

NÚMERO: 022/2015

DATA: 16/12/2015

ASSUNTO: “Feixe de Intervenções” de Prevenção de Infecção Relacionada com Cateter Venoso Central

PALAVRAS-CHAVE: Cateter venoso central, prevenção, infeção

PARA: Médicos e Enfermeiros do Sistema de Saúde

CONTACTOS: Departamento da Qualidade na Saúde (dqs@dgs.pt)

Nos termos da alínea a) do nº 2 do artigo 2º do Decreto Regulamentar nº 14/2012, de 26 de janeiro, por proposta conjunta do Departamento da Qualidade na Saúde, do Programa de Prevenção e Controlo de Infecções e Resistências aos Antimicrobianos e da Ordem dos Médicos, a Direção-Geral da Saúde emite a seguinte:

NORMA

1. Têm de ser implementadas de forma integrada, as seguintes intervenções no momento da colocação do cateter venoso central:

- a) Avaliar a necessidade de colocar cateter venoso central, registar a razão da sua necessidade e, em caso afirmativo, selecionar cateter venoso central com número mínimo de lumens adequado à situação do doente (Categoria IC) ⁽¹⁻⁴⁾;
- b) Realizar preparação pré-cirúrgica das mãos e precauções de barreira máximas (bata estéril, luvas estéreis, touca e máscara) por operador, ajudantes e todos os circunstantes ao procedimento de colocação de cateter venoso central, num raio de 2 metros (Categoria IC) ^(1-4, 5-15):
 - i. Higiene das mãos com solução antisséptica de base alcoólica para palpar local de introdução antes da descontaminação da pele;
 - ii. Preparação cirúrgica de mãos e antebraços de operador e ajudantes;
 - iii. Técnica asséptica durante introdução, com luvas e bata “total” estéreis, touca e máscara.
- c) Realizar antissepsia da pele do doente com cloro-hexidina a 2% em álcool, antes da colocação do cateter venoso central (Categoria IA) ^(1-4, 16-19):
 - i. Fricção durante, pelo menos, 30 segundos; deixar secar durante 30 segundos, em locais secos, e 2 minutos, em locais húmidos.
- d) Usar campo cirúrgico que cubra totalidade da superfície corporal do doente (Categoria IIC) ^(1-4, 10, 11, 15);
- e) Não usar acesso femoral, sempre que possível (Categoria IA) ^(1-4, 20-23).

