eram da marca Solidor® (Haryana, India); de 3 vias constituída de polipropileno, policarbonato e polietileno. São destinadas à administração de

drogas ou soluções intravenosas intermitentes ou de uso contínuo. Permite o fluxo simultâneo ou interrupção de qualquer uma das vias (LAMEDID, 2012). O modelo utilizado *Luer Slip* encontra-se representado na Figura 1.

Figura 1 - Visão panorâmica da cânula/torneirinha de três vias

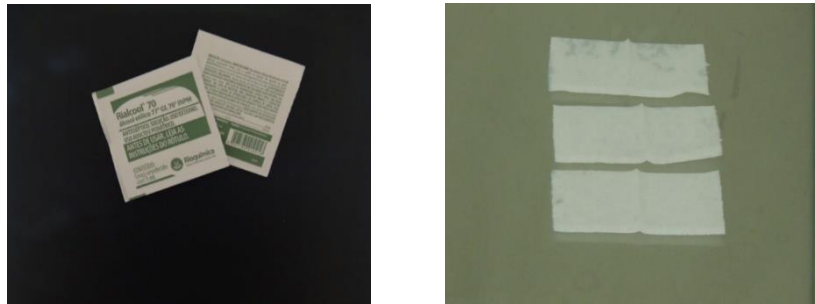


Fonte: elaborado pela autora

3.3.2 Sachês

Os sachês utilizados para desinfecção da Rialcool 70, Rioquímica® (São José do Rio Preto, SP, Brasil) contem 1mL de álcool etílico 77° GL. Para preparo do sachê com solução salina, foram retirados da embalagem original e sobrepostos sobre uma placa de vidro, após a evaporação completa da solução alcóolica, aplicou-se 1 mL de solução salina a 0,85% em cada sachê (Figura 2). É importante ressaltar que preservou-se todos os princípios de assepsia.

Figura 2 – Visão panorâmica de sachês (Rioquímica®)



Fonte: elaborado pela autora

3.4 Experimento da dispersão microbiológica

3.4.1 Cepas utilizadas para contaminação externa das cânulas:

Na avaliação da dispersão microbiana para o interior das cânulas utilizou-se as seguintes cepas padrão:

S. aureus (ATCC 25923)

P. aeruginosa (ATCC 27853).

3.4.2 Meios de cultura utilizados

- **Mannitol Salt Agar (MN)** – Becton Dickinson (BD), França - usado para isolamento seletivo de *S. aureus* em matérias clínicos e não clínicos.
- **Tryptic Soy Broth (TSB)** – Becton Dickinson (BD), França - meio de cultura que permite o crescimento de uma grande variedade de microrganismos, sendo o seu uso preconizado para testes de esterilidade.
- **Letheen Broth** - Becton Dickinson (BD), França - este meio foi utilizado para teste de esterilidade após contaminação das cânulas com *S. aureus* e *P. aeruginosa*.

- **Cetrimide Agar Base** - Becton Dickinson (BD), França – meio de cultura para isolamento e cultivo de *P. aeruginosa*.
- **Mueller Hinton Agar** – Becton Dickinson (BD), França – meio de cultura utilizado no procedimento de dispersão em disco para determinação da sensibilidade de isolados clínicos de microrganismos.

O experimento microbiológico foi realizado segundo as normas técnicas assépticas e de biossegurança, em Cabine de Segurança Biológica Classe II tipo A1 – Figura 3.

Figura 3 – Vista panorâmica da Cabine de Segurança Biológica Classe II tipo A1



Fonte: elaborado pela autora

3.4.3 Padronização do inóculo bacteriano

Culturas recentes de cepas padrão de *S. aureus* e *P. aeruginosa* foram obtidas através da semeadura em placas de Petri (15x60mm) com *Mueller Hinton Agar* e incubadas em estufa Quimis® (Diadema, SP, Brasil) a 37°C por 24h.

A partir das culturas recentes, com auxílio de uma alça de inoculação esterilizada descartável (Goldlab, Ribeirão Preto, SP, Brasil) utilizou-se para coletar o inóculo bacteriano da placa de Petri. Transferiu-se os inóculos para tubos de ensaios (25x150mm) contendo 20mL de solução salina a 0,85% para obtenção de turvação

correspondente a escala de 0,5 de McFarland ($\sim 10^8$ UFC/mL). A homogeneização dos inóculos bacterianos foi realizada em agitador de soluções AP56 Phoenix Luferto® (Araraquara, SP, Brasil), sob agitação de 4-5rpm por 1min e a padronização e transferência do inóculo para uma cubeta de quartzo em espectrofotômetro 22 PC® (Spectrumlab, China), com comprimento de onda de 625nm e absorvância de 0,080 a 0,100. Quando a leitura da absorvância correspondesse a um valor do intervalo desejado, a suspensão bacteriana era diluída em solução salina a 0,85% (10^6 UFC/mL) para utilização após sua preparação, no entanto, se a leitura estivesse fora deste intervalo, o inóculo era descartado e um novo inóculo padrão obtido a partir das culturas recentes.

3.4.4 Contaminação do Conector *Luer Femea* da Dãnula

O experimento foi realizado por três pesquisadores em triplicata nos seguintes grupos: fricção com solução alcóolica a 70%, fricção com solução salina a 0,85% e grupo controle (sem fricção). Cada grupo continha três amostras de dãnulas, totalizando-se nove (9) dãnulas. A fricção mecânica visava simular o procedimento de desinfecção do conector realizado na prática clínica assistencial.

Após retirar a tampa protetora da dãnula, aplicou-se 10 μ L do inóculo ao redor da parte externa da extremidade *Luer Femea*, com auxílio da micropipeta automática HTL modelo LMP 1000 (PZ HTL S.A, Warsaw, Polônia), percorrendo-se 360° (Figura 4).

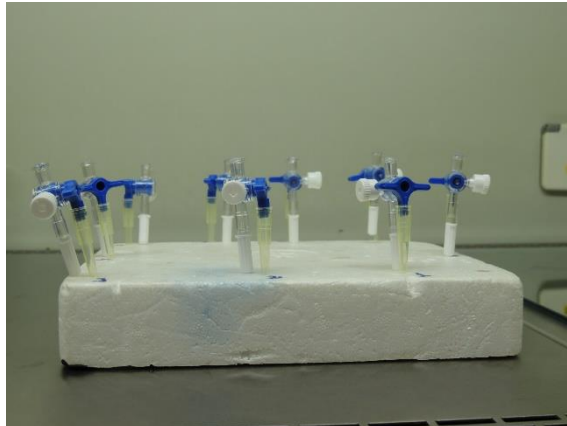
Figura 4 – Aplicação do inóculo nas dãnulas na cabine de segurança



Fonte: elaborado pela autora

As nove cânulas foram mantidas em secagem na cabine de segurança por 25min sobre uma placa de isopor de modo a mantê-la livre de contaminação (Figura 5)

Figura 5 – Secagem das cânulas após aplicação do inóculo na cabine de segurança

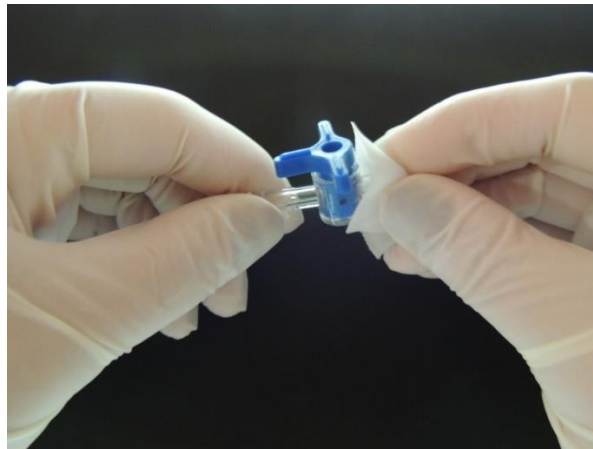


Fonte: elaborado pela autora

3.4.5 Fricção mecânica do conector *Luer Femea*

Após a secagem do meio de cultura com o inóculo bacteriano, realizou-se a fricção mecânica do conector com sachê embebido em solução alcóolica a 70% e solução salina a 0,85%, através de dois movimentos unidirecionais (360°) trocando a área de contato dos sachês, ainda, a cada amostra foi realizada a troca das luvas estéreis. Efetivou-se o procedimento no intervalo de tempo de 5 a 15seg. Nas amostras controle, não foi realizada a fricção mecânica– Figura 6.

