RENATA DESORDI LOBO

**Avaliação do impacto de dois diferentes modelos de intervenção na
redução das taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter
venoso central em unidades de terapia intensiva**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Doenças Infecciosas e
Parasitárias

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Figueiredo Costa

São Paulo

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Lobo, Renata Desordi

Avaliação do impacto de dois diferentes modelos de intervenção na redução das taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central em unidades de terapia intensiva / Renata Desordi Lobo. -- São Paulo, 2008.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Moléstias Infecciosas e Parasitárias.

Área de concentração: Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientadora: Silvia Figueiredo Costa.

Descritores: 1.Cateterismo venoso central 2.Infecção hospitalar/prevenção & controle 3.Educação em saúde 4.Comportamento 5.Unidades de terapia intensiva 6.Avaliação

USP/FM/SBD-374/08

Esse trabalho é dedicado a:

Aos meus pais, Ari e Antonia, meu porto seguro, obrigada pelo estímulo e por proporcionar condições necessárias para conquistar os meus sonhos.

Ana, pela amizade incondicional, amor e palavras sempre sábias.

Aos meus irmãos Ana, Fê e Li, amo vocês.

Ao Fábio, que me fez enxergar a vida de outra maneira.

Agradecimentos

À Profa. Dra Silvia Figueiredo Costa, pelo incentivo, dedicação, amizade, sendo, para mim, um exemplo.

A Prof^a. Anna Sara Levin, por exaltar minhas qualidades e desafiar minhas imperfeições, pelo exemplo de dedicação a docência, pela e co-orientação desse estudo e por tantos conhecimentos compartilhados.

À Maura, pela qualidade das sugestões, pela paciência, amizade e companheirismo em todos os momentos.

À Laura e Satiko, braço direito da realização deste trabalho.

Às amigas do Grupo de Controle de Infecção Hospitalar do HC-FMUSP: Bia, Cilmara e Sueli pelo incentivo e ajuda.

À todos os funcionários das unidades de terapia intensiva (UPSM 6 e UPSM 4) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP pela participação neste estudo.

Aos colegas da SCCIH do Instituto Central, em especial: Enf. Mariusa, e Cristina, que contribuíram para a realização deste estudo.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desse trabalho.

À Capes, pela bolsa de auxílio financeiro.

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas

Lista de tabelas

Lista de gráficos

Lista de figuras

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO

1.1 Infecção de corrente sanguínea relacionada a assistência a saúde.....4

1.2 Prevenção de Infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter

venoso central.....15

1.3 Educação 23

2. OBJETIVOS..... 32

3. MÉTODOS..... 33

3.1 Local do Estudo..... 33

3.2 Vigilância epidemiológica das infecções de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central 35

3.3 Procedimentos microbiológicos (coleta de hemocultura e identificação) .. 37

3.4 Desenho do estudo 38

3.4.1 Período basal..... 38

3.4.2 Período de diagnóstico 38

3.4.3 Período de intervenção..... 40

3.5 Análise estatística 44

3.6 Aspectos éticos 44

4. RESULTADOS..... 45

5. DISCUSSÃO..... 63

6. CONCLUSÕES..... 80

7. ANEXOS..... 81

8. REFERÊNCIAS 91

Lista de abreviaturas e siglas

CCIH - Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

CIH - Controle de Infecção Hospitalar

CDC - Center for Disease Control

CVC - cateter venoso central

DP - desvio-padrão

DU - densidade de utilização

EUA - Estados Unidos da América

FMUSP - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

HC - Hospital das Clínicas

IC – Instituto Central

ICS - infecção (ou infecções) de corrente sanguínea

ICS-CVC – infecção da corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central

IH - infecção (ou infecções) hospitalar (es)

IHI - Institute for Healthcare Improvements

N – número

NHSN - National Healthcare Safety Network

NNISS - National Nosocomial Infections Surveillance System

PAS - profissionais da área da saúde

RR - risco relativo

SCCIH - Subcomissão de Controle de Infecção Hospitalar

SCN - Staphylococcus coagulase negativo

UTI - unidade (ou unidades) de terapia intensiva

Lista de tabelas

Tabela 1. Principais estudos de coorte com seguimento longitudinal focando na prevenção de ICS-CVC através de diferentes programas educacionais, 2000-2007.....	28
Tabela 2. Características dos pacientes internados na UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP nos períodos de diagnóstico e de intervenção.....	46
Tabela 3. Porcentagem de respostas corretas por categoria profissional do questionário aplicado na UTI A do ICHC-FMUSP no período de diagnóstico.....	49
Tabela 4. Porcentagem de respostas corretas por categoria profissional do questionário aplicado na UTI B do ICHC-FMUSP no período de diagnóstico.....	50
Tabela 5. Tempo de formação profissional dos funcionários nas UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP.....	52
Tabela 6. Tempo de trabalho dos funcionários na unidade nas UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP.....	53
Tabela 7. Aderência às recomendações de cuidados com o cateter venoso central durante observação nas UTIs A e B do ICHC-FMUSP.....	56
Tabela 8. Microorganismos isolados das hemoculturas dos pacientes com ICS-CVC nas UTIs A e B do ICHC-FMUSP, durante os diferentes períodos do estudo.....	62

Lista de gráficos

Gráfico 1. Taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia nas unidades de terapia intensiva do Instituto Central, comparada com UTI A e UTI B - ICHC-FMUSP, de 2000-2005.....10

Gráfico 2. Taxas de Infecção de Corrente Sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia e Densidade de Utilização do cateter venoso central durante os períodos basal, de diagnóstico e de intervenção na UTI A do ICHC-FMUSP.....58

Gráfico 3. Taxas de Infecção de Corrente Sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia e Densidade de Utilização do cateter venoso central durante os períodos basal, de diagnóstico e de intervenção na UTI B do ICHC-FMUSP.....59

Gráfico 4. Taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia nas unidades de terapia intensiva do Instituto Central, comparada com UTI A e UTI B - ICHC-FMUSP, de 2000-2007.....61

Lista de figuras

Figura 1. Material educativo-cartazes.....89

Figura 2. Etiquetas utilizadas nos CVCs na UTI A durante a intervenção educacional.....90

Resumo

Lobo, RD. Avaliação do impacto de dois diferentes modelos de intervenção na redução das taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central em unidades de terapia intensiva [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2008. 103p.

As infecções de corrente sanguíneas relacionadas a cateter venoso central (ICS-CVC) são as causas mais freqüentes de morbidade e mortalidade em unidade de terapia intensiva (UTI). Muitos estudos mostram que educação e treinamento dos profissionais da área da saúde (PAS) sobre as práticas do cuidado com o CVC é uma importante ferramenta na prevenção e redução das ICS-CVC, entretanto o melhor modelo de educação ainda não está bem estabelecido. O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto de dois modelos de intervenção educacional na redução das taxas de ICS-CVC, avaliar o conhecimento de boas práticas do cuidado com o CVC pelos profissionais da área da saúde (PAS) e avaliar a aderência às recomendações do cuidado com o CVC pelos PAS após aplicação dos diferentes modelos de intervenção. Realizou-se um estudo observacional, prospectivo, no período de Janeiro de 2005 a Junho de 2007 em duas unidades médicas de terapia intensiva (UTI A e UTI B) em um grande hospital escola (976 leitos sendo 120 leitos de UTI). O estudo foi dividido em três períodos: basal (somente as taxas de ICS-CVC e densidade de utilização do CVC foram avaliadas), diagnóstico (aplicação de questionário para avaliar o conhecimento dos PAS, seguido de observação das práticas realizado pelos PAS de cuidado durante a inserção, manipulação e curativo do CVC em ambas UTIs) e período de intervenção. Na UTI A, baseado nos problemas encontrados na observação, foram aplicadas aulas, dinâmicas, divulgação mensal das taxas de ICS-CVC, cartazes e etiquetas nos CVCs com lembretes sobre práticas de cuidado com esses dispositivos. Essa intervenção ocorreu para todos os PAS da unidade além de novos funcionários e residentes de medicina. Na UTI B uma única aula foi aplicada. Essa aula continha informações sobre cuidados durante a inserção, manipulação e curativo do CVC. Uma tabela foi criada e os dados foram armazenados no programa Epidata-2.1. Qui-quadrado foi calculado comparando o período de diagnóstico e de intervenção. Durante esses dois períodos, 940 e 843 CVC-dias foram avaliados respectivamente na UTI A e 2175 e 1694 na UTI B. Questões sobre inserção CVC, desinfecção da conexão e curativo com solução alcoólica foi respondido corretamente por 70% a 100% dos PAS, entretanto a aderência as praticas de cuidados com o CVC durante a observação foi baixa, especialmente para a higiene das mãos (6%-35%) e desinfecção da conexão do CVC (45-68%). Após a intervenção das taxas de ICS-CVC caíram nas duas UTIs, entretanto na UTI A que ocorreu intervenção contínua, o decréscimo das taxas foi progressivo e sustentado. Na UTI B, onde uma única intervenção foi aplicada (aula) as taxas de ICS-CVC caíram inicialmente e voltaram a subir ao longo do tempo. Na UTI A, foram identificados 12 ICS-CVC por 1000 cateteres-dias no período basal e nove meses após o início da intervenção contínua, não foi identificado nenhuma ICS-CVC. Na UTI B, 16,2 ICS por 1000 cateteres-dias no período basal caiu para 6,7 ICS por 1000 cateteres-dias. Em conclusão, programa educacional contínuo e personalizado parece desenvolver uma “cultura de prevenção” e é mais efetivo que uma única intervenção, com sustentação dos índices baixos de ICS-CVC.

Descritores: cateterismo venoso central, infecção hospitalar/prevenção&controle, educação em saúde, comportamento, unidades de terapia intensiva, avaliação.

Summary

Evaluation of the impact of two different interventions to reduce catheter associated bloodstream infection: continuous tailored education versus one basic lecture [dissertation]. Faculty of Medicine, University of Sao Paulo, SP (Brazil); 2008. 103 p.

Central venous catheter-related bloodstream infections (CVC-BSI) are a frequent cause of morbidity and mortality in intensive care unit (ICU). Many studies have shown that education and training of health-care workers (HCW) on practices concerning CVCs are important tools to decrease and prevent CVC-BSI but the best educational model has yet to be established. The aim of this study was to evaluate the impact of two models of educational intervention on the rates of CVC-BSI in the intensive care units (ICUs), to evaluate the knowledge of HCWs regarding the recommendations of CVC care and to evaluate the adherence to practices concerning CVC for each ICU, comparing the pre-intervention and intervention periods. This prospective observational study was conducted from January 2005 to June 2007 in two medical intensive care units (ICU A and ICU B) in a large teaching hospital. The study was divided in 3 periods: Baseline (only CVC-BSI rates and DU were evaluated) Pre-intervention (questionnaire to evaluate the knowledge of HCWs and observation phase of CVC insertion, handling and dressing practices by the HCWs in both ICUs) and Intervention periods (in ICU A, the tailored and continuous intervention was started, in ICU B a single intervention lecture was given. A database was created using the program Epi info. Chi-square was calculated comparing the pre-intervention and intervention periods. During the pre-intervention and intervention periods 940 and 843 CVC-days were evaluated respectively in ICU A and 2175 and 1694 CVC-day in ICU B. Questions regarding CVC insertion, disinfection during manipulation and the use of an alcohol-based product during dressing were answered correctly by 70-100% of the HCWs. Notwithstanding the compliance of HCWs to these practices in the pre-intervention period was low, especially to hand hygiene (6%-35%) and disinfection of hub (45-68%). After the intervention CVC-BSI rates declined in both units, however in the ICU in which continuous intervention was used, this decrease was progressive and sustained. In the ICU B in which a single lecture was given, the rates dropped initially and increased over time. In ICU A, 12 CVC-BSI per 1000 catheters-days in baseline period to zero after 9 months intervention. In ICU B 16.2 CVC-BSI per 1000 catheters -days in baseline period dropped to 6.7 CVC-BSI per 1000 catheters-day. In conclusion, personal customized continuous education seems to develop a "culture of prevention" and is more effective than single intervention, it leading to a sustained reduction of infection rates.

Descriptors: cross infection/prevention & control, health education, behavior, intensive care units, evaluation.

1. INTRODUÇÃO

Infecção hospitalar (IH) é aquela adquirida após a admissão do paciente ao hospital e que se manifesta durante a internação, ou mesmo após a alta, quando pode ser relacionada com internação ou procedimentos hospitalares (Brasil, 1988).

As IH, recentemente denominadas infecções relacionadas à assistência à saúde, estão entre as mais frequentes complicações da assistência em todo o mundo, constituem grave problema de saúde pública e estão associadas à elevada morbidade e mortalidade. Somente nos Estados Unidos da América (EUA), aproximadamente 35 milhões de pacientes são admitidos anualmente nos hospitais, dentre os quais, pelo menos 2 milhões desenvolvem IH, resultando em 60.000 a 90.000 mortes e um custo de \$ 17-29 bilhões (Pittet, 1997; Jarvis, 2007).

Embora as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) representem, em média, 5 a 15% do total de leitos de um hospital, estima-se que nelas ocorram cerca de 25% das IHS, dessas infecções 75% são infecções do trato urinário, infecções de corrente sanguínea e pneumonia (Bryan-Brown, 1992; Jarvis, 2007). A maior susceptibilidade do paciente de terapia intensiva desenvolver infecção decorre de vários fatores, dentre eles: gravidade da doença de base, presença de comorbidades, hospitalização prolongada, tempo de permanência na UTI, uso de antimicrobianos, número, tipo e duração de dispositivos invasivos, como ventilação mecânica, cateteres intravasculares e sondas vesicais e proporção

inadequada entre o número de pacientes e funcionários nas UTI (Weber et al.,1999;Fridkin et al.,1996;Hugonnet et al.,2004).

Os fatores de risco associados ao desenvolvimento das IH são vários, os quais vêm sendo alvo de medidas eficientes para sua prevenção. Isso explica por que as taxas de IHs são hoje incluídas como critério de qualidade no atendimento à saúde. Vários autores mostraram que medidas de prevenção de IH, como higiene das mãos, precauções de isolamento e paramentação completa na cirurgia, são eficazes na redução das taxas de IH (Eggimann et al., 2001; Fagon et al.,2000; Pittet et al.,2000).

Os avanços científicos e tecnológicos e a facilidade de acesso às informações têm estimulado os profissionais da área da saúde (PAS) pela busca da excelência na qualidade na assistência ao paciente. Cada vez mais a pressão da mídia, dos convênios médicos, do governo, e da população por informações acerca das taxas de IH faz com que a IH seja vista como iatrogênica (Journal New York Times, 2007).

Recentemente, o governo dos EUA anunciou a decisão de cessar o pagamento de tratamentos advindos de complicações preveníveis, isto é, condições que resultaram de erros ou cuidados inadequados, por exemplo, se o paciente for admitido no hospital com diagnóstico de pneumonia e desenvolver uma infecção do trato urinário ou uma úlcera de pressão durante a hospitalização, haverá um aumento de 40% nos custos do tratamento e o governo não vai se responsabilizar por esse aumento. As infecções de corrente sanguínea

relacionada a cateter venoso central (ICS-CVC) estão entre as oito complicações consideradas preveníveis (Rosenthal, 2007).

Dados do estudo “Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control” realizado por Haley e equipe mostraram que pelo menos um terço das IHs são preveníveis. Após realizar um programa de vigilância e prevenção das IHs, os autores conseguiram reduzir significativamente suas taxas de infecção de trato urinário, ferida cirúrgica, pneumonia e ICS. Entre as estratégias estavam a vigilância ativas das IHs, realizada por médicos e enfermeiras especializados no assunto, além da divulgação das taxas de infecção para a equipe médica de cada hospital. Essa intervenção contribuiu para uma redução de 32% nas taxas de IHs, em contrapartida houve aumento de 18% das taxas de IH nos hospitais onde nada foi realizado (Haley et al., 1985).

Atualmente, campanhas e artigos são lançados e publicados não mais objetivando a redução das taxas, mas buscando “tolerância zero para as más práticas no cuidado do paciente”. Na campanha realizada pelo Institute for Healthcare Improvements (IHI) nos EUA, que teve como nome “Campanha salve 100 mil vidas” que participaram cerca de 3.000 hospitais americanos, seis intervenções foram escolhidas e a prevenção de ICS-CVC foi uma delas. O foco dessa intervenção foi elaborar um “pacote de medidas” que incluía: educação dos PAS, higiene das mãos, uso de barreira de precaução máxima durante a inserção do CVC, uso de clorexidina alcoólica 0,5% na anti-sepsia da pele, escolha adequada do sítio de inserção do CVC, retirada do CVC assim que possível e monitorar práticas durante a inserção do CVC. Três mil hospitais

participaram e após 18 meses de campanha, foi estimado que 122.300 vidas foram salvas (Jarvis, 2007).

1.1 Infecção de corrente sanguínea relacionada a assistência a saúde

Epidemiologia e impacto

Dados coletados de 112 UTIs americanas, de 1992 e 1997, evidenciaram que as IH ocorreram em 8% dos pacientes internados (14.177 de 181.993 pacientes), correspondendo a uma densidade de incidência de 19.8 episódios por 1.000 pacientes-dia. Infecções de trato urinário foram as mais comuns (31%), com 95% ocorrendo em pacientes com cateter vesical de demora. Pneumonias representaram 27% das IH, 86% das quais associadas à ventilação mecânica e as ICS corresponderam a 19%, das quais 87% foram relacionadas a CVC (Richards et al., 1999).

Com o aumento da sobrevida dos pacientes e avanço dos recursos tecnológicos, o CVC tornou-se imprescindível na medicina atual, entretanto o cuidado inadequado dos mesmos pode levar a ICS. Esse risco é aumentado particularmente nas UTIs, devido a vários fatores como freqüente necessidade de procedimentos invasivos, aumento do período de utilização do cateter, manipulação constante dos cateteres para administração de drogas, fluídos e derivados de sangue (Mermel et al., 2000; Eggimann et al., 2005).

Cerca de metade dos pacientes hospitalizados em UTIs necessitam de CVC, contabilizando 15 milhões de cateteres-dia a cada ano nos EUA. Aproximadamente duzentas e cinquenta mil ICS ocorrem anualmente nos EUA,

com uma mortalidade atribuída que varia de 12 % a 25%, sendo que a maioria dessas infecções é associada ao uso de CVC não tunelizado (O'Grady., et al 2002; Mermel., et al,2000). Estudos prospectivos mostraram risco relativo (RR) para desenvolvimento de ICS-CVC 64 vezes maior com o uso de CVC quando comparados a cateteres venosos periféricos (Rojo et al., 1999; Mermel et al., 2001).

Embora em alguns hospitais a incidência de ICS seja mais baixa que das outras IH, como as pneumonias, infecções do trato urinário e as do sítio cirúrgico, as ICS têm sua importância por ser causa de substancial morbidade, mortalidade e elevação dos custos hospitalares. Nos EUA, a mortalidade atribuída a ICS associada CVC é de aproximadamente 18% podendo assim chegar a 14.000 óbitos por ano (Pittet et al.,1994; Richards et al.,1999).

Wenzel, em 1988, analisou 6 estudos especificamente desenhados para este fim, e encontrou uma mortalidade atribuída de 27% para ICS hospitalares, que variou de 14% a 38% de acordo com o agente etiológico e aumentou consideravelmente nos pacientes internados em UTI.

