

Estratégias para Prevenção de Infecção da Corrente Sanguínea Associada a Cateter Central em Hospitais

Jonas Marschall, MD; Leonard A. Mermel, DO, ScM; David Classen, MD, MS; Kathleen M. Arias, MS, CIC; Kelly Podgorny, RN, MS, CPHQ; Deverick J. Anderson, MD, MPH; Helen Burstin, MD; David P. Calfee, MD, MS; Susan E. Coffin, MD, MPH; Erik R. Dubberke, MD; Victoria Fraser, MD; Dale N. Gerding, MD; Frances A. Griffin, RRT, MPA; Peter Gross, MD; Keith S. Kaye, MD; Michael Klompas, MD; Evelyn Lo, MD; Lindsay Nicolle, MD; David A. Pegues, MD; Trish M. Perl, MD; Sanjay Saint, MD; Cassandra D. Salgado, MD, MS; Robert A. Weinstein, MD; Robert Wise, MD; Deborah S. Yokoe, MD, MPH

Objetivo

Diretrizes publicadas anteriormente fizeram recomendações abrangentes para o diagnóstico e prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde. A idéia deste documento é enfatizar recomendações práticas em um formato conciso a fim de auxiliar os hospitais de cuidados agudos na implantação e tendo como prioridade esforços de prevenção de Infecção da Corrente Sanguínea Associada a Cateter (ICSAC). Para discussão adicional consulte os Resumo Executivo, Introdução e Editorial acompanhantes do “Compêndio de Estratégias para Prevenir Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde” da Society for Healthcare Epidemiology of America/Infectious Diseases Society of America.

SEÇÃO 1: Argumentos e declarações de interesse

Pacientes sob risco de ICSAC em hospitais de cuidados agudos
População de terapia intensiva: o risco de ICSAC em unidade

Nota: cateterização femoral foi identificada como fator de risco independente em um estudo.¹⁵ Fatores associados com maior risco Hospitalização prolongada antes da cateterização

de terapia intensiva (UTI) é alto. Entre as causas estão a inserção freqüente de múltiplos cateteres, a utilização de tipos específicos de cateteres que são quase exclusivamente inseridos em pacientes de UTI e associados a risco substancial (ex, cateteres arteriais) além do fato de que os cateteres são freqüentemente inseridos em situação de emergência, seu acesso é utilizado várias vezes ao dia e são necessários por longos períodos^{1,2}.

População fora da terapia intensiva: embora o foco principal nas últimas duas décadas tenha sido a UTI, dados recentes sugerem que o maior número de pacientes utilizando acesso venoso central encontra-se nas unidades hospitalares que não a terapia intensiva, locais estes com risco substancial de ICSAC^{3,5}. Conseqüências associadas com ICSAC adquiridas no hospital: Aumento da permanência hospitalar^{6,10} Aumento do custo; estima-se que o custo atribuído à ICS não corrigido pela inflação varie de US\$3.700 a US\$29.000 por episódio^{7,10,11}. Fatores de risco independentes para ICSAC (em dois ou mais estudos publicados)^{12,14}

Duração prolongada da cateterização
Densa colonização microbiana no sítio de inserção
Densa colonização microbiana no hub do cateter

De Hospital Infantil da Filadélfia e da Universidade da Pennsylvania School of Medicine, na Filadélfia, Pensilvânia (SEC), do Brigham and Women's Hospital e da Harvard Medical School, Boston (MK, DSY), eo Instituto para a melhoria dos cuidados médicos, Cambridge (FAG), Massachusetts; da Universidade de Utah, Salt Lake City (DC), a Associação de Profissionais em Controle de Infecção e Epidemiologia (KMA) e Nacional da Qualidade Forum (HB), Washington, DC, a Loyola University Chicago School of Medicine Stritch DNG (), o Stroger (Condado de Cook) e Hospital do Rush University Medical Center (RAW), Chicago, da Comissão Mista, terraço de Oak Brook (KP, RW) e Veteranos do Centro Médico Assuntos Hines, Hines (DNG), Illinois, a Duke University Medical Center, Durham, Carolina do Norte (DJA, KSK), o Mount Sinai School of Medicine, Nova Iorque, New York (DPC), da Faculdade de Medicina da Universidade Washington, St. Louis, Missouri (ERD, VF, JM), o Hackensack University Medical Center, Hackensack (PG) e da Universidade de Medicina e da Faculdade de Odontologia-New Jersey Medical, Newark (PG), New Jersey, o Warren Alpert Medical School da Brown Universidade e Hospital de Rhode Island, Providence, Rhode Island (LAM), a Escola de Medicina David Geffen da Universidade da Califórnia, em Los Angeles (DAP), o Instituto Médico Johns Hopkins University e, em Baltimore, Maryland (TMP), o Centro de Assuntos de Veteranos Ann Arbor de Medicina, do Faculdade de Medicina da Universidade de Michigan, Ann Arbor, Michigan (SS), da Universidade Médica da Carolina do Sul, em Charleston (CDS) e Universidade de Manitoba, Winnipeg, Canadá (E.L.L.N.).

Aceito 04 de junho de 2008, publicada eletronicamente 16 de setembro de 2008.