Figura 6 – Fricção das dânuas com solução alcóolica a 70% e solução salina a 0,85%



Fonte: elaborado pela autora

É importante salientar que na estrutura do conector *Luer Femea* há vincos, que dificultam o deslizamento do sachê utilizado durante o procedimento de fricção.

Em seguida, realizou-se um *flush* de 10mL de *Lethen Broth* com auxílio de uma seringa de 20mL, conectada ao conector *Luer Femea*. A solução percorreu o corpo da dânuia até a extremidade do conector *Luer Macho*. Desprezado o meio de cultura em um tubo de ensaio – Figura 7.

Figura 7 – *Flush* de 10mL de solução *Lethen Broth* em todas amostras de dânuas.

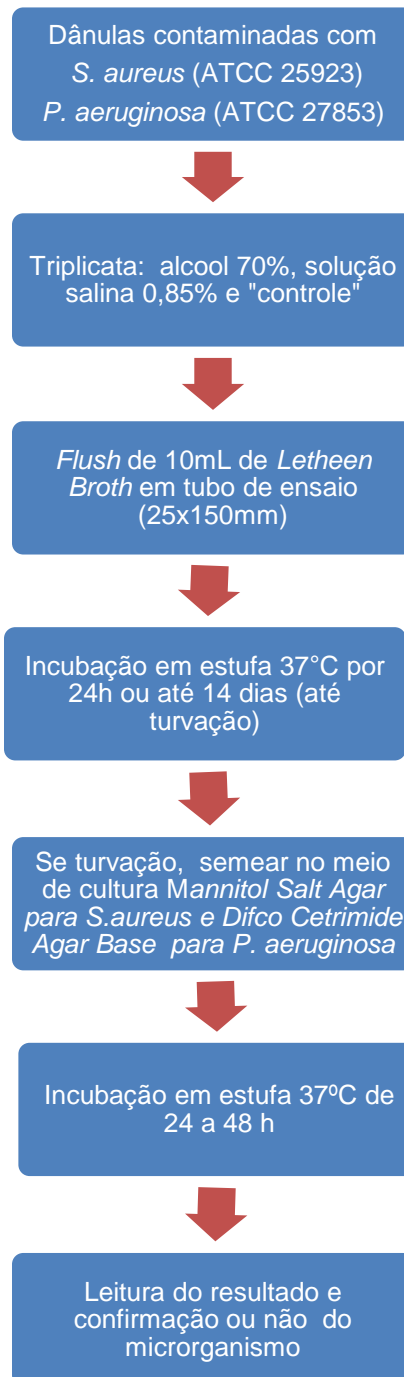


Fonte: elaborado pela autora

As amostras foram incubadas em estufa a 37°C por 24h ou até 14 dias para verificação da esterilidade do meio, através da turvação das soluções.

Em caso de turvação, no intervalo de tempo acima descrito, o tubo de ensaio era homogeneizado no agitador de soluções, retirado uma alíquota com a alça de inoculação da diluição de cada tubo de ensaio e semeado em meios seletivos *Mannitol Salt Agar* para confirmação da espécie *S. aureus* e com *Difco Cefrimide Agar Base* para *P. aeruginosa* (Figura 8).

Figura 8 - Fluxograma do processamento microbiológico com base na contaminação intencional externa das dânuilas e na execução do procedimento desinfecção



Fonte: elaborado pela autora

No experimento microbiológico, foram avaliadas 54 cânulas para cada microrganismo, totalizando 108 amostras. Além da análise microbiológica, verificou-se o potencial de dispersão de líquidos através do conector *Luer Lomea* durante o procedimento de fricção/desinfecção do mesmo.

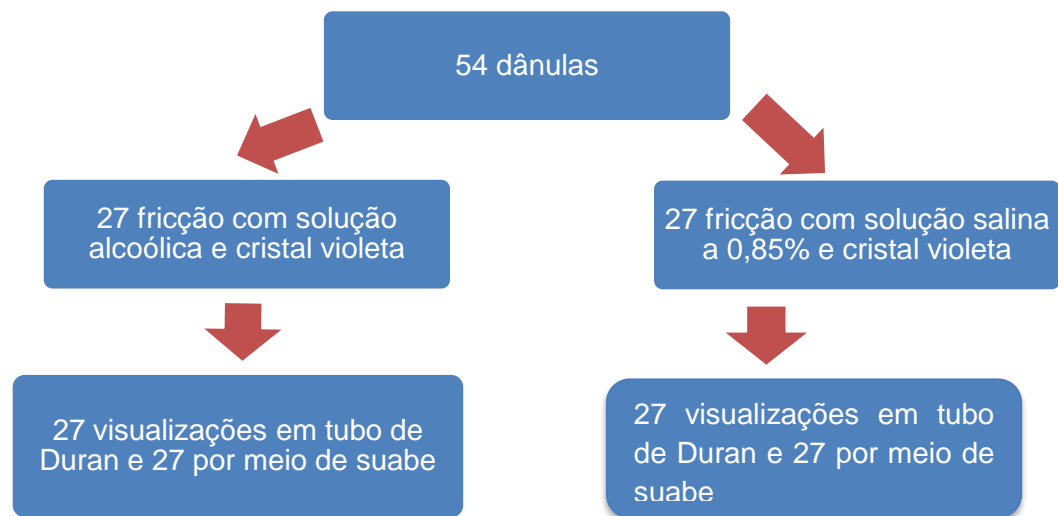
3.5 Avaliação da dispersão de líquidos para o interior do conector *Luer Lomea* das cânulas

Durante o experimento para certificação, ou não da dispersão de líquidos para o interior do conector *Luer Lomea* na cânula, utilizamos o corante cristal violeta a 1% (corante catiônico – PA - ACS Reagentes Analíticos Dinâmica, AZ Labor Equipamentos e Produtos para Laboratório, Ribeirão Preto, SP, Brasil) juntamente com solução salina ou alcoólica no processo de fricção do conector ao simular desinfecção da cânula. Os sachês de cada solução foram obtidos da mesma forma que o experimento de dispersão microbiológica, exceto pelo fato de mantermos a técnica limpa e não asséptica como no experimento anterior, já que neste experimento o intuito era avaliação da dispersão ou não do corante juntamente com a solução desinfetante. As luvas utilizadas foram de procedimento com trocas realizadas se sujidade com o corante.