Pittet et al. (1994), em um estudo caso-controle, acompanharam 4.002 pacientes em um período de 2 anos, no Hospital Escola de Iowa com o objetivo de avaliar os efeitos do impacto da ICS-CVC em pacientes em UTI. Entre os achados, o risco estimado de morte foi de 3,31 vezes maiores entre os que adquiriram ICS quando comparado com o grupo controle; o tempo de hospitalização foi 14 dias a mais que os controles, e em relação aos custos, houve um custo extra de U\$

286.1076, representando \$ 33.268,00 por paciente. Este estudo é um bom exemplo, das implicações relacionadas as ICS-CVC.

Já outro estudo realizado em 20 leitos de UTIs cirúrgica e clínica de um hospital de nível terciário dos EUA, avaliou as repercussões das ICS-CVC e após o ajuste dos potenciais confundidores de uma coorte de 41 ICS-CVC os resultados encontrados foram: custo atribuído por infecção de US\$ 11.971,00 aumento do tempo de permanência na UTI de 2,4 dias e no hospital de 7,5 dias (Warren et al, 2006).

Dados sul-americanos sobre ICS-CVC são escassos. Higuera et al (2007), em um estudo caso-controle realizado no México, compararam 55 pacientes com ICS-CVC e 55 pacientes sem ICS-CVC e entre os achados, encontraram um tempo extra de permanência de 6,1 dias, média de custo extra com antibiótico de U\$ 598,00, custo extra de hospitalização de U\$ 11.591,00 e mortalidade atribuída de 20%. Camargo et al (1994) encontraram mortalidade de 29,5% entre as ICS hospitalares ocorridas em um hospital universitário paulista, enquanto Salomão et al. (1992) detectaram taxas de 33,4%. Já em outro estudo realizado em hospital privado brasileiro, Dias et al (2002) observaram uma mortalidade atribuída de 28% para as ICS hospitalares ocorridas no período de 1987 a 1989 e de 18% para aquelas ocorridas entre 1997 e 1999. Dados do Instituto Central do Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP), de um estudo de 5 anos (1999-2003) que avaliou 1.121 ICS, mostraram que a taxa de mortalidade de ICS-CVC variou; entre os bacilos

Gram negativos de 20 a 53%, cocos Gram positivos de 29 a 35% e *Candida* spp de 45 a 50% (Girão et al.,2007).

Inúmeros estudos discutem as conseqüências relacionadas às ICS, mas a maior dificuldade de avaliar as conseqüências reais das ICS está na diversidade de características dos pacientes e nas diferentes metodologias utilizadas. A metodologia do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) é uma das mais utilizadas para vigilância das IH, particularmente nos EUA. Dados do National Healthcare Safety Network (NHSN), anteriormente denominado como National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS), envolvendo UTIs de 211 estabelecimentos de saúde americanos, evidenciaram taxas de ICS-CVC que variaram de 2,2 (em UTI de clínica médica) a 5,2 (em UTI neonatais para recém-nascidos com menos de 750 gramas) por 1.000 cateteres-dia para o percentil 50 das infecções. Essas taxas recebem influência de vários fatores, entre eles: (1) fatores relacionados ao paciente, como gravidade e doença de base, em que se observam maiores taxas em pacientes com queimaduras de terceiro grau comparados àqueles no pós-operatório de cirurgia cardíaca; (2) fatores relacionados ao cateter, como condições e técnica de inserção e manipulação com maior risco de infecção em CVC passados na urgência, comparados aos procedimentos eletivos; e (3) tipo de cateter utilizado, com CVC de curta permanência associados a maiores taxas quando comparados aos cateteres tunelizados (Kluger, Maki, 2000; Jonathan et al.,2007).

No Brasil, apesar do avanço da prevenção e controle das IHs, ainda não existem dados nacionais das taxas de ICS-CVC. Alguns estados, entretanto, já possuem

dados de ICS. Desde sua implantação, em 2004, o Sistema de Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo vem produzindo dados inéditos de IH e auxiliando em ações específicas para prevenção e controle de IH no Estado. A aderência de hospitais ao sistema de notificação e a regularidade de envio dos dados são crescentes. A média e a mediana de hospitais notificantes por mês em 2007 foram 518 e 521 hospitais, respectivamente. Foram comparadas as taxas de ICS-CVC na UTI Adulto dos anos de 2004 a 2007, e não houve diferença estatisticamente significativa para a mediana (percentil 50) nos anos avaliados ($p>0,05$), que foi de 4,71 por 1.000 cateteres-dia e para a densidade de utilização (DU) de dispositivos invasivos, em UTI Adulto, o percentil 50 das infecções, foi de 0,57 (Assis et al.,2008).

No ICHC-FMUSP, no estudo de Girão et al (2007) foram avaliadas as ICS hospitalares no período de 1999 a 2003. Quando avaliadas as UTI separadamente, os autores observaram maiores taxas na UTI dos Queimados, com média no período de 17 ICS hospitalares/1.000 pacientes-dia. Nas UTIs de Clínica Médica a taxa foi de 10,6 ICS hospitalares/1.000 pacientes-dia e nas UTIs Cirúrgicas de 11,6 ICS hospitalares/1.000 pacientes-dia. As menores taxas foram encontradas na UTI da Neurologia/Neurocirurgia, com média no período de 6,0 ICS hospitalares/1.000 pacientes-dia, com tendência a queda nos 5 anos avaliados ($p=0,05$). Quando avaliada as taxas gerais de ICS-CVC no período, foi verificada taxa de 9,5 ICS hospitalares por 1.000 cateteres-dia.

Ao avaliar as taxas de ICS por 1.000 cateteres-dia no ICHC-FMUSP no período de 2000 a 2004 a média foi de 11,8 por 1.000 cateteres-dia (Gráfico 1).

Entretanto nesse mesmo período evidenciamos duas UTIs de Clínica médica (UTI A e UTI B) entre as unidades com a maior taxa de ICS-CVC, que foi de 16,0 e 17,3 ICS por 1.000 cateteres-dia respectivamente.

Gráfico 1. Taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia nas unidades de terapia intensiva do Instituto Central, comparada com UTI A e UTI B - ICHC-FMUSP, de 2000-2005.

UTI= unidade de terapia intensiva; CVC= cateter venoso central; ICS= Infecção de Corrente Sanguínea;
p 50%= percentil 50; p 90%= percentil 90

Em relação aos microorganismos encontrados nas ICS-CVC, a incidência dos agentes etiológicos modificou-se nas últimas décadas. Nos anos 70, as enterobactérias constituíam a principal causa de ICS hospitalar (Allen et al., 1981). A partir dos anos 80, observou-se menor participação desses agentes, que foram progressivamente substituídos pelos cocos Gram positivos, particularmente estafilococos coagulase-negativos (SCN) e enterococos, e mais recentemente, bacilos Gram negativos e por *Candida* spp (Banerjee et al., 1991). As razões para tal mudança podem estar relacionadas ao uso difundido de antibióticos com largo espectro para bacilos Gram negativos, além da crescente utilização dos dispositivos invasivos, particularmente cateteres intravasculares.

Dados do sistema de vigilância NNISS do período de 1992 a 1999 indicam que os SCN, seguidos dos *Enterococcus* são atualmente os patógenos mais freqüentemente isolados das ICS hospitalares nos EUA. Os SCN representaram 37% e *Staphylococcus aureus* 12,6% das ICS hospitalares.

Dados recentes do estudo americano Surveillance and Control of Pathogens of Epidemiologic Importance (Wisplinghoff et al., 2004), que avaliou 24.179 ICS-CVC em 49 hospitais dos EUA em um período de 7 anos (1995-2002), mostraram que os cocos Gram positivos causaram 65% dessas infecções, bacilos Gram negativos corresponderam a 25% e fungos 9.5%. Os microorganismos que mais freqüentemente causaram ICS-CVC nesse período foram os SCN (31% dos isolados), *Staphylococcus aureus* (20%), *Enterococcus*

spp (9%), e *Candida* spp (9%), entretanto nesse estudo foram avaliadas as ICS-CVC de todos os setores do hospital não somente dos pacientes de UTI. Gaynes e Edwards (2005) analisaram os dados do NNISS, de 1986 a 2003, com o objetivo de estudar a epidemiologia das IH por bacilos Gram negativos nas UTI americanas. Evidenciaram que a porcentagem de ICS hospitalares ocasionadas por tais agentes diminuiu de 33,2% em 1986 para 23,8% em 2003. Seguindo a tendência dos outros estudos, encontraram, em 2003, um predomínio dos cocos Gram positivos, sendo o SCN (42,9%) o principal agente, seguido de enterococo (14,5%) e *Staphylococcus aureus* (14,3%).

No Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo no ano de 1993 foram analisadas as ocorrências das 40 ICS-CVC (Camargo et al.,1998). Sessenta e cinco por cento das ICS ocorreram na UTI e 35% nas demais unidades do Hospital. Entre os microorganismos encontrados, 45% foram cocos Gram positivos e 55% bacilos Gram negativos. Outro estudo brasileiro mais recente conduzido no ICHC-FMUSP avaliou 1121 ICS-CVC nas UTIs no período de 4 anos, 49% dos episódios de ICS-CVC foram causados por bacilos Gram negativos, 45% cocos Gram positivos e 6% por fungos (Girão et al.,2007).

Outro dado brasileiro do ano de 2006 avaliou 8.428 pacientes com IH e hemoculturas positiva em UTI Adulta e Coronariana dos Hospitais que notificam seus dados para o Sistema de Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares do Estado de São Paulo. Os microorganismos mais freqüentemente

isolados em hemoculturas de pacientes com IH, neste estudo, foram *Staphylococcus epidermidis* e outros SCN (29,71%), outros microrganismos (18,01%) e *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina (10,36%) (Assis DB, et al.,2006).

De julho de 2006 a junho de 2007, 76 hospitais brasileiros de 21 Estados notificaram para a Rede de Monitoramento da resistência microbiana da Anvisa, a ocorrência de infecção primária de corrente sanguínea em UTIs e o perfil de susceptibilidade dos principais microrganismos isolados. Dos 30 Hospitais do Estados de São Paulo cadastrados na Rede de Monitoramento, 70% enviaram os dados. Entre os achados de 2453 IPCS notificadas, 29% correspondem a SCN, 19% a *Staphylococcus aureus*, 14% *Klebsiella pneumoniae* e 11% *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter* spp (Rede RM - Anvisa/MS CGLAB/MS OPAS/OMS,2008).

Fisiopatogenia e fatores de risco

Vários são os fatores envolvidos na fisiopatogenia das ICS-CVC. Os microrganismos podem ter acesso ao cateter por intermédio de 5 mecanismos:

- Contaminação do cateter durante a sua inserção, relacionada à quebra de técnica asséptica;
- Migração de microrganismos colonizantes da pele peri-orifício de entrada, através da superfície externa do cateter;

- Contaminação do “hub” (canhão ou torneirinha, isto é, a conexão entre o sistema de infusão e o acesso vascular) de fonte exógena ou endógena, chegando até o lúmen do cateter;
- Uso de infundido ou de soluções contaminadas; e
- Disseminação hematogênica de um foco infeccioso á distância.

Os microrganismos que colonizam as conexões e a pele ao redor do sítio de inserção dos cateteres são os agentes mais comumente envolvidos nas ICS relacionadas aos CVCs (Mermel et al., 1991).

O principal mecanismo que leva a infecção precoce da corrente sanguínea relacionada ao cateter, principalmente nos cateteres de curta permanência, é a contaminação da sua superfície externa, a partir da pele no sítio de inserção (Mermel et al., 1991). Durante a inserção do CVC, a contaminação pode ocorrer através da colonização da pele do paciente através da anti-sepsia inefetiva no momento da inserção do cateter, ou da transferência de microrganismos diretamente das mãos dos PAS (Mermel et al., 1991).

Aproximadamente 65% das ICS-CVC se originam da flora cutânea do paciente, 30% da contaminação das conexões e 5% de outras vias (Sitges-Serra et al., 1985; Douard et al., 1994; Maki, 1994).

Determinantes importantes na patogênese das ICS-CVC incluem características do cateter, do paciente e fatores de virulência do microrganismo infectante.

Proteínas do paciente oriundas do plasma, tecido conjuntivo e membrana basal são depositadas na superfície dos cateteres, fornecendo substrato para

aderência de microrganismos e posterior colonização. Dentre elas, destacam-se a fibronectina, fibrinogênio, fibrina e laminina (Cheung, Fischetti, 1990).

As características de certos patógenos também têm importância na patogênese das ICS-CVC. *Staphylococcus aureus* tem a propriedade de aderir firmemente às proteínas do hospedeiro comumente presentes nos cateteres (Hermann et al., 1993). Já o SCN adere de modo mais eficaz a polímeros de superfície quando comparados aos Gram negativos e até mesmo ao *Staphylococcus aureus* (Gray et al., 1984). Tais agentes se destacam pela sua capacidade de produção de biofilme, cujo papel é de fundamental importância na fisiopatogenia das infecções relacionadas a CVC. Entre os principais agentes produtores de biofilme destacam-se: SCN, *P. aeruginosa* e *Candida* spp. O biofilme age como um ambiente protetor para o crescimento bacteriano e funciona como uma barreira mecânica à penetração dos antibióticos. Por isso, é frequentemente difícil erradicar os microrganismos do cateter e tratar a ICS sem a remoção do dispositivo (Ferretti et al., 2002).

1.2 Prevenção de Infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central

Atualmente há inúmeros guias com recomendações bem estabelecidas sobre como prevenir as ICS. Essas recomendações estão basicamente divididas em cuidados a ser seguido durante a inserção e manipulação do CVC. Entre todas as medidas, a aderência rigorosa a higiene das mãos durante a inserção e

manipulação são medidas necessárias para prevenir as ICS (CDC, 2002, CVE, 2006; Levin et al., 2007).

A higienização das mãos pode ocorrer através do uso de água e sabão ou fricção das mãos com solução de álcool gel (60% a 70% isopropílico). Possui rápida e significativa redução da atividade de bactérias Gram positivas e Gram negativas na pele e também contra micobactérias muitos fungos e vírus como o da Hepatite B (Larson et al., 1991; Rother et al., 1996). O álcool gel é considerado melhor que a tradicional lavagem das mãos, pois requer menos tempo, é de ação rápida, causa menos irritações na pele e é útil em locais onde as pias são de difícil acesso. Este produto, entretanto, não pode ser usado na higiene quando as mãos estiverem visivelmente sujas, sendo necessário neste caso a lavagem das mãos com água e sabão gel. Estudo realizado em 2 UTIs neonatais comparou o resultado das taxas de IHS e condições das mãos de 119 enfermeiros, utilizando 2 tipos de produtos na higiene das mãos (água e sabão ou álcool gel). Após o período de estudo, Março de 2001 a Janeiro de 2003, os autores observaram que não houve diferença nas taxas de IHS quando comparado os dois produtos, entretanto, ressaltaram que as condições das mãos das enfermeiras (presença de ressecamento da pele e/ou alergias) foram evidenciadas com menor frequência quando utilizado álcool gel (Larson et al., 2005).

É sabido que a higiene das mãos é o método mais efetivo de prevenção de IH. Apesar de sua implementação ser fortemente recomendada por estudos bem conduzidos, baixos níveis de aderência (variação de 30-45%) pelos PAS a esta

medida tem sido exaustivamente reportado, particularmente em UTIs. (Larson et al., 1995; Dubbert et al., 1990; Mauri et al., 2000).

Larson et al. (1995) revisaram 37 estudos publicados entre 1989 e 1994 sobre a aderência a higiene das mãos e verificaram que em somente 50% das vezes de contato com o paciente a higiene das mãos ocorreu. Entre os fatores que influenciam a não aderência a higiene das mãos pelos PAS, citam o desconhecimento dos guias, acreditarem que o uso das luvas substitui a lavagem das mãos, irritação da pele, esquecimento, excesso de trabalho e número insuficiente de pias. Entre as estratégias para o aumento da aderência está identificar os problemas intrínsecos àquele serviço e trabalhar principalmente com a mudança de comportamento Pittet, 2001; Muto et al., 2000)

O uso de barreira de precaução máxima durante a inserção do cateter é fundamental. Estudos randomizados mostraram que o uso de máscaras, luvas e aventais estéreis, além de campos cirúrgicos longos durante a inserção do CVC, reduz a incidência de ICS-CVC quando comparada com a utilização de apenas luvas estéreis e campo estéril pequeno (Mermel et al., 1991; Raad et al., 1994). A adoção de tais medidas foi associada a uma redução em até quatro vezes das taxas de ICS relacionadas a cateteres de artéria pulmonar (Mermel et al., 1991) e em até seis vezes nas taxas de sepse relacionada a CVC comuns (Raad et al., 1994).

Limpeza e anti-sepsia rigorosas do sítio de inserção do cateter são consideradas medidas fundamentais na prevenção das ICS. Anti-sepsia da pele

com gluconato de clorexidina a 2% aquosa mostrou menores taxas de colonização da pele quando comparada com povidine a 10% ou álcool a 70%. (Maki et al., 1991). Estudo multicêntrico acompanhou 379 pacientes com CVC e comparou o uso de clorexidina alcoólica 0,5% com povidine a 10% na redução das ICS-CVC ou colonização e mostrou que não houve diferença entre os grupos (Humar et al., 2000). Esses achados reforçam a importância da concentração da clorexidina na prevenção de ICS-CVC.

O local de inserção do cateter também é relevante na prevenção de ICS-CVC. Diversos estudos recomendam inserir o CVC de preferência na veia subclávia, depois jugular e evitar a femoral. Esta recomendação pode ser explicada pelo fato da pele ser mais colonizada nesses locais, incluindo no caso da jugular, a proximidade das secreções da orofaringe, principalmente para o paciente traqueostomizado, que dificulta a mobilidade e fixação adequada do CVC, somado ao fato de cateteres inseridos na femoral estão associados a um alto risco de trombose venosa quando comparado a veia jugular interna ou subclávia (Mermel et al., 1991; Merrer et al., 2001).

O tipo de material que é feito o cateter está relacionado a aderência e maior facilidade de formação de biofilme. Estudos *in vitro* mostram que cateteres de polivinil-cloreto ou polietileno são mais susceptíveis à aderência microbiana do que aqueles de silicone ou poliuretano. De um modo geral os materiais dos cateteres não devem possuir superfícies irregulares para não favorecer a aderência de certos agentes, como SCN, *Acinetobacter* spp e *P. aeruginosa*, já

que estes materiais são especialmente vulneráveis à colonização microbiana e subseqüentemente à infecção. (Sheth et al., 1983; Ashkenazi et al., 1986).

Em relação ao número de lúmens, alguns estudos observacionais sugerem maior risco de infecção em CVC com múltiplos lúmens quando comparados àqueles com único lúmen (Yeung et al., 1988; Gil et al., 1989). Estudos mais recentes, prospectivos e randomizados, no entanto, mostram resultados discordantes. Uma meta análise avaliou 15 estudos para determinar o risco de ICS e colonização em cateteres com múltiplos lúmens comparado com de um único lúmen. Foi observado que o risco de ICS-CVC é maior em pacientes que utilizam cateteres de múltiplos lúmens, entretanto, essa relação diminui quando somente estudos de melhor qualidade são avaliados, ou seja, as diferenças entre os pacientes são consideradas (Dezfulian et al.2003).

