

**Fatores de risco para infecção de corrente sanguínea e influência na taxa de mortalidade***Risk factors for bloodstream infection and influence on mortality rate**Factores de riesgo para la infección del flujo sanguíneo e influencia en la tasa de mortalidad*Rosimeire Faria da Silva¹, Clesnan Mendes-Rodrigues¹, Eliana Borges Silva Pereira¹, Denise Von Dolinger de Brito Röder¹, Fabíola Alves Gomes¹.

1. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Objetivo: avaliar os principais fatores de risco para infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter (ICSRC) e seus efeitos no desfecho de óbito, em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI) adulto. **Métodos:** Estudo retrospectivo, realizado em uma UTI. Foram coletados dados sobre os fatores de risco potenciais para ICSRC (perfil sociodemográfico, unidade e via de inserção, responsável pelo curativo) e avaliado o desfecho óbito. **Resultados:** 268 cateteres venosos centrais (CVC) foram inseridos em 209 pacientes, sendo 13,4% com pelo menos uma ICSRC e 36,36% dos pacientes evoluíram para óbito; 11,9% dos CVC puncionados na veia jugular e 13,8% na veia subclávia infectaram. O tempo de permanência maior que 14 dias e local de inserção do CVC fora da UTI aumentaram as chances de infecção nas vias subclávia e jugular (OR: 2,25 e 0,27). As chances de infecção na via jugular aumentaram com traqueostomia (OR: 3,83). O risco de óbito aumentou com ICSRC, internação por trauma e APACHE >22. **Conclusão:** A avaliação e intervenção nas condições de inserção e cuidados do CVC fora da UTI parece ser o ponto crucial para diminuição das infecções e mortalidade dos pacientes posteriormente admitidos na UTI.

Descritores: Infecções relacionadas a cateter, Cateteres, Unidades de terapia intensiva, Fatores de risco.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the main risk factors for catheter-related bloodstream infection (ICSRC) and its effects on the outcome of death in patients admitted to an adult intensive care unit (ICU). **Methods:** Retrospective study performed at an ICU. Data on potential risk factors for ICSRC (sociodemographic profile, unit and insertion pathway, responsible for the dressing) were collected and the death outcome was evaluated. **Results:** 268 central venous catheters (CVC) were inserted in 209 patients, 13.4% with at least one ICSRC and 36.36% of the patients died; 11.9% of the CVC were punctured in the jugular vein and 13.8% in the subclavian vein infected. Length of stay longer than 14 days and place of insertion of the CVC outside the ICU increased the chances of infection in the subclavian and jugular routes (OR: 2.25 and 0.27). The chances of infection in the jugular route increased with tracheostomy (OR: 3.83). The risk of death increased with ICSRC, hospitalization for trauma and APACHE > 22. **Conclusion:** Evaluation and intervention in the conditions of insertion and care of the CVC outside the ICU seems to be the crucial point for the decrease of the infections and mortality of patients subsequently admitted to the ICU.

Descriptors: Catheter-Related Infections, Catheters, Intensive Care Units, Risk Factors.

RESUMÉN

Objetivo: evaluar los principales factores de riesgo para la infección del flujo sanguíneo relacionado con el catéter (ICSRC) y sus efectos en el desenlace de defunción, en pacientes internados en una unidad de terapia intensiva (UCI) adulto. **Métodos:** Estudio retrospectivo, realizado en una UTI. Se recolectar datos sobre los factores de riesgo potencial para ICSRC (perfil sociodemográfico, unidad y vía de inserción, responsable del curativo) y evaluado el desenlace de la muerte. **Resultados:** 268 catéteres venosos centrales (CVC) fueron insertados en 209 pacientes, siendo el 13,4% con al menos una ICSRC y el 36,36% de los pacientes evolucionó a muerte; El 11,9% de los CVC puncionados en la vena yugular y el 13,8% en la vena subclavia infectaron. El tiempo de permanencia mayor que 14 días y lugar de inserción del CVC fuera de la UTI aumentaron las posibilidades de infección en las vías subclavia y yugular (OR: 2,25 y 0,27). Las posibilidades de infección en la vía yugular aumentaron con traqueotomía (OR: 3,83). El riesgo de muerte aumentó con ICSRC, internación por trauma y APACHE > 22. **Conclusión:** La evaluación e intervención en las condiciones de inserción y cuidados del CVC fuera de la UTI parece ser el punto crucial para disminuir las infecciones y mortalidad de los pacientes posteriormente admitidos en la UTI.

Descriptores: Infecciones Relacionadas con Catéteres, Catéteres, Unidades de Cuidados Intensivos, Factores de Riesgo.

Como citar este artigo:

Silva RF, Mendes-Rodrigues C, Pereira EBS, Röder DVDB, Gomes FA. Risk factors for bloodstream infection and influence on mortality rate. Rev Pre Infec e Saúde[Internet].2017;3(3):9-20. Available from: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/nupcis/article/view/6476>

INTRODUÇÃO

Cateteres venosos centrais (CVC) são frequentemente utilizados para monitoramento, administração de fluidos, medicamentos, hemoderivados e nutrição parenteral^{1, 2}. Apesar das vantagens da utilização do CVC há riscos associados, pois a infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter (ICSRC) e a colonização são os resultados adversos mais comuns entre as infecções relacionadas ao cateter, elevando a mortalidade e o custo da internação^{3, 4}.

A ICSRC destaca-se como o principal risco e complicação resultante do uso desse dispositivo, sendo confirmada clinicamente e por testes laboratoriais. Se a associação entre cateter e infecção sanguínea não for confirmada por testes laboratoriais, mas o CVC é a causa mais provável de infecção, define-se como infecção de corrente sanguínea associada ao cateter³.

As ICSRC são importantes causas de morbidade e mortalidade entre os pacientes críticos³. Nos Estados Unidos, as taxas de ICSRC em unidades de terapia intensiva (UTI) são de aproximadamente 80.000 casos a cada ano, enquanto 250.000 casos de infecção de corrente sanguínea (ICS) foram estimados para ocorrer anualmente, independente da unidade de internação do paciente³.

