

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
O BENEFÍCIO DO *BUNDLE* DO CATETER CENTRAL EM PACIENTES
NEONATAIS E PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

RAQUEL BAUER CECHINEL

Orientadora: Profa. Dra. BÁRBARA NIEGIA GARCIA DE GOULART

Co-orientador: Prof. Dr. RICARDO DE SOUZA KUCHENBECKER

Porto Alegre, maio de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
O BENEFÍCIO DO *BUNDLE* DO CATETER CENTRAL EM PACIENTES
NEONATAIS E PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

RAQUEL BAUER CECHINEL

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Niegia Garcia de Goulart
Co-Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Souza Kuchenbecker

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre.

Porto Alegre, Brasil.

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Cechinel, Raquel Bauer

O BENEFÍCIO DO BUNDLE DO CATETER CENTRAL EM
PACIENTES NEONATAIS E PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA / Raquel Bauer Cechinel. --
2016.
97 f.

Orientadora: BÁRBARA NIEGIA GARCIA DE GOULART.
Coorientadora: RICARDO DE SOUZA KUCHENBECKER.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa
de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-
RS, 2016.

1. CATETER. 2. INFECÇÃO. 3. PEDIATRIA. 4.
NEONATOLOGIA. 5. BUNDLE. I. GOULART, BÁRBARA NIEGIA
GARCIA DE, orient. II. KUCHENBECKER, RICARDO DE
SOUZA, coorient. III. Título.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juliana Balbinot Hilgert, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da (PPGEPI), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Profa. Dra. Patricia Klarmann Ziegelmann, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia (PPGEPI), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Prof. Dr. Rodrigo Pires dos Santos, Programa de Pós-graduação da Fundação Universitária de Cardiologia (FUC/RS).

MENSAGEM

“Para ser grande, ser inteiro;
Nada teu exagerou exclui;
Ser todo em cada coisa;
Põe quanto és no mínimo que fazes;
Assim em cada lago, a lua toda brilha porque alta vive.”
(Fernando Pessoa)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos pequenos pacientes do Hospital da Criança Santo Antônio da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Eva e Antonio, pelo amor incondicional e que me mostraram através dos seus exemplos os caminhos certos para eu buscar os meus sonhos.

À minha irmã, Angélica, por estar ao meu lado, sempre.

Ao meu grande amor, João Pedro, pelo apoio e paciência nos momentos de inquietação e cansaço.

À minha orientadora Bárbara Niegia Garcia de Goulart pelos ensinamentos, compreensão e apoio em todas as etapas do processo da dissertação. Meu muito obrigada!

Ao meu co-orientador Ricardo de Souza Kuchenbecker pela colaboração e conhecimentos transmitidos.

Ao meu amigo Ricardo Ariel Zimerman pela sua ajuda nos momentos mais críticos e por contribuir diariamente para o meu crescimento profissional.

Aos colegas do Serviço de Controle de Infecção da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre pelo apoio quando necessário e pela parceria na difícil caminhada de prevenir e controlar as infecções relacionadas à assistência à saúde.

SUMÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	11
1. APRESENTAÇÃO	13
2. INTRODUÇÃO	14
3. REVISÃO DA LITERATURA	16
3.1 Infecções relacionadas à assistência à saúde	16
3.2 Infecções primárias da corrente sanguínea associadas a cateter venoso central..	20
3.3 O que é um <i>bundle</i> ?	26
3.3.1 Componentes do bundle do cateter central	28
4. OBJETIVOS	30
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
6. ARTIGO	36
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	97

ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BMC – BioMed Central

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CINAHL – Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CRD – Centre for Reviews and Dissemination

CVC – Cateter Venoso Central

IHI – Institute for Healthcare Improvement

IPAC – Infection Prevention and Control Canada

IPCS – Infecção Primária da Corrente Sanguínea Associada ao Cateter Venoso Central

HELICS – Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance

IRAS – Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde

LILACS – Latin American and Caribbean Health Science Literature

MeSH –Medical Subject Headings

NNIS – National Nosocomial Infections Surveillance

NHSN – National Healthcare Safety Network

PDCA – Plan Do Check Act

PDSA – Plan Do Study Act

PICC – Peripherally Inserted Central Catheter

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews

RN – Recém-Nascido

SCIH – Serviço de Controle de Infecção Hospitalar

USP – Universidade de São Paulo

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

RESUMO

Introdução: As infecções primárias da corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central (IPCS) são um grande problema nas unidades de terapia intensiva (UTI) pediátricas e neonatais em todo o mundo. Evidências sugerem que a prevenção das IPCSs é crucial para o atendimento seguro ao paciente. Uma percentagem significativa (65-70%) das IPCSs são evitáveis utilizando as estratégias baseadas em evidências, incluindo os *bundles*. Estas medidas têm um papel bem estabelecido em pacientes adultos. O objetivo deste estudo foi avaliar, a partir de uma ampla revisão sistemática da literatura, o benefício da implementação do *bundle* do cateter central na prevenção das IPCSs em pacientes pediátricos e neonatais internados em UTI.

Métodos: Foram pesquisadas as bases de dados *Cochrane Library*, Medline, *Latin American and Caribbean Health Science Literature (LILACS)*, *Centre for Reviews and Dissemination (CRD)*, Embase, Scopus, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)*, além de busca manual e literatura cinzenta entre 1 de janeiro de 2005 até 31 de dezembro de 2015. Não houve restrição dos estudos com relação ao idioma, a data ou *status* de publicação. Para avaliar o benefício do *bundle* do cateter central, foram selecionados estudos envolvendo pelo menos dois componentes (higiene de mãos, precauções de barreira máxima, antisepsia da pele, seleção adequada do sítio do cateter, revisão diária da necessidade do cateter) como medida preventiva para pacientes com cateter venoso central (CVC). O desfecho foi o número de IPCSs por 1000 cateteres-dias antes e depois da implementação do *bundle*.

Resultados: Foram identificados inicialmente 6369 estudos, após a exclusão dos títulos duplicados e os ilegíveis, 31 estudos preencheram os critérios de elegibilidade. Os estudos foram heterogêneos tanto na composição do *bundle* quanto na estratégia de implementação. A mediana da densidade de incidência de IPCS foi de 5.9 por 1000 cateteres-dias (2.6-23.1) nas unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIP) e 4.9 por 1000 cateteres-dias (2.0-24.1) nas unidades de terapia intensiva neonatais (UTIN). Após a implementação do *bundle* do cateter central, a densidade de incidência de IPCS variou de 0 a 14.9 por 1000 cateteres-dias (mediana de 2.1) nas UTIPs e 0.3 a 13.9 (mediana de 2.8) nas UTINs.

Conclusões: As IPCSs continuam sendo um problema significativo em unidades de terapia intensiva pediátricas e neonatais, mas a implementação do *bundle* do cateter central pode reduzir significativamente as taxas dessas infecções. Intervenções assistenciais com as

melhores práticas baseadas em evidência permitem uma redução substancial das IPCSs pela promoção de grupos ou *bundles* de procedimentos e tecnologias, e pela utilização de uma estratégia multimodal para a educação, formação, implementação e divulgação.