Vale ainda ressaltar que a duração da cateterização é outro fator que contribui para a ocorrência da ICS. Quanto maior a duração da cateterização, maior o risco de aquisição de uma ICS, com aumento linear da sua incidência quanto maior for o tempo de permanência do cateter (Widmer, 1997). Tal risco parece aumentar significativamente após o 15º ao 17º dia da sua implantação (Maki et al., 1997; Raad et al., 1997; Collin et al., 1999). Apesar disso, a rotina de troca desses cateteres não é recomendada. A vigilância diária do sítio de inserção do CVC é muito importante e a troca de cateter somente é indicada na presença de secreção purulenta através do sítio ou instabilidade hemodinâmica. Todo CVC deve ser retirado, tão logo o paciente não necessite mais do seu uso. Troca do cateter por fio guia em caso de mau funcionamento, está associada a

baixo desconforto e menos complicação mecânica quando comparado à inserção em novo sítio (Cobb et al., 1992).

Durante a manipulação do CVC, o principal cuidado, além da higiene das mãos, é a utilização de anti-séptico alcoólico. A conexão do cateter é uma potencial fonte de entrada para os microorganismos e a manipulação freqüente e inadequada do cateter constitui fator de risco para adquirir ICS. Salzman et al. (1993) contaminaram experimentalmente com *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida parapsilosis* as conexões dos cateteres e logo após imergiram em diferentes soluções: solução de gluconato de clorexidina a 1% em água, solução de gluconato de clorexidina a 1% em álcool 70%, álcool 70%, etanol a 97% e solução salina. Eles concluíram que realizar desinfecção ao manipular o cateter como, por exemplo, antes da infusão de medicação e coleta de sangue reduz drasticamente a contaminação microbiana, e entre todos os produtos testados o álcool 70% mostrou ser mais eficaz.

Entre outras medidas para a prevenção de ICS, está o tempo de uso dos equipos. Rotina de troca desses dispositivos está associada a prevenção de complicações infecciosas. Uma revisão sistemática sobre esse tema avaliou 80 estudos. Eles foram divididos em 3 grupos: troca dos equipos a cada 24 horas versus 48 horas, 48 horas versus 72 horas ou mais e 72 horas versus 96 horas ou mais. Após avaliação dos estudos, os autores observaram que para infusão de cristalóides, a troca dos equipos a cada 72 horas ou mais não aumenta o risco de ICS relacionado ao infusato, entretanto não há dados suficientes que

mostrem que essa frequência de troca poderia ser estendida para infusão de nutrição parenteral, particularmente os que contem lipídeos (Gillies et al.,2004). Atenção deve ser despendida a proteção dos cateteres. Curativos estéreis transparentes e semipermeáveis ou com gaze estéril e fita adesiva são amplamente utilizados para proteção do óstio do cateter. Curativo transparente permite contínua visualização do sítio do cateter, banhar o paciente sem saturar o curativo e não necessita trocas frequentes quando comparado com o curativo tradicional de gaze estéril com fita adesiva. Uma meta-análise comparou o risco de ICS-CVC em grupo de pacientes que utilizou curativo transparente com outro grupo que utilizou curativo com gaze e fita adesiva. O risco de ICS-CVC não diferiu entre os grupos; o curativo convencional com gaze deve ser escolhido ao invés do curativo transparente semipermeável se houver saída de secreção ou sangue do local de saída do cateter e trocá-lo sempre que sujo, úmido ou solto (Hoffman et al.,1992).

Quanto ao uso de curativo impregnado com clorexidina, Hanazaki et al., (1999), em estudo randomizado avaliaram 50 pacientes com cateter para nutrição parenteral. Entre os achados, esse tipo de curativo foi associado com taxas menores de colonização do sítio de inserção do cateter (0% versus 10,9%; $p<0,01$). Os autores, entretanto ressaltam que este curativo possui alto custo e questionam sobre a colonização por patógenos resistentes.

Já outro estudo, um ensaio randomizado prospectivo, Maki et al. (2000) avaliaram o uso de curativo com clorexidina comparado com curativo com gaze em CVC de curta permanência e em cateteres arteriais utilizados em pacientes

adultos admitidos em UTIs de dois hospitais universitários. Este estudo mostrou redução de 60% na taxa de ICS relacionada ao cateter com o uso de curativo com solução de clorexidina. Outro estudo ressalta que esse tipo de curativo não está indicado em neonatos com menos de 7 dias ou pré-termos com menos de 26 semanas devido a relatos de dermatites severas e até necroses (Garland et al.,1996).

Entre as tecnologias que surgiram com o objetivo de prevenir ICS a aplicação de pomada de antibióticos (ex, mupirocina, neomicina e polimixina) no sítio de inserção dos cateteres foi uma das primeiras. Cinco estudos prospectivos (Johnson et al.,1994; Krzywda et al.,1995;Benoit et al.,1995;Schwartz et al.,1990;Racko et al.,1995) conduzidos no período de 1969-1986, não mostraram benefícios do seu uso na prevenção de ICS-CVC, entretanto mostraram aumento de 5 vezes para o risco de colonização do *Candida* spp no grupo que usou pomada de antibióticos no sítio de inserção do CVC. (Daghistani et al.,1996).

O uso de pomada com anti-séptico foi estudado em cateteres para hemodiálise como medida profilática na redução de ICS-CVC. Estudo randomizado avaliou 129 cateteres e demonstrou redução na incidência de infecção do óstio do cateter, na colonização do cateter e nas ICS (Levin et al., 1991).

Vários estudos demonstraram que CVC impregnados com anti-sépticos ou antibióticos estão associados a menor risco de colonização e infecção (Kamal et al., 1991; Greenfield et al., 1995; Maki et al., 1997; Raad et al., 1997). Uma meta-análise que avaliou 20 estudos sobre cateteres impregnados com

antimicrobianos e anti-sépticos, totalizando 3.981 cateteres, mostrou uma redução das taxas de ICS-CVC, porém com benefício máximo atingido durante a primeira semana e sem vantagem adicional após 2 semanas de uso (Walder et al., 1999).

Novas tecnologias surgem com a promessa de redução das ICS-CVC, entretanto o seu uso deve ser cuidadoso e restrito. Antes de aderir, por exemplo, a cateteres impregnados, pomadas com anti-sépticas, outras medidas da qualidade do cuidado do CVC devem ser garantidas, como higiene das mãos, barreira de precaução máxima durante a inserção do cateter e manipulação adequada, como, por exemplo, uso de anti-séptico alcoólico durante o cuidado com o CVC.

1.3 Educação

Grande parte das ICS-CVC pode ser evitada por meio de programas que enfoquem educação continuada, treinamento dos profissionais de saúde, mudanças de comportamento com aderência às recomendações durante a inserção e manuseio dos cateteres, vigilância epidemiológica das infecções hospitalares e avaliação dos seus resultados. Nos últimos anos inúmeros estudos relataram o declínio das taxas de ICS-CVC quando seguidas às recomendações de boas práticas com o CVC.

Abaixo segue uma seleção de artigos publicados nos últimos 8 anos na língua inglesa que descrevem os modelos de intervenção que observaram a redução das taxas de ICS. Todos os autores descreveram que foi utilizada metodologia

de vigilância NNISS para identificar as ICS-CVC. Os principais estudos estão sumarizados na Tabela 1.

Entre eles Sherertz et al., 2000 realizaram estudo educacional em 6 UTIs de hospitais públicos com o objetivo de padronizar e aumentar a aderência ao uso de barreira de precaução máxima durante a inserção do CVC. Foram monitorados nesse estudo cateter arteriais e CVCs. A intervenção consistia em 1 dia de curso em junho de 1996 e 1 dia de curso em junho de 1997 para estudantes do 3º ano da graduação e 1º ano de residência da medicina. A avaliação da aderência foi realizada em 3 períodos: antes do curso, imediatamente depois e 6 meses depois do curso. Em relação aos resultados, o uso de barreira de precaução máxima entre os residentes, antes do curso foi de 33%, seguido de 99% imediatamente depois e diminuiu para 73% 6 meses após o curso ($p < 0,001$). A taxa de ICS-CVC (foram excluídos os cateteres arteriais para esse cálculo) foi de 4,51 ICS por 1.000 CVC-dias antes do curso para 2,92 ICS por 1.000 cateteres-dias 18 meses após o curso. Nesse estudo foi abordada a importância do treinamento contínuo dos médicos, principalmente durante a graduação e residência.

Warren et al., em 2004, realizaram um estudo em UTI de clínica médica do hospital universitário de Barnes-Jewish. O programa educacional foi direcionado a enfermeiros, médicos, alunos e residentes e consistia em aulas, com informações sobre epidemiologia das ICS, anti-sepsia da pele, sítio de inserção do CVC e uso de barreira de precaução máxima, além de pôsteres e realimentação das taxas de ICS. Como parte do programa, foi aplicado um

questionário antes e depois da educação, com exigência mínima de 85% de acerto pós-educação. Antes da intervenção a taxa de ICS-CVC era de 9,4 por 1.000 cateteres-dia, com queda para 5,5 pós-intervenção (decréscimo de 41,5%). A bactéria mais comumente identificada nos períodos pré e pós-intervenção educacional foi SCN, com queda do número de bacilos Gram negativos e fungos quando comparado ao período pré-intervenção educacional. Entre as limitações do estudo, foi citado que os PAS da UTI sabiam que foram observados durante os cuidados com o cateter, favorecendo uma mudança de comportamento momentânea; entre todas as estratégias, somente a aderência ao local de inserção do sítio (evitar femoral) foi avaliada, mostrando que houve uma queda da preferência desse sítio de inserção pós-intervenção (26,3% versus 20,4%, $p = 0,002$); esse modelo de intervenção foi aplicado somente durante o período de estudo, sugerindo um possível aumento das taxas de ICS-CVC após o término do estudo.

Já Pronovost et al., 2006, realizaram intervenção educacional em 103 UTIs dos hospitais de Michigan (EUA) e mediram as taxas em 3 períodos: antes, durante e 18 meses depois do início das intervenções. Nesse estudo foram aplicadas 5 medidas baseadas nas recomendações do Guia do CDC que consistiam em: higiene das mãos, uso de barreira máxima durante a inserção do CVC, anti-sepsia da pele, evitar a inserção do CVC da veia femoral e remover o CVC assim que encerrar a indicação de uso. As 5 ações foram aplicadas através da vigilância diária realizada pela enfermeira e através dos encontros mensais, onde também era divulgada a taxa de ICS. Após a intervenção, as taxas que

eram de 2,7 por 1.000 CVC-dia no período basal, chegou a zero após 3 meses da intervenção e sustentou após 15 meses. Entre as limitações do estudo, foi relatada a falta de dados de algumas UTIs, de 103 UTIs participantes, 48 não informaram os dados das taxas (40 porque não implementaram a intervenção e 8 porque não reportaram os dados de ICS no período anterior a intervenção educacional); ausência de unidade controle; os dados dos microorganismos encontrados nas hemoculturas não foram reportados; os autores não conseguiram avaliar a importância de cada uma das 5 estratégias adotadas e não foi possível avaliar a aderência dos profissionais às recomendações.

Entre os estudos da América Latina, Higuera et al.,(2005) avaliaram um modelo de intervenção em 2 UTIs (1 médico-cirúrgica e 1 de neurocirurgia) de um hospital público universitário do México e mensuraram taxas de ICS-CVC, e dados de higiene das mãos e cuidados durante o curativo com o cateter antes e depois da intervenção. A intervenção consistia em aula (epidemiologia das ICS e cuidados com o cateter) e realimentação das taxas de ICS. Após a intervenção uma nova observação foi realizada. As taxas de ICS-CVC caíram significativamente, de 46,3 por 1.000 cateteres-dia antes da intervenção para 19,5 por 1.000 cateteres-dia depois da intervenção. Entre os achados da observação a aderência à higiene das mãos durante o cuidado com o cateter aumentou de 62% para 84,9%, uso de cobertura (gaze) no óstio do cateter aumentou de 86,69% para 94,24% e em relação ao aspecto do curativo, houve melhora de 84,21% para 97,87%. Apesar das limitações do estudo, Higuera et al (2005) relataram que não havia dados microbiológicos das ICS, não foi dito

porque escolheram cuidados com o curativo e o modelo de intervenção aplicado não continuou após o estudo.

Tabela 1. Principais estudos de coorte com seguimento longitudinal focando na prevenção de ICS-CVC através de diferentes programas educacionais, 2000-2007.

Referências	Período/ Local do estudo	Característica da unidade	Tipo de Intervenção	Taxa de ICS-CVC	Efeito da Intervenção (% redução)
Anonymous et al., <i>MMWR</i> 2005;54:1013-16	2001-2005 EUA	32 Hospitais com 69 UTIs	Intervenção baseada em 5 componentes: Educação, cuidados durante inserção do CVC, avaliação da aderência as recomendações, kit de inserção do cateter e vigilância	4,3 por 1.000 cateteres -dia	68%, p<0,001
Berenholtz et al., <i>Crit Care Med</i> 2004;32:2014-2020	1998-2002 EUA	UTI cirúrgica Hospital escola	Intervenção através de educação da equipe; questionar diariamente se o cateter poderia ser removido; carrinho contendo kit de passagem do CVC; implementar check list para medir aderência ao guia da instituição e parar com o procedimento de inserção do CVC, se observado quebra de técnica.	11,3 por 1.000 cateteres -dia	95%, p<0,001
Coppersmith et al., <i>Crit Care Med</i> 2002;30:59-64	1998-2000 EUA	1 UTI Hospital escola	Programa desenvolvido para a equipe assistencial (aulas, questionário, realimentação das taxas)	10,8 por 1.000 cateteres -dia	66%, p<0,001
Eggimann et al., <i>Ann Intern Med</i> 2005;142:10.875-876	1996-2002 Suiça	UTI clínica médica Hospital escola	Treinamento, incluindo informações sobre cuidados com o CVC	24,6-1.000 cateteres -dia	75%, p< 0,001
Higuera et al., <i>Crit Care Med</i> 2005 Sep;33(9):2022-7	2002-2003 México	2 UTIs Hospital público	Intervenção baseada em aulas e realimentação das taxas. Observação dos cuidados com o curativo do CVC	46,3 por 1.000 cateteres -dia	58%, p<0,001
Lobo et al. <i>Am J Infect Control</i> 2005;33:83-87	2001-2002	1 UTI Clínica-médica Hospital escola	Programa educacional desenvolvido a partir dos problemas encontrados na observação Observou inserção, manipulação e curativo CVC	20 por 1.000 cateteres -dia	40%, P =0,07

Referências (cont.)	Período/ Local do estudo	Característica da unidade	Tipo de Intervenção	Taxa de ICS- CVC	Efeito da Intervenção (% redução)
Pronovost et al. <i>N Engl Med</i> 2006; 355:2725-2732	2003-2005 EUA	108 UTIs Hospital escola e privado	Intervenção baseada em 5 componentes: higiene das mãos, uso de barreira máxima, anti-sepsia da pele, evitar inserção do CVC na femoral e remover CVC assim que possível.	2,7 por 1.000 cateteres -dia	63% p<0,001
Rosenthal et al. <i>Am J Infect Control</i> 2003;31:405-409	1999-2000 EUA	4 UTIs (2 médico- cirúrgico e 2 coronariana) 2 Hospitais privado	Implementação de um programa de prevenção ICS e retroalimentação das taxas	46,6 por 1.000 cateteres-dia	75% RR=0,25 (IC 95% 0,17- 0,36)
Sherertz <i>Ann Intern Med</i> 2000;132:641- 648.	1995-1997 EUA	6 UTIs Hospital escola	1 dia de curso para estudantes e residentes de médicos. Campanha educacional (uso de barreira de precaução máxima durante inserção do CVC) observação de práticas de inserção do CVC (aderência ao uso de barreira máxima inserção do CVC)	4,5 por 1.000 cateteres -dia	35% p<0,001
Warren et al., <i>Crit Care Med</i> 2003 Vol. 31, 7	2000-2003 EUA	2 UTI Hospital privado	Programa educacional desenvolvido para a equipe assistencial (aulas, questionário, realimentação das taxas)	9,4 por 1.000 cateteres -dia	41%,RR=0.59 (95% CI 0.40- 0.86)
Warren et al., <i>ICHE</i> 2006;27: 662-669	2002- 2003 EUA	13 UTIs de 6 hospitais. Hospital escola	Programa educacional desenvolvido para a equipe assistencial (aulas, questionário, realimentação das taxas) Foi observado 3 itens: sítio de inserção, aspecto e data no curativo do CVC	11,2 por 1.000 cateteres -dia	21% ICS RR=0,79 (95% IC 0,67- 0,93)

CVC=cateter venoso central IC- intervalo de confiança UTI=unidade de terapia intensiva

Embora diversos estudos tenham demonstrado que programas educacionais voltados para os PAS podem reduzir as taxas de ICS-CVC, há uma diferença entre ter o conhecimento e aplicar essas informações na prática diária. O desafio está em criar o modelo adequado de acordo com as características do serviço para garantir o sucesso da intervenção (Rubinson et al.,2005; Warren et al.,2006).

Dados do NHSN reportam taxas baixas de ICS-BSI em hospitais americanos, entretanto essas mesmas taxas em hospitais da América Latina variam de 11,3 a 23 por 1.000 cateteres-dias. (Edwards et al.,2007; Higuera et al.,2005; Moreno et al.,2006; Ramirez et al.,2006). Atualmente é indiscutível a utilização dos CVC em UTIs, principalmente em serviços de nível quaternário como é o caso do HC-FMUSP. Devido a grande utilização dos CVC (DU-CVC variando 0,60 a 0,80) no ICHC-FMUSP e as altas taxas de ICS-CVC, faz-se necessário abaixar os nossos índices.

Em suma, os estudos descritos relatam redução das taxas de ICS-CVC aplicando basicamente estratégias de educação fundamentadas nas recomendações do guia do CDC ou da instituição. Apesar de resultado satisfatório, a grande maioria descreve que a intervenção foi aplicada somente durante o estudo, devido a dificuldade de manter esse programa, e que não garantem que os índices de ICS-CVC permaneceram baixos, principalmente onde há grande rotatividade de profissionais e alunos. Outra limitação, é que não há estudos que abordem o resultado da aderência do PAS às recomendações das práticas de prevenção de ICS. Por fim, não existe ainda

um consenso na literatura sobre o melhor modelo de educação para ampliar a aderência dos profissionais a essas recomendações.

Assim, estudos que avaliam os problemas particulares do serviço, a aderência da equipe às recomendações de cuidados com o CVC, que implementem um modelo de intervenção personalizado para sua realidade, que sejam fáceis de ser aplicado e perdurem são necessários.

2. OBJETIVOS

Avaliar o impacto de dois modelos de intervenção educacional na redução das taxas de ICS-CVC.

Avaliar o conhecimento de boas práticas do cuidado com o CVC pelos profissionais da área da saúde.

Avaliar a aderência às recomendações do cuidado com o CVC pelos profissionais da área da saúde após aplicação dos diferentes modelos de intervenção.

