

Impacto de dois bundles na infecção relacionada a cateter central em pacientes críticos¹

Cristobal Felipe Padilla Fortunatti²

Objetivo: Avaliar o impacto da implementação de bundles de inserção e manutenção nas taxas de infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central numa unidade de terapia intensiva. **Método:** Trata-se de um estudo quase-experimental do tipo antes e depois com grupo de controle não equivalente. Durante um período de seis meses, foram implementados bundles para inserção e manutenção dos cateteres venosos centrais. Foram elaboradas diretrizes de supervisão para avaliar a conformidade com os bundles e as características dos cateteres. **Resultados:** Observaram-se 444 cateteres centrais correspondentes a 390 pacientes, dos quais 68,7% foram inseridos na unidade. Os bundles de manutenção e inserção atingiram 62,9% e 94,7% de conformidade respectivamente, e 50,7% das inserções foram supervisionadas. Comparado com o grupo de controle, foi possível observar uma diminuição de 54,5% na taxa de infecção do cateter central (3,48 v/s 1,52 x 1000 dias/cateter, $p < 0.05$). **Conclusão:** O uso simultâneo de bundles de inserção e manutenção tem impacto positivo na diminuição da taxa de infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central, representando uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade e segurança assistencial em unidades de alta complexidade.

Descritores: Infecção Hospitalar; Unidades de Terapia Intensiva; Prevenção & Controle; Infecções Relacionadas a Cateter; Adulto; Melhoria de Qualidade.

¹ Apoio financeiro do Departamento de Medicina Intensiva, Escola de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

² Mestrando, Escuela de Enfermería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Enfermeiro, Hospital Clinico Red de Salud UC - CHRISTUS, Santiago, Chile.

Como citar este artigo

Padilla Fortunatti CF. Impact of two bundles on central catheter-related bloodstream infection in critically ill patients. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2017;25:e2951. [Access

mês	dia	ano

]; Available in:

URL

. DOI: <http://dx.doi.org/1518-8345.2190.2951>.

Introdução

As unidades de cuidados intensivos (UTIs) estão altamente qualificadas para o cuidado e tratamento de pacientes com risco de vida, utilizando terapias, procedimentos e dispositivos invasivos como o cateter venoso central (CVC). O CVC é um dos mais utilizados na UTI, uma vez que permite o monitoramento hemodinâmico do paciente, a infusão de drogas vasoativas, antibióticos e nutrição parenteral total⁽¹⁻²⁾. Apesar dos benefícios, o uso do CVC não está livre de complicações mecânicas ou infecciosas, sendo que as últimas são mais frequentes e têm maior impacto sobre o paciente⁽³⁻⁴⁾. A infecção na corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central (ICS – CVC) é uma complicação que está relacionada a aumento nos custos, no tempo de permanência no hospital e nas taxas de morbidade e mortalidade, especialmente em pacientes da UTI⁽⁵⁻⁷⁾. Uma análise recente mostrou um aumento de 2,75 vezes na mortalidade hospitalar e 2,15 vezes nos pacientes com ICS – CVC em UTIs⁽⁸⁾. Da mesma forma, um estudo realizado na Argentina percebeu que a ICS – CVC estava associada a um custo adicional de quase 5.000 dólares e uma extensão da permanência hospitalar de 12 dias para cada episódio⁽⁹⁾.

Existem diversos fatores de risco para o desenvolvimento de ICS – CVC, como: duração do cateterismo, número de lúmens do CVC, cateter em veia femoral, manipulação excessiva do CVC, nutrição parenteral total, carga bacteriana no local de inserção, hospitalização prolongada, entre outros⁽¹⁰⁻¹²⁾. Diversas estratégias são utilizadas para prevenção da ICS – CVC e os bundles são reconhecidos como uma das mais usadas e mais efetivas para a diminuição das ICS – CVC^(10,13). Os bundles podem ser definidos como a aplicação sistemática de um conjunto de três a cinco medidas baseadas em evidências que, se praticadas corretamente e na sua totalidade, aprimoram os resultados dos pacientes⁽¹³⁾. As pesquisas realizadas na área de prevenção das ICS – CVC demonstraram a eficácia dos bundles, que reduzem a incidência das ICS – CVC em até 80%^(5-6,14), alcançando taxa 0 em alguns casos^(4,15).