Palavras-chave: infecção da corrente sanguínea associada a cateter central, *bundle*, pacote de medidas, melhoria da qualidade assistencial, cateter venoso central, neonatal, pediatria, unidade de terapia intensiva.

ABSTRACT

Background: Central-line-associated bloodstream infections (CLABSIs) are a major problem in neonatal and pediatric intensive care units (ICUs) worldwide. Evidence suggests that CLABSI prevention is crucial for safe patient care. A significant percentage of CLABSIs (65-70%) are preventable using evidenced-based guidelines. Strategies to prevent these infections have included a myriad of different preventive maneuvers gathered as “bundles”. These measures have a well established role in the adult ICU setting. We aimed to assess the benefit of the implementation of central-line bundles to prevent CLABSIs in neonatal and pediatric ICU patients, populations where their actual efficacy is yet to be proven.

Methods: We searched Cochrane Library, Medline, Latin American and Caribbean Health Science Literature (LILACS), Centre for Reviews and Dissemination (CRD), Embase, Scopus, Web of Science, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), manual search and gray literature to identify studies reporting the implementation of central-line bundles in pediatric ICU (PICU), or neonatal ICU (NICU) patients. We searched for studies published between Jan 1, 2005, and December 21, 2015, without language restriction. To evaluate the benefit of the central line bundle were selected studies involving at least two components (hand hygiene, maximal barrier precautions, skin antisepsis, optimal catheter site selection and daily review of line necessity) as a preventive measure to patients with central venous catheter (CVC). The outcome was the number of CLABSIs per 1000 catheter-days before and after implementation.

Results: We initially identified 6369 records, and after excluding duplicates and those ineligible, 31 studies met the eligibility criteria. The studies reviewed were quite heterogeneous both in bundle composition and implementation strategy. Median CLABSIs incidence were 5.9 per 1000 catheter-days (range 2.6–23.1) on PICUs and 4.9 per 1000 catheter-days (range 2.0–24.1) on NICUs. After implementation of central-line bundles the CLABSI incidence ranged from 0 to 14.9 per 1000 catheter-days (median 2.1) on PICUs and 0.3 to 14.9 (median 2.8) on NICUs.

Conclusions: CLABSIs remain a significant problem in neonatal and pediatric critical care units, but implementation of catheter care bundles can significantly reduce rates of these infections. Best practice interventions allow substantial CLABSI reduction by promotion of groups or bundles of procedures and technology, and by use of a multimodal strategy for education, training, implementation, and dissemination.

Keywords: central-line associated bloodstream infection, care bundle, quality improvement, catheter venous central, neonatal, pediatric, intensive care unit.

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na dissertação de mestrado intitulada “**O benefício do *bundle* do cateter central em pacientes neonatais e pediátricos: uma revisão sistemática da literatura**”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 23 de maio de 2016. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos.
2. Artigo(s).
3. Conclusões e Considerações Finais.

Documentos de apoio estão apresentados nos anexos.

2. INTRODUÇÃO

A prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) é uma questão fundamental na segurança do paciente. As IRAS ocorrem em todo o mundo, afetando milhões de pessoas a cada ano, e são a quinta maior causa de morte em hospitais de cuidados agudos (Septimus, 2014). Estas infecções, não apenas aumentam os custos dos sistemas de saúde, como aumentam a morbidade e a mortalidade dos pacientes atendidos em países desenvolvidos e em desenvolvimento (JCI, 2012).

As infecções primárias da corrente sanguínea associadas ao cateter central (IPCS) são as IRAS mais frequentes em pacientes neonatais e pediátricos internados em unidades de terapia intensiva (Sandora, 2010). Assim como as outras IRAS, as IPCS prolongam a internação do paciente no hospital em até três semanas e os custos por infecção não ajustados pela inflação variam de 3.700 a 36.441 mil dólares norte-americanos (JCI, 2012).

Em publicação recente do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) em relação aos hospitais norte-americanos participantes do *National Healthcare Safety Network* (NHSN) no ano de 2013, a taxa média agrupada (*pooled mean*) de IPCS variou entre 0.6 a 2.1 infecções por 1000 cateteres centrais-dia de acordo com a categoria de peso do recém-nascido (RN) entre as unidades de terapia intensiva (UTI) neonatais de nível II/III e de 0.3 a 1.3 infecções por 1000 cateteres centrais-dia conforme o tipo de UTI pediátrica (Dudeck, 2015).

Em 2013 foram notificados no Brasil segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) 8.360 casos de IPCS com confirmação laboratorial em pacientes neonatais e pediátricos internados em unidades de terapia intensiva, sendo que a taxa média agrupada de IPCS variou entre 7.9 a 11.0 infecções por 1000 cateteres centrais-dia de acordo com a categoria de peso do RN nas UTIs neonatais e de 7.2 infecções por 1000 cateteres centrais-dia nas UTIs pediátricas (Brasil, 2014).

Uma parte substancial (65-70%) dos casos de IPCS é evitável com o uso de estratégias globais de controle de infecção (Umscheid, 2011) e nos últimos anos, diversas organizações e instituições têm publicado estudos avaliando intervenções multifacetadas para a redução da taxa de IPCS através de programas para melhoria da qualidade assistencial que incluem a aplicação do *bundle* como uma medida de intervenção para garantir que os pacientes recebam as práticas baseadas em evidências (Berenholtz, 2004; Pronovost, 2006).

O *bundle* ou “pacote de medidas” é definido como um pequeno conjunto de intervenções baseadas em evidências científicas para um determinado segmento/população de

pacientes e ambiente de cuidados que, quando implementadas em conjunto, resultará em resultados significativamente melhores do que quando implementadas individualmente (Resar, 2012). Este conceito foi desenvolvido pelo *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) em conjunto com outras organizações de saúde para ajudar os prestadores de serviço de saúde a realizarem o melhor cuidado possível para os pacientes submetidos a alguns tratamentos específicos e assim prevenir desfechos desfavoráveis como as IRAS (IHI, 2012).

A aplicação inicial do *bundle* do cateter central ocorreu em unidades de terapia intensiva para pacientes adultos nos Estados Unidos (Pronovost, 2006; Render, 2011; Berenholtz, 2014), sendo agora amplamente utilizado em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Muitos hospitais têm ampliado o uso do *bundle* do cateter central para outras populações e áreas onde são inseridos cateteres centrais, como no caso dos pacientes neonatais e pediátricos, onde *bundle* do cateter central foi adaptado dos pacientes adultos (Lachman, 2009).

Embora represente uma importante ferramenta, a aplicação do *bundle* do cateter central em pacientes neonatais e pediátricos é limitada quando comparada com pacientes adultos. Como os componentes do *bundle* do cateter central podem ser customizados conforme o tipo de população e o local de aplicação, a heterogeneidade dos componentes do *bundle* é identificada entre os diferentes estudos neonatais e pediátricos.