3. MÉTODOS

Foi realizado um estudo de intervenção educacional para avaliar o impacto de dois modelos de intervenção na diminuição das taxas de ICS-CVC em duas UTIs de Clínica Médica localizadas no ICHC-FMUSP. Esse estudo foi conduzido de 1º de janeiro de 2005 a 30 de junho de 2007 e dividido em três períodos: período basal (acompanhamento das taxas de ICS-CVC e DU) período de diagnóstico (aplicação de questionário para avaliar o conhecimento dos PAS sobre os cuidados com o CVC e observação das práticas dos cuidados com o CVC pelos PAS) e período de intervenção (aplicado diferentes modelos de intervenção educacional seguido de segunda observação).

Durante todo o estudo a coleta dos dados foi realizada por 3 enfermeiras do Controle de Infecção Hospitalar (CIH).

Foram comparadas as características dos pacientes no período de diagnóstico e de intervenção nas UTIs A e B. As informações sobre idade, sexo, motivo da saída da UTI, tempo de permanência e comorbidades foram obtidas através do Serviço de Gestão e Informação Hospitalar (SIGH) do HC-FMUSP.

3.1 Local do Estudo

O HC-FMUSP é um hospital público universitário, de referência quaternária, conveniado ao Sistema Único de Saúde. O complexo HC-FMUSP é formado por seis institutos especializados (que somam cerca de 2.200 leitos), dois hospitais auxiliares, uma divisão de reabilitação e um hospital associado de atenção secundária. O Instituto Central dispõe de 24 enfermarias clínicas de

várias especialidades, 12 enfermarias cirúrgicas e 12 UTIs, abrangendo um total de 976 leitos, sendo 120 leitos de UTI, com média de 40.000 internação por ano. As duas UTIs de Clínica Médica do Instituto Central do estudo, foram chamadas de UTI A e UTI B e estavam entre as que possuíam as maiores taxas de ICS-CVC no período de 2000 a 2004.

No período do estudo na UTI A havia 5 leitos e a proporção de médico assistente foi de 1 para 5 leitos e de médicos residentes foi de 1 para cada leito. Na UTI B com 8 leitos, a proporção de médico assistente foi de 1 para 8 leitos e de médicos residentes foi de 1 para cada 1,2 leitos.

A proporção de enfermeiros (as) e de auxiliares ou técnicos de enfermagem foi semelhante nas duas unidades, de 1 para cada 4 leitos e 1 para cada 2 leitos respectivamente.

A estrutura física das duas unidades é semelhante, os leitos são distribuídos em um salão, sem divisórias, com três pias para higienização das mãos, dispostas nas suas extremidade e uma no Posto de Enfermagem além de um dispensador de álcool gel para cada dois leitos.

Nas duas UTIs trabalham PAS (médico assistente, médico residente, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem) em sistema de rodízio de plantões.

Por ser um hospital escola o HC-FMUSP possui uma grande rotatividade de residentes e estagiários que realizam suas atividades nas duas unidades em períodos que variam de acordo com seu programa curriculares. Cerca de 200 aprimorandos e estagiários de Enfermagem e 950 residentes de medicina

ingressam anualmente nos diversos setores do Complexo HC-FMUSP. Nas UTIs do estudo, cinco a seis médicos residentes permanecem na unidade por 40 dias, sendo que na UTI A são médicos residentes do 2º ano e na UTI B do 1º ano. Cateteres venosos centrais são rotineiramente instalados nos pacientes em ambas as unidades por médicos residentes e somente em casos complicados como, por exemplo, várias tentativas em inserir o cateter, o médico assistente é que assume o procedimento. A decisão de escolha do tipo de cateter é da equipe médica da unidade. Não há rotina de troca programada do CVC. A decisão de substituição deste por fio guia é realizada quando o paciente apresenta sinais de infecção pelo cateter, evidências de uma infecção sistêmica, mau funcionamento do cateter ou necessidade de um cateter com maior número de lúmens.

Se o paciente apresenta instabilidade hemodinâmica, ou presença de secreção purulenta no óstio do CVC ou celulite, o cateter é retirado e sua ponta é enviada para cultura, além de proceder à coleta de dois pares de hemocultura através de uma veia periférica. Caso o paciente ainda necessite de acesso venoso, é instalado novo CVC em outro sítio.

3.2 Vigilância epidemiológica das infecções de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central

A vigilância das IH é realizada diariamente pelas enfermeiras da Subcomissão de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto Central (SCCIH-ICHHC). A coleta de dados é ativa, prospectiva e utiliza o componente UTI da metodologia NNIS.

Para os cálculos das taxas, as enfermeiras da SCCIH-ICHC coletam diariamente o número de admissões e altas nas UTI (incluídas altas por óbitos, altas por transferência, altas para enfermarias a altas para o domicílio), total de pacientes internados, total de pacientes com CVC e total de pacientes com ICS hospitalar.

As taxas de ICS-CVC são calculadas de forma que o numerador representa o número de ICS em pacientes com uso de CVC, e o denominador representa o número de pacientes utilizando CVC por dia. O quociente é multiplicado por 1.000 e a taxa é expressa como o número de ICS associada a CVC por 1.000 CVC-dia. Outras taxas são coletadas como a DU, utilizando como numerador o número de CVC-dia e como denominador o número de pacientes-dia.

Os diagnósticos de infecção são baseados nos critérios modificados do CDC de 1988 (Garner et al., 1988; Leonard A. Mermel LA et al., 2001). As possíveis definições de ICS são: infecção primária de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada (Anexo I), infecção da corrente sanguínea associada a cateter venoso central (Anexo I) e infecções de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central. Para esse estudo foram consideradas as infecções de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central que tem por definição: ICS laboratorialmente confirmada em pacientes que possuem cateter intravascular obtida de veia periférica com manifestações clínicas de infecção (febre ($>38^{\circ}$ C), calafrios e/ou hipotensão) e não encontrado outro foco de infecção, exceto o cateter vascular e mais um dos métodos microbiológicos descritos:

- Resultado positivo da cultura do cateter, semiquantitativo (15 unidades formadoras de colônia na ponta do cateter) ou quantitativa (10^3 na ponta do cateter) com mesmo microorganismo.
- Hemocultura quantitativa pareada com proporção de 5:1 cateter versus periférico
- Diferença de tempo de crescimento maior que 2 horas entre sangue colhido de cultura periférica e do cateter

3.3 Procedimentos microbiológicos (coleta de hemocultura e identificação)

As coletas das hemoculturas foram realizadas de acordo com o método padronizado pela instituição que consiste nos seguintes passos: higienizar as mãos; colocar as luvas de procedimento; garrotear o membro do paciente e localizar a veia; realizar a anti-sepsia local com solução de glucontato de clorexidina alcoólica a 0,5%; aplicar o anti-séptico em um único sentido; realizar a punção sem colocar a mão no local (caso seja necessário, usar luvas estéreis); inocular o volume de sangue recomendado em frasco adequado (Levin et al., 2007).

A identificação dos microrganismos em hemoculturas foi realizada no Laboratório de Microbiologia do ICHC-FMUSP, através de provas bioquímicas convencionais e por meio do sistema de identificação automatizado Vitek® (laboratório bioMérieux). A metodologia usada para identificar microrganismos na ponta do cateter foi através da cultura semiquantitativa de Maki. Hemoculturas

periféricas foram coletadas por técnicos do laboratório, médicos, residentes ou internos, utilizando-se frascos para microrganismos aeróbios e anaeróbios (Bactec 9240). A técnica de identificação dos microrganismos não variou durante o período estudado.

Os critérios para interpretação dos resultados seguiram as recomendações do Clinical and Laboratory Standards Institute atualizadas (CLSI, 2006). Foram utilizadas as técnicas de Kirby Bauer e automatizada pela determinação da sensibilidade aos antibióticos. Os cartões usados para detectar sensibilidade dos microrganismos aos ATM no sistema automatizado Vitek® foram: GPS 101 (para Gram positivos) e o GNS e GNS650 (para Gram negativos).

3.4 Desenho do estudo

3.4.1 Período basal

No período de 1º de janeiro de 2005 a 31 de dezembro de 2005, apenas foram acompanhadas as taxas das ICS-CVC e DU do CVC.

3.4.2 Período de diagnóstico

No período de 1º de janeiro de 2006 a 30 de setembro de 2006 além do cálculo das taxas de ICS-CVC e a DU foi aplicado questionário para avaliação do conhecimento dos cuidados com o CVC e posteriormente realizada observação das práticas de cuidados com o CVC.

Questionário: Foi solicitado aos médicos assistentes, da equipe de enfermagem, residentes de medicina e estagiários que estavam nas UTIs no período do estudo que respondessem um questionário composto de 10 questões que avaliavam o conhecimento sobre os cuidados com o cateter: boas práticas durante a inserção, manipulação e curativo do CVC, além de questões sobre troca de equipo, escolha do sítio de inserção do CVC, indicações de troca do CVC e recomendações de uso do álcool gel. (Anexo II). Os profissionais não eram obrigados a assinar na ficha apenas assinalar a quais categorias profissionais pertenciam.

Observação: Nas duas UTIs, as práticas de cuidados com o CVC durante a inserção, manipulação e curativo foram observadas pelas enfermeiras do CIH (Anexo III). A ficha de observação era em forma de “check list”, e continha os seguintes itens:

- Inserção (higiene das mãos e uso de barreira máxima, anti-sepsia da pele);
- Manipulação (higiene das mãos e uso de álcool 70% durante a manipulação do CVC);
- Curativo (higiene das mãos e uso de anti-séptico alcoólico).

O processo de observação da manipulação e curativo do CVC foi realizado durante a semana, no período diurno e na rotina de vigilância das IHS, para evitar que os PAS soubessem que estavam sendo observados. Devido a dificuldade em saber o horário da inserção do CVC nas UTIs, a enfermeira da

unidade comunicava sobre o procedimento e uma das enfermeiras do CIH responsáveis pela aplicação do “check list”, dirigia-se a UTI.

A ficha avaliou oportunidades de cuidados e não havia informações sobre o PAS que realizou o procedimento, somente a categoria profissional a que pertencia.

A aplicação do questionário e a observação foram realizadas no mesmo momento nas duas UTIs.

Antes da aplicação do check list pelas enfermeiras do CIH, todos os itens foram avaliados para evitar possíveis erros de entendimento.

3.4.3 Período de intervenção

No período de 1º de outubro de 2006 a 30 de junho de 2007 além do cálculo das taxas de ICS-CVC e a DU também foram aplicados diferentes métodos de intervenção educacional em cada UTI e posteriormente realizada nova observação no mesmo momento nas duas unidades.

Intervenção educacional contínua- UTI A

Na UTI A, foi realizada intervenção educacional contínua e desenvolvido um programa educacional personalizado ao PAS desta unidade, residentes e estagiários, isto é, foram aplicadas estratégias a partir dos problemas encontrados durante a observação das práticas de cuidados com o CVC.

Entre os problemas encontrados durante a observação, selecionamos quatro itens para serem trabalhados durante a intervenção: higiene das mãos, uso de anti-séptico alcoólico durante a manipulação do CVC, uso de gluconato de

clorexidina alcoólica 0,5% no curativo do CVC e estímulo ao uso do álcool gel como alternativa da higiene das mãos.

As aulas foram elaboradas a partir de informações obtidas do guia de prevenção das IHS do HC-FMUSP aplicadas para pequenos em todos os turnos (de até 4 participantes) e que continham as seguintes informações (Levin et al.,2007).

- Inserir o CVC somente quando paciente não tiver via de acesso periférica ou que o seu uso justifique (por exemplo, monitoração hemodinâmica ou uso de drogas vesicantes);
- Retirar o CVC o mais precoce possível;
- Epidemiologia das ICS;
- Realizar higienização as mãos, durante qualquer cuidado com o CVC. Durante a aula o uso do álcool gel foi estimulado, expondo todos os benefícios como a facilidade de acesso, rapidez durante o uso e o menor ressecamento das mãos, quando comparado a lavagem das mãos;
- Realizar desinfecção com álcool a 70% entre a conexão e o sistema de infusão durante qualquer manipulação do CVC;
- Realizar a anti-sepsia da pele com clorexidina alcoólica 0,5% durante o curativo do CVC.

Durante as aulas, outros conteúdos foram incluídos apesar de não terem sido contemplados no “check list”, pois durante a observação dos procedimentos de cuidados com o CVC foram observadas inadequações, entre elas:

- Proteger o CVC durante o banho e realizar o curativo imediatamente após;
- Trocar equipos a cada 72 horas. Se utilizados para infusão de sangue ou imulsões lipídicas trocar após o uso e a cada 24 horas.

Além da aula expositiva, outras intervenções aplicadas foram:

- Dinâmicas de higiene das mãos que consistia na aplicação de tinta colorida nas mãos dos PAS que em seguida tiveram os olhos vendados e foram colocados à frente de uma torneira com água corrente e sabão para lavarem as mãos. Após o procedimento, foram retiradas as vendas para que avaliassem se foram bem lavadas.
- Dinâmicas sobre cuidados com o CVC através de simulações de manipulação e curativo do CVC.
- Cartazes na unidade para reforçar a informação sobre higiene das mãos e cuidados com o CVC. (Figura 1)
- Etiquetas de cores chamativas com lembretes sobre cuidados com os cateteres, foram fixadas nos CVCs e nas pranchetas das anotações médicas e de enfermagem. (Figura 2)
- Divulgação mensal das taxas de IHS através de cartazes e aulas

- Para todos os novos residentes, na primeira semana de ingresso na unidade, foi aplicado o questionário (Anexo II), como estratégia de educação com posterior retorno das respostas, através de aula.

As dinâmicas promoviam interação entre os PAS desta unidade e em todas as atividades, a participação foi voluntária.

Durante todo o período de intervenção foi realizada a cada três meses intervenção educacional para toda a equipe fixa da unidade (equipe de enfermagem e novos funcionários) e mensalmente para os novos médicos residentes.

Intervenção educacional pontual – UTI B

Na UTI B foi realizada intervenção educacional pontual: uma única aula foi aplicada no mesmo período do início da intervenção na UTI A, para toda a equipe médica e de enfermagem, residentes de medicina e estagiários que estava naquele momento da unidade.

A aula continha informações gerais sobre epidemiologia das ICS e cuidados durante a inserção, manipulação e curativo do CVC, utilizando como referência bibliográfica o guia institucional (Levin et al., 2007).

Novos funcionários e médicos residentes não foram contemplados com a intervenção.

Segunda observação

Após 3 meses do início dos diferentes modelos de intervenção educacional, na UTI A e UTI B, foi realizado novo período observação das práticas dos cuidados com o CVC utilizando o mesmo “check list” nas duas UTIs.

3.5 Análise estatística

As informações foram arquivadas em um banco de dados computadorizado, utilizando o programa Epidata-2.1 e as análises estatísticas foram feitas em software Epi Info 6.04 b (Dean et al,1988).

Foi realizada uma análise descritiva das características dos pacientes, nas UTI A e UTI B e as variáveis contínuas foram expressas em média, desvio-padrão, mediana e intervalo. Teste de qui quadrado com correção de Yates ou teste Exato de Fisher foram usados quando apropriado, para comparar as variáveis categóricas no período de diagnóstico e no período de intervenção. Aderência as práticas de cuidados com o CVC foi avaliada em cada UTI comparando o período de diagnóstico e período de intervenção. Foi usado o teste T para amostras independentes nas variáveis numéricas nos períodos de diagnóstico e de intervenção e calculado o Risco Relativo RR com intervalo de confiança de 95%. Foi considerado resultado estatisticamente significativo quando $p \leq 0,05$.

3.6 Aspectos éticos

Este projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Pesquisa e Ética do Departamento de Moléstias Infecciosas e Parasitárias e pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da FMUSP, em 27 de julho de 2006, tendo o protocolo recebido o número 636/06.

4. RESULTADOS

O estudo teve a duração de 30 meses, divididos em período basal (2005), período de diagnóstico (1º de janeiro de 2006 a 31 de setembro de 2006) e período de intervenção (1º de outubro de 2006 a 30 de junho de 2007). Os pacientes foram incluídos no estudo de acordo com a data de hospitalização em cada um dos períodos.

Foram comparadas as características dos pacientes estudados nos períodos de diagnóstico e de intervenção nas UTI separadamente (Tabela 2). As variáveis idade, sexo, tempo de permanência na UTI e comorbidades foram semelhantes durante os períodos analisados com exceção do motivo de saída da UTI por morte, onde foi verificado na UTI B, aumento de 17% no período de diagnóstico para 27% no período de intervenção.

Tabela 2. Características dos pacientes internados na UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP nos períodos de diagnóstico e de intervenção

Características	UTI A			UTI B		
	Período de diagnóstico (n= 141)	Período de intervenção (n=41)	p	Período de diagnóstico (n= 378)	Período de intervenção (n= 262)	p
Paciente-dia	1699	1341		3704	2523	
CVC-dia	940	843		2175	1694	
Idade (anos)						
Mediana (intervalo)	51 (8-87)	50 (13-86)	0,832	53 (11-97)	50 (14-93)	0,045
Média (desvio-padrão)	54 (21)	53 (20)		55 (20)	51 (19)	
Sexo masculino (%)	87 (62%)	18 (43%)	0,042	184 (49%)	130 (50%)	0,815
Motivo da saída da UTI						
Morte (%)	33 (23%)	15 (37%)	0,092	65 (17%)	70 (27%)	<0,001
Tempo permanência (dias)						
Mediana (intervalo)	7 (1-32)	9 (1-57)	0,386	10 (1-99)	11 (1-112)	0,402
Média (desvio-padrão)	5 (7)	4 (11)		6 (10)	6 (14)	
Comorbidades			0,890*			0,386
Câncer (%)	12 (9%)	2 (6%)		22 (6%)	14 (5%)	
Choque séptico (%)				16 (4%)	19 (7%)	
<i>Diabetes mellitus</i> (%)				18 (5%)	20 (8%)	
Doença Cardiovascular (%)	6 (4%)	7 (17%)		50 (13%)	26 (10%)	
Doença Cirúrgica (%)	8 (7%)	5 (12%)		20 (5%)	13 (5%)	
Doença Hematológica (%)				16 (4%)	4 (2%)	
Doença Infecciosa (%)	22 (16%)	5 (12%)		36 (10%)	27 (10%)	
Doença Neurológica (%)				47 (12%)	37 (14%)	
Falência Renal (%)	11 (8%)			14 (4%)	9 (4%)	
Falência Respiratória (%)	13 (9%)	5 (12%)		36 (10%)	30 (11%)	
Pneumonia (%)	23 (16%)	5 (12%)		34 (9%)	23 (9%)	
Outros (%)	46 (33%)	12 (29%)		69 (18%)	40 (15%)	

n= número de pacientes CVC= cateter venoso central D= doença *Para calcular o valor de p foi excluído da amostra as seguintes doenças: câncer, doença cardiovascular, doença cirúrgica, diabetes *mellitus* e doença hematológica devido a baixa incidência dessas doenças

Avaliação do conhecimento e características dos PAS

No período de diagnóstico (Janeiro de 2006 a Setembro de 2006) foram aplicados 92 questionários na UTI A e 59 na UTI B (Tabela 3 e Tabela 4). Devido ao pequeno número de médicos assistentes e estagiários (1 médico assistente e 2 estagiários em cada UTI), que estavam nas unidades no período de diagnóstico, eles não foram inseridos na tabela.