Infect Control Hosp Epidemiol 2008; 29: S31-S40

2008 pela Society for Healthcare Epidemiology of America. Todos os direitos reservados. 0899-823X/2008/2910S1-0005 \$ 15,00. DOI: 10.1086/591062

Cateterização de veia jugular interna

Neutropenia

Prematuridade (ie, nascimento em idade gestacional precoce)

Nutrição parenteral total

Cuidado inadequado do cateter (ex, manipulação excessiva do cateter ou relação reduzida enfermagem/paciente)

Fatores associados com risco reduzido

Sexo feminino

SEÇÃO 2: estratégias para detecção de ICSAC

Protocolo de vigilância e definições

Utilize método consistente de vigilância e definições que permitam comparação com referenciais externos

Utilize o NHSN Manual: Patient Safety Component Protocol para informação acerca de metodologia apropriada de vigilância incluindo informação sobre coleta de sangue e para definições de vigilância de ICSAC. As seções relevantes do manual são “Identifying Healthcare-associated Infections (HAI) in NHSN”, “Device-Associated Module: Methodology” e “ Device-Associated Module: Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) Event”.

SEÇÃO 3: estratégias de prevenção de ICSAC

Diretrizes existentes e recomendações

Várias organizações governamentais, de saúde pública e profissionais publicaram diretrizes baseadas em evidências e/ou implantaram auxílio no que diz respeito à prevenção de ICSAC , incluindo o seguinte:

O Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)¹⁷ O Institute for Healthcare Improvement (IHI)¹⁸

Tornar a assistência à saúde mais segura, Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)¹⁹

As recomendações deste documento enfocam o cateter venoso central a menos que se afirme o contrário. Estas recomendações não são estratificadas de acordo com o tipo de cateter (p.ex, tunelizado, implantados, com ou sem cuff, e de diálise).

Essas recomendações não devem ser aplicadas a ICSAC com outros dispositivos intravasculares.

Requisitos de infra-estrutura

Um programa de controle e prevenção com equipe responsável por identificar pacientes com ICSAC;

Tecnologia da informação para coletar e calcular cateter-dia como denominador para calcular as taxas de ICSAC e paciente-dia para calcular a densidade de uso de CVC; cateter-dia obtido dos sistemas de informação deve ser validado e comparado a um método manual;

Recursos para fornecer educação e treinamento adequados;

Apoio laboratorial adequado para processamento de material e liberação de resultado em tempo hábil.

Implantação prática

a. eduque médicos, enfermeiros e outros profissionais da área de saúde sobre as diretrizes para prevenir ICSAC (p. ex, materiais com versões online e impressas). Estas diretrizes devem ser de fácil acesso.

b. desenvolva e implante um check-list de inserção de cateter . Eduque enfermeiros, médicos e outros profissionais da área de saúde envolvidos na inserção de cateter no que diz respeito ao uso do check list da inserção de cateter.

c. eduque a EQUIPE de assistência em relação à inserção e a manutenção de cateteres.²⁰ Uma forma de se fazer isso é exigir que a equipe complete um programa educacional incluindo um teste pós-treinamento para assegurar os seus conhecimentos e competências antes de habilitá-la a inserir CVC.

d. estabeleça kits de inserção de cateter que contenham todos os insumos necessários para a inserção.

SEÇÃO 4: RECOMENDAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E MONITORAMENTO

As recomendações para prevenir e monitorar ICSAC estão resumidas na seção seguinte. Elas foram elaboradas para auxiliar hospitais de cuidados agudos a priorizar e empreender esforços de prevenção de ICSAC. Os critérios para avaliar força da recomendação e a qualidade da evidência estão descritos na tabela.

Categoria/grau	Definição
Nível de recomendação	
A	Boa evidência para embasar a aplicação de uma recomendação
B	Evidência moderada para embasar a aplicação de uma recomendação
C	Evidência pobre para embasar uma recomendação
Qualidade da evidência	
I	Evidência de ≥ 1 ensaio randomizado
II	Evidência de ≥ 1 ensaio clínico não randomizado; de estudos observacionais de coorte ou caso-controle (preferencialmente >1 centro); de múltiplas séries temporais ou de resultados extraordinários em experimentos não controlados.
III	Evidência baseada em opiniões de autoridades respeitadas; baseada em experiência clínica, estudos descritivos, ou relatórios de comitês de especialistas.

Nota: algumas das seguintes medidas foram agrupadas num “pacote de prevenção” que tem como foco a inserção de cate exB.2,B.3,B.6, e C.2).

Práticas básicas para prevenção e monitoramento de ICSAC: recomendadas para todos os hospitais de cuidados agudos.

Antes da inserção

1. Eduque os profissionais da equipe de assistência (PEA) envolvidos na inserção, no cuidado e na manutenção de CVCs sobre a prevenção de ICSAC (A-II).20,25-28

a. inclua as indicações para uso de cateter, inserção apropriada e manutenção, o risco de ICSAC, e estratégias gerais de prevenção de infecção.

b. garanta que toda a equipe de assistência envolvida na inserção e manutenção do cateter tenha participado de um programa educacional no que diz respeito às práticas básicas de prevenção antes de realizar estas tarefas.

c. avalie periodicamente o conhecimento dos PEA e adesão às medidas de controle.

d. garanta que o profissional que insere CVC se submeta a um processo de credenciamento (como estabelecido pelas

diretrizes próprias da instituição) para assegurar sua competência antes que ele insira um CVC sem supervisão.