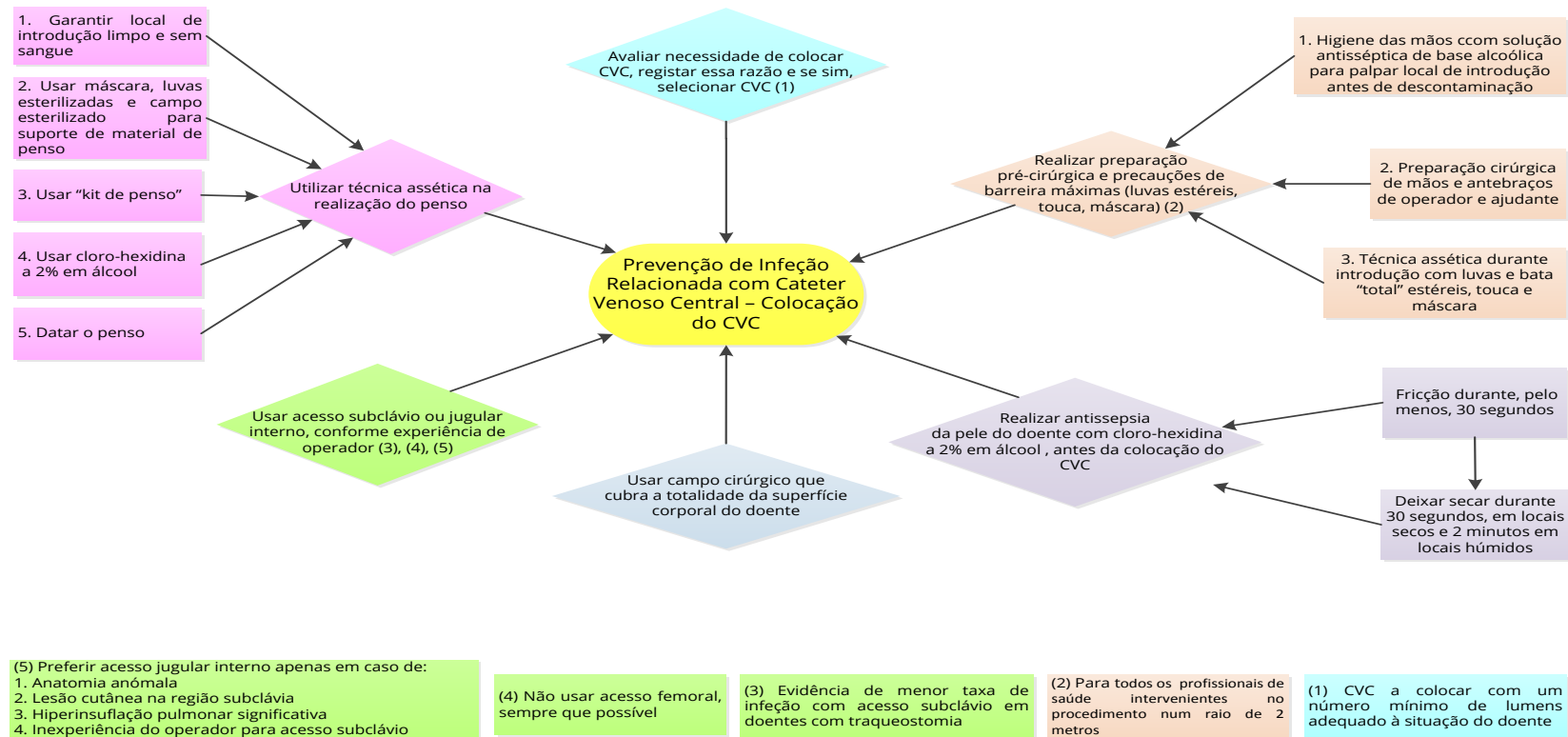
- i. Registrar razões de utilização de acesso femoral;
 - ii. Usar acesso subclávio ou jugular interno, conforme experiência do operador; (alguma evidência de menor taxa de infeção com acesso subclávio do que com jugular interno, sobretudo em doentes com traqueostomia).
 - iii. Preferir acesso jugular interno apenas em caso de:
 - (i) Anatomia anómala na região subclávia;
 - (ii) Lesão cutânea na região subclávia;
 - (iii) Hiperinsuflação pulmonar significativa;
 - (iv) Inexperiência do operador para acesso subclávio.
 - f) Utilizar técnica asséptica na realização do penso (Categoria IIaC)^(1-4, 24-26):
 - i. Garantir local de introdução limpo e sem sangue;
 - ii. Usar máscara, luvas esterilizadas e campo esterilizado para suporte de material de penso;
 - iii. Usar “kit de penso”;
 - iv. Usar cloro-hexidina a 2% em álcool;
 - v. Datar o penso.
2. Têm de ser implementadas de forma integrada, as seguintes intervenções na manutenção do cateter venoso central:
- a) Avaliar diariamente a necessidade de manter o cateter venoso central (Categoria IIaC)^(1-4, 27,28);
 - b) Realizar higiene das mãos com água e sabão de pH neutro seguido de fricção com solução antisséptica de base alcoólica antes de manusear o cateter venoso central (Categoria IIaC)^(1-4, 5-15);
 - c) Descontaminar as conexões com cloro-hexidina a 2% em álcool ou álcool a 70° antes de qualquer manuseamento local (Categoria IIaC)^(1-4, 29-33):
 - i. Descontaminar os pontos de acesso dos sistemas e prolongadores (obturador, torneiras de três vias, etc), por fricção com cloro-hexidina a 2% em álcool ou álcool a 70°, durante 10 a 15 segundos e deixar secar, antes de conectar qualquer dispositivo estéril.
 - d) Mudar penso com periodicidade adequada e utilizando técnica asséptica (Categoria IIaC)^(1-4, 24-26):
 - i. Para realização de penso:

- (i). Garantir orifício de inserção limpo e sem sangue;
 - (ii). Usar máscara, luvas esterilizadas e campo esterilizado para suporte de material de penso;
 - (iii). Usar “*kit de penso*”;
 - (iv). Usar cloro-hexidina a 2% em álcool na antissepsia da pele;
 - (v). Datar o penso.
- ii. Em relação ao momento de mudança de penso:
- (i) Mudar penso sempre que se verifique uma destas condições:
 - a. Penso visivelmente sujo, com sangue ou descolado da pele;
 - b. 48 Horas após a sua realização, se penso com compressa;
 - c. 7 Dias após a sua realização, se penso transparente.
3. Qualquer exceção à Norma é fundamentada clinicamente, com registo no processo clínico.

4. Os algoritmos clínicos

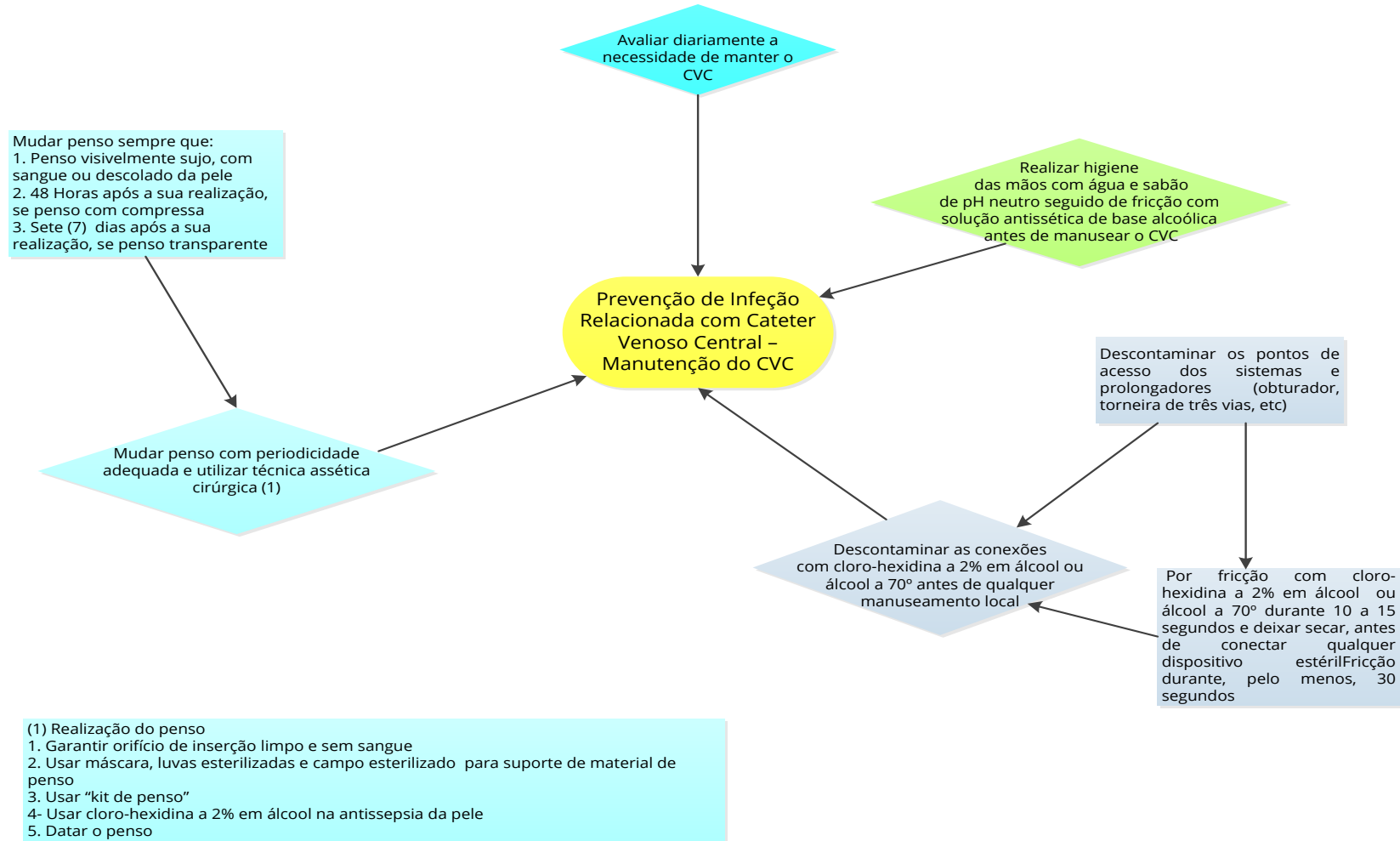
“Feixe de Intervenções” de Prevenção de Infeção Relacionada com Cateter Venoso Central