Além disso, os cuidados diários de manutenção do cateter central parecem ser mais efetivos para a redução das IPCS em pacientes pediátricos do que os cuidados com a inserção do cateter central (Miller, 2010). Devido ao fato de que alguns estudos de avaliação de impacto dessas práticas concentraram-se tipicamente em intervenções únicas ou no agrupamento de múltiplas intervenções concomitantes, desconhece-se a efetividade de uma possível sinergia entre combinações específicas de intervenções. Ainda permanecem questões quanto à melhor forma de promover de forma eficiente a adoção destas recomendações na prática clínica.

Portanto, é necessário caracterizar quais são os componentes utilizados nos diferentes estudos que avaliaram intervenções constantes no *bundle* do cateter central nesta população e estimar a sua efetividade na redução da densidade de incidência das IPCS por 1000 cateteres centrais-dia. Diferenças na mensuração dos dados podem levar à variabilidade nas taxas de adesão e limitações quanto à comparabilidade das intervenções. Se o cumprimento do *bundle* é fundamental para redução da taxa das IPCS, conforme os recentes estudos sugerem, estudos bem delineados são necessários para definir as melhores práticas para as crianças.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Infecções relacionadas à assistência à saúde

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) também conhecidas como infecções “nosocomiais” ou “hospitalares” são aquelas que ocorrem em um paciente durante o processo de atendimento em um hospital ou outro estabelecimento de saúde, e que não estavam presentes ou incubadas no momento da admissão. Isto inclui as infecções adquiridas durante a internação ou após a alta, e também as infecções ocupacionais da equipe assistencial (WHO, 2011).

Os fatores de risco para as IRAS variam de acordo com tipo de paciente e cuidado provido nos estabelecimentos de saúde e as características das unidades onde o paciente é admitido. Em estudos conduzidos em hospitais de países de alta renda, os fatores de risco independentes associados às IRAS mais comumente identificados compreendem (WHO, 2011):

- idade acima de 65 anos;
- admissão em emergência ou unidade de terapia intensiva;
- internação hospitalar por mais de 7 dias;
- colocação de cateter venoso central, cateter vesical ou tubo endotraqueal;
- pacientes submetidos à cirurgia;
- imunossupressão induzida por trauma;
- neutropenia;
- doença rapidamente fatal;
- estado de coma ou capacidade funcional comprometida.

Os mesmos fatores de risco foram identificados em países de baixa e média renda, com adição de outros determinantes que são associados à pobreza, tais como a falta de higiene básica e os recursos limitados. Estes incluem: desnutrição, idade menor que um ano, baixo peso ao nascer, nutrição parenteral e duas ou mais doenças de base (WHO, 2011).

Apesar de estudos não terem identificado como fatores de risco independentes para as IRAS, os seguintes aspectos são reconhecidos como potenciais barreiras para as boas práticas de controle de infecção e, também, como as razões para as diferenças no grau do ônus das IRAS em países de baixa e média renda (Allegranzi, 2011; WHO, 2011; JCI, 2012):

- falta de recursos financeiros;
- infraestrutura inadequada;
- falta de higiene ambiental e superlotação;
- número inadequado de profissionais treinados em controle de infecção;
- consciência limitada do dano associado as IRAS;
- escassez de profissionais de saúde nas unidades hospitalares;
- baixa adesão à higiene de mãos;
- reutilização de materiais (p. ex.: agulhas, luvas);
- materiais e equipamentos insuficientes.

As IRAS podem ser causadas por agentes infecciosos a partir de fontes endógenas ou exógenas. As fontes endógenas são locais do corpo do paciente, tais como a pele, nariz, boca, trato gastrointestinal ou vagina, que normalmente são colonizados pela sua própria flora microbiana. Estes micro-organismos podem tornar-se invasivos sob condições favoráveis ou causar infecção quando eles contaminam sítios estéreis. As fontes exógenas são àquelas externas ao paciente, tais como os profissionais de saúde, visitantes, equipamentos, dispositivos médicos ou o ambiente do serviço de saúde (WHO, 2011).

As IRAS podem ocorrer tanto em níveis endêmicos ou como situações epidêmicas (surtos) em serviços de saúde, sendo apontadas como importantes indicadores de qualidade e segurança na assistência ao paciente. Embora, as IRAS sejam consideradas o evento adverso mais comum ameaçando a segurança do paciente em todo mundo, o seu verdadeiro impacto global permanece desconhecido devido às dificuldades na coleta de dados confiáveis, pois a maioria dos países não têm sistemas de vigilância para IRAS, e àqueles que têm enfrentam a complexidade e a falta de uniformidade nos critérios diagnósticos (Allegranzi, 2011; WHO, 2011).

A identificação, a prevenção e o controle destas infecções passam a ser consideradas essenciais em todos os locais onde se prestam assistência ao paciente. Por esta razão, a vigilância epidemiológica é o instrumento da prevenção e controle de infecções (CDC, 2011; O'GRADY, 2011; WHO, 2011).

Segundo a Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998, do Ministério da Saúde, que regulamenta as ações de controle de infecção hospitalar no Brasil, a vigilância epidemiológica das IRAS é a observação ativa, sistemática e contínua de sua ocorrência e de sua distribuição, entre pacientes hospitalizados ou não, e dos eventos e condições que afetam o risco de sua

ocorrência, com vistas à execução oportuna das ações de prevenção e controle (BRASIL, 1998).

A vigilância epidemiológica é um método abrangente de mensuração de desfechos (p. ex.: IRAS) e de processos relacionados aos cuidados de saúde (p.ex.: práticas de cuidados destinadas a prevenir as IRAS em pacientes internados), análise de dados, e fornecimento de informações aos profissionais para ações de melhoria em saúde. Os elementos essenciais para vigilância epidemiológica das IRAS são (Lee, 2007):

- a. Avaliar a população e àqueles com maior risco para o indicador de interesse (desfecho ou de processo);
- b. Selecionar o desfecho ou o processo para a vigilância;
- c. Determinar o período de tempo de observação;
- d. Escolher a metodologia de vigilância;
- e. Utilizar critérios padronizados para todos os dados coletados;
- f. Coletar adequadamente os dados para o denominador;
- g. Analisar os dados da vigilância;
- h. Reportar e utilizar as informações da vigilância em tempo oportuno.

A vigilância epidemiológica pode ser passiva ou ativa, prospectiva ou retrospectiva. A vigilância passiva baseia-se na notificação dos casos de IRAS pelos profissionais que não têm um papel de vigilância primária, por exemplo, médicos ou enfermeiros assistenciais. Em contrapartida, a vigilância ativa é realizada por profissional treinado, geralmente por profissionais de controle de infecção, que buscam evidências para cumprir os critérios diagnósticos utilizando uma variedade de fontes de dados. Esta metodologia tem maior especificidade e sensibilidade do que a vigilância passiva e deve ser o método escolhido sempre que possível. Na vigilância prospectiva o monitoramento dos pacientes é durante a sua hospitalização e após a alta no caso das infecções pós cirúrgicas (vigilância pós-alta), e na vigilância retrospectiva as infecções são detectadas a partir da revisão dos prontuários após a alta do paciente (Lee, 2007; WHO, 2011).