Existem quatro vias reconhecidas para a contaminação dos cateteres: migração dos micro-organismos da pele no local de inserção do cateter para o seu interior e ao longo da superfície do cateter com colonização da ponta do cateter; contaminação direta do cateter ou do *hub* do cateter por contato com as mãos, fluidos ou dispositivos contaminados; contaminação dos cateteres por via hematogênica a partir de outro foco de infecção; e contaminação por infusão³.

As ICSRC resultam de inadequada higiene e procedimentos de instalação e manejo dos cateteres. Estas incluem quebra da técnica

asséptica na inserção do cateter, higiene inadequada das mãos durante a manipulação, higiene inadequada da pele no local da inserção do cateter, localização subótima de cateteres e colocação desnecessária de cateteres³. Outros fatores de risco incluem a idade do paciente, a presença de comorbidades, bem como o tempo de duração do cateterismo e da internação¹.

Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar os principais fatores de risco para ICSRC e seus efeitos no desfecho de óbito, em pacientes internados em uma UTI adulto.

METODOLOGIA

Cenário do estudo

Trata-se um estudo retrospectivo, documental, realizado no período de julho de 2013 a janeiro de 2014, em uma UTI geral, de um hospital universitário brasileiro de cuidados terciários. A UTI adulto, local do estudo, é constituída por 30 leitos ocupados por pacientes clínicos e cirúrgicos de diversas especialidades, com idade a partir de 14 anos.

Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com idade a partir de 14 anos, que tinham pelo menos um CVC não tunelizado inserido na veia subclávia, jugular interna ou femoral, com duração mínima de 48 horas, sendo puncionado dentro da UTI ou fora (em outra unidade do mesmo hospital ou de outro hospital). Somente foram incluídos no estudo CVC destinados a terapia com fluidos ou administração de drogas. Foram excluídos os pacientes com dados incompletos ou ilegíveis nos prontuários ou nas fichas de vigilância epidemiológica, com cateteres centrais inseridos periféricamente, cateteres da artéria pulmonar e cateteres de hemodiálise.

Coleta de dados

Foram coletados dados sobre os seguintes fatores de risco potenciais para ICSRC: idade, sexo, motivo da internação na UTI (dicotomizado em causa clínica ou traumatológica), via de inserção e local de colocação do CVC (inserido dentro ou fora da UTI), escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE II), tempo de permanência de cada cateter, tempo de internação na UTI, presença de infecção, profissional responsável pelo curativo do CVC e micro-organismo presente na cultura.

Nos meses de julho a setembro de 2013 os curativos dos CVC foram realizados por qualquer profissional da equipe de enfermagem (Auxiliares de Enfermagem, Técnicos de Enfermagem e Enfermeiros). No mês de outubro de 2013 houve mudança do executante do curativo, sendo que esse mês foi excluído das análises. A partir do mês de outubro 2013 até janeiro de 2014 o curativo de CVC foi realizado exclusivamente pelo Enfermeiro. O executante do curativo foi inserido como a variável profissional responsável pelo curativo (equipe de enfermagem ou Enfermeiro).

A coleta de dados não foi cega, usando coortes não controladas dos prontuários disponíveis no período do estudo. Além disso, os formulários internos do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH) desses pacientes foram acessados para coleta de dados sobre as infecções. O SCIH do hospital já realizava a vigilância da ICSRC para todos os pacientes da UTI em uso de CVC, utilizando as definições do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)³. Um dia de dispositivo (cateter-dia) foi definido por um paciente com um único CVC durante um período total ou parcial de 24 horas. Foi considerada ICSRC, a infecção relacionada ao paciente com mais 48 horas de inserção de CVC, com cultura de micro-organismos de ponta de cateter positiva e sem outro foco reconhecido de infecção. Todas as infecções foram diagnosticadas pelo SCIH do hospital.

Questões éticas

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia sob o número 1042790/2015, em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Análise estatística

Todas as variáveis quantitativas foram dicotomizadas de forma binária para análise, baseadas na baixa frequência de alguns estratos ou valores. A associação entre a presença ou ausência de infecção de CVC foi avaliada somente para a classificação binária. Para testar a associação entre a ocorrência de infecção e utilização do CVC foi utilizado o Teste de Qui-Quadrado de Independência (para variáveis com todas as frequências esperadas maiores que 5) ou Teste Exato de Fischer (para variáveis com pelo menos uma frequência esperada menor que 5). Essa análise foi realizada separadamente para os cateteres que foram puncionados nas veias subclávia e jugular, e, adicionalmente, independente do sítio de punção. Os cateteres puncionados na veia femoral não foram incluídos na análise devido a baixa amostragem e ausência de infecção na amostra (n=8 cateteres).

Para avaliar o impacto da ordem de punção dos cateteres em um mesmo paciente foram realizadas duas análises. Na primeira análise foi considerada somente a primeira punção em cada paciente. Na segunda, foram analisados somente do 2º ao 4º cateteres puncionados no paciente; nesse caso foi incluída a covariável de presença de cateter prévio com infecção. Os cateteres tiveram que ser agrupados pelo baixo número dos cateteres de 3º e 4º punção. Nessas análises, cada um dos CVC foi considerado como sendo uma amostra, e suas covariáveis foram calculadas independentemente.

A análise dos fatores de riscos foi realizada também para o desfecho de óbito (0: sobreviva, 1:

óbito), sendo que nesse caso os resultados referentes aos cateteres na via femoral também foram incluídos na análise e cada paciente foi amostrado individualmente. O tempo de cateterização foi o somatório do tempo de cada um dos CVC do paciente.