Momento de colocação de cateter venoso central



“Feixe de Intervenções” de Prevenção Infeção Relacionada com Cateter Venoso Central

Manutenção de cateter venoso central



5. O instrumento de auditoria clínica

Instrumento de Auditoria Clínica				
Norma ""Feixe de intervenções" de Prevenção de infeção Relacionada com Cateter Venoso Central"				
Unidade:				
Data: ___/___/___ Equipa auditora:				
1: Implementação Integrada do "Feixe de Intervenções" no Momento de Colocação do Cateter Venoso Central				
Critérios	S i m	N ã o	N / A	EVIDÊNCIA/FO NTE
Existe evidência de que no doente é avaliada a necessidade de colocar cateter venoso central, registada a razão da sua necessidade e, em caso afirmativo, selecionado cateter venoso central com número mínimo de lumens adequado à situação do doente				
Existe evidência de que é realizada por operador, ajudantes e todos os circunstâncias ao procedimento de colocação de cateter venoso central, num raio de 2 metros, preparação pré-cirúrgica das mãos e precauções de barreira máximas (bata estéril, luvas estéreis, touca e máscara): higiene das mãos com solução antisséptica de base alcoólica para palpar local de introdução antes da descontaminação da pele; preparação cirúrgica de mãos e antebraços de operador e ajudantes; técnica asséptica durante introdução, com luvas e bata "total" estéreis, touca e máscara				
Existe evidência de que no doente é realizada antisepsia da pele do doente com cloro-hexidina a 2% em álcool, antes da colocação do cateter venoso central: fricção durante, pelo menos, 30 segundos; deixar secar durante 30 segundos, em locais secos, e 2 minutos, em locais húmidos; usar campo cirúrgico que cubra totalidade da superfície corporal do doente				
Existe evidência de que no doente é usado campo cirúrgico que cubra totalidade da sua superfície corporal				
Existe evidência de que no doente não é usado acesso femoral, sempre que possível, e registadas razões de utilização de acesso femoral				
Existe evidência de que no doente é usado acesso subclávio ou jugular interno, conforme experiência do operador (alguma evidência de menor taxa de infeção com acesso subclávio do que com jugular interno, sobretudo em doentes com traqueostomia) e prefere-se acesso jugular interno apenas em caso de: anatomia anómala na região subclávia; lesão cutânea na região subclávia; hiperinsuflação pulmonar significativa; inexperiência do operador para acesso subclávio				
Existe evidência de que no doente é utilizada técnica asséptica na realização do penso: garantia do local de introdução limpo e sem sangue; uso de máscara, luvas esterilizadas e campo esterilizado para suporte de material de penso; uso de "kit de penso"; uso de cloro-hexidina a 2% em álcool; data do penso				
Sub-total	0	0	0	
ÍNDICE CONFORMIDADE	%			
2: Implementação Integrada do "Feixe de Intervenções" na Manutenção do Cateter Venoso Central				
Critérios	S i m	N ã o	N / A	EVIDÊNCIA/FO NTE
Existe evidência de que é avaliada diariamente a necessidade de manter o cateter venoso central no doente				
Existe evidência de que é realizada higiene das mãos com água e sabão de pH neutro seguido de fricção com solução antisséptica de base alcoólica antes de manusear o cateter venoso central no doente				
Existe evidência de que a nível do cateter venoso central no doente, são descontaminadas as conexões com cloro-hexidina a 2% em álcool ou álcool a 70° antes de qualquer manuseamento local: descontaminar os pontos de				