Entre as medidas básicas que compõem os bundles para a prevenção das ICS – CVC estão a boa higiene das mãos, preparação da pele com gluconato de clorexidina, priorização da veia subclávia, uso de barreiras estéreis máximas e avaliação diária da necessidade do CVC⁽¹⁶⁾. Dessa forma, as práticas básicas para o controle das infecções podem reduzir a incidência das ICS – CVC significativamente, abrangendo de 6,5 a 46 casos x 1000 dias/CVC⁽¹⁷⁾.

Para garantir a qualidade e segurança assistencial em todo o processo de atendimento, as instituições de saúde tiveram que explorar e adotar certas práticas para minimizar os riscos para os usuários. Durante o primeiro semestre do ano de 2015, observou-se uma alta incomum no número de ICS – CVC na unidade em estudo, e essa situação motivou a criação de um plano de qualidade destinado a diminuir e prevenir estes eventos, incluindo como medida central a implementação de um bundle de ICS – CVC. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da implementação de bundles de inserção e manutenção do CVC nas taxas de ICS – CVC numa UTI médico-cirúrgica.

Método

Estudo quase-experimental de intervenção do tipo antes e depois, realizado em grupo de controle não equivalente no contexto do plano de qualidade de uma UTI médico-cirúrgica para adultos. A unidade possui 32 leitos, divididos em alta e média complexidade, pertencentes a um hospital universitário de Santiago do Chile. Esta unidade tem um médico de cuidados intensivos 24 horas por dia, bem como bolsistas da mesma especialidade e de outras, que se revezam durante todo o ano. Quanto à equipe de enfermagem, a proporção usual é de 1:2 a 1:3 tanto para enfermeiros quanto para técnicos de enfermagem. A maioria dos CVC da unidade (temporários, hemodiálise ou de inserção periférica) é inserida por médicos intensivistas; no entanto, a unidade também recebe pacientes com CVC instalado em outros serviços do hospital ou transferidos de outras instituições de saúde.

Com relação aos cuidados associados, o curativo do CVC é válido por sete dias se for realizado de forma que permita a visualização do local de inserção, que deve permanecer limpo e intacto. Se o local de inserção do CVC não estiver visível, o curativo deverá ser trocado, no máximo, em 48 horas. Além disso, curativos com clorexidina 2% estão disponíveis para utilização a critério do enfermeiro. Os conectores sem agulha são trocados a cada 72 horas ou cada vez que a bomba da infusão é trocada. A nutrição parenteral total é administrada por um lúmen exclusivo do CVC.

Entre os meses de janeiro e junho de 2016 foram implementados, simultaneamente, bundles de inserção e manutenção para prevenir as ICS – CVC, cada um composto por 3 medidas. O bundle de inserção era composto pela higiene das mãos do operador e ajudante, a preparação da pele com sabonete de clorexidina a 2% e a utilização de barreiras estéreis máximas tanto para o operador quanto para o paciente. Por sua vez, o bundle de manutenção incluía: avaliação diária da necessidade

de manutenção do CVC, revisão do local de inserção do CVC e verificação do curativo e limpeza diária com clorexidina a 2%.

Para o bundle de inserção, a inserção do CVC nas dependências da unidade em estudo foi considerada como critério de inclusão. Foram excluídos os CVC que, por motivos de necessidade urgente de acesso vascular, não cumpriram as medidas de inserção. No caso do bundle de manutenção, foram incluídos todos os CVC temporários com permanência igual ou superior a 24 horas na unidade. Foram excluídos deste bundle os CVC utilizados para terapias de substituição renal, já que não são manipulados pelas enfermeiras da unidade.