As Razões de Chance (*Odds Ratio*, OR) foram calculadas para todas as covariáveis e nas três abordagens: presença de infecção nos cateteres em veias jugulares, nos cateteres em veia subclávia e no desfecho óbito. Para isto foi utilizada regressão logística simples, utilizando o desfecho como variável dependente e as covariáveis do perfil como as variáveis independentes. Adicionalmente, também foi realizada uma análise de regressão múltipla, com todas as covariáveis incluídas nas análises individuais. Nesse caso foi adotado o método de seleção de variáveis *backward* com critério de inclusão e exclusão de variáveis a probabilidade igual a 0,10. As variáveis com probabilidade de significância entre 0,05 e 0,10 foram mantidas para melhora da robustez do modelo múltiplo de regressão.

RESULTADOS

Durante o período de estudo, 268 CVC foram inseridos em 209 pacientes, dos quais 76 pacientes (36,36%) evoluíram com desfecho óbito. Quanto ao perfil dos pacientes, o sexo masculino predominou entre os 209 pacientes (66,51%, 139 homens), a média de idade dos pacientes foi de 51,38 anos (desvio padrão 19,83; amplitude, 14-97), com escore médio APACHE II de 19,28 (desvio padrão 7,84; amplitude, 2 - 52). O motivo da internação por causas clínicas foi prevalente (61,24%, 128 pacientes). O tempo médio de permanência dos pacientes na UTI foi de 18,8 dias (desvio padrão, 14,81; amplitude, 4 - 92) (Tabela 1).

Quanto ao sítio de inserção do cateter, 139 pacientes (66,51%) tiveram pelo menos um CVC

inserido na veia subclávia, 92 pacientes (44,02%) na veia jugular e somente oito pacientes (3,83%) na veia femoral (Tabela 1). O tempo médio de permanência do CVC foi de 14,81 dias (desvio padrão ± 11,09, range 4 - 67), quando avaliado independente do sítio de inserção (Tabela 1). Os pacientes tiveram em média 1,28 cateteres por internação (desvio padrão ± 0,55; intervalo, 1-4).

Tabela 1. Perfil dos pacientes avaliados para ocorrência de infecção de cateter venoso central, em uma Unidade de Terapia Intensiva, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 2013-2014.

Variável	Não		Sim	
	n	%	n	%
Infecção de cateter	181	86,60	28	13,40
Mortalidade	133	63,64	76	36,36
Teve pelo menos um acesso jugular	117	55,98	92	44,02
Teve pelo menos um acesso subclávia	70	33,49	139	66,51
Teve pelo menos um acesso femoral	201	96,17	8	3,83
Presença de traqueostomia	159	76,08	50	23,92
Curativo realizado por Enfermeiro	123	58,85	86	41,15
Internação por trauma	128	61,24	81	38,76
Idade > 60 anos	130	62,20	79	37,80
Tempo de permanência do cateter	130	62,20	79	37,80
APACHE II > 22	142	67,94	67	32,06
Tempo de internação na UTI >14 dias	111	53,11	98	46,89
Sexo	Feminino	70 (33,49)		
	Masculino	139 (66,51)		
	Fora UTI	139 (66,51)		
Local da punção do cateter	Dentro UTI	70 (33,49)		
	Média ± DP		Amplitude	
Idade (anos)	51,38 ± 19,83		14 - 97	
APACHE II	19,28 ± 7,84		2 - 52	
Número de cateteres por internação	1,28 ± 0,55		1 - 4	
Número de cateteres com infecção	0,15 ± 0,41		0 - 2	
Tempo de permanência do cateter (dias)	14,81 ± 11,09		4 - 67	
Tempo de internação na UTI (dias)	18,8 ± 14,81		4 - 92	

A maioria dos pacientes (66,51%, 139 pacientes entre os 209) teve pelo menos um CVC inserido fora da UTI. Dos 268 cateteres, 34 (12,7%) apresentaram infecção (Tabela 2). Quando avaliada a prevalência de infecção por via de punção, dos 101 cateteres puncionados na veia jugular, 12 tiveram infecção (11,9%); dos 159 puncionados na veia subclávia, 22 tiveram infecção (13,8%); e nenhum dos oito cateteres puncionados na veia femoral tiveram infecção.

Tabela 2. Perfil dos pacientes avaliados para ocorrência de infecção de acesso venoso central, em uma Unidade de Terapia de Intensiva (UTI), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 2013-2014.

Preditor	Estrato	Infecção do acesso				p ^a	OR (IC _{95%}) p
		Não (n=234)		Sim (n=34)			
Sexo	Homem	86	84,31	16	15,68	ns	0,65(0,31-1,35)ns
	Mulher	148	90,24	18	10,97		
Internação por trauma	Não	145	86,83	22	13,17	ns	0,89(0,41-1,88)ns
	Sim	89	88,12	12	11,88		
Idade > 60 anos	Não	151	88,30	20	11,69	ns	1,27(0,61-2,65)ns
	Sim	83	85,57	14	14,43		
APACHE II >22	Não	154	87,50	22	12,50	ns	1,05(0,49-2,23)ns
	Sim	80	86,96	12	13,04		
Local de punção	Fora UTI	167	84,34	31	15,66	*	0,24(0,07-0,82)*
	UTI	67	95,71	3	4,28		
Ordem punção do cateter	1 ^a	184	87,62	26	12,38	ns	1,13(0,48-2,65)ns
	2 ^a ou mais	50	86,21	8	13,79		
Responsável curativo	Equipe	141	87,57	20	12,42	ns	1,06(0,51-2,20)ns
	Enfermeiro	93	86,92	14	13,08		
Traqueostomia	Não	181	88,29	24	11,70	ns	1,42(0,64-3,16)ns
	Sim	53	84,12	10	15,87		
Tempo de permanência do cateter > 14dias	Não	178	89,45	21	10,55	ns	1,97(0,92-4,18)ns
	Sim	56	81,16	13	18,84		
Tempo de UTI >14dias	Não	157	89,71	18	10,29	ns	1,81(0,87-3,75)ns
	Sim	77	82,80	16	17,20		
Tempo internação >14dias	Não	112	91,06	11	8,94	ns	1,92(0,89-4,12)ns
	Sim	122	84,14	23	15,86		

Legenda: bi: OR (IC_{95%}) p: Odds Ratio e intervalo de confiança a 95%, ns: p>0,05, * p<0,05. ^a probabilidade baseada no teste de Qui-Quadrado com correção de continuidade. ^b probabilidade para a estimativa do parâmetro b1 (coeficiente de regressão) do modelo de regressão logística univariada.