acesso dos sistemas e prolongadores (obturador, torneiras de três vias, etc), por fricção com cloro-hexidina a 2% em álcool ou álcool a 70°, durante 10 a 15 segundos e deixar secar, antes de conectar qualquer dispositivo estéril				
Existe evidência de que na realização de penso no doente é: garantido orifício de inserção e sem sangue; uso de máscara, luvas esterilizadas e campo esterilizado para suporte de material de penso; uso de "kit de penso"; uso de cloro-hexidina a 2% em álcool na antisepsia da pele; data do penso				
Existe evidência de que é mudado penso no doente sempre que se verifique uma destas condições: penso visivelmente sujo, com sangue ou descolado da pele; 48 horas após a sua realização, se penso com compressa; 7 dias após a sua realização, se penso transparente				
Sub-total	0	0	0	
ÍNDICE CONFORMIDADE	%			

Avaliação de cada padrão: $x = \frac{\text{Total de respostas SIM}}{\text{Total de respostas aplicáveis}} \times 100 = (\text{IQ}) \text{ de } \dots\%$

6. O conteúdo da presente Norma, após discussão pública e análise dos comentários recebidos, poderá vir a ser alterado pelo Departamento da Qualidade na Saúde e pela posterior validação científica da Comissão Científica para as Boas Práticas Clínicas.
7. O texto de apoio seguinte orienta e fundamenta a implementação da presente Norma.



Francisco George
Diretor-Geral da Saúde

TEXTO DE APOIO

Conceito, definições e orientações

- A. Na presente Norma foram utilizadas as categorias do CDC (*Centers for Diseases Control and Prevention*)/HICPAC (*Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee*)⁽³⁴⁾ indicativas da força e qualidade da evidência da recomendação:
- 1) Categoria IA - Medidas de adoção fortemente recomendada e fortemente apoiadas por estudos epidemiológicos, clínicos e experimentais bem desenhados;
 - 2) Categoria IB - Medidas de adoção fortemente recomendada, apoiadas por alguns estudos epidemiológicos, clínicos e experimentais e por uma forte fundamentação teórica;
 - 3) Categoria IC - Medidas preconizadas pelas recomendações de outras Federações e Associações;
 - 4) Categoria II - Medidas de adoção sugeridas para implementação, apoiadas em estudos epidemiológicos ou clínicos sugestivos ou numa fundamentação teórica.
 - 5) Sem recomendação - Práticas com insuficiente evidência ou sem consenso sobre a sua eficácia.
- B. As infeções relacionadas com cateter venoso central são eventos potencialmente evitáveis, tendo a implementação de “feixes de intervenções” para a sua prevenção efeito provado na diminuição da incidência⁽³⁵⁾.
- C. *Bundles*, que aqui se traduzem para “feixes”, são um conjunto de intervenções (geralmente 3 a 5) que, quando agrupadas e implementadas de forma integrada, promovem melhor resultado, com maior impacto do que a mera adição do efeito de cada uma das intervenções individualmente.
- D. “Feixes de intervenções” têm como objetivo assegurar que os doentes recebam tratamentos e cuidados recomendados e baseados na evidência, de uma forma consistente.

Fundamentação

- A. É recomendado que, no planeamento de cuidados baseados em “feixes de intervenções”, cada aspeto esteja bem definido e apoiado em evidência proveniente de, pelo menos, uma revisão sistemática de múltiplos ensaios controlados aleatorizados bem desenhados ou em dados de, pelo menos, um ensaio controlado aleatorizado bem desenhado.
- B. São, assim, *bundles*, bem mais do que uma lista, já que todas as intervenções são necessárias e se alguma delas não for aplicada o resultado não será o mesmo, tratando-se de um conjunto coeso de

medidas que têm de ser implementadas em conjunto para o sucesso ser atingido e portanto sendo a auditoria do tipo “tudo-ou-nada” (“sim” significa que todas as medidas foram implementadas e “não” significa que nem todas as medidas foram implementadas).