Tabela. Nível de Recomendação e Qualidade da Evidência

Nota: Adaptado do Canadian Task Force on the Periodic Health Examination.²¹

B. Durante a inserção

1- utilize um check list de CVC para assegurar as práticas de prevenção de ICSAC no momento da inserção do CVC (BII) 23,29

utilize um check list para garantir e assegurar a técnica asséptica

i a inserção deve ser observada por um enfermeiro, um médico ou outro profissional de saúde (PS) que tenha recebido educação apropriada (ver acima) para assegurar a manutenção da técnica asséptica

estes PS devem ter o poder de interromper o procedimento se forem observadas quebras na técnica asséptica.

2- faça a higiene das mãos antes da inserção e manutenção do CVC (BII) 30 a 33.

a. use um produto à base de álcool ou um sabão antisséptico e água

i. o uso de luvas não substitui a higiene das mãos

3- evite usar a veia femoral para acesso venoso central em pacientes adultos(AI) 15,34,35

o uso do acesso femoral está associado com maior risco de infecção e de TVP em adultos

i. o risco aumentado de infecção com cateteres femorais pode estar limitado a pacientes adultos obesos acima de índice de massa corpórea > 28,4. 36

a cateterização da veia femoral pode ser feita em crianças sem anestesia geral e não foi associada a um risco aumentado de ICS em crianças. 37

vários estudos não randomizados demonstram que o sítio da veia subclávia está associada a riscos mais baixos de ICSAC que a veia jugular interna, mas os riscos e benefícios em relação a complicações potenciais infecciosas e não infecciosas devem ser consideradas caso a caso para determinar qual o sítio de inserção utilizar.

O uso do PICC (cateter central inserido periféricamente) não é uma estratégia baseada em evidência para reduzir o risco de infecção.

O risco de infecção do PICC no paciente de UTI é semelhante ao risco de CVC colocados na veia subclávia ou jugular interna. 38

Use um KIT ou carrinho que inclui todo o material para inserir cateter(BII). 23

um kit/carrinho de CVC que contenha todos os componentes necessários de um CVC para inserção asséptica devem estar facilmente disponíveis em todas as unidades em que se insere CVC

Use precauções de barreira estéril máxima (AI) 39-42

Use precauções de barreira estéril máxima

Todos os profissionais de saúde envolvidos no procedimento de inserção de CVC devem utilizar máscara, gorro, avental e luvas estéreis

O paciente deve estar coberto por um campo estéril amplo durante a inserção do CVC

b. as medidas acima devem ser seguidas quando houver troca de CVC por fio guia

6. use um antisséptico à base de clorhexidina para a preparação de pele para pacientes acima de dois meses de idade(AI) 43-46 a. antes da inserção do CVC, aplique no sítio de inserção uma solução alcoólica de clorhexidina contendo uma solução de gluconato de clorhexidina acima de 0,5% i. a solução antisséptica deve secar antes da punção da pele. produtos de clorhexidina não são aprovadas (US FDA) para crianças com menos de dois meses de idade; povidone iodo pode ser utilizado para criança nessa faixa etária.

C. Após a inserção

1- Fazer desinfecção das conexões, conectores sem agulha, e dispositivos para injeção antes de acessar o cateter (B-II)

a. Antes de acessar conexões e pontos de infusão, realizar higienização com clorhexidina alcoólica ou álcool a 70% para a reduzir a contaminação.

2- Remover acessos intravasculares não essenciais (AII).

a. Checar diariamente a necessidade de acesso intravascular contínuo durante as visitas multidisciplinares. Remover acessos intravasculares desnecessários para a assistência ao paciente.

3- Para CVCs não-tunelizados em adultos e adolescentes, fazer antisepsia do sítio de inserção com clorhexidina e trocar o curativo transparente a cada 5-7 dias, ou com maior frequência se o curativo estiver úmido, frouxo ou solto; Trocar os curativos feitos com gaze a cada 2 dias ou com maior frequência se este estiver úmido, frouxo ou solto (AI).

4- Trocar os equipos que não sejam utilizados para infusão de sangue, hemoderivados ou infusões lipídicas a intervalos não maiores que 96h (AII).

5- Realizar vigilância de ICSAC (BII).

a. Calcule a densidade de incidência de ICSAC de cada unidade específica (ICSAC por 1000 cateter-dia), envie os dados regularmente para os líderes médico e de enfermagem de cada unidade, e para os gestores administrativos do hospital responsáveis pelas unidades.

b. Compare a densidade de incidência de ICSAC de cada unidade com a sua série histórica e com dados nacionais (NHSN)⁵⁶.

c. As ICSAC têm sido documentadas em um grande número de pacientes não-críticos com CVCs. Vigilância de ICSAC em unidades não críticas requer recursos adicionais.