Preparado solução de cristal violeta a 1% em frasco, aplicado 50µL da solução com micropipeta em seis sachês embebidos em solução alcoólica a 70% e seis sachês com solução salina a 0,85%.

Para cada solução, utilizou-se 3 cânulas, 6 em cada experimento, sendo 18 para cada pesquisador, 54 para visualização no tubo de Duran e 54 na visualização do suabe, totalizando 108 amostras, conforme figura 9.

Figura 9 - Fluxograma da dispersão de corante cristal violeta

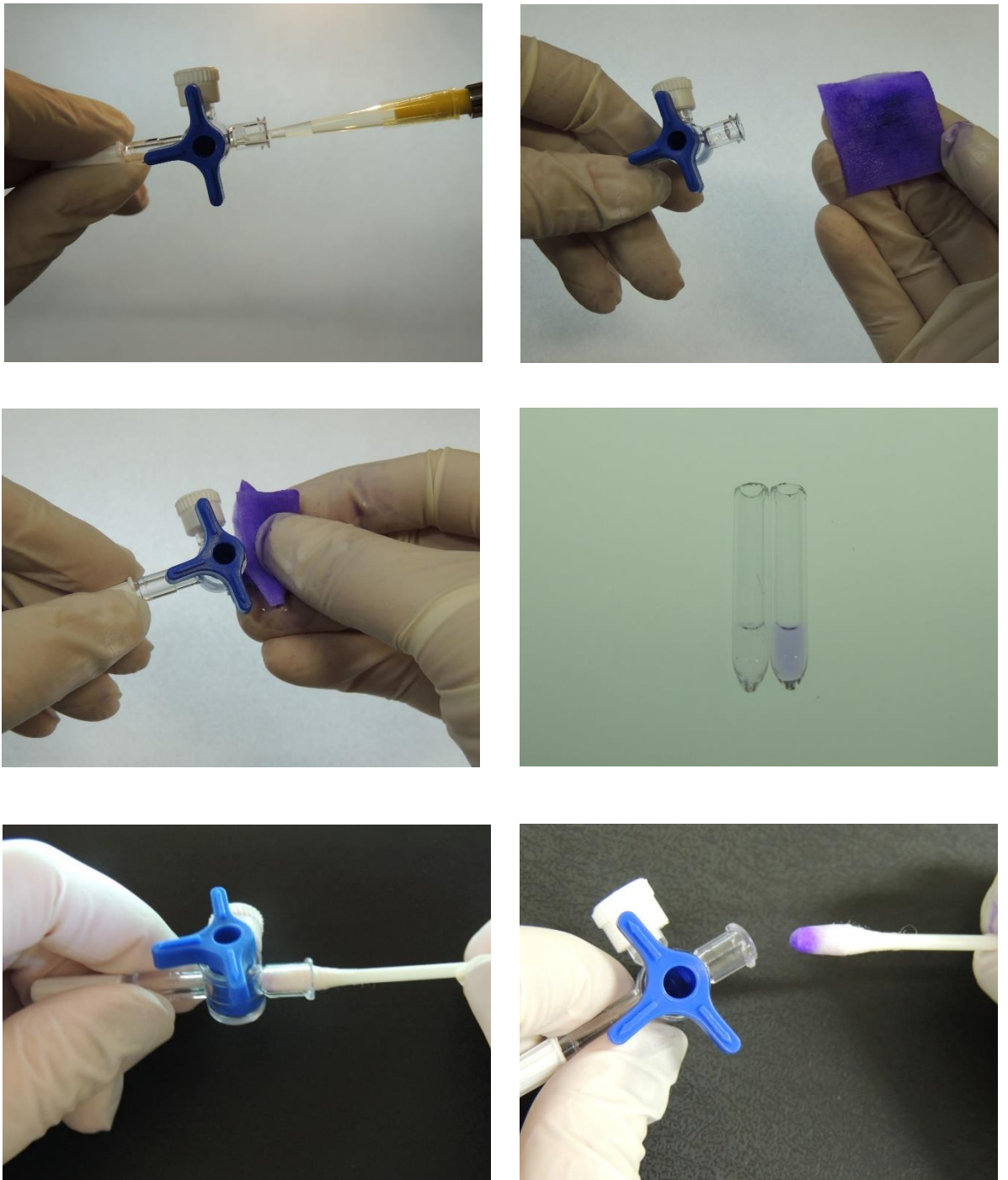


Fonte: elaborado pela autora

Realizou-se a infusão de 50µL de solução salina a 0,85% com auxílio da micropipeta dentro do conector *Luer Femea* da dânuia, de modo a deixar o *plug* fechado, objetivando simular uma situação real de assistência, onde a dânuia estaria preenchida com solução salina. Realizado a fricção do conector através de dois movimentos unidirecionais de 360°, alternando o lado do sachê embebido com cada solução (alcoólica a 70% e salina a 0,85%) corados com cristal violeta a 1%. Realizou-se a fricção das dânuas no intervalo de tempo de 5 a 15seg.

Efetuuou-se a homogeneização da solução salina a 0,85% presente no lúmen do conector *Luer Femea* da dânuia com a micropipeta, em seguida, transferiu-se a solução presente para os tubos de Duran para posterior análise visual pelos pesquisadores. Nesta mesma dânuia, utilizou-se suabe na abertura do conector *Luer Femea* com movimentos de 360° para verificação da possível entrada da solução utilizada com corante, analisado visualmente em seguida (Figura 10).

Figura 10 – Verificação da dispersão de solução para o interior do conector *Luer Femea*.



Fonte: elaborado pela autora

3.6 Procedimento de análise estatística

Os dados coletados foram submetidos a codificação apropriada e digitados em banco de dados, mediante a elaboração de um dicionário (*code book*), na planilha do Excel. O banco de dados foi submetido ao processo de validação por dupla digitação e, posteriormente analisado estatisticamente. A significância estatística foi definida como erro tipo I menor que 0,05 ($p < 0,05$).

A análise da associação entre as variáveis: solução (salina ou alcoólica) e coloração (com cristal ou sem cristal) e as variáveis: coleta (suabe ou Duran) e coloração (com cristal ou sem cristal) envolveram além das frequências, teste exato de *Fisher* e Qui-quadrado de *Pearson*. Para o processamento da análise estatística foram utilizados os programas IBM SPSS *Statistics* versão 25 e Ri386 versão 3.4.0.

As variáveis categóricas foram relatadas com proporção e intervalo de confiança de 95% (IC₉₅).

3.7 Aspectos éticos

Por se tratar-se de um experimento *in vitro* não envolvendo seres humanos (Resolução 466/2012) não houve a submissão do estudo junto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

4 RESULTADOS

Os resultados da determinação da dispersão microbiana e de solução corante para o seu interior das dânulla durante o procedimento de desinfecção serão apresentados em duas fases, por meio de tabelas e figuras.

4.1 Avaliação da dispersão microbiana de dânullas contaminadas com *S. aureus* e *P. aeruginosa*

O crescimento bacteriano, ou não, foi verificado por meio da turvação dos tubos com meios de cultura seletivos para *S. aureus* e *P. aeruginosa*, conforme tabelas de 1 a 3 e figura 11

Tabela 1 – Presença ou não de crescimento por *S. aureus* após *flush* das dânullas. Ribeirão Preto, 2018.

Solução	Crescimento	n	%	p*
SS a 0,85%	Presente	10	55,6	
	Ausente	8	44,4	
Total		18	100	
Alcoólica 70%	Presente	0	0	<0,001
	Ausente	18	100	
Total		18	100	
Controle	Presente	0	0	
	Ausente	18	100	
Total		18	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de Fisher; SS a 0,85% - Solução Salina a 0,85%.