Os sistemas nacionais de vigilância das IRAS existem em vários países de alta renda e são utilizados para monitoramento das IRAS por meio de formulários eletrônicos via internet. A utilização de critérios padronizados para definição das IRAS é fundamental para a confiabilidade da vigilância, sendo um dos requisitos mínimos para a comparação dos dados a nível local, nacional e internacional. Os dados geralmente são disponibilizados através de relatórios em âmbito nacional ou em estudos multicêntricos publicados na literatura científica

(WHO, 2011; Hebden, 2012). No Brasil, o sistema de vigilância nacional das IRAS foi implantado pela ANVISA em 2010 (Brasil, 2010).

Entre 1995 a 2010, a prevalência de pacientes hospitalizados que adquiriram pelo menos uma IRAS variou entre 3.5% em países de alta renda a 12% em países de baixa e média renda . A cada ano na Europa, mais 4 milhões de pacientes são afetados por IRAS e nos Estados Unidos 1,7 milhões de pacientes. No entanto, poucos países de baixa e média renda têm sistemas nacionais de vigilância para IRAS. Muitos estudos realizados em serviços de saúde com recursos limitados relatam taxas de IRAS mais altas do que em países desenvolvidos, com prevalência entre 5.7% a 19.1% (Allegranzi, 2011; WHO, 2011).

Quatro tipos de IRAS associadas aos dispositivos e procedimentos invasivos são alvo da vigilância epidemiológica, tais como: as infecções primárias da corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central, as infecções do trato urinário associadas à cateter vesical, as pneumonias associadas à ventilação mecânica e as infecções do sítio cirúrgico (CDC, 2011).

Tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, a infecção do trato urinário é o tipo de infecção mais frequente no hospital, correspondendo a, 36% e 27%, respectivamente. Nos Estados Unidos, este agravo foi seguido pela infecção do sítio cirúrgico (20%), infecção da corrente sanguínea e pneumonia (ambas 11%). Na Europa, o segundo tipo de infecção mais frequente foi a infecção do trato respiratório baixo (24%), seguido por infecção do sítio cirúrgico (17%) e infecção da corrente sanguínea (10 – 5%) (WHO, 2011).

O impacto das IRAS é muito maior em populações de alto risco, como pacientes admitidos em unidades de terapia intensiva, pacientes transplantados, queimados e neonatos. A alta densidade de incidência de infecção, também está associada ao uso de dispositivos invasivos, como cateter central, cateter vesical e ventilação mecânica (CDC, 2011; O'GRADY, 2011; WHO, 2011).

Em um relatório do sistema nacional de vigilância dos Estados Unidos, entre 1992 a 1998, em unidades de terapia intensiva médico-cirúrgica de pacientes adultos, 83% dos episódios das pneumonias foram associadas à ventilação mecânica, 97% das infecções do trato urinário ocorreram em pacientes com cateter vesical e 87% das infecções primárias da corrente sanguínea em pacientes com cateter venoso central (WHO, 2011). Em uma metanálise, os dados agrupados de alguns países de baixa e média renda, de pacientes adultos internados em UTI de 1995 a 2008 mostraram densidades de incidência de até 19 e 16 vezes mais altas para infecções primárias da corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central

e de pneumonias associadas à ventilação mecânica, respectivamente, quando comparadas com países de alta renda (Allegranzi, 2011).

O ônus das IRAS também se reflete em perdas financeiras significativas. Na Europa, as IRAS causam 16 milhões de dias-extras de internação, 37.000 mil mortes atribuíveis e custos anuais associados de aproximadamente 7 bilhões de Euros. Nos Estados Unidos, cerca de 99.000 mil mortes foram atribuídas as IRAS em 2002 e os custos associados de aproximadamente 6,5 bilhões de dólares em 2004 (WHO, 2011).

Dados relacionados com o aumento do tempo de internação, mortalidade atribuível e custos associados com as IRAS em países de baixa e média renda, diferem notavelmente entre os estudos e os métodos para calcular estas variáveis são raramente relatados (Allegranzi, 2011).

A cada 100 pacientes hospitalizados em um determinado momento, 7 e 10 deles vão adquirir uma infecção em países desenvolvidos e em desenvolvimento, nesta ordem. Grande parte destas infecções é passível de prevenção quando as práticas baseadas em evidências científicas são seguidas pela instituição e pela equipe assistencial (WHO, 2011). Desde 2004, com a criação da Aliança Mundial para a Segurança do Paciente (*World Alliance for Patient Safety*) pela Organização Mundial da Saúde, a prevenção das IRAS é apontada como uma de suas prioridades. A Área de Ação 10 do programa *Patient Safety Program* – Eliminando infecção da corrente sanguínea associada a cateter central – concentra esforços mundiais para as ações de prevenção, controle e eliminação deste tipo de infecção em serviços de saúde para melhoria da segurança do paciente e da qualidade assistencial. Diversas organizações, associações profissionais, agências acreditadoras, legisladores, reguladores e fontes financiadoras, também, estão com inúmeras iniciativas nesta área (WHO, 2005; Yokoe, 2008; WHO, 2011; JCI, 2012).

3.2 Infecções primárias da corrente sanguínea associadas a cateter venoso central

Acessos vasculares são componentes essenciais durante os cuidados assistenciais de pacientes hospitalizados. No entanto, os cateteres utilizados para o acesso vascular estão associados com risco substancial para infecção primária da corrente sanguínea. Estas infecções podem ser secundárias à colonização dos dispositivos (face extraluminal e intraluminal) ou à contaminação das soluções administradas através do mesmo (O’Grady, 2011).

Um cateter venoso central (CVC) é um cateter (tubo flexível) com uma ponta que se encontra dentro do terço proximal da veia cava superior – junção cavo atrial ou da veia cava inferior. Os CVCs podem ser inseridos através de uma veia periférica ou de uma veia central proximal, mas comumente a veia jugular interna, subclávia ou femoral. É utilizado para infusão de medicamentos/soluções, sangue e hemoderivados, nutrição parenteral total, bem como para fornecer acesso para hemodiálise e monitorização hemodinâmica (Smith, 2013).

Quatro tipos de CVCs estão disponíveis: não tunelizado, tunelizado, totalmente implantado e inserido periféricamente (Figura 1). Com uma variedade de tamanhos, lúmens e materiais, a terminologia utilizada para identificar os CVCs muitas vezes pode ser confusa. O tipo de cateter é selecionado de acordo com a indicação e a duração prevista de utilização (Taylor, 2007; Smith, 2013).