Para a coleta de dados, foram elaboradas diretrizes de supervisão para cada bundle junto com o Comitê de Prevenção e Controle de Infecções Associadas com o Atendimento à Saúde local. Para o bundle de inserção, elas incluíam informações sobre o tipo de UTI onde o CVC foi inserido (médica/cirúrgica), número de acessos, local de inserção e observância de cada medida. No caso do bundle de manutenção, além das variáveis anteriores, avaliou-se o local onde o CVC foi inserido, se na unidade em estudo ou em outro espaço. Os dados relacionados ao bundle de inserção foram obtidos no momento da inserção do CVC pelo enfermeiro assistente encarregado do paciente, enquanto que para o bundle de manutenção foi designado um enfermeiro assistente para cada período, responsável por avaliar retrospectivamente o cumprimento das medidas, baseando-se nos registros clínicos do paciente.

Antes do início da intervenção, toda a equipe de saúde da unidade em estudo passou por treinamento, enfatizando as medidas incluídas em cada bundle e a maneira de praticá-las. A classe médica foi instruída com relação às barreiras estéreis máximas, uma vez que implicavam em mudança substancial na prática clínica habitual e avaliação conjunta da necessidade de manter o CVC com o enfermeiro encarregado do paciente. Por outro lado, para os enfermeiros os registros do bundle de manutenção foram reforçados nas anotações de enfermagem, e para os técnicos de enfermagem o treinamento foi focado na técnica de preparação da pele para a inserção do CVC. Durante esse período, as diretrizes de supervisão foram testadas para familiarizar os profissionais de saúde e realizar os ajustes necessários, sem alterações significativas.

Além disso, uma série de testes foi realizada no período anterior ao início da intervenção e foi possível identificar e corrigir aspectos operacionais de sua implementação. As estatísticas de cumprimento foram relatadas mensalmente a toda a equipe da UTI, com o fim de identificar oportunidades de melhoria e oferecer reforços positivos, se for o caso.

Para avaliar o impacto da intervenção, o grupo de controle não equivalente foi composto por pacientes usuários do CVC durante o mesmo período (janeiro – junho) do ano de 2015, seguindo os mesmos critérios de inclusão e exclusão do grupo de intervenção. Da mesma forma, foram utilizados dados relacionados com a taxa de ICS – CVC, duração média dos CVC e nº de ICS – CVC desse período. A definição de caso para as ICS – CVC foi realizada pelo Comitê de Prevenção e Controle de Infecções Associadas com o Atendimento à Saúde local, de forma independente.

O cumprimento dos bundles foi expresso em porcentagens. Para analisar as variáveis de interesse (duração média do CVC, nº de ICS – CVC e taxa de ICS – CVC) foram utilizados os testes T de Student, Qui-quadrado e teste Exato de Fisher, segundo a necessidade. Para a análise estatística utilizou-se o software estatístico GraphPad (GraphPad Software, La Jolla California USA, www.graphpad.com). Foi considerado estatisticamente significativo o valor $p < 0.05$.

Tanto a coleta de dados quanto a análise foram realizadas de maneira retrospectiva, sem a identificação de dados clínicos, razão pela qual se solicitou uma dispensa do consentimento informado, aceita pelo Comitê Ético Científico da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Chile.

Resultados

No período de intervenção foram observados 444 CVCs correspondentes a 390 pacientes críticos, que somaram 2629 dias/CVC. Na Tabela 1 é possível observar as características gerais dos CVCs. CVCs de 3 lúmens (72,5%) e de inserção em veia jugular (46,8%) prevaleceram. A maior parte dos CVCs analisados foi inserida na UTI (68,7%) e 38,3% foram removidos enquanto o paciente permanecia na unidade.