Na Tabela 1, observa-se que 55,6% (10) dos tubos avaliados tiveram crescimento bacteriano ao realizar a fricção mecânica com solução salina a 0,85% após contaminação com *S. aureus* nas 18 dânullas avaliadas. Enquanto que nas amostras com fricção com solução alcoólica a 70% e sem desinfecção (controle) não houve crescimento bacteriano.

Pelo teste de associação de Fisher as amostras dos tubos através da turvação demonstraram diferença quanto ao crescimento bacteriano de *S. aureus* ($p < 0,001$) entre os diferentes métodos de desinfecção.

Tabela 2 - Presença ou não de crescimento por *P. aeruginosa* após *flush* das dânuas. Ribeirão Preto, 2018.

Solução	Crescimento	n	%	p*
SS a 0,85%	Presente	5	27,8	
	Ausente	13	72,2	
Total		18	100	
Alcoólica 70%	Presente	0	0	0,008
	Ausente	18	100	
Total		18	100	
Controle	Presente	0	0	
	Ausente	18	100	
Total		18	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de Fisher; SS a 0,85% - Solução Salina a 0,85%.

Na Tabela 2, o maior percentual (72,2%) corresponde a ausência de crescimento bacteriano após contaminação das dânuas com *P. aeruginosa*. Enquanto que 27,8% apresentaram contaminação nas amostras após fricção com solução salina a 0,85%. Na fricção com solução alcoólica 70% e grupo controle não houve crescimento bacteriano.

Pelo teste de associação de Fisher as amostras dos tubos demonstraram diferença quanto ao crescimento bacteriano ($p=0,008$). No entanto, houve menor diferença na turvação entre a fricção com solução salina a 0,85% quando comparamos após contaminação com *S. aureus*. Da mesma maneira, não houve crescimento bacteriano nas amostras desinfetadas com solução alcoólica 70%.

Tabela 3 - Presença ou não de crescimento por *P. aeruginosa* e *S. aureus* após *flush* das dânuas. Ribeirão Preto, 2018.

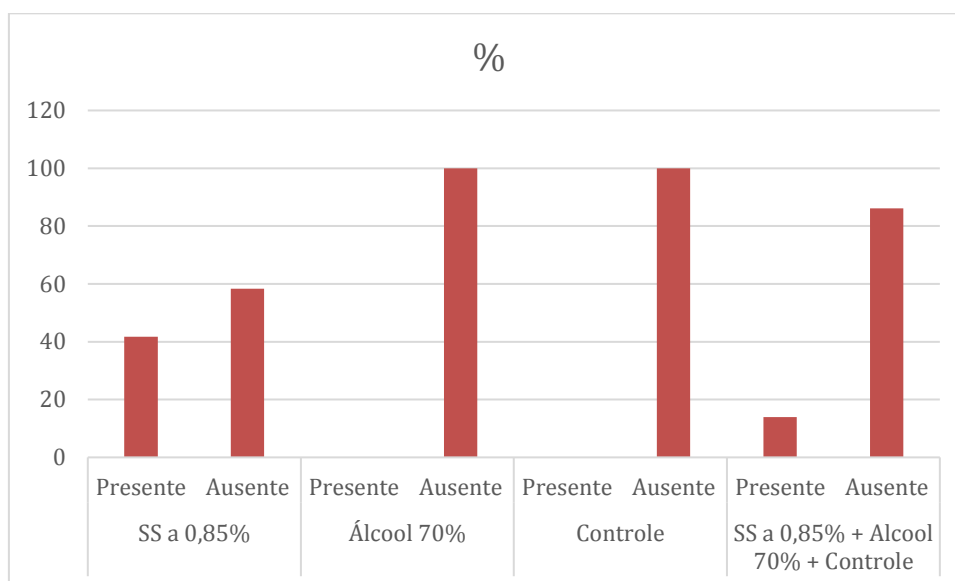
Solução	Crescimento	n	%	p*
SS a 0,85%	Presente	15	41,7	<0,001
	Ausente	21	58,3	
Alcoólica 70%	Presente	0	0	
	Ausente	36	100	
Controle	Presente	0	0	
	Ausente	36	100	
SS a 0,85% + Alcoólica	Presente	15	13,9	
70% + Controle	Ausente	93	86,1	
Total		108	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de Fisher; SS a 0,85% - Solução Salina a 0,85%.

Observa-se que o maior percentual (86,1%) corresponde a ausência de crescimento bacteriano pós desinfecção com solução salina a 0,85% e alcoólica a 70% por meio do método de *flush* das dânuas contaminadas com *P. aeruginosa* e *S. aureus*. Sendo que a contaminação total com solução salina a 0,85% é de 41,7% em todas as amostras e 58,3% sem contaminação. Enquanto que nenhuma amostra contaminada quando desinfetada com solução alcoólica 70%.

Pelo teste de associação de Fisher as amostras dos tubos demonstraram diferença quanto ao crescimento bacteriano ($p < 0,001$). No entanto, houve contaminação apenas com as dânuas desinfetadas com solução salina a 0,85% para ambos os microrganismos.

Figura 11 - Crescimento bacteriano no interior das dânuas pós desinfecção com solução salina a 0,85%, alcoólica 70% e sem desinfecção (controle).



Fonte: elaborado pela autora

4.2 Avaliação da dispersão de corante para o interior do conector *Luer Femea*

Os resultados da avaliação de dispersão do corante para o interior do conector *Luer Femea* da dânuia estão expressos por meio da presença, ou não, de coloração do cristal violeta pós fricção/desinfecção realizada com solução salina a 0,85% ou alcoólica 70% (Tabela 4).

Tabela 4 – Presença ou não de cristal violeta no interior do conector *Luer Femea* da dânuia. Ribeirão Preto, 2018.

Solução	Coloração	n	%	p*
SS a 0,85%	Sim	10	18,5	0,079
	Não	44	81,5	
Total		54	100	
Alcoólica 70%	Sim	18	33,3	
	Não	36	66,7	
Total		54	100	
SS a 0,85% e Alcoólica 70%	Sim	28	25,9	
	Não	80	74,1	
Total		108	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de Fisher; SS a 0,85% - Solução Salina a 0,85%.

Ao analisarmos a presença ou não de cristal violeta (associada a solução salina a 0,85% e alcóolica a 70%) pós fricção das dânuas, observa-se que 81,5% das amostras com solução salina não tiveram dispersão do cristal violeta, em comparação de 66,7% para solução alcóolica a 70%.

Pelo teste de associação de *Fisher* as amostras não demonstraram diferença quanto a coloração por cristal violeta nas amostras com solução salina e alcóolica 70% ($p=0,079$).

Os resultados da Tabela 5 demonstram se houve ou não presença de cristal violeta nos tubos de Duran e suabe.

Tabela 5 – Presença ou não de corante cristal violeta em suabe ou tubo de Duran. Ribeirão Preto, 2018.