6- Utilização de antimicrobiano tópico em sítio de inserção de cateter de hemodiálise (AI).

a. Em pacientes com história de ICSAC recorrente por *S.aureus*, um antimicrobiano tópico à base de polisorbina ou iodo (povidine) deve ser aplicada no sítio de inserção do cateter de hemodiálise.

b. Pomadas à base de mupirocina não devem ser aplicadas no sítio de inserção do cateter devido aos riscos de resistência à mupirocina e dano aos cateteres de poliuretano.

D- Responsabilização

1- A direção executiva e a gerência do hospital são responsáveis por garantir que o sistema de assistência à saúde mantenha um programa de prevenção e controle de infecção que previna de forma efetiva a ocorrência de ICSAC.

2- A alta administração deve ser responsabilizada por garantir que um número adequado de profissionais treinados sejam designados para o programa de prevenção e controle de infecção.

3- A gerência é responsável por garantir que os profissionais de saúde, incluindo graduados e não-

graduados, tenham competência para a realização de suas atribuições no trabalho.

4- Profissionais em assistência à saúde direta (médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas) e auxiliares (funcionários da limpeza; funcionários da manutenção de equipamentos) são responsáveis por garantir que as práticas de prevenção e controle de infecção sejam utilizadas rotineiramente (incluindo, higienização das mãos, precauções padrão e de isolamento, limpeza e desinfecção de equipamentos e do ambiente, técnica asséptica durante a inserção e cuidado com CVC, precauções de barreira máxima, escolha do sítio apropriado, e checagem diária da necessidade do CVC).

5- Os líderes do hospital e das unidades são responsáveis por assegurar que os profissionais sejam responsabilizados pelos seus próprios atos.

6- A pessoa que gerencia o programa de prevenção e controle de infecção é responsável por garantir que um programa ativo de identificação de ICSAC seja implantado, os dados sobre ICSAC sejam analisados e enviados regularmente àqueles que possam utilizar a informação para melhorar a qualidade da assistência (equipe assistencial da unidade, médicos, e gestores hospitalares), e que práticas baseadas em evidência sejam incorporadas ao programa.

7- Indivíduos responsáveis pela educação de profissionais de saúde e de pacientes, podem ser responsabilizados por garantir que programas educacionais e treinamento apropriados para prevenção de ICSAC sejam desenvolvidos e oferecidos a profissionais, pacientes e familiares.

8- Profissionais do programa de prevenção e controle de infecção, laboratório, tecnologia da informação são responsáveis por garantir que os sistemas funcionem para manter o programa de vigilância.

II- Medidas especiais para prevenção de ICSAC

Faça uma classificação de risco para ICSAC. Essas medidas especiais são recomendadas para unidades e/ou populações dentro do hospital, que apresentem taxas inaceitavelmente altas de ICSAC a despeito da implantação das estratégias básicas de prevenção de ICSAC listadas acima.

1-Banho diário com chlorhexidina em todos os pacientes > 2 meses de idade em UTI (BII).

a. Produtos à base de chlorhexidina não são aprovados pelo FDA para uso em < 2 meses de idade, mas são utilizados em algumas instituições para higienização do sítio de inserção do CVC ou em curativos de crianças nessa faixa etária.

b. Um antisséptico à base de povidine-iodo deve ser utilizado para a higienização do sítio de inserção do CVC em crianças menores de 2 meses de idade, especialmente em recém-nascidos de baixo peso.

2-Utilize CVCs impregnados com antissépticos ou antibióticos em pacientes adultos (AI)

a.O risco de ICSAC pode ser reduzido com a utilização de alguns cateteres impregnados com antissépticos (chlorhexidina-sulfadiazina de prata) ou antimicrobianos (minociclina-rifampicina), já comercializados. Considere a utilização desses cateteres nas seguintes circunstâncias:

i.Unidades hospitalares ou populações de pacientes com uma densidade de incidência de ICSAC maior do que a meta institucional, a despeito da adesão às práticas básicas de prevenção de ICSAC.

ii.Pacientes com acesso venoso limitado ou com ICSAC recorrentes

iii.Pacientes com risco elevado de sequelas devido a ICSAC (pacientes com dispositivos vasculares recentemente implantados, como válvulas cardíacas

protéticas ou enxerto aórtico). b.Esses cateteres não estão aprovados pelo FDA para uso em crianças

i.Dados preliminares sugerem que cateteres impregnados com antimicrobianos parecem ser seguros e uma promessa de uso em pacientes pediátricos em terapia intensiva

3- Em crianças maiores de 2 anos de idade, utilize curativos para CVC com esponjas de chlorhexidina (BI).

a.Considerar o uso desses curativos nas seguintes circunstâncias:

i.Unidades hospitalares ou populações de pacientes que apresentem uma densidade de incidência de ICSAC acima da meta institucional, apesar da adesão ao pacote de prevenção de ICSAC baseado em evidência.

ii.Pacientes com acesso venoso limitado e história recorrente de ICSAC. iii.Pacientes com risco elevado de sequela devido a ICSAC (pacientes com dispositivos vasculares recentemente implantados, como válvulas cardíacas protéticas ou enxerto aórtico).

b.Não utilizar curativos embebidos com chlorhexidina em recém-nascidos de baixo peso.