Tabela 1 - Distribuição das frequências das características dos CVCs durante o período de intervenção. Santiago, Chile, 2016

	n	%
Tipo de UTI*		
Médica	215	48,4
Cirúrgica	229	51,6
Número de acessos		
5 lúmens	35	7,9
3 lúmens	322	72,5
2 lúmens	51	11,5
Outros	36	8,1
Local de inserção		
Subclávio	171	38,5
Jugular	208	46,8
Femoral	14	3,2
Braço	51	11,5

(continua...)

Tabela 1 - *continuação*

	n	%
Lugar de origem do CVC†		
Inserido na UTI*	305	68,7
Inserido fora da UTI*	139	31,3
Resultado do CVC†		
Transferido da UTI*	237	53,4
Removido na UTI*	170	38,3
Paciente falece com o CVC†	37	8,3

*UTI: Unidade de terapia intensiva; †CVC: Cateter venoso central

Quanto ao bundle de inserção, havia registros em 51,5% dos CVC instalados na unidade (n = 157). A conformidade geral foi de 93,8%, com adesão maior à higiene das mãos e preparação da pele (100%), enquanto o uso de barreiras estéreis máximas atingiu 93,8% de conformidade.

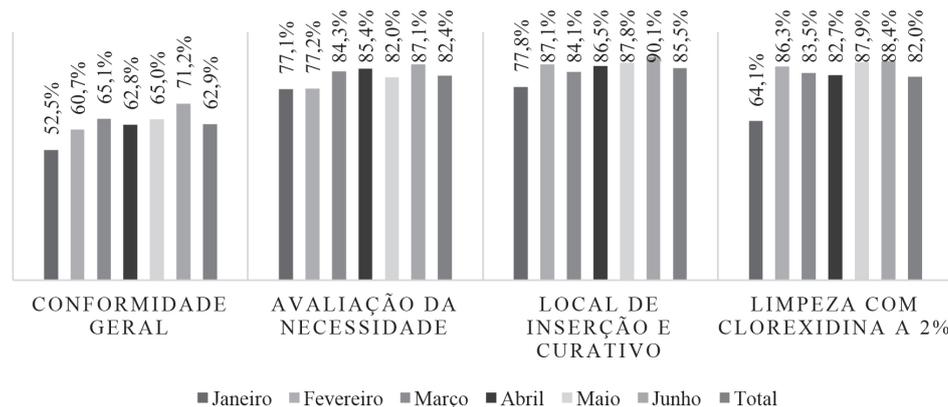
Na Figura 1 é possível observar que o bundle de manutenção atingiu conformidade geral de 62,9%, obtendo seu mínimo no início da intervenção (52,5%) e o máximo no final (71,2%). Quanto à conformidade final de cada medida do bundle, a avaliação da necessidade

do CVC alcançou aproximadamente 82,4%, a inspeção do local de inserção e curativo alcançou 85,5%, e a limpeza com clorexidina a 2% alcançou 82,0%.

A Figura 2 mostra a evolução da taxa de ICS – CVC durante o período de controle e intervenção. No começo do período de controle, as taxas de ICS – CVC eram mais baixas que durante o período de intervenção (2,10 v/ 2,36 x 1000 dias/CVC); porém, é possível observar que nesse último período as taxas começaram a diminuir, sendo menores (1,52 x 1000 dias/CVC) que no período de controle (3,48 x 1000 dias/CVC).