O perfil de micro-organismos nas 34 culturas referentes às infecções foi muito diverso com registro de *Ac. baumannii* (n=3); *C. albicans* (n=3), *C. parapsilosis* (n=2); *E. clocae* (n=3), *E. faecalis* (n=1), *E. faecium* (n=1), *Elizabethkingia meningoseptica* (n=1), *P. aeruginosa* (n=3), *S. aureus* (n=5), *S. epidermidis* (n=6), *S. haemolyticus* (n=1), *S. hominis* (n=1), *S. marcesens* (n=1), *Steno maltophilia* (n=1). O perfil de resistência não foi avaliado nesse estudo. Foi identificado um total de 3.111 cateteres-dia e 34 ICSRC, todas confirmadas com exames de laboratório. As taxas de infecção avaliadas foram de 10,92 infecções por 1000 cateteres-dia (34 infecções/3111 cateteres-dia x 1000); 162,67 infecções por 1000 pacientes-dia (34 infecções/209 pacientes x 1000) e 133,97 pacientes com infecção por 1000 pacientes (28 pacientes com infecção/209 pacientes x 1000).

Independente do sítio de inserção do CVC, não houve relação do perfil dos pacientes avaliados

com a ocorrência ou não de ICSRC, exceto em relação ao local de colocação do CVC. Houve maior incidência de infecção nos cateteres puncionados fora da UTI (Tabela 2).

Na análise univariada, quando avaliados os fatores de risco para a ocorrência de ICSRC individualmente para cada sítio de punção, não houve relação do perfil dos pacientes com cateteres puncionados na via jugular, exceto para aqueles em uso de traqueostomia, com maior presença de cateteres infectados nos pacientes com traqueostomia (26,36%, 5/19) em relação àqueles sem traqueostomia (15,73%, 14/89) (p=0,046), o que evidenciou um aumento do risco para infecção (OR=3,82, CI_{95%}=1,06-13,78) (Tabela 2).

Quando avaliados os cateteres isoladamente para a via subclávia, somente o tempo de permanência do cateter (maior que 14 dias) foi dependente da presença ou não de infecção (p=0,045; resultados não mostrados). A permanência dos CVC por mais de 14 dias aumentou a infecção (24,39%, 10 infecções em 41 dos casos), enquanto aqueles com menos de 14 dias tiveram menos infecção (10,17%, 12 infecções em 118 dos casos), o que acarretou em aumento do risco de infecção para CVC com mais de 14 dias de permanência (OR=2,85; CI_{95%}=1,12-7,22). Os resultados não significativos não foram mostrados para essas análises (Tabela 2).

Na análise multivariada, quando avaliados os fatores de predição do risco de ICSRC, independente do sítio de inserção do CVC, observa-se que somente são preditores de risco a localização de colocação, com a inserção na UTI diminuindo as chances de infecção (OR=0,217; CI_{95%}=0,06-0,74) e a permanência do CVC por mais de 14 dias aumentando as chances de infecção (OR=3,32; CI_{95%}=1,27-8,67).

Avaliando independentemente cada sítio de inserção do CVC, observa-se que para a via subclávia somente o tempo de permanência do CVC

acima de 14 dias é fator preditor significativo do risco de ICSRC, que aumenta as chances de infecção (OR=3,32; CI_{95%}=1,27-8,67), e na via jugular somente o uso de traqueostomia aumenta as chances de infecção (OR=3,83; CI_{95%}=1,06-13,78) (Tabela 3).

Na análise multivariada, para a avaliação da ordem de colocação dos CVC, quando foi realizada restringindo-se ao 1º cateter inserido em cada paciente, com a punção na UTI, diminuiu o risco de infecção (OR=0,23; CI_{95%}=0,07-0,82) e o tempo de permanência do paciente na UTI maior que 14 dias aumentou as chances de ICSRC (OR=3,37; CI_{95%}=1,39-8,16). Quando a análise foi restrita do 2º ao 4º cateter inserido, a existência de um cateter prévio com infecção foi o único fator preditor significativo do risco de ICSRC que aumentou consideravelmente (OR=22,00; CI_{95%}=3,59-134,89) (Tabela 3).

Tabela 3. Regressão logística múltipla para ocorrência de infecção de acesso venoso central em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sob diferentes modelos, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 2013-2014.

Modelo	Preditor	bi (EP)	p	OR (IC _{95%})
Independente do local de punção	Constante	-1,91(0,24)	<0,001	
	Local da Punção	-1,53(0,63)	0,015	0,22(0,06-0,74)
Infecção Subclávia	Constante	0,81(0,39)	0,040	2,25(1,04-4,87)
	Local da Punção	-1,99(0,31)	<0,001	
	Permanência do cateter >14dias	-1,17(0,67)	0,079	0,31(0,08-1,15)
Infecção Jugular	Constante	1,20(0,49)	0,014	3,32(1,27-8,67)
	Traqueostomia	-2,37(0,39)	<0,001	
	Traqueostomia	1,34(0,65)	0,040	3,83(1,06-13,79)
1º Cateter	Constante	-1,98(0,29)	<0,001	
	Local da Punção	-1,45(0,64)	0,024	0,23(0,07-0,82)
	Internação na UTI >14dias	1,21(0,45)	0,007	3,37(1,39-8,16)
2º ao 4º cateter	Constante	-3,09(0,72)	<0,001	
	Infecção Prévia de cateter	3,09(0,92)	0,001	22,00(3,59-134,89)
Óbito	Constante	-1,10(0,28)	<0,001	
	Infecção de cateter	1,45(0,47)	0,002	4,26(1,69-10,74)
	Internação por trauma	-0,87(0,35)	0,013	0,42(0,21-0,83)
	APACHE >22	1,59(0,34)	<0,001	4,88(2,51-11,65)
	Traqueostomia	-0,67(0,40)	0,090	0,51(0,23-1,11)
	Local da Punção	0,65(0,34)	0,059	1,90(0,98-3,73)

Legenda: bi: i-ésima estimativa do coeficiente de regressão, EP: erro padrão, OR (IC_{95%}): Odds Ratio e intervalo de confiança a 95%.^a probabilidade para a estimativa do parâmetro bi (coeficiente de regressão).