Na UTI A 56 residentes de medicina, 9 enfermeiros e 24 técnicos ou auxiliares de enfermagem responderam o questionário correspondendo a 100%, 90% e 83% respectivamente do número de funcionários da unidade.

Na UTI B, 6 residentes de medicina, 15 enfermeiros e 35 técnicos ou auxiliares de enfermagem responderam o questionário, correspondendo a 100%, 87% e 92% respectivamente de respondedores que estavam na unidade no período do estudo.

As respostas foram analisadas por categoria profissional. A porcentagem de acertos em ambas UTIs foi alta, variando de 62% a 100% com exceção de 3 assuntos. Na questão de número 2, sobre a técnica de inserção do CVC, a porcentagem de acerto entre os técnicos e auxiliares de enfermagem foi de 37% na UTI A, e na UTI B foi de 47% entre os enfermeiros e 29% entre os técnicos ou auxiliares de enfermagem. Em relação a questão de número 3, sobre a escolha do sítio de inserção do CVC, a porcentagem de acerto foi baixa entre a equipe de enfermagem na UTI A e UTI B. Ainda na questão de número 10, que avaliava as

indicações de uso do álcool gel, a porcentagem de acerto entre os auxiliares de enfermagem foi de 50% na UTI B.

Tabela 3. Porcentagem de respostas corretas por categoria profissional do questionário aplicado na UTI A do ICHC-FMUSP no período de diagnóstico.

Questões	Médicos	Enfermeiros	Técnicos e Auxiliares de
	Residentes		Enfermagem
	N=56*	N=9	N=24
	%	%	%
Higiene das mãos	91	67	88
Técnica de inserção do CVC	75	67	37
Sítio de inserção do CVC	64	33	21
Cuidados com curativo do CVC	84	89	88
Troca de equipos	100	100	66
Cuidados durante a infusão	80	89	75
Troca do CVC por fio guia	71	67	58
Manipulação do CVC	91	78	83
Indicação de troca de sítio do CVC	89	67	75
Uso do álcool gel	79	67	83

N= número de questionários respondidos, %= Porcentagem de respostas correta.

* Aplicado o questionário para todos os médicos residentes durante os nove meses de intervenção

Tabela 4. Porcentagem de respostas corretas por categoria profissional do questionário aplicado na UTI B do ICHC-FMUSP no período de diagnóstico.

Questões	Médicos	Enfermeiros	Técnicos e Auxiliares de
	Residentes		Enfermagem
	N=6	N=15	N=35
	%	%	%
Higiene das mãos	100	100	88
Técnica de inserção do CVC	70	47	29
Sítio de inserção do CVC	67	26	23
Cuidados com curativo do CVC	67	87	88
Troca de equipos	67	73	68
Cuidados durante a infusão	100	93	91
Troca do CVC por fio guia	100	73	65
Manipulação do CVC	100	80	79
Indicação de troca de sítio do CVC	100	80	62
Uso do álcool gel	67	64	50

N= número de questionários respondidos, %= Porcentagem de respostas correta.

Em relação ao tempo de formação profissional dos funcionários das UTIs, na UTI A entre os enfermeiros a maior porcentagem concentra-se de “até 1 ano e 1-5 anos”, já entre os técnicos ou auxiliares de enfermagem o maior número (46%), finalizou o curso de formação há mais de 10 anos. Na UTI B, a maior parte dos enfermeiros finalizou o curso de graduação entre 1 ano até 10 anos e entre técnicos e auxiliares de enfermagem, 44 % finalizou o curso entre 5 e 10 anos (Tabela 5).

Na avaliação do tempo de trabalho na unidade dos funcionários, na UTI A entre os que responderam, a maior porcentagem dos enfermeiros trabalham na unidade até 1 ano (44%); e entre os técnicos e auxiliares de enfermagem que responderam (70%), 33% trabalham na unidade entre 1 e 5 anos e 21% a mais de 10 anos. NA UTI B, a maior concentração de enfermeiros que trabalham na unidade concentra-se na faixa de até 1 ano (27%) e de 5 a 10 anos (27%), e nessa categoria profissional, 27% não responderam a essa questão, já entre os técnicos e auxiliares de enfermagem, 43% relataram que trabalham na UTI entre 5-10 anos. (Tabela 6).

Tabela 5. Tempo de formação profissional dos funcionários, nas UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP

Tempo de formação profissional	UTI A		UTI B	
	Enfermeiros N (%)	Técnicos e Auxiliares de Enfermagem N (%)	Enfermeiros N (%)	Técnicos e Auxiliares de Enfermagem N (%)
Até 1 ano	3 (33)	2 (8)	1(7)	1(3)
1- 5 anos	3 (33)	6 (25)	5 (33)	6(18)
5-10 anos	2(22)	5 (21)	5 (33)	15(44)
> 10 anos	1(12)	11(46)	3 (20)	8(24)
Não respondeu	0	0	1 (7)	4 (11)
Total	9 (100)	24 (100)	15 (100)	34 (100)

N= número de profissionais de área da saúde que responderam ao questionário

Tabela 6. Tempo de trabalho dos funcionários na unidade, nas UTI A e UTI B do ICHC-FMUSP

Tempo que trabalha na UTI	UTI A		UTI B	
	Enfermeiros N (%)	Técnicos e Auxiliares de Enfermagem N (%)	Enfermeiros N (%)	Técnicos e Auxiliares de Enfermagem N (%)
Até 1 ano	4 (44)	1 (4)	4 (27)	4 (12)
1- 5 anos	1 (11)	8 (33)	2 (13)	8 (24)
5-10 anos	2 (22)	3 (12)	4 (27)	15 (43)
> 10 anos	1 (11)	5 (21)	1 (6)	5 (15)
Não respondeu	1 (11)	7 (30)	4 (27)	2 (6)
Total	9 (100)	24 (100)	15 (100)	34 (100)

N= número de profissionais de área da saúde que responderam ao questionário

Observação das práticas de cuidados com o cateter venoso central

Observação da inserção do cateter venoso central

Foram feitas 24 observações em cada UTI nos diferentes períodos do estudo (diagnóstico e intervenção). Nos quatro itens observados, três deles: higiene das mãos antes do procedimento, uso de barreira máxima e anti-sepsia obtiveram 100% de aderência às recomendações, entretanto na observação de higiene das mãos depois da inserção do CVC, a porcentagem de aderência foi menor. Todas as inserções dos cateteres foram realizadas por médicos residentes (Tabela 7).

Observação da manipulação do cateter venoso central

Na UTI A foram realizadas 126 observações de manipulações do CVC e 66 observações na UTI B nos diferentes períodos do estudo (diagnóstico e intervenção) (Tabela 7).

No período de diagnóstico, houve baixa aderência às recomendações em todos os itens observados em ambas UTIs, com exceção do uso de luvas, com 100% de aderência. Higiene das mãos antes e após a manipulação do cateter obteve uma porcentagem de aderência baixa, variando de 9% a 35% em ambas UTIs.

Na UTI A, após o início da intervenção educacional contínua, houve melhora em todos os itens observados na manipulação do CVC, com destaque para a higienização das mãos, com melhora de 35% pra 81% no item “higienizar as mãos antes de manipular o cateter” e “desinfecção da conexão durante manipulação do cateter” que foi de 68% no período de diagnóstico para 97% no período de intervenção (Tabela 7). Na UTI B, após a intervenção pontual, também houve

melhora na aderência às recomendações em relação à manipulação do CVC, principalmente no item “desinfecção da conexão durante manipulação do cateter” que aumentou de 45% para 82%. Apesar de melhora em todos os itens observados, a porcentagem de higiene das mãos antes e depois da manipulação do cateter permaneceu baixa, chegando a menos de 50% de aderência após a intervenção pontual (Tabela 7).

Observação do curativo do cateter venoso central

Na UTI A foram realizadas 100 observações de curativo do CVC na UTI A e 66 na UTI B nos diferentes períodos do estudo (diagnóstico e intervenção) (Tabela 7).

Durante a observação do curativo do CVC, no período de diagnóstico houve baixa aderência às recomendações em todos os itens observados em ambas UTIs, com exceção do uso de luvas, com 100% de aderência. A aderência a higiene das mãos foi baixa no período de diagnóstico em ambas UTIs, principalmente antes de realizar o procedimento. A aderência a recomendação de realizar anti-sepsia da pele com clorexidina alcoólica 0,5% durante o procedimento do curativo, também foi baixa, 54% e 27% respectivamente na UTI A e UTI B.

Na observação dos curativos, na UTI A, após o início da intervenção educacional contínua houve melhora expressiva da aderência as recomendações com porcentagem de aderência acima dos 95% em todos os itens. Na UTI B após a intervenção pontual também houve melhora em todos os itens observados, em particular na anti-sepsia da pele com clorexidina alcoólica a 0,5%, que aumentou de 27% para 97% de aderência.

Tabela 7. Aderência às recomendações de cuidados com o cateter venoso central durante observação nas UTIs A e B do ICHC-FMUSP

	ICU A				ICU B			
	P. Diagnóstico N (%)	P.Intervenção N (%)	RR (95% CI)	p	P. Diagnóstico N (%)	P.Intervenção N (%)	RR (IC 95%)	p
Inserção	N=12	n=12			N=12	n=12		
Higiene das mãos antes do procedimento	12(100)	12(100)	ND		12(100)	12(100)	ND	
Barreira máxima	12(100)	12(100)	ND		12(100)	12(100)	ND	
Anti-sepsia da pele	11(100)	12(100)	ND		12(100)	12(100)	ND	
Higiene das mãos depois do procedimento	7(58)	10(83)	1.43 (0.83-2.45)	0.370	8 (67)	8(67)	ND	
Manipulação	N=63	N=63	RR(95% IC)	p	N=33	N=33	RR(95% IC)	p
Higiene das mãos antes do procedimento	22(35)	51(81)	2.32(1.62-3.32)	<0.001	5(15)	16(48)	3.20(1.33-7.72)	0.008
Clorexidina degermante	18(29)	26(41)			3(9)	15(45)		
Álcool gel	4(6)	25(40)			2(6)	1(3)		
Uso de luvas	63(100)	63(100)	ND		34(100)	34(100)	ND	
Desinfecção da conexão	43(68)	61(97)	1.42(1.19-1.69)	<0.001	15(45)	27(82)	1.80(1.20-2.70)	<0.004
Higiene das mãos depois do procedimento	12(18)	53(84)	4.42(2.63-7.43)	<0.001	3(9)	18(54)	6.00(1.95-18.44)	<0.001
Clorexidina degermante	6(9)	27(43)			3(9)	13(39)		
Álcool gel	6(9)	26(41)			0	5(15)		
Curativo	N=50	N=50	RR(95% IC)	p	N=33	N=33	RR(95% IC)	p
Higiene das mãos antes do procedimento	14(28)	49(98)	3.50(2.24-5.47)	<0.001	2(6)	25(76)	12.50(3.22-48.56)	<0.001
Clorexidina degermante	12(24)	8(16)			2(6)	23(70)		
Álcool gel	2(4)	41(82)			0	2(6)		
Uso de luvas	50(100)	50(100)	ND		33(100)	33(100)	ND	
Anti-sepsia da pele	27(54)	50(100)	1.85(1.43-2.39)	<0.001	9(27)	32(97)	3.56(2.03-6.23)	<0.001
Higiene das mãos depois do procedimento	17(34)	48(96)	2.82(1.91-4.17)	<0.001	9(27)	21(64)	2.33(1.26-4.31)	<0.006
Clorexidina alcoólica	10(20)	22(44)			9(27)	18(55)		
Álcool gel	7(14)	26(52)			0	3(9)		

P = Período, ND= Não determinado; IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%, RR= Risco Relativo

Taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central

No período basal (janeiro a dezembro de 2005), na UTI A a taxa de ICS-CVC foi de 12,0 por 1.000 cateteres-dia e na UTI B 16,2 por 1.000 cateteres-dia. A DU do CVC na UTI A e UTI B foi de 0,72 e 0,61 respectivamente (Gráficos 2 e 3).

Durante o período de diagnóstico (janeiro de 2006 a setembro de 2006), na UTI A a taxa foi de 10,6 por 1.000 cateteres-dia e na UTI B 12,9 por 1.000 cateteres-dia. A DU do CVC na UTI A e UTI B foi de 0,55 e 0,59 respectivamente (Gráficos 2 e 3).

No período de intervenção (outubro de 2006 a junho de 2007), houve acompanhamento das taxas de ICS-CVC que foram apresentadas a cada três meses como uma das estratégias de intervenção. Na UTI A a taxa foi de 7,0 por 1.000 cateteres-dia (1-3 meses após o início da intervenção contínua), 3,5 por 1.000 cateteres-dia (4-6 meses após o início da intervenção contínua) 0 (7-9 meses após o início da intervenção contínua) e na UTI B 12,9 por 1.000 cateteres-dia. Na UTI B, a taxa após a intervenção pontual foi de 2,7 por 1.000 cateteres-dia (1-3 meses), 5,7 por 1.000 cateteres-dia (4-6 meses) e -6,7 por 1.000 cateteres-dia (7-9 meses) (Gráficos 2 e 3).

Gráfico 2. Taxas de Infecção de Corrente Sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia e Densidade de Utilização do cateter venoso central durante os períodos basal, de diagnóstico e de intervenção na UTI A do ICHC-FMUSP

CVC=cateter venoso central; ICS =infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central; DU-CVC= Densidade de Utilização de cateter venoso central

Gráfico 3. Taxas de Infecção de Corrente Sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia e Densidade de Utilização do cateter venoso central durante os períodos basal, de diagnóstico e de intervenção na UTI B do ICHC-FMUSP

CVC=cateter venoso central, ICS =infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central; DU-CVC= Densidade de Utilização de cateter venoso central

Entre os períodos de 2000-2004 a UTI A e UTI B estavam entre as unidades com as maiores taxas de ICS-CVC quando comparadas com as outras UTIs do ICHC-FMUSP (Gráfico 1). Após o início do estudo verificamos uma queda dessas taxas em ambas UTIs, além de uma queda geral nas outras unidades (Gráfico 4).

Gráfico 4. Taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central por 1.000 cateteres-dia nas unidades de terapia intensiva do Instituto Central, comparada com UTI A e UTI B - ICHC-FMUSP, de 2000-2007.

UTI= unidade de terapia intensiva; CVC= cateter venoso central; ICS= Infecção de Corrente Sanguínea; p 50%= percentil 50; p 90%= percentil 90; p 50% SP (CVE)= percentil 50 do centro de vigilância epidemiológica do estado de São Paulo

Microorganismos

Em relação aos microrganismos isolados nas hemoculturas no período de diagnóstico, houve predomínio de Gram positivos, com 4/36 (%) na UTI A e 15/50 (%) na UTI B. Após a intervenção contínua na UTI A houve grande queda do total de ICS relacionadas a CVC com nenhum coco Gram positivo isolado em hemocultura e apenas 1/11 na UTI B após intervenção pontual (Tabela 8).

Tabela 8. Microorganismos isolados das hemoculturas dos pacientes com ICS-CVC nas UTIs A e B do ICHC-FMUSP, durante os diferentes períodos do estudo

Microorganismos	Período de Diagnóstico N (%)	Período de Intervenção N (%)	Período de Diagnóstico N (%)	Período de Intervenção N (%)
Cocos Gram positivos	4 (36)	0	15 (50)	1 (11)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3		11	1
<i>S. coagulase negativo</i>			2	
<i>Enterococcus faecium</i>	1		2	
Bacilos Gram negativos	6(55)	2(67)	14 (47)	8 (89)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	1	6	2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1	2	2
<i>Enterobacter cloacae</i>	1		1	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1		2	2
<i>Providencia stuartii</i>			2	
<i>Serratia marcescens</i>			1	
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1			1
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>				1
Fungo	1(9)	1(33)	1(3)	
<i>Candida tropicalis</i>	1	1		
<i>Candida albicans</i>			1	
Total	11(100)	3 (100)	30 (100)	9 (100)

S.= *Staphylococcus*

5. DISCUSSÃO

Em nosso estudo avaliamos duas UTIs de clínica médica de um mesmo hospital para avaliar diferentes modelos de intervenção, usando uma das unidades como controle. Em relação as características das UTIs e PAS, encontramos similaridade em relação ao tipo de UTI, estrutura física, relação número de pias, número de dispensadores de álcool gel por leito, proporção médico residente e equipe de enfermagem. As informações tempo de formação (Tabela 5) e tempo que trabalha na UTI (Tabela 6) foram prejudicadas, pois durante a elaboração do questionário esse informação foi inserida em períodos de 5 anos o que agora consideramos ser um longo período, além de um grande número de não respondedores. Avaliando as características dos pacientes, apresentadas na Tabela 2, verificamos que os itens estudados nos diferentes períodos não apresentaram diferença estatística significativa, com exceção da mortalidade geral superior na UTI B no período de intervenção. Entretanto esse dado não pode ser relacionado a infecção, já que foram avaliados todos os pacientes nesse período e não somente os que tinham infecção. Em relação as comorbidades foi possível recuperar apenas um diagnóstico por paciente.

O que foi surpreendente é que depois da intervenção as taxas de ICS-CVC diminuíram nas duas UTIs, entretanto na UTI A que foi usada intervenção educacional continuada e personalizada, o decréscimo foi progressivo e sustentado. Na UTI B com intervenção pontual, as taxas caíram imediatamente e

aumentaram ao longo dos meses, entretanto permaneceram mais baixas que níveis basais.

Diminuição das taxas de ICS-CVC é um bom indicador de qualidade da assistência. Nossos resultados mostraram que para o perfil de hospital universitário com alta rotatividade a intervenção educacional continuada e personalizada (UTI A) levou a redução sustentada da ICS-CVC, e na unidade que ocorreu a intervenção pontual (UTI B) o efeito na redução das taxas de ICS-CVC foi temporário (Pittet et al., 1994; Egimann et al., 2000; Gastmeier et al., 2006).

De acordo com a Society of Healthcare Epidemiologists of America (SHEA) e o CDC o cumprimento às diretrizes de controle e prevenção de IH é um passo fundamental em direção a melhoria das práticas de cuidado com o CVC. No entanto, embora isso seja consenso, o grande desafio é obter o envolvimento dos PAS a essas recomendações. Em muitos serviços de saúde, as recomendações são baseadas em guias fundamentados em evidência clínica, entretanto observa-se que há um abismo entre a recomendação da evidência na literatura e a aderência a essas práticas (Mermel et al. 2001; O'Grady et al., 2002).

Algumas dificuldades foram percebidas para definir a unidade controle, entre elas: estar localizada na mesma instituição, a chefe de enfermagem da UTI A foi transferida para a UTI B durante o período de estudo, os PAS das UTIs participaram de reuniões regulares que abordam diversos temas entre eles as atividades que são realizadas nas unidades. Possivelmente o sucesso da

intervenção da UTI A foi divulgado no hospital gerando um possível impacto na UTI B.

O aumento das taxas de ICS-CVC na UTI B após a intervenção pontual provavelmente foi decorrente da rotatividade de PAS, por exemplo, a cada 40 dias novos residentes são inseridos na unidade, sem treinamentos prévios e possivelmente novos funcionários passaram a trabalhar na unidade durante o período do estudo.