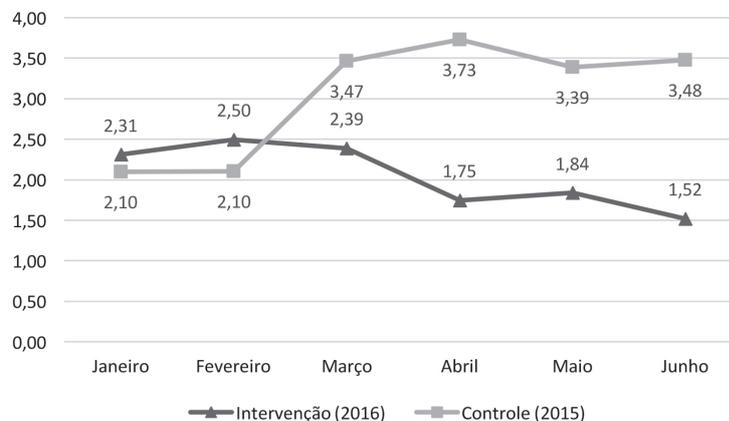
Quanto ao impacto dos bundles, na Tabela 2 é possível observar uma diminuição significativa de 28,9% na média de tempo dos CVC, de 60,0% no número de ICS – CVC e de 54,5% na taxa de ICS – CVC comparada com o período de controle.

Durante o período de intervenção observaram-se quatro casos de ICS – CVC, todos correspondentes a CVC inseridos na UTI. Além disso, não foram relatadas ICS – CVC em pacientes transferidos com seu CVC in situ que puderam ser atribuídas posteriormente à UTI.



*Cateter venoso central

Figura 1 – Descrição da conformidade mensal do bundle de manutenção de CVC*. Santiago, Chile, 2016



*Infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central; †Cateter venoso central

Figura 2 – Comparação da taxa acumulada de ICS – CVC* entre os períodos intervenção e controle (x 1000 dias/CVC†). Santiago, Chile, 2016

Tabela 2 – Comparação das variáveis de interesse durante os períodos de controle e intervenção. Santiago, Chile, 2016

	Período Controle (1' 2015)	Período Intervenção (1' 2016)	Variação (%)
Dias CVC* (n)	2877	2629	- 8,6
Duração média do CVC* (dias)	8,3	5,9	- 28,9 [†]
Nº de ITS – CVC [‡] (n)	10	4	- 60,0 [§]
Taxa de ICS – CVC* acumulada (x 1000 dias /CVC*)	3,48	1,52	- 54,5 [§]

*Cateter venoso central; [†]p < 0,01; [‡]Infeção da corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central; [§]p < 0,05

Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da implementação simultânea de bundles de inserção e manutenção nas taxas de ICS – CVC de uma UTI de um hospital universitário.

O número de registros do bundle de inserção e a porcentagem de eficiência do bundle de manutenção merecem atenção, já que sugerem a existência de outros fatores que teriam influenciado na diminuição das ICS – CVC. Embora existam vários estudos que demonstram a eficácia dos bundles para a prevenção das ICS – CVC, observa-se uma alta heterogeneidade nas medidas incluídas em cada bundle. Na literatura, na maioria das vezes, encontra-se a aplicação de apenas um bundle, com medidas centralizadas principalmente na inserção do CVC, incluindo como única prática de manutenção uma avaliação diária da necessidade do CVC^(4,16).

Neste estudo, a aplicação simultânea de dois bundles pode ter compensado a falta de relatórios no bundle de inserção e a baixa conformidade no bundle de manutenção. O nível de conformidade do bundle de manutenção foi baixo em comparação com outros estudos publicados⁽¹⁸⁻¹⁹⁾. É importante alcançar uma adesão de aproximadamente 95% para conseguir uma redução substancial das taxas de ICS – CVC, o que geralmente não é alcançado⁽²⁰⁾. Em contrapartida, o bundle de manutenção atingiu um nível alto de conformidade para cada medida individualmente e incluiu a avaliação diária do local de inserção do CVC, medida pouco frequente, apesar de ter sido incluída nos bundles que levaram à diminuição da taxa de ICS – CVC⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Outro fator que pode ter favorecido a diminuição das ICS – CVC, é a inclusão do banho com clorexidina a 2%, que normalmente não faz parte das medidas dos bundles^(6,10). O uso de clorexidina substituindo o sabonete de banho se baseia na redução da carga bacteriana na pele do paciente, que pode entrar na corrente sanguínea através da via extraluminal do CVC⁽²¹⁾. O banho de clorexidina é recomendado quando as medidas básicas para a prevenção das ICS – CVC não resultam como esperado, contudo, o seu uso está justificado quando as taxas de ICS – CVC estão acima dos limites institucionais⁽¹¹⁾.