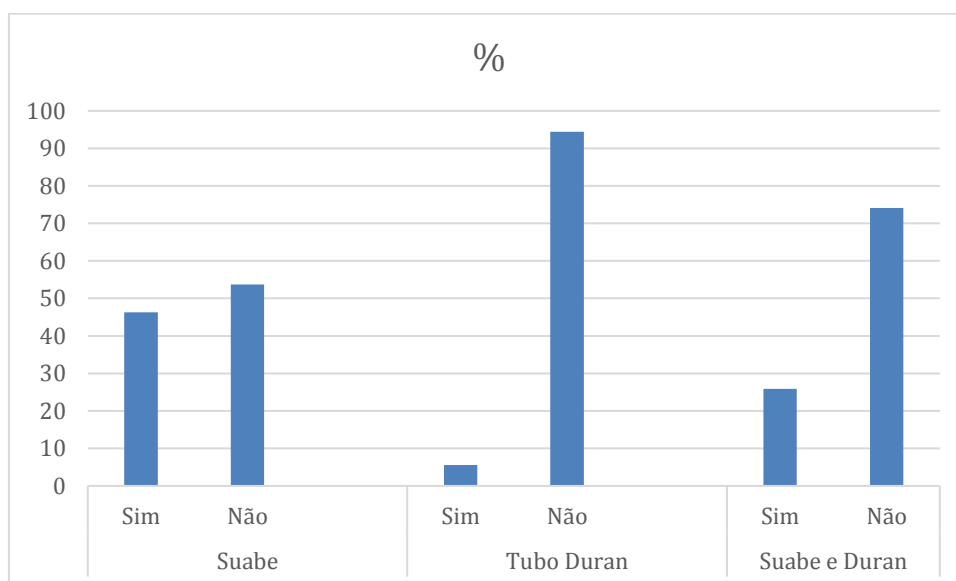
Coleta	Coloração	n	%	p*
Suabe	Sim	25	46,3	<0,001
	Não	29	53,7	
Total		54	100	
Tubo Duran	Sim	3	5,6	
	Não	51	94,4	
Total		54	100	
Suabe e Duran	Sim	28	25,9	
	Não	80	74,1	
Total		108	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de *Fisher*.

Em relação a Tabela 5 e Figura 12, observa-se que 53,7% dos suabes e 94,4% dos tubos de Duran não apresentavam presença macroscópica de corante. Vale ressaltar que observa-se maior sensibilidade do suabe para detectar o corante quando comparado ao tubo de Duran.

Através do Teste de *Fisher* ($p<0,001$) as amostras demonstram diferença quanto a coloração de cristal violeta nas coletas utilizadas.

Figura 12 – Distribuição da presença ou não de cristal violeta em suabe e tubo de Duran



Fonte: elaborado pela autora

Devido a sensibilidade de coloração pelo cristal violeta no suabe, analisou-se como demonstra a Tabela 6 com a solução salina a 0,85% e alcoólica 70%.

Tabela 6 – Presença ou não de cristal violeta no suabe em fricção realizada na dânu-la com solução salina a 0,85% e alcoólica a 70%. Ribeirão Preto, 2018.

Solução	Coloração	n	%	p*
SS a 0,85%	Sim	10	37,0	0,172
	Não	17	63	
Total		27	100	
Alcoólica 70%	Sim	15	55,6	
	Não	12	44,4	
Total		27	100	
SS a 0,85% e Alcoólica	Sim	25	46,3	
	Não	29	53,7	
Total		54	100	

Legenda: *p, nível de significância-Teste Exato de Fisher; SS a 0,85% - Solução Salina a 0,85%.

Observa-se que na fricção com solução alcoólica 70%; 55,6% das amostras (15) obtiveram resultado positivo, ou seja, suabe corado com cristal violeta, enquanto que com solução salina a 0,85%, 63% das amostras não foram coradas.

Apesar da sensibilidade maior do suabe em detectar a coloração por cristal violeta, ambos os testes não demonstraram diferença significativas quando submetidos a associação de *Fisher* ($p=0,172$).

5 DISCUSSÃO

A utilização de dispositivos nas infusões intravenosas e o tempo de permanência são fatores que se relacionam de forma constante com o risco de infecção. Nesse sentido, procede a preocupação com as cânulas, pois além de serem úteis nas infusões venosas periféricas elas também compõem o arsenal das extensões venosas centrais, muitas vezes nos cateteres de vários lúmens são acrescentadas quantidades variadas de cânulas (ROSSINI, 2014).

É preconizado o uso de conectores sem agulha no lugar das cânulas. Se houver necessidade do uso de cânulas recomenda-se a troca das mesmas junto com o sistema de infusão, sistema de conexão *luer lock*, cobertura das entradas com tampas estéreis e uso único; e não utilização de agulhas para proteção. Além da desinfecção das entradas antes de cada acesso ou manipulação com solução antisséptica a base de álcool, com movimentos aplicados de forma a gerar fricção mecânica de 5 a 15 segundos (ANVISA, 2017).

No estudo de nossa autoria, verificou-se ausência do crescimento bacteriano no lúmen das cânulas após fricção com solução alcoólica a 70%. Entretanto, observa-se uma série de fatores que possibilitam a dispersão de soluções desinfetantes e riscos para a segurança do paciente durante as infusões endovenosas. Cabe ressaltar que neste estudo, preservou-se os princípios de assepsia de maneira que o procedimento de desinfecção realizado teve o uso e troca de luva estéril entre cada experimento, para evitar uma possível contaminação externa.

No entanto, é importante contracenar a temática com a realidade da prática clínica em saúde em que é comum a execução das atividades assistenciais com baixos escores de adesão aos princípios básicos de assepsia, a exemplo, da higiene das mãos (ZOTTELE et al., 2017) Também, é possível especular sobre a execução do procedimento de desinfecção fora dos padrões estabelecidos pelos órgãos competentes, isto é, realizada de maneira inadequada por falta de condições institucionais e/ou ligada a fragilidades profissionais.

Cabe mencionar que Anvisa (2017), preconiza a utilização de solução alcoólica no conector e luvas de procedimento durante a manipulação. Após o manuseio da cânula para administração de soroterapia, medicações entre outras soluções endovenosas, o profissional deve realizar fechamento da mesma.

É instigante a escassez de dados, mas nos parece haver falta de rigor para a preservação e manutenção da esterilidade da cânulas, especialmente, no que

concerne ao lúmen e ao interior da tampa protetora. Há de se considerar que certas ações contaminam seu interior, como deixa-las sobre a bandeja ou sobre bomba de infusão com a face interna voltada para baixo ou a tampa conectada com agulha ou protetor da extensão do soro, muitas vezes com sujidade prévia de secreção sanguinolenta, restos de medicações ou outras soluções endovenosas. Mais grave ainda, quando observamos o conector *Luer Femea* da cânula exposta, sem proteção alguma por longo período.

É importante adicionar sobre o uso de algodão na desinfecção dos conectores com solução alcoólica 70% armazenados em copo descartável e, muitas vezes permanecendo exposto por longo tempo. Também merece atentar para o armazenamento inadequado da solução alcoólica em almotolias, frascos abertos sem assepsia entre outras situações que ameaçam a ação antimicrobiana do produto. Ambas as situações apresentam risco de evaporação e diminuição da potencialidade de desinfecção da solução alcóolica.

Patel et al. (2016) determinaram a taxa de ICSRC (Infecção da Corrente Sanguínea Relacionado a Cateter) utilizando um conector com uma tampa de desinfecção de álcool. Foram incluídos 2512 cateteres para 2264 pacientes e concluíram que a segurança dos pacientes e dos profissionais de saúde, juntamente com a redução de custos é uma preocupação significativa de cada serviço de saúde. Os dados indicam que a ICSRC pode ser reduzida a taxas muito baixas utilizando tampa de desinfecção com álcool.