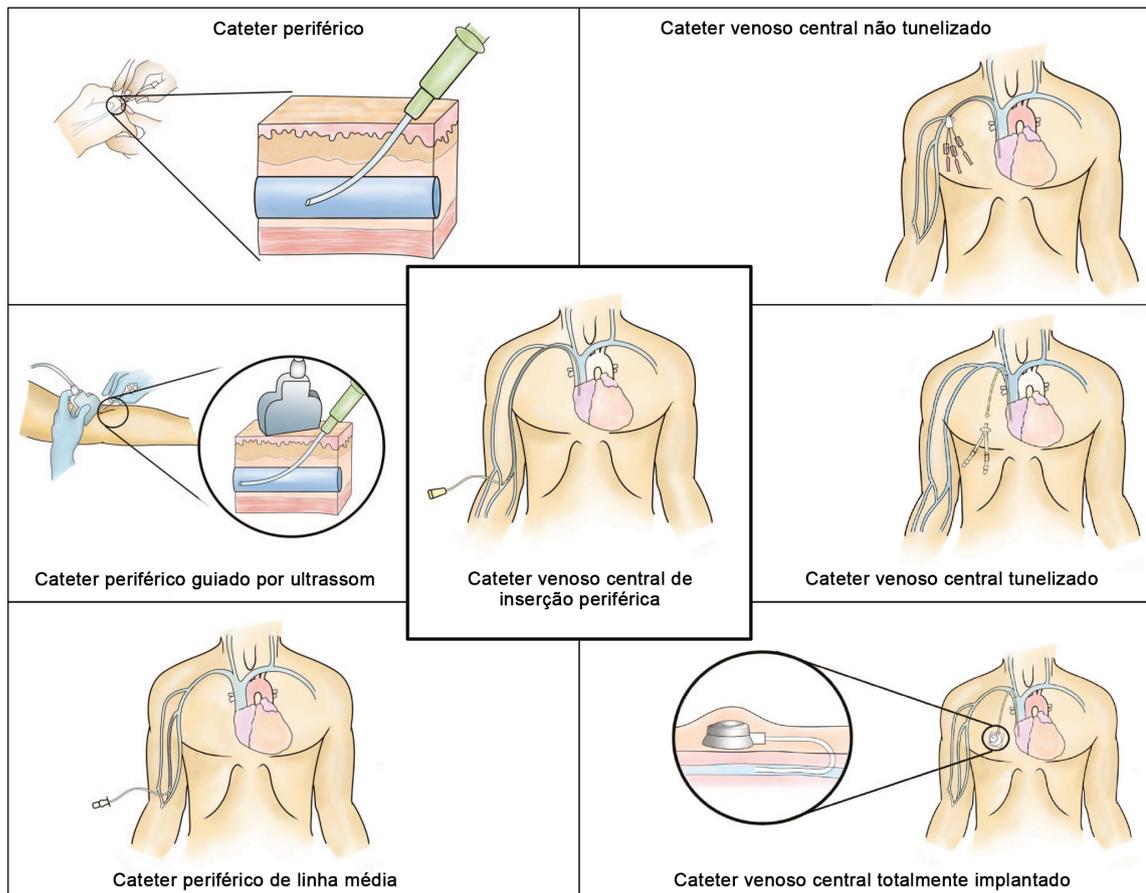


Figura 1. Dispositivos para acessos vasculares. (Fonte: Chopra, 2015)

Os CVCs são inseridos por diferentes especialidades médicas, e os CVCs inseridos periféricamente, também, por enfermeiros habilitados. Um profissional de saúde treinado e

experiente dever ser o responsável pela inserção, além do procedimento ser realizado em um ambiente seguro que facilite a técnica asséptica e acesso adequado ao paciente (Smith, 2013).

Os benefícios derivados da sua utilização, no entanto, não são isentos de danos e são associados às complicações mecânicas, embólicas e infecciosas. A rigorosa técnica de inserção e a correto posicionamento da ponta do cateter reduz os riscos das complicações mecânicas e embólicas (Smith, 2013).

Os CVCs rompem a integridade da pele, e o seu uso está associado a um risco de infecção causada por micro-organismos que colonizam a superfície externa e/ou interna do cateter. A colonização extraluminal ocorre no momento ou logo após a inserção do cateter a partir dos micro-organismos da pele do paciente que podem invadir o trato percutâneo e migrar ao longo da superfície do cateter. Com menos frequência, a colonização extraluminal pode ocorrer por via hematogênica a partir de uma infecção à distância (ex. pneumonia). Já a colonização intraluminal ocorre tardiamente e é causada pela manipulação das conexões do cateter ou da contaminação das soluções parenterais (Figura 2) (Crnich, 2002; Safdar, 2004; Smith, 2013).

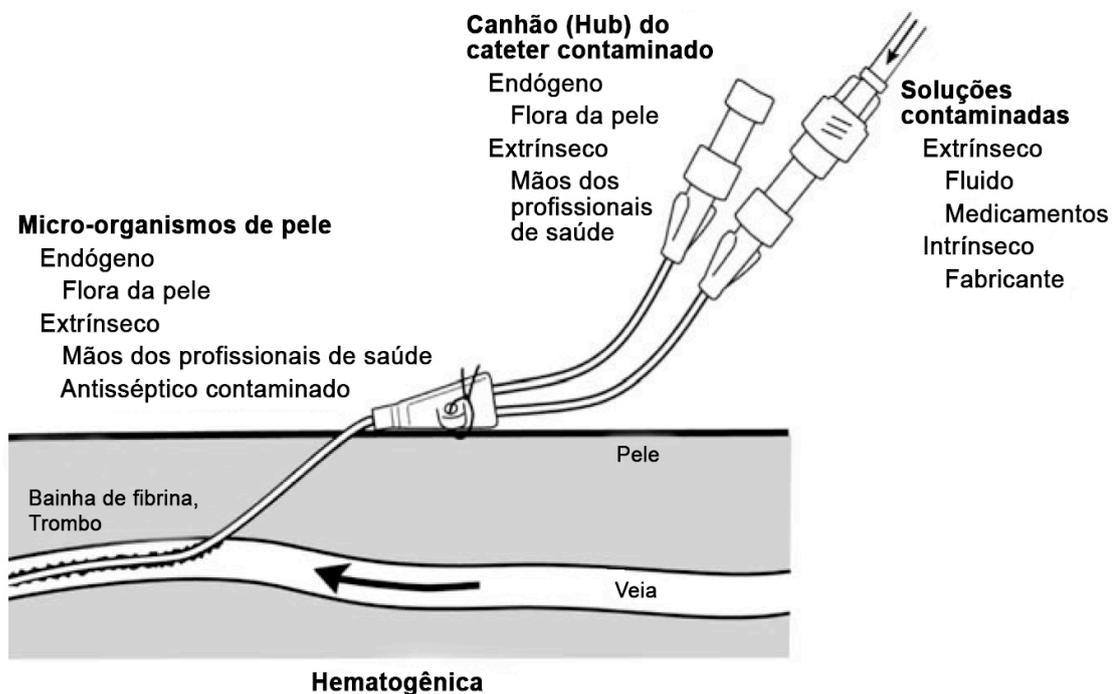


Figura 2. As fontes potenciais para IPCS. (Fonte: Safdar, 2004)

A vigilância epidemiológica das IRAS, incluindo as IPCS, é um componente primordial em qualquer programa de prevenção e controle de infecção, sendo o primeiro passo para identificação e magnitude do problema. O CDC dos Estados Unidos tem monitorado as IRAS desde 1970. Inicialmente, foi através do Sistema Nacional de Vigilância de Infecções Nosocomiais (*National Nosocomial Infections Surveillance – NNIS – System*), e em seguida foi incorporada à Rede Nacional de Segurança na Assistência à Saúde (*National Healthcare Safety Network – NHSN*). As definições do NHSN são frequentemente utilizadas por outros países, além dos Estados Unidos, para a vigilância epidemiológica das IPCS (JCI, 2012).