O baixo nível de conformidade do bundle de manutenção, especialmente durante a primeira metade do período de intervenção, pode ser atribuído à inclusão e ao conhecimento progressivo das medidas numa UTI onde a metodologia dos bundles foi implantada pela primeira vez. Nesse sentido, a incorporação de novas práticas pode ser complexa para as equipes de saúde, que encontram na pouca familiaridade com as diretrizes clínicas, falta de recursos e baixo nível de auto eficiência obstáculos para a instauração e realização das práticas⁽¹⁾. Apesar disso, quase 80% da equipe da UTI foi capacitada a respeito dos bundles e recebeu mensalmente sugestões e comentários com relação à eficácia dos mesmos.

Nesse sentido, os três primeiros meses do período de controle e do período de intervenção coincidiram com a chegada de funcionários substitutos na unidade, especialmente na enfermagem, que não estavam familiarizados com as práticas locais de prevenção de ICS – CVC. Alguns estudos associaram a presença de enfermeiros temporários com o aumento do risco de ICS – CVC em UTI⁽²²⁾, alcançando aumento de até 3,8 vezes sob certas condições quando comparado com o trabalho dos funcionários fixos⁽²³⁾. Da mesma forma, apesar do alto nível de conformidade, percebeu-se um número baixo de relatórios no bundle de inserção, o que poderia ser atribuído principalmente à carga de trabalho das enfermeiras responsáveis pela supervisão e registro desse procedimento.

No caso da limpeza com clorexidina a 2%, não foi realizada uma análise diferenciada nos casos em que a limpeza não ocorreu devido à condição do paciente (instabilidade hemodinâmica, extubação ou intubação recente, procedimentos de urgência, entre outros) ou se a pessoa em questão rejeitou a limpeza. A baixa conformidade no primeiro mês pode ser atribuída ao desconhecimento inicial da intervenção e do método correto de registrar essa medida.

Entre os pontos fortes desta intervenção está a aplicação simultânea dos bundles em dois procedimentos que são críticos na prevenção das ICS – CVC, a inserção e a manutenção. Além disso, o fato de um enfermeiro assistente supervisionar o cumprimento do bundle de inserção garante a fidelidade do relatório.

Mesmo com impacto positivo, este estudo tem várias limitações. Em primeiro lugar, o desenho quase experimental desta intervenção torna impossível atribuir eficácia e causalidade apenas à intervenção. Da mesma forma, a realização em um único centro hospitalar do Chile limita a validade externa dos resultados em UTIs com características semelhantes. Por ser uma iniciativa contextualizada num plano de qualidade local, não foram coletados dados sobre os fatores de risco para ICS – CVC dos pacientes envolvidos, o que torna impossível determinar se ambos os grupos eram comparáveis.

Ao contrário do bundle de inserção, a eficácia do bundle de manutenção foi baseada na avaliação dos registros clínicos, sem verificação sobre a precisão desses dados. Além disso, o período delimitado de monitoramento e supervisão dos bundles não permite avaliar a adesão e impacto nas ICS – CVC a médio prazo. Embora a literatura relate períodos similares de vigilância ativa^(16,18,24), outros estudos descreveram períodos superiores a 6 meses^(7,25-26).

Conclusão

A implementação de uma estratégia baseada na aplicação simultânea de bundles de inserção e manutenção tem um impacto positivo na diminuição das ICS – CVC em pacientes críticos. A porcentagem baixa de registros do bundle de inserção, somada a uma aderência moderada ao bundle de manutenção, sugerem a intervenção de outros fatores ou um efeito sinérgico de ambos os bundles na diminuição das ICS – CVC. O enfermeiro de cuidados intensivos desempenha um papel fundamental nos processos críticos que determinam a ocorrência das ICS – CVC, o que o torna um agente que garante a qualidade e a segurança do cuidado com o paciente em estado crítico.