Quando os fatores de risco para óbito foram avaliados individualmente, os fatores preditores significativos para óbito foram: pacientes com

ICSRC que aumentou as chances de óbito (OR=3,19; CI_{95%}=1,14-7,25), local da punção com a punção na UTI que aumentou as chances de óbito (OR=1,81; CI_{95%}=1,01-3,28), motivo da internação com a internação por trauma que diminuiu as chances de óbito (OR=0,42; CI_{95%}=0,23-0,78), idade superior a 60 anos que também aumentou as chances de óbito (OR=2,24; CI_{95%}=1,26-4,01) e APACHE II >22 que aumentou as chances de óbito (OR=4,82; CI_{95%}=2,59-8,98). Os demais preditores não foram fatores preditores das chances de óbito (Tabela 4).

Tabela 4. Perfil dos pacientes avaliados para ocorrência do desfecho óbito (n=133) e sobrevivida (n=76) em função do perfil de infecção de acesso venoso central em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 2013-2014.

Preditor	Estrato	Sobrevivida		Óbito		p ^a	OR (IC _{95%})
		n	%	n	%		
Idade > 60 anos	Não	92	70,77	38	29,23	**	2,24(1,26-4,01)**
	Sim	41	51,90	38	48,18		
Sexo	Masculino	41	58,57	29	41,43	ns	0,72(0,40-1,30)ns
	Feminino	92	66,19	47	33,81		
Internação por trauma	Não	72	56,25	56	43,75	**	0,42(0,23-0,78)**
	Sim	61	75,31	20	24,69		
APACHE >22	Não	107	75,35	35	24,65	**	4,82(2,59-8,98)**
	Sim	26	38,81	41	61,19		
Local da punção	Fora UTI	95	68,35	44	31,65	ns	1,81(1,01-3,28)*
	UTI	38	54,29	32	45,71		
Cateter Jugular	Não	73	62,39	44	37,61	ns	0,88(0,50-1,56)ns
	Sim	60	65,22	32	34,78		
Cateter subclávia	Não	46	65,71	24	34,29	ns	1,14(0,63-2,09)ns
	Sim	87	62,59	52	37,41		
Cateter femoral	Não	129	64,18	72	35,82	ns ^b	1,79(0,44-7,38)ns
	Sim	4	50,00	4	50,00		
Infecção de cateter	Não	122	67,40	59	32,60	ns	3,19(1,41-7,25)**
	Sim	11	39,29	17	60,71		
Traqueostomia	Não	99	62,26	60	37,74	ns	0,78(0,40-1,52)ns
	Sim	34	68,00	16	32,00		
Responsável curativo	Equipe	76	61,79	47	38,21	ns	0,82(0,46-1,46)ns
	Enfermeiro	57	66,28	29	33,72		
Quantidade de cateteres >1	Não	106	66,25	54	33,75	ns	1,60(0,83-3,07)ns
	Sim	27	55,10	22	44,90		
Permanência do cateter >14dias	Não	88	67,69	42	32,31	ns	1,58(0,89-2,82)ns
	Sim	45	56,96	34	43,04		
Tempo de UTI >14dias	Sim	28	56,00	22	44,00		
	Não	67	60,36	44	39,64	ns	0,74(0,42-1,30)ns
	Sim	66	67,35	32	32,65		

Legenda: OR (IC_{95%}): Odds Ratio e intervalo de confiança a 95%, ns: p>0,05; * p<0,05; ** p<0,01. ^a probabilidade baseada no teste de Qui-Quadrado com correção de continuidade ou no teste Exato de Fisher (Y). ^b probabilidade para o parâmetro b1 (coeficiente de regressão) do modelo de regressão logística univariada.

Na análise multivariada, os fatores preditores significativos do risco que aumentaram as chances de óbito foram: pacientes com ICSRC (OR=4,26; CI_{95%}=1,69-10,74) e APACHE II >22 (OR=4,88; CI_{95%}=2,51-11,65). Diferentemente da

análise univariada, observa-se que o local da punção do cateter e a presença de traqueostomia não foram fatores preditores de óbito quando outras covariáveis foram incluídas no modelo (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Encontramos 13,4% de ICSRC entre os CVC, sendo que 36,36% dos pacientes evoluíram para óbito. Quanto a via de punção do cateter, 11,9% dos CVC puncionados na veia jugular e 13,8% na veia subclávia infectaram. O tempo de permanência maior que 14 dias e local de inserção do CVC fora da UTI aumentaram as chances de infecção nas vias subclávia e jugular (OR: 2,25 e 0,27). As chances de infecção na via jugular aumentaram com a presença de traqueostomia (OR: 3,83). O risco de óbito aumentou com a presença de ICSRC, internação por trauma e APACHE >22. Esses dados mostram que o perfil dos pacientes do nosso estudo é condizente com outros estudos brasileiros nos quais predomina o sexo masculino, idade superior a 50 anos, APACHE II maior que 17 e maioria dos pacientes internados por motivos clínicos⁵⁻⁷. Entretanto, a taxa de mortalidade entre os pacientes com ICSRC em nosso estudo foi superior às taxas relatadas em outros estudos para UTI^{5, 7-10}. Taxas de mortalidade já têm sido relatadas como maiores para a América do Sul, sendo que existe uma forte relação entre as taxas de infecção e de mortalidade nas UTI⁵.