4- Uso de selo de antimicrobiano em CVCs (AI).

a.Selos de antimicrobiano são feitos por meio do preenchimento do lúmen do cateter com uma concentração suprafisiológica da solução de antimicrobiano, deixando a solução no local até o próximo acesso da conexão do cateter. Essa medida pode reduzir o risco de ICSAC. Devido ao risco potencial de desenvolvimento de resistência pelos microorganismos expostos e pelo potencial de toxicidade sistêmica devido ao extravasamento da solução do selo para a corrente sanguínea, utilize selo de antimicrobiano como estratégia de prevenção apenas nas seguintes situações:

i.Profilaxia em pacientes com acesso venoso limitado e história de ICSAC recorrente.

ii. Pacientes com risco elevado de seqüela devido a ICSAC (pacientes com dispositivos vasculares recentemente implantados, como válvulas cardíacas protéticas ou enxerto aórtico).

III- Medidas que NÃO devem ser consideradas parte da rotina de prevenção de ICSAC

1. Não utilizar antibioticoprofilaxia na inserção de cateteres tunelizados ou de curta permanência enquanto o cateter estiver in situ. (AI)

a. Não é recomendada antibioticoprofilaxia sistêmica

2. Não trocar CVCs ou cateteres arteriais de rotina (AI).

a. Não é recomendada a substituição rotineira de cateteres.

3. Não utilize rotineiramente conectores needleless (sem agulha) com pressão positiva e válvulas mecânicas, antes de avaliação profunda do risco-benefício do uso e de instituir um programa educacional para sua utilização adequada.

a. Não é recomendada a utilização rotineira de dispositivos já comercializados, que estejam associados ao aumento do risco de ICSAC.

IV- Questões não resolvida 1. Dimensionamento enfermeira-paciente e utilização de enfermeiras de cobertura em UTIs

a. Estudos observacionais sugerem que o dimensionamento enfermeira-paciente deve ser no mínimo 2:1, em UTI onde CVC são utilizados e o número de enfermeiras de cobertura deve ser diminuído. Aguarda-se resultados de estudos de intervenção para recomendações formais.

2. Grupos de terapia intravenosa para reduzir as taxas de ICSAC

a. Estudos tem mostrado que grupos de terapia intravenosa responsáveis pela inserção e manutenção de

cateteres venosos periféricos reduzem o risco de infecção da corrente sanguínea. Entretanto, poucos estudos que avaliam o impacto do grupo de terapia intravenosa nas taxas de ICSAC foram realizados.

3. Vigilância de outros tipos de cateteres (ex: cateteres arteriais periféricos)

a. Cateteres arteriais periféricos não têm sido incluídos na maioria dos sistemas de vigilância, no entanto estão associados ao risco de ICSAC. Futuramente os sistemas de vigilância deverão incluir infecções da corrente sanguínea associadas a esses tipos de cateteres.

4. Estimativa de CVC/dia para determinação da a densidade de incidência de ICSAC

a. Em instituições onde há número reduzido de pessoas para contar cvc isso pode ser feito por estimativa

SEÇÃO 5: MEDIDAS DE DESEMPENHO

I- Relatório Interno

Essas medidas de desempenho têm o objetivo de apoiar os esforços internos do hospital para melhoria na qualidade da assistência à saúde, e não necessariamente têm correlação com necessidades externas.

Os indicadores de processo e de resultado sugeridos aqui são provenientes de diretrizes publicadas, literatura relevante e da opinião de autores. Divulgue os indicadores de processo e de resultado às chefias médicas, de enfermagem, e aos médicos na assistência de pacientes de risco para ICSAC

A. Indicadores de processo (por ordem decrescente de prioridade) 1. Adesão às diretrizes de inserção de CVC, documentado através de um check list de inserção.

a. Checar a adesão às diretrizes através do check list de inserção em todas as unidades onde há inserção de CVCs (UTIs, pronto-socorro, centro-cirúrgico, radiologia, e unidades de internação). Devem ser designados para essa

tarefas profissionais de saúde familiarizados com o cuidado com o CVC.

i. Acesse o site do Institute for Healthcare Improvement para obter um exemplo de checklist de CVC.

b. Calcule o percentual de procedimentos de inserção de CVC onde estejam documentados: higienização das mãos apropriada, uso de precauções de barreira máxima, e uso de antisséptico cutâneo do sítio de inserção à base de chlorhexidina.

i. Numerador: número de inserções de CVCs em que foram documentados o uso de todas as três intervenções (higienização das mãos, precauções de barreira máxima, e uso de chlorhexidina para antisepsia do sítio de inserção no momento da inserção do CVC. ii. Denominador: número de todas as inserções de CVC.

iii. Multiplique por 100 para que a taxa seja expressa em percentual. 2. Adesão à prática diária de registro da presença do CVC, sempre questionando a necessidade de permanência do CVC

a. Calcule o percentual de pacientes com registro diário de permanência do CVC

i. Numerador: número de pacientes com CVC com registro da avaliação diária da necessidade de manter o CVC

ii. Denominador: número de pacientes com CVC.

iii. Multiplique por 100 para que a taxa seja expressa em percentual.