- C. O “feixe de intervenções” apresenta unidade de tempo e de espaço, no sentido em que todas as intervenções ocorrem num tempo e num local ou área específicos ^(34,35). Vários grupos colaborativos demonstraram melhoria de qualidade de cuidados e melhores resultados clínicos através da implementação desta estratégia ⁽³⁶⁻³⁸⁾.
- D. O poder do “feixe de intervenções” decorre da evidência em que radica cada um dos elementos e da metodologia de implementação. São múltiplas as metodologias de implementação possíveis, nomeadamente a nomeação de uma comissão para rever as recomendações e para as comparar com as práticas habituais da unidade clínica, a formação dos profissionais da unidade clínica sobre os seus componentes, a realização de auditorias para avaliar a adesão e a comunicação dos indicadores de processo e de resultados de retorno aos profissionais. O desenvolvimento do processo beneficia de uma abordagem em equipa multidisciplinar e multiprofissional ^(39,40).
- E. O sistema de vigilância epidemiológica do Programa de Prevenção e Controlo de Infeções e Resistências aos Antimicrobianos (PPCIRA) monitoriza a incidência de infeções relacionadas com cateter venoso central através de dois programas o *Hospital Acquired Infection* (HAI)-ICU e o Infeção Nosocomial da Corrente sanguínea (INCS). Os valores de incidência, nos últimos cinco anos, em termos de infeção relacionada com cateter venoso central em unidade de cuidados intensivos (UCI) têm oscilado entre 1,0 e 1,9 por 1000 dias de cateter. A incidência fora de UCI é mais elevada, oscilando os valores entre 1,9 e 2,5 por 1000 dias de cateter ⁽⁴¹⁾.

Avaliação

- A. A avaliação da implementação da presente Norma é contínua, executada a nível local, regional e nacional, através de processos de auditoria interna e externa.
- B. A parametrização dos sistemas de informação para a monitorização e avaliação da implementação e impacte da presente Norma é da responsabilidade das administrações regionais de saúde e das direções dos hospitais.

C. A efetividade da implementação da presente Norma nos cuidados hospitalares e a emissão de diretivas e instruções para o seu cumprimento é da responsabilidade dos conselhos clínicos dos agrupamentos de centros de saúde e das direções clínicas dos hospitais.

D. A implementação da presente Norma pode ser monitorizada e avaliada através dos seguintes indicadores:

1) Taxa de infeção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central:

a) Numerador: Número de novos casos de infeção de corrente sanguínea relacionada com cateter venoso central (no mês);

b) Denominador: Número total de dias de cateter venoso central (no mês).

2) Proporção da implementação do “feixe de intervenções” na colocação de cateter venoso central:

a) Numerador: número de procedimentos de colocação de cateter venoso central observados em que são cumpridos todos os elementos do feixe intervenções, nomeadamente de a) a f);

b) Denominador: número de procedimentos de colocação de cateter venoso central observados.

3) Proporção de adesão ao registo da razão de manutenção do CVC:

a) Numerador: Número de dias em que os doentes com CVC avaliados têm registado no processo clínico a razão para a sua manutenção;

b) Denominador: Número de dias de CVC dos doentes avaliados.

4) Proporção da implementação do “feixe de intervenções” de manutenção do cateter venoso central:

a) Numerador: número de observações de manuseamento do CVC observados em que são cumpridos os pontos b) e c) do feixe intervenções de manutenção do CVC;

b) Denominador: número de observações de manuseamento do CVC.

5) Proporção de cumprimento do feixe de intervenções de manutenção do CVC, no momento de realização do penso:



- a) Numerador: número de pensos de CVC observados em que é cumprido o ponto d) do feixe intervenções de manutenção do CVC;
- b) Denominador: número de pensos de CVC observados.

Comité Científico

- A. A presente Norma foi elaborada no âmbito do Departamento da Qualidade na Saúde da Direção-Geral da Saúde, do Programa de Prevenção e Controlo de Infeções e Resistências aos Antimicrobianos e do Conselho para Auditoria e Qualidade da Ordem dos Médicos, através dos seus colégios de especialidade, ao abrigo do protocolo existente entre a Direção-Geral da Saúde e a Ordem dos Médicos.
- B. A elaboração da proposta da presente Norma foi efetuada por José Artur Paiva (coordenação científica), Paulo André Fernandes, Maria Goreti Silva, Ana Paula Cruz e António Sousa Uva.
- C. A elaboração da proposta da presente Norma teve ainda o apoio do Conselho Científico do PPCIRA.
- D. Todos os peritos envolvidos na elaboração da presente Norma cumpriram o determinado pelo Decreto-Lei n.º 14/2014 de 22 de janeiro, no que se refere à declaração de inexistência de incompatibilidades.
- E. A avaliação científica do conteúdo final da presente Norma foi efetuada no âmbito do Departamento da Qualidade na Saúde.