Como definição de caso para vigilância epidemiológica, o NHSN conceitua as IPCS como uma infecção de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada onde o CVC estava no local por mais de 2 dias de calendário (corridos) – com o dia da inserção do cateter sendo o Dia 1 (D1), e o CVC estava no local na data do evento ou no dia anterior. Para ser definido como infecção de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada deve cumprir um dos seguintes critérios: (1) o paciente tem um patógeno reconhecido cultivado a partir de uma ou mais hemoculturas e o patógeno isolado na hemocultura não está relacionado com infecção em outro sítio; (2) o paciente tem, pelo menos, um dos seguintes sinais e sintomas: febre ($>38^{\circ}\text{C}$), calafrios ou hipotensão e o patógeno isolado na hemocultura não está relacionado com infecção em outro sítio e o mesmo comensal comum (ex. difteróides – exceto *Corynebacterium diphtheriae*, *Bacillus* spp. – exceto *Bacillus anthracis*, *Propionibacterium* spp., estafilococos coagulase negativo, estreptococos do grupo viridans, *Aerococcus* spp., e *Micrococcus* spp.) é cultivado a partir de duas ou mais hemoculturas em diferentes ocasiões; (3) paciente com menos de 1 ano de idade e tem, pelo menos, um dos seguintes sinais e sintomas: febre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<36^{\circ}\text{C}$), apneia ou bradicardia e o patógeno isolado na hemocultura não está relacionado com infecção em outro sítio e o mesmo comensal comum (ex. difteróides – exceto *Corynebacterium diphtheriae*, *Bacillus* spp. – exceto *Bacillus anthracis*, *Propionibacterium* spp., estafilococos coagulase negativo, estreptococos do grupo viridans, *Aerococcus* spp., e *Micrococcus* spp.) é cultivado a partir de duas ou mais hemoculturas em diferentes ocasiões (CDC, 2015).

A taxa (densidade de incidência) das IPCS por 1.000 cateteres centrais-dia é calculada dividindo-se o número de IPCS pelo número de dias de uso cateteres, caracterizados como cateteres centrais-dia e multiplicando o resultado por 1.000 ou equivalente, para tornar a comparação mais simples. O denominador da taxa compreende o número total dias de pacientes em uso de cateteres, expresso como cateteres centrais-dia, ao invés do número total

de dias de pacientes internados, correspondendo a pacientes-dia, uma vez que apenas os pacientes com cateteres centrais estão em risco de desenvolver uma IPCS. A taxa de IPCS deve ser estratificada por tipo de unidade de atendimento ao paciente para comparação dos dados (JCI, 2012; CDC, 2015).

Desde 2002, as taxas de IPCS em UTIs neonatais e pediátricas têm sido monitoradas pelo NHSN. De 2002 a 2004, a taxa agrupada inicial foi de 6.6 infecções por 1.000 cateteres centrais-dia em UTIs Pediátricas e 6.4 na população do berçário de alto risco (NNIS, 2004). Em 2010, o NHSN publicou a taxa agrupada de 1.8 infecções por 1.000 cateteres centrais-dia nas UTIs Pediátricas e 1.6 nas UTIs neonatais (Dudeck, 2011). E mais recentemente, na última publicação do NHSN, referente aos dados de 2013, a taxa média agrupada variou entre 0.3 a 1.3 infecções por 1.000 cateteres centrais-dia conforme o tipo de UTI pediátrica e de 0.6 a 2.1 de acordo com a categoria de peso nas UTIs neonatais (Dudeck, 2015). Importante salientar, que estes dados representam principalmente os centros que voluntariamente fornecem dados para o NHSN, e que muitos outros centros com taxa superior ou equivalente não foram notificados; a definição de vigilância epidemiológica de IPCS tem sido continuamente aperfeiçoada pelo CDC, e algumas das quais têm contribuído para a diminuição de IPCS ao longo dos anos (Li, 2013).

No Brasil, desde 2010, o indicador de IPCS é de notificação obrigatória no âmbito nacional para todos os estabelecimentos de saúde, públicos e privados, com unidades terapias intensivas neonatal, pediátrica e adulto, que compreendam ou isoladamente possuam 10 (dez) ou mais leitos. A partir de janeiro de 2014, todos os hospitais com algum leito UTI passaram a notificar este agravo. A coleta de dados para este indicador foi estabelecida pela ANVISA por meio de um documento dirigido para pacientes internados em UTIs com CVC, determinando também, a meta nacional para redução da IPCS. Tem como objetivos identificar a magnitude destas infecções, conhecer o seu perfil epidemiológico e recomendar medidas de prevenção e controle para redução, atendendo aos dispositivos previstos na Portaria 2.616/98 do Ministério da Saúde (Brasil, 2010; Brasil, 2014).

Segundo os dados iniciais de 2011, a taxa agrupada foi de 8.9 infecções por 1.000 cateteres centrais-dia nas UTIs pediátricas e de 10.5 a 12.5, de acordo com a categoria de peso nas UTIs neonatais (Brasil, 2012). Na última publicação da ANVISA, referente aos dados de 2013, a taxa agrupada foi de 7.2 infecções por 1.000 cateteres centrais-dia na UTI pediátrica e de 7.9 a 11.0 de acordo com a categoria de peso nas UTIs neonatais (Brasil, 2014). Comparando com dados publicados pelo NHSN em 2013, a densidade de incidência de IPCS em UTI pediátrica e UTI Neonatal no Brasil é consideravelmente mais elevada em relação às

observadas nos países desenvolvidos. Para piorar a situação, a mortalidade bruta também é maior que nos Estados Unidos, em parte pela maior representatividade de bacilos gram-negativos em sua etiologia (Wisplinghoff, 2004; Pereira, 2013). O padrão de prescrição de antimicrobianos, as práticas de prevenção e controle das IRAS, assim como as condições climáticas podem influenciar na distribuição dos micro-organismos (Fortaleza, 2014).

Os pacientes com risco de IPCS em hospitais de cuidados agudos são os pacientes internados em UTIs. As razões para isso incluem a inserção de múltiplos cateteres, e o fato de que são colocados frequentemente em circunstâncias emergenciais, repetidamente acessados a cada dia, e muitas vezes necessários por longos períodos. Os fatores de risco independentes para IPCS, associados com o risco aumentado incluem: (1) hospitalização prolongada antes da cateterização; (2) duração prolongada da cateterização; (3) alta colonização microbiana do sítio de inserção; (4) alta colonização microbiana do *hub* do cateter (conexão de plástico rosqueada no final do cateter que conecta seringa, equipo, entre outros dispositivos); (5) cateterização da veia jugular interna; (6) cateterização femoral em adultos; (7) neutropenia; (8) prematuridade (idade gestacional precoce); (9) fração enfermeiro-paciente reduzida em UTI; (10) nutrição parenteral total; (11) cuidados com o cateter abaixo do padrão (por exemplo: manipulação excessiva do cateter) e (12) transfusão de hemoderivados (em crianças). Fatores associados com redução do risco incluem: (1) sexo feminino; (2) administração de antibióticos e (3) cateteres impregnados com minociclina e rifampicina (Marschall, 2014).