3. Adesão à desinfecção das conexões e pontos de infusão do cateter, antes do acesso a esses dispositivos a. Checar a adesão através da observação das práticas

i. Numerador: número de vezes que é feita desinfecção da conexão ou ponto de infusão antes do acesso

ii. Denominador: número de acessos observados à conexão ou ponto de infusão iii. Multiplique por 100 para que a taxa seja expressa em percentual

4. Adesão à medida de evitar a veia femoral como o o sítio de inserção do CVC em paciente adultos

a. Faça avaliações pontuais de prevalência. Utilize as informações do check list de inserção para determinar o percentual de CVCs no sítio femoral versus a inserção nas veias subclávia e jugular

b. Calcule o percentual de pacientes com cateter venoso femoral

i. Numerador: número de pacientes com cateter na veia femoral

ii. Denominador: número total de CVCs na população em estudo iii. Multiplique por 100 para que a taxa seja expressa em percentual B. Indicadores de resultado

1. Densidade de incidência de ICSAC

a. Utilize os critérios do NHSN

i. Numerador: número de ICSAC em cada unidade (usar os critérios do NHSN)

ii. Denominador: número total de CVC-dia em cada unidade (usar os critérios do NHSN) iii. Multiplique por 1000 para que a taxa seja expressa por 1000 CVC-dia.

iv. Ajuste de risco: estratifique as taxas de ICSAC por tipo de unidade assistencial.

(a). Divulgue comparações baseadas na série histórica e nos dados do NHSN, se disponível.

II. Relatórios externos

É um grande desafio fornecer informações úteis a consumidores e outros interessados, no que diz respeito às consequências negativas da divulgação pública das infecções relacionadas a assistência a saúde (IRAS) e ao mesmo tempo prevenir infecções. Recomendações para a divulgação pública das IRAS têm sido fornecidas pelo Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, e o Healthcare-Associates Infections Working Group of the Joint Public Policy Committee, e o National Quality Forum.

A. Requerimentos estaduais e federais¹

1. Os hospitais, nos estados que tem necessidade de relatos obrigatórios para PAV, devem coletar e relatar os dados requeridos pelo estado.

2. Obter informação com o departamento de saúde local ou estadual sobre os requerimentos locais.

B. Iniciativas de qualidade externa

1. Os hospitais que participam de iniciativas de qualidade externas ou programas estaduais devem coletar e relatar os dados necessários pela iniciativa ou programa.

Declarações

Para as afirmações de potenciais conflitos de interesse e informação sobre ajuda financeira, por favor veja as declarações no Resumo Executivo, neste suplemento.

Referências

1. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection

in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200

published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81:1159-1171.

2. Esteve F, Pujol M, Limon E, et al. Bloodstream infection related to

catheter connections: a prospective trial of two connection systems. *J*

Hosp Infect 2007; 67:30-34.

3. Climo M, Diekema D, Warren DK, et al. Prevalence of the use of central

venous access devices within and outside of the intensive care unit:

results of a survey among hospitals in the prevention epicenter program

of the Centers for Disease Control and Prevention. *Infect Control Hosp*

Epidemiol 2003; 24:942-945.

4. Vonberg RP, Behnke M, Geffers C, et al. Device-associated infection

rates for non-intensive care unit patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*

2006; 27:357-361.

5. Marschall J, Leone C, Jones M, Nihill D, Fraser VJ, Warren DK. Catheter-

associated bloodstream infections in general medical patients outside

the intensive care unit: a surveillance study. *Infect Control Hosp*

Epidemiol 2007; 28:905-909.

6. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA* 1994; 271:1598-1601.

7. DiGiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality

and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:976-981.

8. Renaud B, Brun-Buisson C, ICU-Bacteremia Study Group. Outcomes

of primary and catheter-related bacteremia: a cohort and case-control

study in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 1584-1590.

¹ Nota do tradutor: Estas são exigências governamentais dos Estados Unidos

9. Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, Swoboda SM, Hendrix CW, Lipsett PA. Increased resource use associated with catheter-related bloodstream infection in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2001; 136:229-234.
10. Warren DK, Quadir WW, Hollenbeak CS, et al. Attributable cost of catheter-associated bloodstream infection among intensive care patients in a nonteaching hospital. *Crit Care Med* 2006; 34:2084-2089.
11. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections (published correction appears in *Ann Intern Med* 2000; 133:5). *Ann Intern Med* 2000; 132:391-402.
12. Mermel LA. Infections caused by intravascular devices. In: Pfeifer JA, ed. *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 2000:30-38.
13. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, Hijazi O, Cunningham G, Francis C. Rate, risk factors and outcomes of catheter-related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. *J Hosp Infect* 2006; 62:207-213.
14. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, 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; 24:916-925.
15. Lorente L, Henry C, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. *Crit Care* 2005; 9:R631-R635.
16. National Healthcare Safety Network, Centers for Disease Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network (NHSN) manual: patient safety component protocol. January 2008. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nhsn/NHSN_Manual_PatientSafetyProtocol_CURRENT.pdf. Accessed July 30, 2008.
17. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51(RR-10):1-29.
18. Institute for Healthcare Improvement. Available at: <http://www.ihc.org/ihc>. Accessed July 15, 2008.
19. Saint S. Prevention of intravascular catheter-associated infections. In: *Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices*. Evidence report/technology assessment, no. 43. AHRQ publication no. 01-E058. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2001:163-183. Available at: <http://www.ahrq.gov/clinic/ptsafety/>. Accessed July 16, 2008.
20. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med* 2000; 132:641-648.
21. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. The periodic health examination. *Can Med Assoc J* 1979; 121:1193-1254.
22. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*