Coordenação executiva

A coordenação executiva da atual versão da presente Norma foi assegurada por Cristina Martins d'Arrábida.

Comissão Científica para as Boas Práticas Clínicas

Pelo Despacho n.º 8468/2015, do Secretário de Estado Adjunto do Ministro da Saúde, de 23 de maio, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 149, de 3 de agosto de 2015, a Comissão Científica para as Boas Práticas Clínicas tem como missão a validação científica do conteúdo das Normas de Orientação

Clínica emitidas pela Direção-Geral da Saúde. Nesta Comissão, a representação do Departamento da Qualidade na Saúde é assegurada por Carlos Santos Moreira.

Siglas/Acrónimos

Sigla/Acrónimo	Designação
CVC	Cateter venoso central
INCS	Infeção nosocomial da corrente sanguínea
UCI	Unidade de cuidados intensivos
PPCIRA	Programa de Prevenção e Controlo de Infeções e Resistências aos Antimicrobianos

Referências Bibliográficas

- (1) O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, et al. *Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections*. Clin Infect Dis 2011; 52: e1-e32
- (2) Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, Pettis AM, Rupp ME, Sandora T, Maragakis LL, Yokoe DS. SHEA/IDSA *practice recommendation. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update*. Infection Control and Hospital Epidemiology 2014, vol. 35, S2: 753-71.
- (3) Health Protection Scotland. National Health Services Scotland. *Compendium of Health Care Associated Infection Guidance*. <http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/hai/hai-compendium/hai-compendium-v-3-4.pdf>
- (4) The Joint Commission. *Preventing central line associated bloodstream infections: a global challenge, a global perspective*. Oak Brook, IL: Joint Commission Resources, May 2012. <http://www.PreventingCLABSIs.pdf>
- (5) Yilmaz G, Koksali I, Aydin K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. *Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization*. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2007; 31: 284-287.
- (6) Boyce JM, Pittet D; Society for Healthcare Epidemiology of America, Association for Professionals in Infection Control, Infectious Diseases Society of America. *Guideline for hand hygiene in health-care*

settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep 2002; 51(RR-16): 1–45.

- (7) Rosenthal VD, Guzman S, Safdar N. *Reduction in nosocomial infection with improved hand hygiene in intensive care units of a tertiary care hospital in Argentina. Am J Infect Control 2005; 33: 392–397.*
- (8) Capretti MG, Sandri F, Tridapalli E, Galletti S, Petracci E, Faldella G. *Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. Am J Infect Control 2008; 36: 430–435.*
- (9) Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. *The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. Am J Med 1991; 91: 197S–205S.*
- (10) Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. *Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. Infect Control Hosp Epidemiol 1994; 15: 231–238.*
- (11) Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, Saint S. *Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: a systematic evidence-based review. Am J Infect Control 2004; 32: 142–146.*
- (12) Young EM, Commiskey ML, Wilson SJ. *Translating evidence into practice to prevent central venous catheter-associated bloodstream infections: a systems-based intervention. Am J Infect Control 2006; 34: 503–506.*
- (13) Ishikawa Y, Kiyama T, Haga Y, et al. *Maximal sterile barrier precautions do not reduce catheter-related bloodstream infections in general surgery units: a multi-institutional randomized controlled trial. Ann Surg 2010; 251: 620–623.*
- (14) Burrell AR, McLaws ML, Murgu M, Calabria E, Pantle AC, Herkes R. *Aseptic insertion of central venous lines to reduce bacteraemia. Med J Aust 2011; 194: 583–587.*
- (15) Lee DH, Jung KY, Choi YH. *Use of maximal sterile barrier precautions and/or antimicrobial-coated catheters to reduce the risk of central venous catheter-related bloodstream infection. Infect Control Hosp Epidemiol 2008; 29: 947–950.*
- (16) Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. *Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. Lancet 1991; 338: 339–343.*