Agradecimentos

A toda equipe médica e de enfermagem da Unidade de Paciente Crítico do Hospital Clínico UC – CHRISTUS, especialmente à equipe BUNDLES UPC formada por: Daniela Carrión, Cynthia Riquelme, Christian Postigo, Valeska Neira, Cynthia Riquelme, Melinka Torrejón, Carolina Crisóstomo, Pamela Quilodrán, Daniela Gajardo, Carolina Bastidas, Miguel Cantillana, María Eugenia Rucan, Magdalena Mayorga, Samantha Sacre, Gabriel Castro e Isabel Parra. De maneira especial, às chefes de enfermagem da unidade e ao Comitê de Controle e Prevenção de Infecções Associadas a Atenção de Saúde.

Referencias

1. Blot K, Bergs J, Vogelaers D, Blot S, Vandijck D. Prevention of central line-associated bloodstream infections through quality improvement interventions: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2014; 59 (1): 96–105. doi: 10.1093/cid/ciu239
2. Burden AR, Torjman MC, Dy GE, Jaffe JD, Littman JJ, Nawar F, et al. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infections: Is it time to add simulation training to the prevention bundle? *J Clin Anesth*. 2012;24(7):555–60. doi: 10.1016/j.jclinane.2012.04.006
3. Parienti J-J, Mongardon N, Mégarbane B, Mira J-P, Kalfon P, Gros A, et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med*. 2015 Sep 24;373(13):1220-9. doi: 10.1056/NEJMoa1500964
4. Walz JM, Ellison RT, Mack DA, Flaherty HM, McIlwaine JK, Whyte KG, et al. The bundle “plus”: the effect of a multidisciplinary team approach to eradicate central line-associated bloodstream infections. *Anesth Analg*. 2015 Apr; 120 (4): 868-76. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182a8b01b
5. Entesari-Tatafi D, Orford N, Bailey MJ, Chonghaile MNI, Lamb-Jenkins J, Athan E. Effectiveness of a care bundle to reduce central line-associated bloodstream infections. *Med J Aust*. 2015 Mar 16; 202 (5):247-9. doi: 10.5694/mja14.01644
6. Exline MC, Ali NA, Zikri N, Mangino JE, Torrence K, Vermillion B, et al. Beyond the bundle - journey of a tertiary care medical intensive care unit to zero central line-associated bloodstream infections. *Crit Care*. 2013;17(2):R41. doi: 10.1186/cc12551
7. Tang H-J, Lin H-L, Lin Y-H, Leung P-O, Chuang Y-C, Lai C-C. The impact of central line insertion bundle on central line-associated bloodstream infection. *BMC Infect Dis*. 2014; 14 (1): 356. doi: 10.1186/1471-2334-14-356
8. Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N. Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection*. 2014;43(1):29-36. doi: 10.1007/s15010-014-0689-y
9. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control*. 2003; 31 (8): 475 – 80. doi: 10.1016/j.ajic.2003.03.002
10. Callister D, Limchaiyawat P, Eells SJ, Miller LG. Risk Factors for Central Line-Associated Bloodstream Infections in the Era of Prevention Bundles. *Infect*