Adultos e crianças compartilham muitos fatores de risco semelhantes para IPCS, embora os fatores exclusivos para IPCS em crianças incluem as síndromes genéticas subjacentes, as malformações congênitas e terapias extracorpóreas. Por outro lado, alguns fatores de risco em adultos não têm sido apoiados em estudos pediátricos, como cateter central em veia femoral, que são associados a um risco maior de IPCS em adultos e não em crianças (Niedner, 2011).

Na década de 1990 a maioria dos danos aos pacientes que ocorreram nos Serviços de Saúde eram considerados inevitáveis. Essa percepção, a partir do ano 2000 foi substituída por uma abordagem que caracteriza o dano como em grande parte evitável (JCI, 2012). Estima-se que, aproximadamente, 65% a 70% dos casos de IPCS em pacientes de todas as idades podem ser evitados, com redução substancial da mortalidade e dos custos hospitalares (Umscheid, 2011).

Os fatores de risco conhecidos para IPCS têm dado origem a muitas práticas clínicas destinadas a evitar ou reduzir o risco. As primeiras recomendações de prevenção de IPCS

foram publicadas em 1973 e, no CDC, por meio do *Hospital Infection Control Practices Advisory Committee* em 1981 (Crnich 2002). Nos últimos anos, diversas organizações e instituições têm publicado guias de recomendações para prevenção de IPCS (O’Grady, 2011; IHI, 2012; JCI, 2012; Brasil, 2013; Marschall, 2014).

As IPCS podem ser prevenidas através da adequada inserção e manutenção dos CVCs. Práticas baseadas em evidência para inserção de CVC reduzem o risco subsequente de IPCS. Estas incluem a higiene de mãos pelo profissional de saúde que insere o cateter, o uso das precauções de barreira máxima estéril, o preparo adequado da pele antes da inserção com antisséptico apropriado e a seleção ideal do sítio de inserção, evitando o uso da veia femoral para acesso em pacientes adultos (O’Grady, 2011; IHI, 2012). Vários estudos demonstraram que a aplicação conjunta das medidas preventivas por meio de pacotes (*bundles*) resultam em melhores resultados (Pronovost, 2006; Pronovost, 2010; Furuya, 2011; Render, 2011).

Fatores de risco controláveis, assim como, a maioria das IPCS podem ser prevenidas por meio de programas institucionais que enfoquem a educação continuada dos profissionais de saúde, adesão às recomendações baseadas em evidência durante a inserção e manutenção dos cateteres, a utilização do *bundle* como medida de intervenção, a vigilância epidemiológica das IPCS e a avaliação dos seus resultados (Brasil, 2013).

3.3 O que é um *bundle*?

O IHI desenvolveu o conceito do “*bundle*” – pacote, em 2001, em uma iniciativa conjunta com *Voluntary Hospital Association* (VHA) por meio do projeto – *Idealized Design of the Intensive Care Unit* (IDICU) que envolveu treze hospitais focados na melhoria do cuidado crítico. O objetivo da iniciativa foi melhorar os processos de cuidados intensivos para os mais altos níveis de confiabilidade. A teoria era que o reforço do trabalho em equipe e a comunicação entre as equipes multidisciplinares criariam as condições necessárias para uma assistência segura e confiável na UTI, com foco nas áreas com grande potencial para dano e de alto custo, e onde a evidência era forte – pacientes em ventilação mecânica e àqueles com cateteres centrais. Ao implementar o *bundle* ou pacote de medidas no projeto IDICU, as melhorias nos desfechos dos pacientes superaram as expectativas das equipes multidisciplinares e dos professores. E assim começou uma abordagem inovadora para melhorar a assistência: a utilização de *bundles* (Resar, 2012).

O *bundle* é definido como um pequeno conjunto de intervenções baseadas em evidências científicas para um determinado segmento/população de pacientes e ambiente de cuidados que, quando implementadas em conjunto, resultará em resultados significativamente melhores do que quando implementadas individualmente (Resar, 2012).

Com base na literatura científica, o corpo docente e as equipes da iniciativa IDICU selecionaram os componentes chaves de cuidados para pacientes em ventilação mecânica e àqueles com cateter central. Em cada caso um pequeno conjunto de intervenções baseadas em evidência eram aceitas pelos participantes médicos como sendo um padrão de cuidado. Os *bundles* da ventilação e do cateter central foram os primeiros desenvolvidos pelo IHI para pacientes adultos (Resar, 2012).

Os componentes do *bundle* do cateter central foram:

1. Higiene de mãos.
2. Precauções de barreira máxima.
3. Antissepsia da pele com clorexidina.
4. Seleção adequada do sítio de inserção do cateter, evitar o uso da veia femoral para acesso venoso central em pacientes adultos.
5. Revisão diária da necessidade do cateter, com pronta remoção dos cateteres desnecessários.

Para ambos os *bundles*, as equipes do IDICU foram desafiadas a desenhar os processos locais para alcançar um alto grau de confiabilidade com todos os componentes dos *bundles*. A conformidade ao *bundle* foi medida por meio da documentação da adesão a todos os componentes previstos (intervenções). Se todos os componentes tinham sido realizados, ou se um componente foi documentado como clinicamente indicado, o *bundle* era contabilizado como completo para o paciente. Se qualquer um dos componentes se encontravam ausentes na documentação, nenhum crédito era dado. Não havia crédito parcial por fazer algumas das etapas. Esta técnica de mensuração dos *bundles* – chamada mensuração do “tudo ou nada – tem como foco a importância da equipe fornecer todos os componentes do *bundle* para o paciente, aos menos se contraindicado (Resar, 2012).

Muitos médicos participantes do IDICU assumiram que os componentes dos *bundles* estavam sendo realizados em seus pacientes. Entretanto, quando começaram a coletar os dados iniciais, em algumas UTIs encontraram taxas de conformidades aos *bundles* entre 10% a 20%. A importância do trabalho em equipe e a comunicação para garantir cuidados consistentes e confiáveis tornaram-se óbvios como tentativas de melhorar as taxas de conformidade. Depois de meses da implementação de um processo confiável e de vários

meses atingindo altos níveis de conformidade aos componentes dos *bundles* de ventilação e de cateter central, foram observadas reduções nas pneumonias associadas à ventilação mecânica (PAV) e nas IPCS. Estas reduções na incidência de PAV e IPCS estimularam o desenvolvimento e o aperfeiçoamento do conceito do *bundle* (Resar, 2012).

Os *bundles* não foram feitos para ser um cuidado integral, mas desenvolvidos para testar uma teoria – quando a adesão é medida por um conjunto de componentes de cuidados aceitos para um processo clínico, a necessidade de trabalho em equipe e a cooperação exigida irá resultar em altos níveis de desempenho sustentado (confiabilidade) não observado quando se trabalha para melhorar os componentes individualmente (Resar, 2012).