Acresce-se a observação de que as tampas de desinfecção com álcool é um método mais moderno para desinfecção dos *hubs* em outros países, entretanto no Brasil ainda pouco difundido, assim como conectores sem agulha. É interessante mencionar que no mercado há duas marcas que garantem a desinfecção passiva de conectores sem agulha para uso em cateteres endovenosos. Foram disponibilizados para proporcionar a desinfecção e proteção dos conectores com a vantagem de liberação de álcool etílico 70% enquanto permanece acoplado no conector. Projetado para uso único possui o benefício de permanecer por até sete dias se o conector não estiver sendo manipulado (ICUMEDICAL, 2018; 3M, 2018). Além disso, proporciona economia de tempo para a equipe de enfermagem, pois quando retirado está pronto para uso (Figura 13).

Figura 13 - Tampa protetora com álcool 70% para desinfecção passiva



Fonte: 3M (2018)

Outro estudo quantificou e determinou as espécies de microrganismos em conectores sem agulha de cateteres intravenosos periféricos em pacientes adultos hospitalizados. Verificou-se que metade estavam contaminados pela microbiota humana da pele ou boca como *Staphylococcus capitis* e *Staphylococcus epidermidis*. Os autores reafirmam a necessidade de desinfecção destes conectores antes do uso (SLATER et al., 2017).

No estudo de Casey et al. (2018) constataram a entrada de microrganismos em seis diferentes conectores sem agulha. Os conectores foram submetidos a uma simulação clínica através de contaminação com *S. aureus*, seguida de desinfecção e *flush* com solução salina. A desinfecção foi realizada com álcool isopropílico a 70% por 5 e 15 segundos, que em geral reduziu significativamente o número de *S. aureus*. Isso confirma a necessidade da desinfecção dos conectores quando for acessado. Comprovou-se que pode haver diferença no risco de contaminação microbiana nos diferentes tipos de conectores devido a composição do mesmo e que 15 segundos podem não eliminar totalmente os microrganismos.

Apesar da Anvisa (2017) recomendar a desinfecção de 5 a 15 segundos, Casey et al. (2018) determinaram que o tempo de 15 segundos é insuficiente para eliminar todos os microrganismos.

No nosso estudo o tempo de desinfecção não representou uma variável passível de interpretação especulativa uma vez que trata-se de um experimento totalmente controlado, *in vitro*, com rigor de assepsia. Diferente da realidade da prática clínica que além dos microrganismos comuns no ambiente hospitalar, inclusive

multirresistentes, pacientes imunossuprimidos são fatores preocupantes, em especial, aos procedimentos de manutenção do ambiente biologicamente seguro. Saliente-se sobre a reflexão e tomada de decisão acerca da desinfecção das cânulas. Por isso, torna-se necessário trabalhos futuros em situação real de assistência para direcionar a prática clínica e fundamentar a comprovação científica.

Entretanto, a fricção realizada com solução salina a 0,85% teve maior dispersão microbiana para interior dos lumens das cânulas. Nas amostras com *S. aureus* 55,6% apresentaram resultado positivo, enquanto que nas amostras com *P. aeruginosa* 27,8% das amostras. Das amostras totais de ambos microrganismos, 41,7% apresentaram contaminação após fricção da cânula com solução salina 0,85%.

Outro aspecto interessante que instiga investigações futuras relaciona-se a maior dispersão da bactéria gram-positiva em comparação a gram-negativa.

O estudo de Rossini (2014) analisou o crescimento bacteriano e o perfil de sensibilidade das cepas aos antibióticos nos diferentes dispositivos do acesso venoso periférico (curativos e cânulas) utilizados pelos pacientes internados na unidade de clínica médica e neurológica de um hospital terciário. A contaminação microbiana no lúmen das cânulas foi de 40% com 14,3% de *P. aeruginosa*, 7,1% *Klebsiella pneumoniae*, 7,1% *Proteus mirabilis* e 7,1% *Enterococcus faecalis*. Do Total das amostras, observou-se 69,5% de bactérias gram-positivas, com destaque para o *Staphylococcus spp.* Identificou-se bactérias gram-negativas com resistência a carbapenêmicos nas superfícies externas das cânulas, 9% *Klebsiella pneumoniae*, 4,5% *P. aeruginosa* e 4,5% *Acinetobacter baumannii*. Considera-se elevado (40%) e preocupante o índice de contaminação no lúmen das cânulas. Em geral, os pacientes hospitalizados com terapia intravenosa têm os seus dispositivos venosos, com destaque das cânulas manipulados a cada 6 horas para a administração de antibióticos, medicação analgésica, anti-emética, entre outros.

Em síntese, ambos os estudos de Rossini (2014) e o de nossa autoria evidenciaram percentual preocupante de contaminação no lúmen das cânulas com predomínio para bactérias gram-positivas.

A literatura é vasta sobre a incidência e os fatores de risco de ICS por *S. aureus* e *P. aeruginosa*. O estudo de Grothe et al. (2010) com 156 pacientes com CVC duplo lúmen mostrou que 94 apresentaram ICS, desses, 39 tiveram culturas positivas no local de inserção do cateter. Dos 128 microrganismos isolados da corrente sanguínea, 53 eram *S. aureus*, dos quais 30 eram sensíveis à metilcilina e 23

resistentes. Entre as complicações relacionadas à ICS, houve 35 casos de septicemia e 27 casos de endocardite, dos quais 15 progrediram a óbito. A incidência de ICS neste grupo de pacientes mostrou-se bastante elevada bem como sua progressão para quadros infecciosos de grande magnitude e óbito.

Em vista do aumento na prevalência global de espécies de *Pseudomonas* resistentes às terapias utilizadas para o tratamento das infecções hospitalares, e os recentes surtos nosocomiais é justificável a realização de estudos com cepas gram-negativas.

Na avaliação do potencial de dispersão de líquidos verificou-se que não foram coradas com cristal violeta durante a fricção com solução salina a 0,85%, 81,5% das amostras, fricção com solução alcoólica 70%, 66,7% das amostras e fricção com solução salina e alcoólica 74,1% das amostras totais. Verifica-se que a maior porcentagem é decorrente da não dispersão de líquidos para o conector *Luer Femea* na fricção, $p=0,079$. Não há diferença significativa quanto a dispersão de líquidos pelo conector, entretanto embora seja pequeno o percentual desta dispersão gera preocupação.

Nas amostras visualizadas pelo suabe através da coloração com cristal violeta 53,7% (29) não foram coradas, enquanto que 46,3% (25) foram coradas. Diante disso, nota-se que quase metade das amostras (46,3%) apresentaram perfusão de líquido desinfetante confirmado pela visualização em suabe. Entretanto nas amostras visualizadas pelo tubo de Duran 94,4% não foram corados, enquanto que 5,6% foram corados. Observou-se que uma parcela considerável das amostras apresentaram dispersão do corante para o interior do conector quando o procedimento de desinfecção estava associado ou não a solução alcoólica. Isto demonstra maior sensibilidade do suabe para constatação de dispersão da solução desinfetante pelo conector *Luer Femea*. Poderíamos considerar que a pequena porcentagem das amostras totais com coloração positiva pelo cristal violeta no tubo de Duran (5,6%) se deve ao fato da confirmação macroscópica. Talvez se realizada por métodos com maior especificidade e sensibilidade, teríamos outros resultados.