- Control Hosp Epidemiol. 2015 Feb 23; 36 (2): 214-6. doi: 10.1017/ice.2014.32
11. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, et al. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Jul 10; 35 (7): 753-71. doi: 10.1086/676533
12. Wallace MC, Macy DL. Reduction of Central Line-Associated Bloodstream Infection Rates in Patients in the Adult Intensive Care Unit. *J Infus Nurs.* 2016; 39 (1): 47-55. doi: 10.1097/NAN.0000000000000151
13. Salama MF, Jamal W, Al Mousa H, Rotimi V. Implementation of central venous catheter bundle in an intensive care unit in Kuwait: Effect on central line-associated bloodstream infections. *J Infect Public Health.* 2016 Jan; 9 (1): 34-41. doi: 10.1016/j.jiph.2015.05.001
14. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med.* 2006 Dec 28; 355 (26): 2725-32. doi: 10.1056/NEJMoa061115
15. Hakko E, Guvenc S, Karaman I, Cakmak A, Erdem T, Cakmakci M. Long-term sustainability of zero central-line associated bloodstream infections is possible with high compliance with care bundle elements. *East Mediterr Health J.* 2015 Jun 9; 21 (4): 293-8. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26077525>
16. Sacks GD, Diggs BS, Hadjizacharia P, Green D, Salim A, Malinoski DJ. Reducing the rate of catheter-associated bloodstream infections in a surgical intensive care unit using the Institute for Healthcare Improvement central line bundle. *Am J Surg.* 2014 Jun; 207 (6): 817-23. doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.08.041
17. Valencia C, Hammami N, Agodi A, Lepape A, Herrejon EP, Blot S, et al. Poor adherence to guidelines for preventing central line-associated bloodstream infections (CLABSI): results of a worldwide survey. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2016; 5 (1): 49. doi: 10.1186/s13756-016-0139-y
18. Hermon A, Pain T, Beckett P, Jerrett H, Llewellyn N, Lawrence P, et al. Improving compliance with central venous catheter care bundles using electronic records. *Nurs Crit Care.* 2015 Jul; 20 (4): 196-203. doi: 10.1111/nicc.12186
19. Guerin K, Wagner J, Rains K, Bessesen M. Reduction in central line-associated bloodstream infections by implementation of a postinsertion care bundle. *Am J Infect Control.* 2010 Aug; 38 (6): 430-3. doi: 10.1016/j.ajic.2010.03.007
20. Furuya EY, Dick A, Perencevich EN, Pogorzelska M, Goldmann D, Stone PW. Central Line Bundle Implementation in US Intensive Care Units and Impact on Bloodstream Infections. *PLoS One.* 2011 Jan 18; 6 (1): e15452. doi: 10.1371/journal.pone.0015452
21. Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, Harrington G, Morikane K, Thu LTA, et al. APSIC guide for prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSI). *Antimicrob Resist Infect Control.* 2016; 5 (16): 1-9. doi: 10.1186/s13756-016-0116-5
22. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, Brennan P, Venezia RA, Keen J, et al. Effect of nurse staffing and antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003 Dec; 24 (12): 916-25. doi: 10.1086/502160
23. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, Anderson B, White N, Ray SM, et al. The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000 Jan; 21 (1): 12-7. doi: 10.1086/501690
24. Osorio J, Álvarez D, Pacheco R, Gómez CA, Lozano A. Implementation of an insertion bundle for preventing central line-associated bloodstream infections in an Intensive Care Unit in Colombia. *Rev Chilena Infectol* 2013; 30 (5): 465-73. doi: 10.4067/S0716-10182013000500001
25. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Am J Infect Control.* 2013 Aug; 41 (8): 710-6. doi: 10.1016/j.ajic.2012.10.010
26. Lin K-Y, Cheng A, Chang Y-C, Hung M-C, Wang J-T, Sheng W-H, et al. Central line-associated bloodstream infections among critically-ill patients in the era of bundle care. *J Microbiol Immunol Infect.* 2015 Jul 31; (2015): 1-10. doi: 10.1016/j.jmii.2015.07.001

Recebido: 19.4.2017

Aceito: 27.8.2017

Correspondência:
Cristobal Padilla Fortunatti
Hospital Clinico Red de Salud UC - CHRISTUS
Marcoleta 367 Santiago
CEP: 8330024, Chile
E-mail: cfpadill@uc.cl

Copyright © 2017 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.
Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.