- 2006; 355:2725-2732.
23. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32:2014-2020.
24. Muto C, Herbert C, Harrison E, et al. Reduction in central line-associated bloodstream infections among patients in intensive care units— Pennsylvania, April 2001–March 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005; 54:1013-1016.
25. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. *Lancet* 2000; 355: 1864-1868.
26. Coopersmith CM, Rebmann TL, Zack JE, et al. Effect of an education program on decreasing catheter-related bloodstream infections in the surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 2002; 30:59-64.
27. Warren DK, Zack JE, Cox MJ, Cohen MM, Fraser VJ. An educational intervention to prevent catheter-associated bloodstream infections in a nonteaching, community medical center. *Crit Care Med* 2003; 31:1959-1963.
28. Warren DK, Zack JE, Mayfield JL, et al. The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU. *Chest* 2004; 126:1612-1618.
29. Tsuchida T, Makimoto K, Toki M, Sakai K, Onaka E, Otani Y. The effectiveness of a nurse-initiated intervention to reduce catheter-associated bloodstream infections in an urban acute hospital: an intervention study with before and after comparison. *Int J Nurs Stud* 2007; 44: 1324-1333.
30. Occupational Health & Safety Administration, US Department of Labor. Available at: <http://www.osha.gov/>. Accessed July 15, 2008. strategies for prevention of clabsi S29
31. 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.
32. Boyce JM, Pittet D. 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. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51(RR-16):1-45.
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. Parienti JJ, Thirion M, Me´garbane B, et al. Femoral versus jugular

- central catheterization in patients requiring renal replacement therapy: a randomized controlled study. *JAMA* 2008; 299:2413-2422.
37. De Jonge RCJ, Polderman KH, Gemke RBB. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:329-339.
38. Safdar N, Maki DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128:489-495.
39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidoneiodine 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.
45. Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000; 31:1001-1007.
46. 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.
47. 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.
48. 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.
49. Casey AL, Worthington T, Lambert PA, Quinn D, Farouqi, 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.
50. Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. *Ann Intern Med* 1992; 116:737-738.
51. 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.
52. 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.
53. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. 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.
54. Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Morrison A, Rankin K, Nagy S. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (4):1-42.
55. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect* 2006; 64:16-22.
56. National Healthcare Safety Network (NHSN), Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Available at: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nhsn.html>. Accessed July 15, 2008.
57. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control* 2007; 35:290-301.
58. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidoneiodine. *Kidney Int* 1991; 40:934-938.
59. Zakrzewska-Bode A, Muyltjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995; 31:189-193.
60. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter: a possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13:1870-1871.
61. Lok CE, Stanley KE, Hux JE, Richardson R, Tobe SW, Conly J. Hemodialysis infection prevention with polysporin ointment. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:169-179.
62. Fong IW. Prevention of haemodialysis and peritoneal dialysis catheter related infection by topical povidone-iodine. *Postgrad Med J* 1993; 69(Suppl 3):S15-S17.
63. Bleasdale SC, Trick WE, Gonzales IM, Lyles RD, Hayden MK, Weinstein RA. Effectiveness of chlorhexidine bathing to reduce catheter-associated bloodstream infections in medical intensive care unit patients. *Arch Intern Med* 2007; 167:2073-2079.
64. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic impregnated catheter: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1997; 127:257-266.
65. Raad I, Darouiche R, Dupuis J. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections: a randomized, double-blind trial.