Vários estudos do impacto de intervenção educacional nas taxas de ICS-CVC foram publicados nos últimos cinco anos (Coppersmith et al.2002; Rosenthal et al.2003; Berenholtz et al. 2004; Anonymous et al,2005; Eggimann et al.,2005; Lobo et al.2005; Pronovost et al.2006).

Uma das mais bem sucedidas experiências usando intervenções educativas foi um estudo de coorte que envolveu 103 UTIs de Michigan (Pronovost et al., 2006). A intervenção reforçava cinco processos: higiene das mãos, utilização de barreira de precaução máxima durante a inserção do cateter venoso central, limpeza da pele com clorexidina degermante, evitar o sítio de inserção na veia femoral e retirar o cateter o mais rapidamente possível. A mediana da taxa de ICS-CVC caiu e foi sustentada por 18 meses após a intervenção. No entanto, este estudo também tem várias limitações. Por exemplo, não foram avaliados os microorganismos causadores das ICS, não pôde avaliar a importância relativa de cada um dos componentes da intervenção multifacetada e, por último, no que se

refere à aderência recomendação de boas práticas de cuidado com o CVC, essa intervenção não foi avaliada.

Outra limitação dos estudos publicados sobre intervenção foi a utilização de pacotes de medidas sem avaliação prévia dos problemas e características de cada hospital. Muitos estudos na América Latina que aplicaram o conceito de intervenção educacional iniciaram o estudo com taxas basais extremamente altas, entre 10 e 46 ICS-CVC por 1.000 cateteres-dia (Moreno et al., 2006; Rosenthal, et al., 2006; Higuera et al., 2005). Entre as dificuldades de comparar os nossos dados com países da América Latina está na não padronização dos critérios de vigilância das IHS. Outras limitações encontradas na grande maioria dos estudos é que não houve unidade controle, muitos estudos realizaram o seguimento das taxas apenas por períodos curtos de tempo e não há informação se a intervenção adotada foi seguida após o término do estudo.

Apesar dos vários estudos publicados ainda não é conhecida a melhor estratégia de intervenção para redução das taxas de ICS-CVC. Muitos estudos mostram que não há correlação entre o nível de conhecimento dos PAS e o cumprimento as recomendações de boas práticas de cuidados com os dispositivos. (Berenholtz et al., 2004; Warren et al., 2004; Lobo et al., 2005; Ramirez et al., 2006).

Cabana et al., (1999) revisou 76 artigos e identificou que as possíveis barreiras da não aderência dos médicos aos guias de prevenção e controle de IH são: falta de consciência da má prática, não acreditar na recomendação, auto-eficiência, habilidade, dificuldade de abandonar a prática anterior e carência de estímulos da

chefia e administração em relação as melhores condutas. Também foi destacado que essas barreiras não podem ser generalizadas, pois cada serviço tem sua particularidades e limitações.

O presente estudo é o primeiro que avaliou, através da observação, a aderência às práticas de cuidado com o cateter pelos PAS e assim foi possível identificar os principais fatores que contribuíram para as taxas elevadas.

Nossos resultados reforçam os estudos citados anteriormente. Questões relacionadas à higiene das mãos manipulação e curativo do CVC obtiveram alta porcentagem de acerto entre os PAS das duas UTIs, entretanto o mesmo não ocorreu no cumprimento das práticas no período de diagnóstico. Na questão número 1 relacionada às indicações da higiene das mãos, a porcentagem de acerto entre médicos, residentes de medicina e equipe de enfermagem variou de 67% a 100% (Tabela 3 e Tabela 4), entretanto durante a observação no período de diagnóstico, a porcentagem de aderência às práticas a higiene das mãos foi baixa e variou de 6% a 35%.

Através das observações, verificamos que o consumo de álcool gel foi baixo em ambas UTIs. Durante a aplicação do questionário, a porcentagem de acerto sobre a utilização do álcool gel (Anexo II) ficou entre 50%-100%, entretanto na prática, verificamos que a utilização do álcool gel, embora disponível e em local de fácil acesso, obteve uma porcentagem baixa de utilização nas duas UTIs no período de diagnóstico (0-6%) (Tabela 7). Acreditamos que mais uma vez houve dissociação entre o conhecimento e a aplicação da informação, adicionado ao fato de que não

houve treinamento para a sua utilização e tampouco ter enfatizado os benefícios do uso do álcool gel, desde que os dispensadores de álcool gel foram colocados nas UTIs do ICHC-FMUSP em 2003. Durante as aulas, percebemos que havia resistência em usar o álcool gel e ouvimos perguntas como: “O álcool gel funciona tão bem quanto água e o sabão?”, “Posso usar o álcool gel antes e após qualquer cuidado?”. Acreditamos que esse aumento na utilização do álcool gel no período de intervenção na UTI A deu-se através dos esclarecimentos das dúvidas do seu uso durante as aulas e da ênfase sobre os benefícios do produto. Outros itens sobre o uso do álcool gel foram reforçados como a facilidade de acesso, a rapidez no uso e a menor agressão a pele quando comparado ao uso de clorexidina degermante.

Constatamos aumento considerável após a intervenção da adesão a higiene das mãos em ambas UTIs, mas somente na UTI A onde ocorreu a intervenção contínua e personalizada, o consumo de álcool gel aumentou. Durante a realização do curativo, no período de diagnóstico, somente em 4% das oportunidades, os PAS utilizaram álcool gel contra 82% no período de intervenção. Já na UTI B onde ocorreu intervenção pontual, não houve diferença nos períodos avaliados.

Infelizmente a aderência a higiene das mãos também é baixa em outros estudos na Europa e EUA. O Guia de Higiene das mãos do CDC (2002) avaliou 34 estudos entre 1981 e 2000 e constatou que a porcentagem de higienização das mãos foi baixa em diferentes estudos, com uma média de 40% variando de 5% a 81%.

Todos os autores dos estudos relataram que houve melhorias após a implementação das intervenções, entre elas, aumento do número de pias e dispensadores de álcool gel em locais de fácil acesso e apoio administrativo, entretanto não foi possível confirmar se esse aumento da aderência permaneceu devido ao período curto de acompanhamento.

Estudos prévios também mostraram aumento da aderência a higiene das mãos imediatamente após campanha, entretanto a aderência volta a cair em poucos meses; esses estudos citam que para aumentar o sucesso dessas campanhas é necessário que a educação seja permanente e que o produto seja de fácil acesso (Bischoff et al., 2000; Muto et al., 2000)

Entre os fatores mais citados para a não aderência a higiene das mãos está o tempo despendido com esse procedimento. Um estudo demonstrou (Voss,1997) que um enfermeiro gasta em média 62 segundos para sair da cabeceira do doente, caminhar até a pia para realizar a higiene das mãos e voltar aos cuidados do doente. Em contrapartida, se gasta um quarto do tempo se for utilizado álcool gel para a higienização das mãos.

Desde Semmelweis (1861) a higiene das mãos é considerada uma importante ferramenta no cuidado ao paciente. Em 1846, ele verificou que a taxa de mortalidade entre as puérperas era muito superior na unidade cuidada por alunos (18%) que saíam diretamente da sala de autópsia para a sala de obstetrícia, sem higienizar as mãos quando comparada com a unidade cuidada por parteiras (3%). Então em 1847 ele introduziu o uso de solução clorada na higienização das mãos

entre os alunos de medicina e médicos antes de qualquer contato com o paciente. Após essa mudança as taxas de febre puerperal diminuíram de maneira drástica (18,27% para 3,04%). Apesar da grande redução da morte puerperal, Semmelweis teve muita dificuldade em convencer os seus colegas a aderirem as recomendações de higiene das mãos.

Pittet (2004) em seu estudo sobre avaliação do comportamento e higiene das mãos discursa que as possíveis dificuldades encontradas por Semmelweis para convencer os seus colegas da importância da higiene das mãos foram o fato de não ter ocorrido intervenção educacional e sim imposição da sua teoria; o uso de solução clorada danificava fortemente as mãos; e, ainda, ele não teve apoio da chefia para sustentar a teoria. Assim Semmelweis afixou na porta da unidade o seguinte cartaz: "A partir de hoje, 15 de maio de 1847, todo estudante ou médico, é obrigado, antes de entrar nas salas da clínica obstétrica, a lavar as mãos, com uma solução de ácido clórico, na bacia colocada na entrada. Esta disposição vigorará para todos, sem exceção".

Pittet (2004) cita que intervenção única não é suficiente, mas que um conjunto de fatores é necessário para gerar a mudança do comportamento do indivíduo, entre eles: reconhecimento da situação atual, perceber e aceitar alternativas propostas e reconhecer (o PAS e a instituição) as possibilidades para aumentar a aderência a higienização das mãos. Pittet (2004) também cita que para manter níveis altos de aderência a higiene das mãos, algumas estratégias podem ajudar: (1) o emprego do álcool gel torna a higiene das mãos mais acessível e rápida; (2)

observações contínuas e avaliação do desempenho com realimentação dos dados para a equipe; e (3) uma abordagem multidisciplinar que empregue estratégias de marketing, ferramentas de educação, lembretes e realimentação dos dados para a equipe; (4) ser uma prioridade institucional. O objetivo é remover obstáculos, capacitar, e reforçar as práticas adequadas.

No modelo de intervenção educacional contínua e personalizada (UTI A), durante a observação procuramos identificar as possíveis barreiras a não aderência pelos PAS às recomendações da instituição. A observação foi realizada nas duas UTIs, mas somente na UTI A foi criada uma intervenção educacional a partir dos problemas encontrados na observação. Caso fosse estabelecido um pacote de medidas baseado em recomendações gerais de prevenção de ICS-CVC (O'Grady et al., 2002; Levin., et al 2007) o mesmo poderia ser focado em medidas de inserção do CVC (Berenholtz et al.,2004; Provonost et al., 2006; Sherertz et al., 2000). Esse não foi o problema encontrado no nosso serviço: das 48 observações de inserção do CVC realizadas na UTI A e B, todas as recomendações foram seguidas com 100% de aderência, exceto para o item higienização das mãos após o procedimento que variou de 58 a 67% entre o período de diagnóstico e de intervenção. Acreditamos que esse bom resultado deu-se porque em 2002 foi identificado que durante o procedimento de inserção do CVC, havia uma variedade grande de anti-sépticos disponíveis na instituição, gerando muitas dúvidas pelos residentes de medicina, sobre qual produto usar, além do uso de campos pequenos ou fenestrados durante a inserção do CVC. Após a

identificação desse problema, o uso de clorexidina alcoólica 0,5% e a montagem de um kit de passagem de cateter foram padronizados em todas as UTIs do ICHC-FMUSP.

A porcentagem de aderência as recomendações de cuidados com o CVC no período de intervenção aumentou em ambas UTIs, entretanto verificamos uma maior aderência na UTI A quando comparada a UTI B. Outros resultados interessantes foram que a UTI A em todos os itens avaliados no período de diagnóstico, iniciou com aderência as práticas superior a UTI B e somente na UTI A as taxas de ICS-CVC permaneceram baixas durante todo o período estudado (Gráfico 2). Entre os fatores que contribuíram para o baixo número de ICS no período avaliado na UTI A, a educação continuada teve papel fundamental, pois permitiu a difusão do conhecimento em relação aos cuidados com o CVC para um grande número de funcionários e residentes. Nessa unidade, as aulas ocorreram trimestralmente para a equipe fixa e mensal para os novos residentes de medicina, permitindo assim que o conhecimento das melhores práticas alcançasse um maior número de PAS. Essa estratégia de educação com datas pré-fixadas e realimentação dos dados das taxas para a equipe permitiu que fosse criada uma mudança de comportamento e uma cultura da boa prática do cuidado com o CVC. Esse modelo adotado para o perfil do ICHC-FMUSP, que é um hospital universitário, mostrou ser o mais eficaz, pois com uma alta rotatividade de funcionários é necessário adotar uma estratégia contínua para que a informação não se perca ao longo do tempo.

Em relação aos microorganismos encontrados nesse estudo, verificamos que houve considerável queda no número de ICS-CVC por cocos Gram positivos em ambas UTIs. Quase eliminamos os cocos Gram positivos no período de intervenção, com apenas uma ocorrência na UTI B. Acreditamos que a melhora na aderência dos PAS aos cuidados com o CVC contribuiu para a queda destes microorganismos considerados colonizantes da pele (Raad et al., 2002). O número de infecções por bacilos Gram negativos também caiu nas duas UTIs, entretanto este grupo de agentes foi o mais frequentemente encontrado no período de intervenção.

A importância destas bactérias, principalmente *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*, reside na sua capacidade de desenvolver resistência a múltiplos antimicrobianos e contaminar o ambiente hospitalar, como a água utilizada em equipamentos e outros líquidos, além da disseminação horizontal através das mãos dos profissionais de saúde, colocando-as como agentes freqüentes de surtos de IH (Bergogne-Berezin, Towner, 1996; Levin et al., 1996; Forster, Daschner, 1998). *Acinetobacter baumannii* é o segundo agente mais freqüente nas ICS-CVC no ICHC-FMUSP (19.2%), seguido de *Staphylococcus aureus* (24.4%) (Girão et al., 2008).

Nos últimos anos, espécies de *Acinetobacter* spp têm, cada vez mais, sido descritas como agentes de tal infecção, principalmente em UTI (Vallés et al., 1997). Vários surtos hospitalares foram descritos, tendo este agente se tornado endêmico em muitos hospitais. Alguns destes foram associados à disseminação

de uma única cepa transmitida por equipamentos de suporte respiratório contaminados, dispositivos intravasculares e pelas mãos de profissionais de saúde (Levin et al., 1996; Wisplinghoff et al., 2000; Ayan et al., 2003). A persistência de cepas endêmicas em UTI parece relacionar-se com a sua capacidade de sobrevivência por longos períodos em superfícies inanimadas assim como sua resistência a múltiplos antimicrobianos (Bergogne-Berezin, Towner, 1996; Ayan et al., 2003).

Acinetobacter spp se tornou particularmente problemático em hospitais latino-americanos, incluindo o Brasil (Sader et al., 1998). Alguns estudos apontam tal agente como mais prevalente em países tropicais e durante os meses do verão (Christie et al., 1995). Nos EUA, Mc Donald et al. (1999) analisaram 3.447 infecções hospitalares por *Acinetobacter* spp em UTI pediátricas e adultas, reportadas ao NNISS de 1987 a 1996, e observaram taxas significativamente maiores nos meses do verão (de julho a outubro) quando comparadas ao inverno. Dados do SENTRY de 1997 a 1999 (Gales et al., 2001) apontaram maior frequência de ICS por infecções por *Acinetobacter* spp na América Latina, quando comparadas ao Canadá e EUA ($p < 0,001$). Entretanto, a relação entre o aumento das infecções causadas por *Acinetobacter* spp. e sazonalidade precisa ser melhor estudado.

Em relação aos fungos, não houve alteração nos períodos estudados. Estudo recente realizado nesta instituição no período de 1999 a 2006 (Girão et al., 2008) avaliou as ICS-CVC por *Candida* spp e verificou que não houve alteração da sua

incidência nos últimos sete anos, correspondendo a 5,6% das ICS-CVC. Em contraste estudos americanos e europeus mostram aumento de infecções por *Candida* spp nos últimos anos, representando o quarto agente mais frequente entre as ICS-CVC (Wisplinghoff et al., 2004). Já um estudo envolvendo 11 hospitais brasileiros, detectou 712 casos de candidemia, mostrando incidência de 2,49 casos por 1.000 admissões e 0,37 casos por 1.000 pacientes-dias (Colombo et al., 2007).

O conhecimento das melhores práticas e a política por si só podem levar à melhoria da assistência ao paciente, mas o impacto dessas medidas será mais efetivo se houver documentação e divulgação dos dados para profissionais envolvidos no cuidado dos CVCs. As recomendações devem ser disponíveis e principalmente compreendidas por todos e finalmente o suporte administrativo é fundamental para que todas essas ações possam ser praticadas (Harting et al., 2008).

A implementação de uma parceria entre a equipe do CIH e a chefia de enfermagem na educação dos funcionários foi uma das principais dificuldades encontradas no modelo de intervenção utilizado na UTI A. Na nossa instituição existe um serviço de educação continuada mais direcionado a novos funcionários e por isso cabe ao serviço de CIH educar todos os PAS nos temas de prevenção das IHS. Isso dificulta o trabalho, pois acreditamos ser multiplicadores das informações, parceiros e não responsáveis absolutos na condução das estratégias de educação. A chefia de enfermagem como parceiros na educação dos PAS é

importante na mudança do comportamento da equipe. Estudo realizado por Pittet (2004) descreve após uma intervenção onde só foi aplicada uma aula, a porcentagem de práticas incorretas entre os PAS foi de 60% e quando essa mesma aula tinha a participação da chefia da unidade, a porcentagem de práticas incorretas caiu para 40%. O mesmo não ocorreu com a equipe médica, onde o médico assistente estabeleceu uma parceria na divulgação das informações e verificação das boas práticas para todos os novos residentes daquela unidade.

Durante o período da intervenção tentamos introduzir uma estratégia como descrito por Harting et al., (2008) na UTI A, pois acreditávamos que se fosse criado um grupo de educação formado por membros da própria equipe assistencial em parceria com os controladores de infecção, as informações seriam mais bem aceita e as dificuldades seria mais rapidamente identificadas e solucionadas mas infelizmente essa estratégia não pode ser implantada.

Outra dificuldade encontrada foi de mensurar o consumo de álcool gel e clorexidina degermante utilizado na higiene das mãos durante o período do estudo. Pretendíamos avaliar o consumo através de duas maneiras: durante as observações de práticas com o CVC e através do número de bolsas utilizadas no período. O primeiro item foi alcançado, mas o segundo não foi possível, pois a reposição do produto era realizada pelo Serviço de Higiene e Limpeza ou pela Equipe de Enfermagem dificultando a contabilização.

Encontrar um modelo de intervenção ideal continua difícil. Verificamos que o modelo de intervenção educacional contínua e personalizada, como aplicado na

UTI A obteve sucesso, com redução das taxas de ICS-CVC nunca antes alcançada nesta unidade, entretanto estender esse modelo para outras UTIs é inviável já que requer muito tempo e equipe disponível para realizar as observações pré e pós intervenção e estabelecer inúmeras estratégias de intervenção. Talvez um modelo mais factível que possa ser ampliado para todas as outras 10 UTIs desse instituto seja identificar as particularidades de cada unidade e utilizar as aulas sobre prevenção de ICS-CVC, mas com maior frequência, talvez trimestralmente. A intervenção pontual obteve redução das taxas imediatamente após a intervenção e talvez se aplicássemos com maior frequência o resultado seria mais duradouro.

O impacto da presença do observador nos períodos de observação das práticas dos PAS e residentes de medicina, durante os cuidados com o cateter não foi mensurado. Acreditamos que a nossa presença era compreendida como a vigilância diária das IHS, como é rotina em nossa instituição.

A última limitação identificada foi no score de gravidade dos pacientes nos diferentes períodos do estudo, pois esse item não foi avaliado. Na UTI A esses dados estavam disponíveis, entretanto na UTI B não. Optamos então por obter os dados das características dos pacientes através do banco de dados da instituição.