- (17) Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. *Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial.* *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 510– 516.
- (18) Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, et al. *Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antiseptic for prevention of central venous catheter infection.* *Clin Infect Dis* 2000; 31: 1001– 1007.
- (19) Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. *Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis.* *Ann Intern Med* 2002; 136: 792–801.
- (20) Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. *Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial.* *JAMA* 2001; 286: 700– 707.
- (21) Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. *Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type.* *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 842–845.
- (22) Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, et al. *Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults.* *Crit Care Med* 2012; 40: 1627– 1634.
- (23) Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. *Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection.* *Cochrane Database Syst Rev* 2012; (3): CD004084.
- (24) Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. *A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management.* *Crit Care Med* 1994; 22: 1729–1737.
- (25) Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M. *Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study.* *Haematologica* 2000; 85: 275–279.
- (26) Timsit JF, Bouadma L, Ruckly S, et al. *Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections.* *Crit Care Med* 2012; 40: 1707–1714.
- (27) Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. *The idle intravenous catheter.* *Ann Intern Med* 1992; 116: 737–738.

- (28) Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR. *Reduction of unnecessary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project.* Arch Intern Med 1994; 154: 1829–1832.
- (29) Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. *Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters.* J Clin Microbiol 1993; 31: 475–479.
- (30) Luebke MA, Arduino MJ, Duda DL, et al. *Comparison of the microbial barrier properties of a needleless and a conventional needle-based intravenous access system.* Am J Infect Control 1998; 26: 437–441.
- (31) Casey AL, Worthington T, Lambert PA, Quinn D, FaroquiMH, Elliott TS. *A randomized, prospective clinical trial to assess the potential infection risk associated with the PosiFlow needleless connector.* J Hosp Infect 2003; 54: 288–293.
- (32) Munoz-Price LS, Dezuflian C, Wyckoff M, et al. *Effectiveness of stepwise interventions targeted to decrease central catheter-associated bloodstream infections.* Crit Care Med 2012; 40: 1464–1469.
- (33) Soothill JS, Bravery K, Ho A, Macqueen S, Collins J, Lock P. *A fall in bloodstream infections followed a change to 2%chlorhexidinein70%isopropanolforcatheterconnectionantiseptic: a pediatric single center before/after study on a hemopoietic stem cell transplant ward.* Am J Infect Control 2009; 37: 626– 630.
- (34) Centers for Disease Control and Prevention. *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Updating the Guideline Methodology of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC).* Available from <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/2009-10-29HICPACguidelineMethodsFINAL.pdf>.
- (35) Scottish Patient Safety Program. Acedido em 19-10-15 em <http://www.scottishpatientsafetyprogramme.scot.nhs.uk/programmes/hai>
- (36) Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, et al. *Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia.* Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety. 2005; 31(5): 243-248.
- (37) Resar R, Griffin FA, Haraden C, Nolan TW. *Using Care Bundles to Improve Health Care Quality. IHI Innovation Series white paper.* Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement; 2012.
- (38) Jain M, Miller L, Belt D, King D, Berwick DM. *Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change.* Qual Saf Health Care. 2006; 15: 235-239.

- ⁽³⁹⁾ Fong JJ, Cecere K, Unterborn J, Garpestad E, Klee M, Devlin JW. *Factors influencing variability in compliance rates and clinical outcomes among three different severe sepsis bundles*. Ann Pharmacother. 2007; 41: 929-936.
- ⁽⁴⁰⁾ Aragon D, Sole ML. *Implementing best practice strategies to prevent infection in the ICU*. Crit Care Nurs Clin North Am. 2006; 18: 441-452.
- ⁽⁴¹⁾ Relatório do PPCIRA/DGS 2013. Direção-Geral da Saúde. Programa de Prevenção e Controlo de Infeções e de Resistência aos Antimicrobianos. Dados de Vigilância Epidemiológica do Programa HAI-Net Infeção do Local Cirúrgico. 2013-2014.