- The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med* 1997; 127:267-274.
66. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infections: a meta-analysis. *JAMA* 1999; 281:261-267.
67. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, et al. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters: Catheter Study Group. *N Engl J Med* 1999; 340:1-8.
68. Hanna HA, Raad II, Hackett B, et al., M.D. Anderson Catheter Study Group. Antibiotic-impregnated catheters associated with significant decrease in nosocomial and multidrug-resistant bacteremias in critically ill patients. *Chest* 2003; 124:1030-1038.
69. Hanna H, Benjamin R, Chatzinikolaou I, et al. Long-term silicone central venous catheters impregnated with minocycline and rifampin decrease rates of catheter-related bloodstream infection in cancer patients: a prospective randomized clinical trial. *J Clin Oncol* 2004; 22:3163-3171.
- S30 infection control and hospital epidemiology october 2008, vol. 29, supplement 1
70. Rupp ME, Lisco SJ, Lipsett PA, et al. Effect of a second-generation venous catheter impregnated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on central catheter-related infections: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2005; 143:570-580.
71. Chelliah A, Heydon KH, Zaoutis TE, et al. Observational trial of antibiotic-coated central venous catheters in critically ill pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26:816-820.
72. Bhutta A, Gilliam C, Honeycutt M, et al. Reduction of bloodstream infections associated with catheters in paediatric intensive care unit: stepwise approach. *BMJ* 2007; 334:362-365.
73. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001; 107:1431-1436.
74. Levy I, Katz J, Solter E, et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of colonization of central venous catheters in infants and children: a randomized controlled study. *Pediatr Infect Dis J* 2005; 24:676-679.
75. Ho KM, Litton E. Use of chlorhexidine-impregnated dressing to prevent vascular and epidural catheter colonization and infection: a meta-analysis. *J Antimicrob Chemother* 2006; 58:281-287.
76. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, et al. Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother* 1999; 43:2200-2204.
77. Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM, et al. Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: a randomized, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 2000; 18:1269-1278.
78. Safdar N, Maki DG. Use of vancomycin-containing lock or flush solutions for prevention of bloodstream infection associated with central venous access devices: a meta-analysis of prospective, randomized trials.

Clin Infect Dis 2006; 43:474-484.

79. Labriola L, Crott R, Jadoul M. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23:1666-1672.
80. Saxena AK, Panhotra BR, Naguib M. Sudden irreversible sensory-neural hearing loss in a patient with diabetes receiving amikacin as an antibiotic heparin lock. *Pharmacotherapy* 2002; 22:105-8.
81. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *J Hosp Infect* 1985; 6:419-425.
82. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect* 1990; 15:95-102.
83. Sandoe JA, Kumar B, Stoddart B, et al. Effect of extended perioperative antibiotic prophylaxis on intravascular catheter colonization and infection in cardiothoracic surgery patients. *J Antimicrob Chemother* 2003; 52:877-879.
84. Van de Wetering MD, van Woensel JBM, Kremer LCM, Caron HN. Prophylactic antibiotics for preventing early Gram-positive central venous catheter infections in oncology patients, a Cochrane systematic review. *Cancer Treat Rev* 2005; 31:186-196.
85. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter-related

- sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med* 1990; 18:1073-1079.
86. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 1992; 327:1062-1068.
87. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997; 25:1417-1424.
88. Maragakis LL, Bradley KL, Song X, et al. Increased catheter-related bloodstream infection rates after the introduction of a new mechanical valve intravenous access port. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 67-70.
89. Field K, McFarlane C, Cheng AC, et al. Incidence of catheter-related bloodstream infection among patients with a needleless, mechanical valve-based intravenous connector in an Australian hematology-oncology unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:610-613.
90. Salgado CD, Chinnes L, Paczesny TH, Cantey JR. Increased rate of catheter-related bloodstream infection associated with use of a needleless mechanical valve device at a long-term acute care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:684-688.
91. Rupp ME, Sholtz LA, Jourdan DR, et al. Outbreak of bloodstream infection temporally associated with the use of an intravascular needleless valve. *Clin Infect Dis* 2007; 44:1408-1414.
92. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role

- of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:150-158.
93. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, 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; 21: 12-17.
94. Stone PW, Mooney-Kane C, Larson EL, et al. Nurse working conditions and patient safety outcomes. *Med Care* 2007; 45:571-578.
95. Miller JM, Goetz AM, Squier C, Muder RR. Reduction in nosocomial intravenous device-related bacteremias after institution of an intravenous therapy team. *J Intraven Nurs* 1996; 19:103-106.
96. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 1998; 158:473-477.
97. Tokars JI, Klevens RM, Edwards JR, Horan TC. Measurement of the impact of risk adjustment for central line–days on interpretation of central line–associated bloodstream infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:1025-1029.
98. Klevens RM, Tokars JI, Edwards J, et al. Sampling for collection of central line–day denominators in surveillance of healthcare-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:338-342.
99. Institute for Healthcare Improvement. Central line insertion checklist. Available at: <http://www.ihc.org/IHI/Topics/CriticalCare/IntensiveCare/Tools/CentralLineInsertionChecklist.htm>. Accessed July 30, 2008.
100. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. The clinical impact of culturing central venous catheters: a prospective study. *Arch Intern Med* 1992; 152:1299-1302.
101. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis* 1995; 20:593-597.
102. Pittet D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections: secular trends in rates, mortality, and contribution to total hospital deaths. *Arch Intern Med* 1995; 155:1177-1184.
103. Wong ES, Rupp ME, Mermel L, et al. Public disclosure of healthcare-associated infections: the role of the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:210-212.
104. McKibben L, Horan TC, Tokars JI, et al. Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:580-587.
105. Healthcare-Associated Infection Working Group of the Joint Public Policy Committee. Essentials of public reporting of healthcare-associated infections: a tool kit. January 2007. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/06_107498_Essentials_Tool_Kit.pdf. Accessed July 15, 2008.
106. The National Quality Forum. National voluntary consensus standards for the reporting of healthcare-associated infection data: a consensus report. Available at: <http://www.qualityforum.org/pdf/reports/HAI%20Report.pdf>. Accessed August 25, 2008.