No presente estudo a idéia foi atingir tolerância zero as más práticas de cuidados com o CVC e mostrar que é possível atingir melhores práticas no cuidado do CVC mesmo em hospitais com recursos limitados.

Em hospitais com carência de profissionais responsáveis por educação continuada, a otimização de tempo e esforços focados em problemas encontrados na própria unidade são fundamentais para que resultados positivos e duradouros sejam atingidos. Avaliando os estudos citados anteriormente somados a nossa experiência percebemos que embora desde 1999 esteja disponível em todas as unidades em nossa instituição para todos os PAS, residentes e estagiários informações sobre as melhores práticas no cuidado com dispositivos, muitos não adotavam as recomendações nas atividades assistenciais. A partir de 2006 adotamos uma nova estratégia. Em reuniões quinzenais, a equipe do CIH em parceria com as divisões de enfermagem editou um novo manual de procedimentos. Em conjunto, todas as informações contidas no manual são consenso entre quem assiste diretamente o paciente e os controladores de infecção (Lobo et al, 2009) Esperamos que com esta parceira tenhamos maior aderência as boas práticas pela equipe assistencial.

Nos últimos anos, tolerância zero às infecções hospitalares está sendo muito discutida (Jarvis, 2007; Garman, 2008). Tolerância zero significa seguir as medidas de prevenção o tempo todo, com todos os pacientes e em todos os procedimentos, isto é, em 100% das vezes devem ser realizadas as medidas para prevenir infecções. As ocorrências de infecções são investigadas e a idéia é através da educação atingir a melhor prática no cuidado com o cateter. Com essa cultura de buscar a melhor assistência ao paciente, as infecções hospitalares e principalmente as ICS-CVC estão sendo vista como iatrogênia, criou-se então uma

cultura de buscar o melhor e o termo tolerância zero está sendo incorporada entre os PAS.

O nosso desafio continua, pois trabalhar com mudança de comportamento, em hospitais públicos com número reduzido de funcionários, rotatividade alta e sem equipe específica para realizar o serviço de educação é extremamente laborioso. Histórias de sucesso sobre o aumento a aderência as recomendações sobre os cuidados com CVCs citam que entre os facilitadores para a redução das taxas de ICS-CVC, estavam o número reduzido de estudantes e residentes ou o fato de não ser um hospital escola, que leva à grande rotatividade de profissionais. (Warren et al., 2003; Trick et al., 2007; Zuschneid et al., 2003).

Em suma, acreditamos que um programa educacional bem implementado baseado nos problemas locais e de fácil aplicação é uma estratégia que reforça a mudança do comportamento da equipe médica e de enfermagem e tem resultado mais duradouro. A educação personalizada consumiu mais tempo, mas contribuiu para a mudança do comportamento e desenvolveu a “cultura da prevenção” das infecções hospitalares.

6. CONCLUSÕES

Houve redução das taxas de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central na UTI A e na UTI B após a aplicação dos diferentes modelos de intervenção no período de intervenção.

No modelo de intervenção educacional contínuo e personalizado aplicado na UTI A levou a redução contínua e gradual das taxas de ICS-CVC com taxa zero 7 a nove meses após a intervenção. Na UTI B, onde a intervenção educacional pontual foi realizada, a taxa de ICS-CVC caiu imediatamente após a aula, entretanto voltou a subir ao longo dos meses.

O conhecimento sobre os cuidados com o CVC pela equipe médica, de enfermagem e residentes de medicina foi alto com exceção das questões relacionadas a inserção e ao uso de álcool gel na higiene das mãos.

Houve aumento da aderência as práticas de cuidados com o CVC nas duas UTIs. A aderência as boas práticas durante a inserção do CVC foi alta antes e após a intervenção nas UTIs A e B.

A aderência a higiene das mãos após a intervenção foi maior na UTI A (intervenção contínua) devido principalmente ao aumento do uso do álcool gel.

7. ANEXOS

Anexo I

Infecção primária de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada

Deve preencher pelo menos um dos seguintes critérios:

- Critério 1

O paciente tem um patógeno isolado em uma ou mais hemoculturas não relacionado a outro foco reconhecido.

- Critério 2

O paciente apresenta pelo menos um dos seguintes achados clínicos: febre ($>38^{\circ}$), calafrios ou hipotensão (PA sistólica < 90 mmHg), não relacionados a outro foco infeccioso conhecido, mais um dos seguintes:

a) 2 ou mais hemoculturas positivas colhidas em ocasiões diferentes, onde foram recuperados microrganismos contaminantes da pele (*Bacillus* spp, *Propionibacterium* spp, SCN ou *Micrococcus* spp) e que não estavam relacionados à infecção em outro sítio;

b) Uma hemocultura positiva para contaminantes comuns de pele, em um paciente com cateter intravascular, e tendo o médico instituído terapêutica antimicrobiana adequada;

c) Teste para antígeno positivo no sangue não relacionado a outro sítio.

- Critério 3

Se o paciente com idade < 1 ano de idade, ele deve apresentar pelo menos um dos seguintes achados clínicos: febre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($\leq 35^{\circ}\text{C}$), apnéia ou bradicardia, não relacionados a outro foco infeccioso conhecido, mais um dos seguintes:

a) 2 ou mais hemoculturas positivas colhidas em ocasiões diferentes, onde foram recuperados microrganismos contaminantes da pele (*Bacillus* spp, *Propionibacterium* spp, SCN ou *Micrococcus* spp) e que não estavam relacionados à infecção em outro sítio;

b) Uma hemocultura positiva para contaminantes comuns de pele, em um paciente com cateter intravascular, e tendo o médico instituído terapêutica antimicrobiana adequada;

c) Teste para antígeno positivo no sangue não relacionado a outro sítio.

Com relação as ICS hospitalares por SCN, avaliamos qual dos dois critérios do CDC (Garner et al., 1988) foi utilizado para a sua notificação: (1) presença de 2 ou mais hemoculturas positivas, colhidas em ocasiões diferentes, onde foram recuperados microorganismos contaminantes da pele e que não estavam relacionados à infecção em outro sítio; ou (2) apenas 1 hemocultura positiva para tais agentes, em um paciente com cateter intravascular, e tendo o médico instituído terapêutica antimicrobiana adequada.

Infecção da corrente sanguínea associada a cateter venoso central

ICS que ocorre em pacientes portadores de CVC, quando outro sítio de infecção for excluído. A ICS é considerada associada ao CVC se este estava sendo utilizado pelo menos 48 horas antes do seu surgimento.

Anexo II

Questionário prevenção infecção cateter venoso central

Categoria:

- () AE Auxiliar de enfermagem () Enfermeiro () Residente () Médico assistente
() estagiário Enfermagem () estagiário médico

Tempo que trabalha na UTI:

- () até 1 ano () 1 –5 anos () >5 anos () >10 anos
() se estagiário/residente não se aplica

Tempo de formado:

- () até 1 ano () 1 –5 anos () >5 anos () >10 anos

1. Na passagem do cateter venoso central a lavagem das mãos deverá ser realizada:

- () Antes de calçar as luvas.
() Antes de calçar e após a retirada das luvas.
() Não precisa ser lavada pois a luva protege o paciente e o profissional de saúde.
() Apenas após a finalização do procedimento.

2. Enumere por ordem seqüencial a técnica de passagem do cateter venoso central:

- () Usar precauções de barreira máxima: avental longo estéril, luva estéril, máscara, gorro e óculos de proteção.
() Manter curativo oclusivo com gaze seca no local de inserção.
() Calçar luvas estéreis e fazer anti-sepsia da pele do paciente com anti-séptico alcoólico e em seguida cobrir o paciente com campos amplos e estéreis
() Lavar as mãos previamente com anti-séptico.
() Realizar a degermação da pele do paciente com anti-séptico degermante e remoção do excesso com gaze estéril, lavar as mãos em seguida

3. O sítio de inserção do cateter venoso central deverá ser escolhido:

- () De acordo com a experiência do profissional de saúde.
() seguindo esta ordem de preferência: subclávia, jugular e femoral
() Deve ser escolhido conforme a facilidade do acesso
() Todas as respostas estão corretas.

4. Está indicada a troca do curativo do cateter venoso central. Assinale a resposta ERRADA

- () Sempre que úmido.
() Se curativo seco, Trocar a cada 48 horas.
() Realizar anti-sepsia com PVPI ou clorexidina alcoólica a cada troca do curativo após inspeção do local de inserção.
() Utilizar antibiótico tópico no local do curativo do cateter venoso central .

5. É recomendada pelo GCIH a troca de equipo em bomba de infusão (não lipídes e hemoderivados):

- ☐ a cada 12 horas.
- ☐ a cada 24 horas.
- ☐ a cada 72 horas.
- ☐ a cada 5 dias.

6. Tipos e cuidados com equipos (assinale a resposta ERRADA) :

- ☐ A troca de equipo utilizado para infusão endovenosa deverá ocorrer a cada 5 dias.
- ☐ Utilizar equipo próprio e único para NPT e emulsões lipídicas .
- ☐ Suspeita de bacteremia associada à infusão: trocar no momento e enviar material para cultura (infusato).
- ☐ Utilizar equipo próprio e único para infusão de sangue e hemoderivados .

7. As indicações de troca do cateter venoso central com fio guia são (assinale a alternativa correta):

- ☐ Troca rotineira a cada 7 dias.
- ☐ Presença de secreção purulenta.
- ☐ Mau funcionamento e presença de febre.
- ☐ Contra indicada no paciente internado na UTI.

8. Na manipulação do cateter venoso central (assinale a alternativa errada)

- ☐ Lavar as mãos de preferência com PVPI ou clorexidina.
- ☐ Desconectar o equipo de soro da conexão, protegendo a ponta do equipo com tampinha própria.
- ☐ Realizar desinfecção da conexão ou da torneirinha com álcool 70% sempre que manipular o cateter venoso central.
- ☐ Utilizando técnica adequada, o uso de luvas não é necessário

9. Em relação a troca do cateter venoso central por outro sítio de inserção (assinale a alternativa errada)

- ☐ Presença de secreção purulenta no local de inserção.
- ☐ Se o cateter for passado na urgência e sem condições adequadas de assepsia, trocar para outro local no máximo em 48h.
- ☐ Deve ser trocado a cada 7 dias.

10. A utilização de álcool-gel poderá ser feita:

- ☐ para higienizar as mãos desde que não tenha sujidade visível
- ☐ antes e depois de manipular o cateter venoso central
- ☐ como substituto da lavagem das mãos
- ☐ todas as respostas anteriores estão corretas

Anexo III**Observação dos cuidados durante a passagem do cateter venoso central**

DATA: _____ Período: () Manhã () Tarde () Noite CATEGORIA: () Residente () estagiário () médico assistente
1. Escolha do local () subclávia () jugular () femoral
2. Tipo de cateter: () intracath () duplo lúmen () triplo lúmen () S.ganz () outro _____
3. Instalação: * Higienização das mãos: PVPI degermante () clorexidina degermante () sabão () álcool gel () não higienizou () -Paramentação: () gorro () avental manga longa () máscara () óculos de proteção () luvas estéreis *Degermação local da pele: () PVPI degermante () clorexidina degermante () não realizou *Anti-sepsia da pele em campo ampliado () PVPI alcoólico () Clorexidina alcoólica () não realizou *Campo estéril para a inserção do cateter () ampliado () não ampliado () oftalmológico () não usou *Lavagem das mãos após o procedimento: PVPI deg () clorexidina deg () sabão () álcool gel () não higienizou ()

Observação dos cuidados durante o curativo do cateter venoso central

Categoria: ()Aux. Enfermagem ()Enfermeiro ()Residente ()Médico
-Higienização das mãos ANTES: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
álcool-gel sim () não ()
-Usou luvas :()sim ()não
-aspecto do curativo: ()seco ()úmido
-anti-sepsia com PVPI alcoólico () clorexidina alcoólica() SF 0,9% () não fez()
-colocou data no curativo ()sim ()não
-Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
álcool-gel sim () não ()

Categoria: ()Aux. Enfermagem ()Enfermeiro ()Residente ()Médico -Higienização das mãos
 ANTES: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
 álcool-gel sim () não ()
 -Usou luvas :()sim ()não
 -aspecto do curativo: ()seco ()úmido
 -anti-sepsia com PVPI alcoólico () clorexidina alcoólica() SF 0,9% () não fez()
 -colocou data no curativo ()sim ()não
 -Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
 álcool-gel sim () não ()

Categoria: () Aux. Enfermagem () Enfermeiro () Residente () Médico - Higienização das mãos
 ANTES: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
 álcool-gel sim () não ()
 -Usou luvas :()sim ()não
 -aspecto do curativo: ()seco ()úmido
 -anti-sepsia com PVPI alcoólico () clorexidina alcoólica() SF 0,9% () não fez()
 -colocou data no curativo ()sim ()não
 -Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg sim() não() **ou**
 álcool-gel sim () não ()

Categoria: () Aux. Enfermagem () Enfermeiro () Residente () Médico - Higienização das mãos
 ANTES: água e sabão ou clorexidina deg sim () não () **ou**
 álcool-gel sim () não ()
 - Usou luvas : () sim () não
 - aspecto do curativo: () seco () úmido
 - anti-sepsia com PVPI alcoólico () clorexidina alcoólica () SF 0,9% () não fez ()
 - colocou data no curativo () sim () não
 - Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg sim () não () **ou**
 álcool-gel sim () não ()

Observação dos cuidados durante a manipulação do cateter venoso central

Data: _____ Período: _____ Categoria: ()AE ()ENF ()RESI ()ME

-Higienização das mãos ANTES: água e sabão ou clor. degermante sim () não () **ou** álcool gel sim () não ()

() intracath
 () duplo lúmen -usou luvas ()sim ()não
 () triplo lúmen -protegeu a ponta do equipo ()sim ()não () não se aplica
 () S. Ganz
 () outro _____ -Fez a desinfecção da conexão com álcool a 70% ou clorex. alcoólica ()sim ()não
 - Lavou a extensão com SF0,9%: ()sim ()não

-Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg. sim () não () **ou** álcool gel sim () não ()

Data: _____ Período: _____ Categoria: ()AE ()ENF ()RESI ()ME

-Higienização das mãos ANTES: água e sabão ou clor. degermante sim () não () **ou** álcool gel sim () não ()

() intracath
 () duplo lúmen -usou luvas ()sim ()não
 () triplo lúmen -protegeu a ponta do equipo ()sim ()não () não se aplica
 () S. Ganz
 () outro _____ -Fez a desinfecção da conexão com álcool a 70% ou clorex. alcoólica ()sim ()não
 - Lavou a extensão com SF0,9%: ()sim ()não

-Higienização das mãos DEPOIS: água e sabão ou clorexidina deg. sim () não ()
ou álcool gel sim () não ()

Categoria: ()Aux. Enfermagem ()Enfermeiro ()Residente ()Médico

*Higienização das mãos ANTES: água e sabão ou clor. degermante sim () não () **ou** álcool gel sim () não ()

Tipo de cateter:
 () intracath
 () duplo lúmen *usou luvas ()sim ()não
 () triplo lúmen *protegeu a ponta do equipo ()sim ()não () não se aplica
 () S. Ganz
 () outro _____ *Fez a desinfecção da conexão com álcool a 70% ou clorex. alcoólica ()sim ()não
 *Lavou a extensão com SF0,9%: ()sim ()não

*Higienização das mãos DEPOIS:
 água e sabão ou clorexidina deg sim () não () **ou** álcool gel sim () não ()

Figura 1

Material educativo –Cartazes

Ao manipular o cateter venoso central, não vamos esquecer de...

- Higienizar as mãos antes e após o procedimento
 - *álcool gel ou
 - *lavagem das mãos
- Utilizar luvas de procedimento
- Fazer a desinfecção da conexão do cateter + extremidade distal com álcool 70% com auxílio de bolinha de algodão

...Medidas simples, previnem Infecções Hospitalares

Figura 2

Etiquetas utilizadas nos CVCs na UTI A durante a intervenção educacional

8. REFERÊNCIAS

Allen JR, Hightower AW, Martin SM, Dixon RE. Secular trends in nosocomial infections 1970-1979. *Am J Med.* 1981;70:389-92.

Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM. Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity. *J Lab Clin Med.* 1986;107:136-40.

Assis DB, Madaloso G, Ferreira AS, Yassuda YY, Germerias AL. Análise dos dados de infecção hospitalar do Estado de São Paulo. *Boletim Epidemiológico Paulista.* Maio 2008; 5: v.53.

Ayan M, Durmaz R, Aktas E, Durmaz B. Bacteriological, clinical and epidemiological characteristics of hospital-acquired *Acinetobacter baumannii* infection in a teaching hospital. *J Hosp Infect.* 2003; 54:39-45.

Banerjee SN, Emori TG, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Horan TC, Edwards JR, Tolson JS, Handerson T, Martone WJ. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system. Secular trends in primary bloodstream infections in the United States. *Ann J Med.* 1991; 91:86S-89S

Benoit JL, Carandang G, Sitrin M, Arnow PM. Intraluminal antibiotic treatment of central venous catheter infections in patients receiving parenteral nutrition at home. *Clin Infect Dis.* 1995; 21:1286-8.

Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, Hobson D, Earsing K, Farley JE, Milanovich S, Garrett-Mayer E, Winters BD, Rubin HR, Dorman T, Perl TM. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive. *Crit Care Med.* 2004; Oct; 32(10):2014-20.

Bergogne-Berezin E, Towner KJ. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clin Microbiol Rev.* 1996; 9:148-65.

Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: The impact of introducing an accessible, alcohol based hand antiseptic. *Arch Intern Med.* 2000 Apr 10;160(7):1017-21.

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 *MMWR Recomm Rep*. 2002 Oct 25;51(RR-16):1-45

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 2616/MS/GM, de 12 de maio de 1998. *Diário Oficial da União*. Brasília (DF). 1998. 13 maio; Seção 1;133.

Bryan-Brown CW. Pathway to the present: a personal view of critical care. In: Civetta JM, Taylor RW, Kirby R, eds. *Crit Care*- 2nd ed. Philadelphia, PA: JB Lippincott Co; 1992.5-12.

Camargo LF, Strabelli TMV, Ribeiro FG, Mendes CMF, Uip DE, Bellotti GM, Pileggi JC. Bacteremias hospitalares no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP: estudo retrospectivo de quatro anos consecutivos. *Rev Hosp Clin Fac Med Univ S Paulo*. 1994; 46:168-72.

Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, Rubin HR. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA*. 1999 Oct 20;282(15):1458-65

Camargo LF, Strabelli TM, Uip D. Nosocomial Primary Bacteremia: Clinical and Laboratory Characteristics in Adults and Children. *Braz J Infect Dis*. 1998 Feb;2(1):31-36.

Centro de Vigilância Epidemiológica. *Manual de avaliação da qualidade de práticas de controle de infecção hospitalar*. São Paulo; 2006. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/ih/IH_MANUALFAPESP06.pdf.

Cheung AL, Fischetti VA. The role of fibrinogen in staphylococcal adherence to catheters in vitro. *J Infect Dis*. 1990;161:1177-1186.

Christie C, Mazon D, Hierholzer WJ, Patterson JE. Molecular heterogeneity of *Acinetobacter baumannii* isolates during seasonal increase in prevalence. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1995; 16:590-4.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)-Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Document M100-S16. Wayne, PA: CLSI, 2006.