Ao verificarmos a especificidade da perfusão de solução salina a 0,85% com corante, 63% apresentaram resultado negativo, enquanto que a fricção com solução alcoólica e cristal violeta 55,6% apresentaram resultado positivo. Estes resultados foram demonstrados pela visualização apenas pelo suabe devido maior sensibilidade quando comparamos com o tubo de Duran. Neste estudo, utilizamos a mesma

volumetria para todos os sachês.

Há de se considerar que na prática, cada profissional determina o volume de solução desinfetante, conseqüentemente podendo ser abaixo ou acima de uma quantidade padronizada; e, portanto, aumentado o risco de dispersão para o interior dos lúmens. Adicionalmente o risco é ainda maior quando se avalia as condutas de aquisição e acondicionamento do desinfetante.

Em outras palavras os resultados obtidos é pauta de preocupação pois observa-se que na fricção com solução alcoólica, mais da metade das amostras tiveram perfusão de líquidos no conector, com conseqüente risco de dispersão durante a fricção.

Poucos são os estudos que determinam a quantidade segura de solução desinfetante que possivelmente poderia adentrar o cateter intravenoso pela desinfecção dos conectores. Além disso, sabemos que há distinções entre o formato dos conectores sem agulha e dos demais como cânulas e extensores; sendo que estes últimos apresentam abertura maior quando comparamos os formatos. Além dessa questão, deve-se salientar a interação da solução desinfetante com secreção sanguinolenta entre outras soluções presentes no conector.

Avaliou-se a segurança de tampas de desinfecção impregnadas com álcool (SwabCap®) em conectores sem agulha numa UTI neonatal. O álcool isopropílico é um solvente usado na indústria e no serviço de saúde como desinfetante e solução antisséptica, não é destinado a infusão intravenosa. O objetivo foi avaliar *in vitro* se o contato com o SwabCap® afetava a aparência ou a função da válvula do conector *Luer*, além de verificar se o álcool poderia ser injetado por via endovenosa após o SwabCap® ser removido. Em todas as amostras, o álcool passou do SwabCap® para o frasco através da válvula de acesso *Luer* e as concentrações de álcool ultrapassaram os limites estimados para um bebê prematuro com peso de 500g, podendo levar a intoxicação. A presença de álcool na válvula poderia interagir com os medicamentos infundidos resultando em inativação ou precipitação da medicação. Concluído que o SwabCap® alterou a aparência das válvulas e permitiu injeções de quantidades significativas de álcool isopropílico. Se o SwabCap® tivesse quantidade menor de álcool, além de permitir o tempo de secagem após remoção do mesmo e antes da administração de droga, poderia ser seguro para o uso em prematuros (SAURON et al., 2015).

É importante enfatizar a necessidade de investigações adicionais sobre o

crescimento ou não de cepas nas amostras em que não se utiliza a solução alcoólica a 70%, para de fato implementar a desinfecção dos dispositivos intravasculares, assim como na preservação das demais práticas de prevenção e controle de infecção.

Este estudo não pretende esgotar as questões aqui abordadas, necessitando de aprofundamentos posteriores, que possibilitem a realização de outros desenhos metodológicos, como os de acompanhamento (coorte), no sentido de aproximar da etiologia e, identificar os possíveis fatores de riscos para flebite, quiçá das infecções relacionadas a cateter e, assim nortear as ações de prevenção e controle dos riscos.

Ainda merece destacar que os avanços na área da microbiologia podem com certeza agregar contribuições impares para a assistência a saúde face a diversidade de situações e condições clínicas.

Apesar das limitações do presente estudo, por se tratar de um experimento *in vitro*, acredita-se que os resultados demonstrados se constituem em uma nova evidência, com importância para a prática clínica.

6 CONCLUSÕES

No estudo avaliou-se o risco de contaminação dos lúmens das cânulas nos conectores *Luer Lock* com *S. aureus* e *P. aeruginosa* pós fricção mecânica com solução alcoólica a 70% e, o potencial de dispersão de soluções (corante, com ou sem desinfetante) também para o interior dos lúmens. No experimento microbiológico foram analisadas 108 cânulas, das quais 54 foram contaminadas com *S. aureus* e 54 com *P. aeruginosa*. O potencial de dispersão de líquidos foi obtido mediante a fricção com soluções coradas com cristal violeta nas cânulas, e total de 108 amostras com visualizações no tubo de Duran e suabe. Diante dos resultados obtidos, destacam-se:

- 55,6% das amostras contaminadas com *S. aureus* tiveram crescimento bacteriano após fricção com solução salina a 0,85%, enquanto que a fricção com solução alcoólica a 70%, nenhuma amostra teve crescimento bacteriano ($p < 0,001$);
- 72,2% das amostras contaminadas com *P. aeruginosa* não apresentaram crescimento bacteriano após fricção com solução salina a 0,85%, além de ausência de crescimento bacteriano pós fricção com solução alcoólica a 70% ($p = 0,008$);
- 86,1% das amostras contaminadas com *S. aureus* e *P. aeruginosa* não tiveram crescimento bacteriano após fricção com solução salina a 0,85% e ausência de contaminação nas amostras pós fricção com solução alcoólica a 70 % ($p < 0,001$);
- 81,5% das amostras não apresentaram dispersão do cristal violeta pós fricção com solução salina a 0,85% enquanto que 66,7% pós fricção com solução alcoólica a 70% ($p = 0,079$);
53,7% dos suabes e 94,4% dos tubos de Duran com ausência do corante visualizado macroscopicamente. E maior sensibilidade do suabe para detectar o corante ($p < 0,001$);
- 55,6% dos suabes foram corados pelo cristal pós fricção com solução alcoólica a 70% e 63 % das amostras não foram coradas com solução salina a 0,85% ($p = 0,172$).

A ausência do crescimento bacteriano no lúmen das cânulas após a fricção com solução alcoólica a 70% está associada a uma série de variáveis controladas as quais remetem a preocupação, principalmente, na possibilidade de dispersão de soluções desinfetantes para o seu interior. Nesse sentido, infere-se sobre os riscos

que ameaçam a segurança das pessoas submetidas a infusões intravenosas, especialmente, no que concerne a execução do procedimento de desinfecção das cânulas.

Ao finalizar o estudo uma série de questões nos incentiva o desenvolvimento de futuras pesquisas relacionadas a prática assistencial, subsidiadas em análises de outros microrganismos, bem como aplicação de outras soluções desinfetantes. Adiciona-se o interesse em avaliações por meio de recursos avançados de tecnologia no âmbito físico-químico e de interação dos desinfetantes com fluidos intravenosos.

Sobre essa assertiva, esclarecemos que nosso intuito não foi questionar a fidedignidade de estudos anteriores ou de avaliações realizadas pelas agências reguladoras quanto a desinfecção ou não de artigos utilizados na assistência à saúde. Sabe-se da necessidade de elaborar diretrizes fundamentadas e que assegurem a adesão às práticas de prevenção e controle do risco de infecção relacionada ao cateter venoso, bem como instituir avaliações periódicas das condições de trabalho, no sentido de elevar os índices de conformidade.

REFERÊNCIAS¹

¹ Segundo Diretrizes para apresentação de Dissertações e Teses da USP. 3ª Edição. Revisada, ampliada e modificada. 2016. Parte I (ABNT) e ABNT NBR 6023

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Medidas de Prevenção de Infecção da Corrente Sanguínea**. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3507912/Caderno+4+-+Medidas+de+Preven%C3%A7%C3%A3o+de+Infec%C3%A7%C3%A3o+Relacionada+%C3%A0+Assist%C3%A2ncia+%C3%A0+Sa%C3%BAde/a3f23dfb-2c54-4e64-881c-fccf9220c373>. Acesso em: 14 de novembro de 2018.