Um achado importante foi o aumento das chances de infecção do segundo cateter quando o cateter anterior estava infectado. Esse achado suscita a discussão dos motivos da troca dos cateteres. Aparentemente a troca por si só do cateter não é motivo de diminuição dos riscos de infecção do novo cateter, suscitando que deveria ser realizada anteriormente aos sinais de infecção, como uma alternativa proposta por alguns autores¹¹. Nossa amostra desse grupo foi pequena,

mas o risco aumentou 22 vezes, mostrando não ser um efeito marginal.

Estudos prospectivos deveriam avaliar o efeito da troca precoce e determinação do melhor manejo para a substituição dos CVC ou quais os fatores estão associados a esse aumento do risco. A troca precoce do cateter não foi um fator que diminuiu as chances de infecção em alguns estudos³, o que evidencia a interferência de outros fatores. Reforçando essa interferência, outro estudo também demonstra que o segundo episódio de cateterização não afeta as taxas de infecção, motivada pela adequação na adesão a protocolos de prevenção¹². Muitos guidelines e autores não indicam a troca rotineira dos cateteres, exceto na condição de não funcionamento do cateter ou na suspeita de colonização do cateter⁸.

Observamos uma elevada taxa de infecção quando comparada com a literatura, com valor esperado para incidência abaixo de 4,4% e densidade de infecção de 2,7 infecções por 1000 cateteres-dia¹³. Isso pode ser resultado da baixa adesão aos mecanismos de precaução padrão na instituição estudada, tais como higienização das mãos¹⁴, participação em treinamentos¹⁵, o que consequentemente está associado a surtos de bactérias multirresistentes nessas unidades¹⁶. Apesar disso, ações como educação continuada e implantação de protocolos mostraram ser efetivos na redução das taxas de infecções relacionadas a cateter vesical, como observado na mesma instituição e unidade estudada¹⁷. Ao contrário do observado aqui, nesse último estudo a mudança do executor teve um impacto positivo nas taxas de infecção, mas esteve conectado a um conjunto de ações multifatoriais. Pensar que o curativo tem pouco impacto nas taxas de infecção é inesperado, mas uma explicação seria que a manipulação do cateter é fator mais relevante do que o curativo por si só, uma vez que é uma via direta de contaminação. Isso reforça a necessidade de ações

específicas para cada tipo de infecção relacionada à assistência à saúde (IRAS).

A via de acesso pode estar mais associada à colonização da luz do cateter e não do ponto ou via de inserção. Estratégias de mudança dessas taxas podem ser complexas e depender de múltiplos aspectos. A implementação de intervenções multifacetadas de melhoria da qualidade com listas de verificação diárias, definição de metas e solicitação do clínico não são capazes, por exemplo, de reduzir a mortalidade intra-hospitalar¹⁸. Estratégias multimodais também podem não ser efetivas na mudança de comportamento¹⁴. Há a necessidade de um planejamento específico para cada objetivo com levantamento claro das causas e fatores de risco envolvidos no processo. Estratégias como *bundles* têm sido efetivas em muitas situações, tanto na redução da mortalidade como das taxas de infecções¹⁹. Este estudo evidencia a necessidade dos *bundles* propostos para UTI levarem em consideração a história pregressa do paciente antes da internação na UTI.

No presente estudo houve mais implantes de CVC na via subclávia comparado com a via jugular. A punção na veia femoral foi pouco utilizada na amostra, o que não permitiu discussão dos fatores de risco específicos dessa última via. A via femoral figura como última opção de via conforme as diretrizes do CDC³. Não elencamos os critérios de escolha de cada via, o que de certo modo dificulta a interpretação da predileção por uma via ou outra. Alguns estudos demonstraram que o sítio de inserção do CVC pode ser um fator de risco importante para o desenvolvimento de ICSRC²⁰, apesar de não termos observado isso no nosso estudo, mas observamos que cada via de acesso apresentou fatores de risco distintos, quando avaliadas individualmente. Os cateteres inseridos na veia jugular foram mais propensos à colonização do que aqueles inseridos na veia subclávia, o que justificaria a traqueostomia como

fator de risco para a via jugular. Isto pode estar relacionado com fatores que favorecem a colonização da pele junto à veia jugular ou traqueostomia, por exemplo, secreções orofaríngeas, aumento da temperatura, dificuldades na imobilização do cateter e na realização do curativo²¹.

O impacto do sítio de inserção do cateter sobre o risco de infecção ainda permanece controverso. Em nosso estudo, não houve diferença significativa nas taxas de ICSRC entre inserção nas veias subclávia e jugular. Alguns estudos mostraram que o cateterismo de sítio subclávico foi associado com menor risco de ICSRC e trombose venosa profunda, e um risco mais elevado de pneumotórax, em comparação com os sítios jugular ou femoral^{20, 22, 23}. De acordo com outro estudo, quando o risco de ICSRC é considerado, a via subclávia não é mais o sítio incontestável de escolha em pacientes em UTI, podendo a veia jugular interna ser escolhida inicialmente. A veia subclávia mantém sua classificação de primeira escolha quando o risco de colonização é considerado²⁴.

A inserção do cateter fora da UTI também aumentou as chances de infecção. Aparentemente estratégias de prevenção de IRAS deveriam contemplar todo o fluxo de internação do paciente, não podendo ser restrito a unidades de emergência ou de UTI. *Bundles* ou outras técnicas de prevenção aplicadas a UTI podem ser inefetivas se os fatores pregressos a internação do paciente na UTI não forem corrigidos e incluídos no protocolo de prevenção. O tempo de permanência e o risco de infecção são dependentes do tipo de cateter, do seu uso, e pode ser variável em função do perfil de cada unidade e de seu planejamento assistencial^{13, 25}.