Cobb DK, High KP, Sawyer RG, Sable CA, Adams RB, Lindley DA, Pruett TL, Schwenzer KJ, Farr BM. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Eng J Med*. 1992 Oct 8;327(15):1062-8.

Collin GR. Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest*. 1999; 115:1632-40.

Colombo AL, Nucci M, Park BJ, Nouér SA, Arthington-Skaggs B, da Matta DA, Warnock D, Morgan J. Brazilian Network Candidemia Study. Epidemiology of candidemia in Brazil: a nationwide sentinel surveillance of candidemia in eleven medical centers. *J Clin Microbiol*. 2006 Aug; 44(8):2816-23

Coopersmith CM, Rebmann TL, Zack JE, Ward MR, Corcoran RM, Schallom ME, Sona CS, Buchman TG, Boyle WA, Polish LB, Fraser VJ. Effect of an education program on decreasing catheter-related bloodstream infections in the surgical intensive care unit. *Crit Care Med*. 2002; 30:59-64.

Daghistani D, Horn M, Rodriguez Z, Schoenike S, Toledano S. Prevention of indwelling central venous catheter sepsis. *Med Pediatr Oncol*. 1996; 26:405–8.

Dean AD; Dean JA; Burton JH; Dicker RC. Epi Info, versio 6.04: Aword processing, Database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. version 6.04. ed. Atlanta, GA, CDC, 1998.

Dezfulian C, Lavelle J, Nallamothu B, Kaufman S, Saint S.. Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: A meta-analysis. *Crit Care Med*. 2003;31:2385-2390

Dias MB. *Estudo epidemiológico comparativo das infecções da corrente sanguínea no final das décadas de 80 e 90 no Hospital Sírio Libanês* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2002.

Douard MC, Clementi E, Arlet G, Marie O, Jacob L, Schremmer B, Rouveau M, Garrouste MT, Eurin B. Negative cathater tip culture and the diagnosis of catheter-related ICS. *Nutrition*. 1994; 10(5):397-404.249-72.

Dubbert PM, Dolce J, Richter W, Miller M, Chapman SW. Increasing ICU staff handwashing: effects of education and group feedback. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1990; 11: 191-3.

Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Tolson JS, Goulding JS, Dudeck MA, Mincey RB, Pollock DA, Horan TC. NHSN Facilities. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control*. 2007; 5:290-301.

Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest*. 2001;120:2059-2093.

Eggimann P, Hugonnet S, Sax H, Harbarth S, Chevrolet J-C, Pittet D. Long-term reduction of vascular access associated bloodstream infection. *Ann Intern Med* 2005; 142:875-876.

Emori TG, Culver DH, Horan TC. National Nosocomial Infections Surveillance System: description of surveillance methodology. *Am J Infect Control*. 1991; 19:19-35.

Fagon JY, Chastre J, Wolff M, Gervais C, Parer-Aubas S, Stephan F, Similowski T, Mercat A, Diehl JL, Sollet JP, Tenaillon A. Invasive and noninvasive strategies for management of suspected ventilator-associated pneumoniae: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2000; 132:621-30.

Ferretti G, Mandala M, Cosimo S, Moro C, Curigliano G, Barni S. Catheter-related bloodstream infections, part I: pathogenesis, diagnosis, and management. *Cancer Control*. 2002; 9(6): 513-23.

Forster DH, Daschner FD. Acinetobacter species as nosocomial pathogens. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1998;17:73-77.

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;17:150-8.

Gales AC, Jones RN, Forward KR, Linares J, Sader HS, Verhoef J. Emerging importance of multidrug-resistant *Acinetobacter* species and *Stenotrophomonas maltophilia* as pathogens in seriously ill patients: geographic patterns, epidemiological features and trends in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-1999). *Clin Infect Dis*. 2001; 32(2):S104-S113.

Garland JS, Alex CP, Mueller CD, Cisler-Kahill LA. Local reactions to a chlorhexidine gluconate-impregnated antimicrobial dressing in very low birth weight infants. *Pediatr Infect Dis J*. 1996;15:912-914.

Garman E. APIC launches "Targeting Zero" initiative. *Am J Infect Control* 2008;36:77.

Gastmeier P, Geffers C. Prevention of catheter-related bloodstream infections: analysis of studies published between 2002 and 2005. *J Hosp Infect*. 2006;62:326-5.

Gaynes R, Edwards JR, and the National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by Gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis*. 2005;41:848-54.

Gil RT, Kruse JA, Thill-Beharozian MC, Carlson RW. Triple vs single-lumen centralvenous catheters: a prospective study in a critically ill population. *Arch Intern Med*. 1989; 149: 1139-43.

Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Rankin K, Morrison A, Nagy S. Timing of intravenous administration set changes: a systematic review. 2004 Mar;25(3):240-50.

Girão ES. *Infecção de corrente sanguínea em unidade de terapia intensiva em hospital universitário* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.

Girão E, Levin AS, Basso M, Gobara S, Gomes LB, Medeiros EA, Barone AA, Costa SF. Trends and outcome of 1121 nosocomial bloodstream infections in intensive care units in a Brazilian hospital, 1999-2003. 2007; *Int J Infect Dis*.

Girão E, Levin AS, Basso M, Gobara S, Gomes LB, Medeiros EA, Costa SF. Seven-year trend analysis of nosocomial candidemia and antifungal (fluconazole and caspofungin) use in Intensive Care Units at a Brazilian University Hospital. *Med Mycol*. 2008; 46:581-588

Gray ED, Peters G, Verstegen M, Rgelmann WE. Effect of extracellular slime substance from *Staphylococcus epidermidis* on the human cellular immune response. *Lancet*. 1984; 365-7

Greenfield JI, Sampath L, Popiskis SJ, Brunnert SR, Stylianos S, Modak S. Decreased bacterial adherence and biofilm formation on chorexidine and silver sulfadiazine impregnated central venous catheter implanted inn swine. *Crit Care Med*. 1995;23:894-900

Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;121:182-205.

Hanazaki K, Shingu K, Adachi W, Miyazaki T, Amano J. Chlorhexidine dressing for reduction in microbial colonization of the skin with central venous catheters: a prospective randomized controlled trial. *J Hosp Infect*. 1999; 42:165-8.

Harting BP, Talbot TR, Dellit TH, Hebden J, Cuny J, Greene WH, Segreti J. University HealthSystem Consortium quality performance benchmarking study of the insertion and care of central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008 May;29(5):440-2.

Hermann M, Lai QJ, Albrecht RM, Mosher DF, Proctor RA. Adherence of *Staphylococcus aureus* to surface-bound platelets: role of fibrinogen/fibrin and platelet integrins. *J Infect Dis.* 1993;167:312-22.

Higuera F, Rosenthal VD, Duarte P, Ruiz J, Franco G, Safdar N. The effect of process control on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infections and mortality in intensive care units in Mexico. *Crit Care Med.* 2005 Sep;33(9):2022-7.

Hoffman KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing: a meta-analysis of the infection risks. *JAMA.* 1992; 267:2072-6.

Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Hospital Epidemiology and Infection Control, 3rd ed., Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1659-1702

Hugonnet S, Harbarth S, Sax H, Duncan RA, Pittet D. Nursing resources: a major determinant of nosocomial infection? *Curr Opin Infect Dis.* 2004;17:329-33.

Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC, Boiteau P, Conly JM. 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 Oct;31(4):1001-7.

Jarvis, WR. The United States approach to strategies in the battle against healthcare-associated infections, 2006: transitioning from benchmarking to zero tolerance and clinician accountability. *J. Hosp Infect.* 2007; Jun;65 Suppl 2:3-9.

Johnson DC, Johnson FL, Goldman S. Preliminary results treating persistent central venous catheter infections with the antibiotic lock technique in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J.* 1994; 13:930-1.

Kamal GD, Pfaller MA, Rempel E, Jebson PJ. Reduced intravascular catheter infection by antibiotic bolus. *JAMA.* 1991;265:2364-8.

Kluger DM, Maki DG. A meta-analysis of the risk of intravascular device-related bloodstream infection based on 223 published prospective studies. In: *4th Decennial Conference on Nosocomial and Healthcare-associated Infections*; 2000. Atlanta: Abstract Book; 2000.

Kritchevsky SB, Braun BI, Kusek L, Wong ES, Solomon SL, Parry MF, Richards CL, Simmons B. The impact of hospital practice on central venous catheter associated bloodstream infection rates at the patient and unit level: a multicenter study. Evaluation of Processes and Indicators in Infection Control (EPIC) Study Group. *Am J Med Quality*. 2008 Jan-Feb;23(1):24-38.

Krzywda EA, Andris DA, Edmiston CE Jr, Quebbeman EJ. Treatment of Hickman catheter sepsis using antibiotic lock technique. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1995; 16:596–8.

Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* .1995;23:251–69.

Larson EL, Kretzer EK. Compliance with handwashing and barrier precautions. *J Hosp Infect* 1995;305:88-106.

Larson EL, Cimiotti J, Haas J, Parides M, Nesin M, Della-Latta P, Saiman L. Effect of antiseptic handwashing vs alcohol sanitizer on health care-associated infections in neonatal intensive care units. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005 Apr; 159(4):377-83.

Larson EL, Morton HE. Alcohols. In: Block SS, editor. Disinfection, sterilization and preservation. 4th ed. Philadelphia(PA): Lea and Febiger; 1991. p. 191-203.

Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney Int*. 1991;40:934–8.

Levin AS, Mendes CM, Sinto SI, Sader HS, Scarpitta CR, Rodrigues E, Sauaia N, Boullos M. An outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a university hospital in São Paulo, Brazil. *Infect Control Hosp Epidem*. 1996;17:366-8.

Levin AS, Souza MBG, Oliveira MS, Lobo RD. Guia de Utilização de Anti-infecciosos e Recomendações para a prevenção de Infecções Hospitalares. 3. ed. São Paulo: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2007. 191 p.

Lobo RD, Levin AS, Oliveira MS, Souza MBG. Manual prático de procedimentos: assistência segura para o paciente e para o profissional de saúde. 1.ed. São Paulo: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2009.72 p.

Maki DG. Infections caused by intravascular devices used for infusion therapy: pathogenesis, prevention, and management. In: Bisno AL, Waldvogel FA ed. Infections associated with indwelling medical devices. 2nd ed. Washington: American Society for Microbiology, 1994. p.155.

Maki DG, Mermel LA, Kluger DM et al. The efficacy of a chlorhexidine impregnated sponge (Biopatch) for the prevention of intravascular catheter related infection: a prospective, randomized, controlled, multi center trial. In: *Program and abstracts of the 40th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2000; Toronto. Ontario.

Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ, Prospective randomized trial of povidine-iodine, alcohol and chlorhexidine for prevention of infections associated with central venous and arterial catheters. *Lancet*. 1991;338:339-43.

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;127:257-66.

Maury E, Alzieu M, Baudel JL, Haram N, Barbut F, Guidet B, Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Alcohol-based handwashing agent improves hand washing. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21(9):617-8.

McDonald LC, Banrejee SN, Jarvis WR. Seasonal variation of Acinetobacter infection: 1987-1996. Nosocomial infections Surveillance System. *Clin Infect Dis*. 1999;29:1133-7.

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(suppl):S197-S205.

Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000; 132: 391–402.

Mermel LA; Farr BM; Sherertz RJ; Raad I; Grady NO; Harris JS. Guidelines for management of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*.2001;32:1249-72

Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, Rigaud JP, Casciani D, Misset B, Bosquet C, Outin H, Brun-Buisson C, Nitenberg G; French Catheter Study Group in Intensive Care. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;286:700-7.

Moreno CA, Rosenthal VD, Olarte N, Gomez WV, Sussmann O, Agudelo JG, et al. Device-associated infection rate and mortality in intensive care units of 9 Colombian hospitals: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006; 4:349-56.

Muto CA, Siström MG, Farr BM. Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic. *Am J Infect Control*. 2000;28:273-6.

National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004; 32: 470–485.

O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Res*. 2002; 51: 1-29.

Pear R. Medicare Says It Won't Cover Hospital Errors. *The New York Times*. Published: August 19, 2007

Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV. Effectiveness of a hospital-wide program to improve compliance with hand hygiene. *Lancet*. 2000;356:1307-12.

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.

Pittet D, Thievent B, Wenzel RP, Li N, Auckenthaler R, Suter PM. Bedside prediction of mortality from ICS sepsis: a dynamic analysis of ICU patients. *Am J Resp Crit Care Med*. 1996;153:684-93.

Pittet D. Nosocomial bloodstream infections. In: Wenzel RP, editor. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*, 3rd edn. Boston: Williams and Wilkins; 1997. p.712-769.

Pittet D. Improving Adherence to Hand Hygiene Practice: A Multidisciplinary Approach. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 7, No. 2, March–April 2001

Pittet D. The Lowbury lecture: behaviour in infection control. *Journal of Hospital Infection* 2004 Sep;58(1):1-13.

Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, Sexton B, Hyzy R, Welsh R, Roth G, Bander J, Kepros J, Goeschel C. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *N Engl Med*. 2006; 355:2725-2732.

Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, Suleiman N, Hill LA, Bruso PA, Marts K, Mansfield PF, Bodey GP. Prevention of central venous catheter related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15(4):231-8.

Raad II, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R, Wall M, Harris R, Jones J, Buzaid A, Robertson C, Shenaq S, Curling P, Burke T, Ericsson C. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections: a randomized, double-blind trial. *Ann Intern Med*. 1997:267-74.

Raad I, Hanna H. Intravascular catheter-related infections. *Arch Intern Med*. 2002;162:871-878.

Rackoff WR, Weiman M, Jakobowski D, Hirschl R, Stallings V, Bilodeau J, Danz P, Bell L, Lange B. A randomized, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr*. 1995; 127:147-51.

Ramirez Barba EJ, Rosenthal VD, Higuera F, Oropeza MS, Hernández HT, López MS, et al. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals. *Am J Infect Control*. 2006; 4:244-247.

Resultados da rede RM-um ano de notificação. Brasília; 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/newsletter/rede_rm/anexos_271107/Resultados%20de%20perfil%20de%20sensibilidade.pdf.

Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Critical Care Med*. 1999; 27:887-892.

Rojo D, Pinedo A, clavijo E, Garcia-rodrigues A, Garcia V. Analysis of risk factors associated with nosocomial bacteraemias. *J Hosp Infect*. 1999; 42: 135-41

Rosenthal B. Nonpayment for performance? Medicare's new reimbursement rule. *N Eng J Med*. 2007; 357;16:1573-1574.

Rosenthal V, Guzman S, Pezzotto S, Crnich C. Effect of an infection control program using education and performance on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control*. 2003; 31:405-409.

Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, Moreno CA, Mehta Y, Higuera F, Cuellar LE, Arian OA, Abouqal R, Leblebicioglu H; International Nosocomial Infection Control Consortium. Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. *Ann Intern Med*. 2006;8:582-91.

Rotter ML. Handwashing and hand disinfection. In: Mayhall CG, editor. Hospital epidemiology and infection control. Baltimore(MD): William and Wilkens; 1996. p. 1052-67.

Rubinson L, Wu AW, Haponik EE, Diette GB Why is it that internists do not follow guidelines for preventing intravascular catheter infections? *Infec Control Hosp Epidemiol*. 2005; Jun;26(6):525-33.

Sader HS, Jones RN, Gales AC, Winokur P, Kugler KC, Pfaller MA, Doern GV. Antimicrobial susceptibility patterns for pathogens isolated from patients in Latin America centers with a diagnosis of pneumoniae: analysis of results from SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997): SENTRY Latin America Group. *Diagn Microb Infect Dis*. 1998;32:289-301.

Salomão R, Wey SB, Pignatari AC, Castelo Filho A. Epidemiologia das bacteremias em hospital universitário. *Rev Assoc Med Bras*. 1992;38 (2):62-6.

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.

Schwartz C, Henrickson KJ, Roghmann K, Powell K. Prevention of bacteremia attributed to luminal colonization of tunneled central venous catheters with vancomycin-susceptible organisms. *J Clin Oncol*. 1990; 8:1591–7.

Semmelweis I. The etiology, the concept, and the prophylaxis of children fever. In: Pest CA, editor. Hartlenen's Verlag-expeditious. Burmingham: *Classic of Medicine Library*.1861.

Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, Gledhill KS, Streed SA, Kiger B, Flynn L, Hayes S, Strong S, Cruz J, Bowton DL, Hulgán T, Haponik EF. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med*. 2000;132:641-648.

Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol.*1983;18:1061-3.

Sitges-Serra A, Linares J, Garau J. Catheter sepsis: the clue is the hub. *Surgery.* 1985;97(3):355-7.

Trick WE, Vernon MO, Welbel SF, Demarais P, Hayden MK, Weinstein RA. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the incidence of antimicrobial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol.*2007 Jan;28(1):42-9.

Vallés J, Leon C, Alvarez-Lerma F, and the Spanish Collaborative Group for Infections in Intensive Care Units of SEMIUC. Nosocomial ICS in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. *Clin Infect Dis.* 1997;24:387-395.

Voss A, Widmer AF. No time for handwashing!? Handwashing versus alcoholic rub: can we afford 100% compliance? *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1997;18:205–8.

Walder B, Pittet D, Tramer M. Benefit of antiseptic and antimicrobial coating of central venous catheters: a systematic review. *Schweiz Med Wochenschr.* 1999;129-22S.

Warren DK, Zack JE, Mayfield JL, Chen A, Prentice D, Fraser VJ, Kollef MH. 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.

Warren DK, Cosgrove SE, Diekema DJ, Zuccotti G, Climo MW, Bolon MK, Tokars JI, Noskin GA, Wong ES, Sepkowitz KA, Herwaldt LA, Perl TM, Solomon SL, Fraser VJ. A multicenter intervention to prevent catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.*2006 Jul;27(7):662-9.

Warren DK, Yokoe DS, Climo MW, Herwaldt LA, Noskin GA, Zuccotti G, Tokars JI, Perl TM, Fraser VJ. Preventing catheter-associated bloodstream infections: a survey of policies for insertion and care of central venous catheters from hospitals in the prevention epicenter program. *Infect Control Hosp Epidemiol.*2006 Jan;27(1):8-13.

Warren DK, Zack JE, Mayfield JL, Chen A, Prentice D, Fraser VJ, Kollef MH. The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU. *Chest.* 2004 Nov;126(5):1612-8. 1: *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006 Jul;27(7):662-9.

Warren DK, Quadir WW, Hollenbeak CS, Elward AM, Cox MJ, Fraser VJ. Attributable cost of catheter associated bloodstream infections among intensive care patients in a nonteaching hospital. *Crit Care Med*. 2006; 34:2084–2089.

Weber D, Raasch R, Rutala W. Nosocomial Infection in ICU. *Chest*. 1999; 115:345-415.

Wenzel RP. The mortality of hospital-acquired bloodstream infections: need for a new vital statistic. *Int J Epidemiol*. 1988;17:225-27.

Widmer AF. Intravenous-related infections. In: Pine J, Mullen ML, editores. *Prevention and control of nosocomial infections*. 3rd ed. New York: Williams & Wilkins; 1997. p.772-805.

Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004;39:309-17.

Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen vs triple lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1988; 9: 154-8.

Zuschneid I, Schwab F, Geffers C, Ruden H, Gastmeier P. Reduction of central venous catheter associated bloodstream infection through surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003; Jul;24(7):501-5.