CAMERON-WATSON, C. Port protectors in clinical practice: an audit. **British Journal of Nursing**, v. 25, n. 8, p. S25-S31, 2016.

CASEY, A, L. et al. The risk of microbial contamination associated with six different needle-free connectors. **British Journal of Nursing**, v. 27, n. 2, p. S18-S26, 2018.

CASPARI, L. et al. Human factors related to time-dependent infection control measures: “Scrub the hub” for venous catheters and feeding tubes. **American Journal of Infection Control**, Charlottesville, v. 45, n. 6, p. 648-651, 2017.

CDC. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections**, 2011.

DEVRIES, M.; MANCOS, P. S.; VALENTINE, M. J. Reducing Bloodstream Infection Risk in Central and Peripheral Intravenous Lines: Initial Data on Passive Intravenous Connector Disinfection. **The Journal of the Association for Vascular Access**, v. 19, n. 2, p. 87-93, 2014.

FLYNN, J, M. et al. Alcohol Caps or Alcohol Swabs With and Without Chlorhexidine: An *In Vitro* Study of 648 Episodes of Intravenous Device Needleless Connector Decontamination. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 38, n.5, p. 617-619, 2017.

GROTHER, C. et al. Incidência de infecção da corrente sanguínea nos pacientes submetidos à hemodiálise por cateter venoso central. **Revista Latino-Americana Enfermagem**, v.18, n.1, p. 73-80, 2010.

HONG, H. et al. Disinfection of needleless connectors with chlorhexidine-alcohol provides long-lasting residual disinfectant activity. **American Journal of Infection Control**, v. 41, n. 8, p. 77-79, 2013.

ICUMEDICAL. United States, 2018. SwabCap®. Disponível em: <<http://www.icumed.com/products/infusion-therapy/disinfecting-caps/swabcap.aspx>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

LAMEDID. São Paulo, 2012. TORNEIRA DE 3 VIAS SOLIDOR®. Disponível em: <<http://www.lamedid.com.br/lamedid-site/wp-content/uploads/2016/03/Uso-Torneira-3-vias-Versa%CC%83o-II.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

LOVEDAY, H. P. et al. epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. **Journal of Hospital Infection**, v. 86, p. S1–S70, 2014. Supplement 1.

MAZHER, M. A. et al. An in vitro evaluation of disinfection protocols used for needleless connectors of central venous catheters. **Letters in Applied Microbiology**, v.57, n. 4, p. 282-287, 2013.

MERRILL, K. C. et al. Impact of universal disinfectant cap implementation on central line associated bloodstream infections. **American Journal of Infection Control**, v. 42, n. 12, p. 1274–1277, 2014.

MOTA, A. N. B. **Complicações relacionadas ao uso de cateter venoso central semi-implantável não tunelizado em pacientes com afecções cardiopulmonares**. 2015. 114f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de enfermagem, São Paulo, 2015.

MOUREAU, N. L. Catheter-associated bloodstream infection prevention: what is missing? **British Journal of Healthcare**, v. 20, n. 11, p. 502-510, 2014.

NICOLÁS, F, G. et al. Reducing the degree of colonisation of venous access catheters by continuous passive disinfection. **European Journal of Hospital Pharmacy**, v.23, n. 3, p. 131-133, 2015.

OLIVEIRA, A. M. **Fatores associados ao sucesso da punção venosa periférica em adultos**. 2015. 104f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2015.

PAPARELLA, S. F. The devil is in the details: failure to cap or scrub the hub can lead to infection control risks. **Journal of emergency nursing**, v. 43, n. 4, p. 362-363, 2017.

PATEL, P. A. et al. Prospective observational study on central line–associated bloodstream infections and central venous catheter occlusions using a negative displacement connector with an alcohol disinfecting cap. **American Journal of Infection Control**, v. 45, n. 2, p. 115-120, 2016.

PEREZ, E. et al. Microbial Biofilms on Needleless Connectors for Central Venous Catheters: Comparison of Standard and Silver-Coated Devices Collected from Patients in an Acute Care Hospital. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 52, n. 3, p. 823-831, 2014.

ROSSINI, F. P. **Tempo de permanência do cateter venoso periférico e o crescimento bacteriano em curativos e dânuas: subsídios para prevenção de eventos adversos**. 2014. 107f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, São Paulo, 2014.

SAMPAIO, P. S.; SANCHO, L. G.; LAGO, R. F. Implementação da nova regulamentação para prescrição e dispensação de antimicrobianos: possibilidades e desafios. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 15-22, 2018.

SAURON, C. et al. Using isopropyl alcohol impregnated disinfection caps in the neonatal intensive care unit can cause isopropyl alcohol toxicity. **Acta Paediatrica**, v. 104, n. 11, p. 489-493, 2015.

SLATER, K. et al. Microorganisms present on peripheral intravenous needleless connectors in the clinical environment. **American Journal of Infection Control**, v. 45, n. 8, p. 932-934, 2017.

STANGO, C. et al. A Successful Approach to Reducing Bloodstream Infections Based on a Disinfection Device for Intravenous Needleless Connector Hubs. **Journal of Infusion Nursing**, v. 37, n. 6, p. 462-465, 2014.

TAVARES, W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 3, p. 281-301, 2000.

3M. United States, 2018. Disponível em: <https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/-/All-3M-Products/Health-Care/Medical/Curos/?N=5002385+8707795+8707798+8711017+8717585+3294857497&rt=r3>. Acesso em: 04 nov. 2018.

VOOR IN 'T HOLT, A. F. et al. Antiseptic barrier cap effective in reducing central line-associated bloodstream infections: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Nursing Studies**, v. 69, p. 34-40, 2017.

WRIGHT, M. O. et al. Continuous passive disinfection of catheter hubs prevents contamination and bloodstream infection. **American Journal of Infection Control**, v. 41, n. 1, p. 33-38, 2013.

ZERATI, A. E. et al. Cateteres venosos totalmente implantáveis: histórico, técnica de implante e complicações. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 16, n. 2, p. 128–139, 2017.

ZOTTELE, C. et al. Hand hygiene compliance of healthcare professionals in an emergency department. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.51:e03242, 2017.

APÊNDICE 1 - Procedimento operacional no manuseio das cânulas para infusões intravenosas*

- Lavar as mãos conforme técnica preconizada pela ANVISA;
- Calçar luvas de procedimento;
- Mover o manípulo giratório de modo a fechar o lúmen do sistema de infusão;
- Retirar a tampa protetora do conector *Luer Femea* e desprezar na bandeja para posterior descarte no lixo infectante;
- Realizar desinfecção do conector *Luer Femea* com solução alcóolica 70% ou clorexidina alcóolica;
- Conectar a seringa com a solução salina a 0,9% ou outras soluções em casos de infusões contínuas;
- Mover o manípulo giratório para abrir o lúmen do sistema de infusão;
- Infundir a solução endovenosa prescrita ou realizar o *flushing* com solução salina a 0,9%;
- Mover o manípulo giratório para fechar o lúmen do sistema e conectar uma tampa protetora estéril no conector *Luer Femea*;
- Retirar as luvas e lavar as mãos.

*Baseado nas instruções do grupo de Sistematização da Assistência de Enfermagem do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.