O tempo de permanência do cateter aumentou a chance de ICSRC, sendo a duração do uso de CVC o principal fator determinante mais comumente encontrado para o desenvolvimento de

ICSRC^{13, 25}. Alguns estudos já têm mostrado que após um período de mais de 10 dias de permanência do dispositivo ocorre um aumento na probabilidade de adquirir ICSRC²¹. Logo, destaca-se que quanto menor o tempo de permanência do CVC, menor a probabilidade de desenvolvimento de complicações relacionadas ao cateter, reduzindo o tempo de permanência hospitalar e os gastos relacionados²⁶. No nosso estudo, o tempo de permanência do paciente na UTI parece não estar relacionado com a chance de ICSRC, embora o tempo de permanência do paciente na UTI poderia ser um indicador de gravidade e de risco indireto e servir como alerta para pacientes com longa permanência de CVC.

Não foi identificada diferença significativa entre a incidência de ICSRC quando o curativo foi realizado por qualquer membro da equipe de enfermagem ou exclusivamente pelo enfermeiro. Uma das hipóteses levantadas é a que equipe enfermagem da UTI avaliada é composta por profissionais com ampla experiência e recebem constantemente treinamento na unidade. Somado a esse fato, grande parte dos profissionais lotados nessa unidade nos cargos de Auxiliar ou Técnico de Enfermagem tem uma formação de nível superior em Enfermagem, apesar de ser contratado para outro cargo. A formação acima do cargo de trabalho tem tornado-se uma constante no mercado de trabalho de Enfermagem²⁷. Alguns autores sugerem que uma equipe com experiência, qualificada e bem treinada para manutenção e remoção dos CVC melhoram as taxas de ICSRC e diminuem os custos associados^{3, 26}, por isso, o perfil da equipe pode ter sido o fator que influenciou na ausência de diferenças das ICSRC entre o executante do curativo.

Observa-se que os fatores preditores significativos do risco para óbito que aumentaram as chances de óbito foram infecção de cateter e APACHE II >22. Agarwal et al.²⁸ também verificaram que um alto índice APACHE II estava

associado à mortalidade (N=201) (OR 51,1; 95% CI: 1,0-1,1), como esperado. A presença de infecção também tem sido observada como um fator de risco de mortalidade importante na literatura^{5, 29-31}. A taxa de mortalidade obtida no nosso estudo é muito superior a outros estudos, 39,5%²⁹ e 19,2%³². Quando os dados foram ajustados, a inserção do cateter na UTI não foi significativo para o risco de óbito. Provavelmente, esse cenário somente reflete a admissão precoce de pacientes graves na UTI com a punção de acesso central na unidade.

As ICSRC continuam sendo um problema desafiador no manejo de pacientes gravemente doentes em UTI. Portanto, limitar a indicação e o tempo de uso de CVC são fatores primordiais. Nosso estudo demonstrou que os fatores de risco para ICSRC foram unidade de colocação do CVC e permanência por mais de 14 dias. Medidas preventivas simples e revisão periódica da necessidade de uso do CVC serão benéficas para diminuir as taxas de infecções em hospitais com carga significativa de uso de cateteres em pacientes nas UTI.

Limitações

Nosso estudo tem algumas limitações. Primeiro, seu desenho observacional, pois diferentes locais de inserção não foram atribuídos aleatoriamente, o que não permitiu a amostragem suficiente de cateteres femurais, sendo que esse fato poderia causar viés na análise do perfil. Segundo, foi um estudo monocêntrico e reflete apenas a realidade de uma estrutura hospitalar, portanto os resultados não podem ser extrapolados para outros cenários mesmo com indicativos importantes para o manejo de pacientes críticos. Não fomos capazes também de recuperar os motivos da mudança de sítio do cateter, o que não nos permite concluir se a punção do segundo acesso foi em alguns casos guiada por algum sinal precoce de infecção.

CONCLUSÃO

Nós observamos diferentes fatores de risco para cada via de acesso dos CVC. No entanto, a unidade de inserção do cateter (fora da UTI) e o tempo de permanência maior de 14 dias em ambos os casos aumentou as chances de infecção. O risco de infecção da segunda cateterização foi 22 vezes superior quando o cateter anterior estava infectado. E tanto a presença de infecção do CVC, internação por trauma e Apache >22 foram relacionados com o maior risco de óbito. A avaliação das condições de inserção do CVC fora da UTI e ações de prevenção e educação parecem ser pontos cruciais para diminuição das infecções e mortalidade nas UTIS, uma vez que a história de cuidados na pré-admissão na UTI mostrou-se um importante fator de risco para os pacientes.

REFERENCIAS

1. Frampton GK, Harris P, Cooper K, Cooper T, Cleland J, Jones J, et al. Educational interventions for preventing vascular catheter bloodstream infections in critical care: evidence map, systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2014;18(15):1-5.
2. Tao F, Jiang R, Chen Y, Chen R. Risk Factors for Early Onset of Catheter-Related Bloodstream Infection in an Intensive Care Unit in China: A Retrospective Study. *Med Sci Monit.* 2015 Feb;21:550-6.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases.* 2011 May;52(9):162-93.
4. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, et al. Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med.* 2013 Dec;173(22):2039-46.
5. Vincent JL, Rello J, Marshall J. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA.* 2009 Dec;302(21):2323-29.
6. Freitas ERFS. Perfil e gravidade dos pacientes das unidades de terapia intensiva: aplicação prospectiva do escore APACHE II. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2010 Jun;18(3):317-23.
7. Silva E, Dalfior Junior L, Fernandes HS, Moreno R, Vincent JL. Prevalência e desfechos clínicos de infecções em UTIs brasileiras: subanálise do estudo EPIC II. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012 Jun;24(2):143-50.
8. Fletcher S. Catheter-related bloodstream infection. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain.* 2005 Oct;5(2):49-51.
9. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep. Mar/Apr 2007;122(2):160-6.*
10. Hajjej Z, Nasri M, Sellami W, Gharsallah H, Labben I, Ferjani M. Incidence, risk factors and microbiology of central vascular catheter related bloodstream infection in an intensive care unit. *J Infect Chemother.* 2014 Mar;20(3):163-8.
11. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009 Jul;49(1):1-45.
12. Castelli GP, Pognani C, Stuani A, Cita M, Paladini R. Central venous catheter replacement in the ICU: new site versus guidewire exchange. *Minerva Anesthesiol.* May 2007;73(5):267-73.
13. Shah H, Bosch W, Thompson KM, Hellinger WC. Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infection. *Neurohospitalist.* 2013 Jul;3(3):144-51.
14. Pereira EBS, Jorge MT, Oliveira EJ, Ribeiro Júnior AL, Santos LRL, Mendes-Rodrigues C. Evaluation of the Multimodal Strategy for

Improvement of Hand Hygiene as Proposed by the World Health Organization. *J Nurs Care Qual.* 2017 Apr/Jun;32(2):E11-E19.

15. Sousa Neto RL, Mendes-Rodrigues C. Continuing Education Program: a comparative study between voluntary and mandatory regimes applied to a patient safety course. *J Patient Saf Infect Control.* 2017 Jan/Apr;5:45-6.

16. Rossi Gonçalves I, Ferreira ML, Araujo BF, Campos PA, Royer S, Batistão DW, et al. Outbreaks of colistin-resistant and colistin-susceptible KPC-producing *Klebsiella pneumoniae* in a Brazilian intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2016 Dec;94(4):322-9.

17. Mendes-Rodrigues M, Pereira EBS, Sousa Neto RL, Resende J, Fontes AMS. Could legal requirements in nursing practice trigger actions that would change the rates of urinary tract infections? A case study in Brazil. *Am J Infect Control.* 2017 May;45(5):536-8.

18. Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, Salluh JI, Campagnucci VP, Vendramim P, et al. Effect of a Quality Improvement Intervention With Daily Round Checklists, Goal Setting, and Clinician Prompting on Mortality of Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016 Apr;315(14):1480-90.

19. Pereira JP, Fernandes Jr CJ, Sousa AG, Akamine N, Santos GPD, Cypriano AS, et al. Improving performance and outcome (mortality) after implementation of a change-bundle approach for management of septic patients. *Einstein.* 2008;6(4):395-401.

20. Wyatt CM, Vassalotti JA. We still go for the jugular: implications of the 3SITES central venous catheter study for nephrology. *Kidney Intl.* 2016 Mar;89(3):522-4.

21. Bicudo D, Batista R, Furtado GH, Sola A, Medeiros EAS. Risk factors for catheter-related blood stream infection: a prospective multicenter study in Brazilian intensive care units. *Braz J Infect Dis.* 2011 July/Aug;15(4):328-31.

22. Parienti JJ, Cheyron D, Timsit JF, Traoré O, Kalfon P, Mimos O, et al. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med.* 2012 May;40(5):1627-34.

23. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med.* 2015 Sep;373(13):1220-29.

24. Arvaniti K, Lathyris D, Blot S, Apostolidou-Kiouti F, Koulenti D, Haidich AB. Cumulative Evidence of Randomized Controlled and Observational Studies on Catheter-Related Infection Risk of Central Venous Catheter Insertion Site in ICU Patients: A Pairwise and Network Meta-Analysis. *Crit Care Med.* 2017 April;45(4):e437-e448.

25. Gahlot R, Nigam C, Kumar V, Yadav G, Anupurba S. Catheter-related bloodstream infections. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014 Apr/Jun;4(2):162-7.

26. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, Soto JM, Castañón J, Franco G, et al. Attributable Cost and Length of Stay for Patients With Central Venous Catheter–Associated Bloodstream Infection in Mexico City Intensive Care Units A Prospective, Matched Analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007 Jan;28(1):31-5.

27. Wermelinger MCMW, Lima JCF, Vieira M. A formação do auxiliar e do técnico em enfermagem: a 'era SUS'. *Divulgação em Saúde para Debate.* 2016;56:36-51.

28. Agarwal R, Gupta D, Ray P, Aggarwal AN, Jindal SK. Epidemiology, risk factors and outcome of nosocomial infections in a respiratory intensive care unit in North India. *J Infect.* 2006 Aug;53(2):98-105.

29. Oliveira AC, Kovner CT, Silva RS. Nosocomial Infection in an Intensive Care Unit in a Brazilian

University Hospital. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2010 Mar/Apr;18(2):233-9.

30. Prowle JR, Echeverri JE, Ligabo EV, Sherry N, Taori GC, Crozier TM, et al. Acquired bloodstream infection in the intensive care unit: incidence and attributable mortality. Crit Care. 2011;15(2):1-11.

31. Dasgupta S, Das S, Chawan NS, Hazra A. Nosocomial infections in the intensive care unit:

Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India. Indian J Crit Care Med. 2015 Jan;19(1):14-20.

32. Toufen Junior C, Franca SA, Okamoto VN, Salge JM, Carvalho CRR. Infection as an independent risk factor for mortality in the surgical intensive care unit. Clinics. 2013 Ago;68(8):1103-8.

COLABORAÇÕES

Silva RF, Mendes-Rodrigues C, Pereira EBS, Röder DVDB e Gomes FA contribuíram em todas as etapas do projeto de pesquisa que originou o presente artigo. Além disso, colaboraram em todas as etapas de criação e revisão de material publicado.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores não manifestam conflitos de interesse.

CORRESPONDENCIA

Clesnan Mendes-Rodrigues

Universidade Federal de Uberlândia, Enfermagem, Faculdade de Medicina; Av. Pará 1720 - Campus Umuarama - Bloco 2U - Sala 19 - Uberlândia - MG - CEP 38400-902 - Brasil.

E-mail: clesnan@hotmail.com

Telefone: 55-34-3225-8603