Dentro do contexto das campanhas mundiais pela Segurança do Paciente, os *bundles* da ventilação e do cateter central foram incluídos como as principais intervenções do IHI na Campanha 100.000 Vidas entre dezembro de 2004 a junho de 2006, cujo objetivo era evitar cem mil mortes decorrentes da assistência; e na Campanha 5 Milhões de Vida entre dezembro de 2006 a dezembro de 2008 que objetivava evitar cinco milhões de casos de danos decorrentes da assistência à saúde (McCannon, 2006; Render, 2011; McCannon, 2007).

3.3.1 Os componentes do *bundle* do cateter central

1. Higiene de mãos: Higienizar as mãos antes e após a inserção do cateter, trocas de curativos ou quando acessar as conexões é fundamental para prevenção das IPCS. Vários estudos têm documentado que a rigorosa adesão pelos profissionais de saúde reduz as IRAS, incluindo as IPCS. Higienizar as mãos com água e sabão líquido ou com preparações alcoólicas previnem a contaminação dos sítios do cateter central (WHO, 2009; O’Grady, 2011; IHI, 2012). Uma publicação recente relatou a diminuição de IPCS de 4.08 para 0.42 por 1.000 cateteres centrais-dia após a implementação de um plano de ação para melhorar a adesão à higiene de mãos dos profissionais de saúde (Johnson, 2014).

2. Precauções de barreira máxima (PBM): As PBM incluem o uso de máscara, touca, avental estéril e luvas estéreis por todos os profissionais de saúde envolvidos na inserção do cateter central. Além disso, o paciente deve ser coberto da cabeça aos pés por um campo estéril durante o procedimento (IHI, 2012). A maioria dos estudos têm demonstrado uma redução nas IPCS quando as PBM são utilizadas durante a inserção do cateter central (Mermel, 1991; Raad 1994; Sherertz, 2000). No entanto, um estudo prospectivo randomizado não conseguiu mostrar o benefício da utilização destas precauções em pacientes cirúrgicos (Ishikawa, 2010). Todos estes estudos diferem notavelmente em suas populações de pacientes, projetos de pesquisa e serviços de saúde. Não há nenhum estudo disponível sobre o

uso das PBM durante a inserção de cateter central em pacientes neonatais e pediátricos.

3. Antisepsia da pele com clorexidina: A solução de clorexidina 2% em álcool isopropílico 70% é o antisséptico indicado pelo IHI para o preparo da pele do paciente adulto onde o cateter central será inserido (IHI, 2012). Entretanto, o *guideline* do CDC para prevenção de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter central recomenda o uso da solução de clorexidina com concentração acima de 0,5% em base de álcool para o preparo da pele em pacientes adultos e pediátricos, e que o uso de clorexidina em crianças menores de 2 meses é uma questão não resolvida na literatura (O'Grady, 2011). Alguns dados sugerem que a exposição a clorexidina 2% em recém-nascidos pode resultar em reações cutâneas (Curry, 2009). O *Federal Drug Administration* (FDA) do Estados Unidos preocupado com as reações cutâneas e com a possível absorção sistêmica da clorexidina 2% recomenda o uso com cuidado em prematuros e crianças abaixo de 2 meses de idade (FDA, 2012).

4. Seleção adequada do sítio de inserção do cateter, evitar o uso da veia femoral para acesso venoso central em pacientes adultos: O sítio femoral está associado com um maior risco de infecção em adultos. No entanto, isto pode ser limitado à pacientes adultos com excesso de peso. O aspecto central da seleção do sítio de inserção do cateter central é a análise risco/benefício pelo médico, a respeito de qual veia é a mais adequada para o paciente (IHI, 2012). Em pacientes pediátricos, o risco de infecção é igual em cateteres inseridos em veia femoral ou não femoral (de Jonge, 2005).

5. Revisão diária da necessidade do cateter, com pronta remoção dos cateteres desnecessários: Uma vez que o uso prolongado do cateter central aumenta o risco de IPCS (McLaws, 2005), remover prontamente os cateteres quando não for mais necessário e monitorar diariamente os pacientes com cateteres centrais em UTIs são aspectos essenciais para a prevenção de IPCS (IHI, 2012).

4. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar o benefício da utilização do *bundle* do cateter central na redução da taxa de infecção primária da corrente sanguínea associada ao cateter venoso central em pacientes neonatais e pediátricos internados em unidades de terapia intensiva a partir de uma revisão sistemática de estudos publicados na literatura científica.

Objetivos Específicos

Caracterizar os componentes e os responsáveis pela aplicação do *bundle* do cateter central na unidade de terapia intensiva dos hospitais estudados.

Caracterizar as estratégias utilizadas pela unidade de terapia intensiva para melhoria da qualidade assistencial.

Avaliar se os estudos avaliam o benefício individual de cada um dos componentes previstos no *bundle* do cateter central e se estimam a fração atribuível dos mesmos na prevenção de IPCS.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, et al. Burden of endemic health-care associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2011;377(9761):228-41. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61458-4.

Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32(10): 2014–2020.

Berenholtz SM, Lubomski LH, Weeks K, et al. Eliminating central line-associated bloodstream infections: a national patient safety imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Jan;35(1):56-62.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Indicadores Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. 2010. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 18 de março de 2014.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim Informativo nº 05. Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Ano II nº 05 Outubro de 2012. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 18 de março de 2014.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim Informativo nº 08. Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Ano IV nº 08 Dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 05 de maio de 2015.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à saúde. Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. 2013. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 18 de março de 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 2.616 de 12 de maio de 1998. Brasília: Diário Oficial da União, 13 de maio de 1998. Seção 1, p. 133.

CDC. Central Line-associated Bloodstream Infection (CLABSI) Event April 2015. Disponível em: http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf. Acessado em: 05 de maio de 2015.

CDC Vital Signs. Making healthcare safer: reducing bloodstream infections. March 2011. Disponível em: <http://www.cdc.gov/VitalSigns/HAI/index.html>. Acessado em: 26 de junho de 2013.

Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med*. 2015 Sep 15; 163 (6 Suppl):S1-40

Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for the prevention of intravascular device-related bloodstream infection. I. Pathogenesis and short-term devices. *Clin Infect Dis*. 2002 May 1;34(9):1232-42.

Curry S, Honeycutt M, Goins G, Gilliam C. Catheter-associated bloodstream infections in the NICU: getting to zero. *Neonatal Netw* 2009; 28:151–155.

de Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ: Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6(3): 329–39.

Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, Gross C, Malpiedi PJ, Peterson KD, Pollock DA, Weiner LM, Sievert DM. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2013, Device-associated module. *Am J Infect Control*. 2015; Mar 1; 43(3): 206-21.

FDA, Federal Drug Administration. 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG) Cloth. Disponível em: <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/Safety-RelatedDrugLabelingChanges/ucm307387.htm>. Acessado em: 06 de outubro de 2015.

Fortaleza CM, Caldeira SM, Moreira RG, et al. Tropical healthcare epidemiology: weather determinants of the etiology of bloodstream infections in a Brazilian hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Jan;35(1):85-8.

Furuya EY, Dick A, Perencevich EN, Pogorzelska M, Goldmann D, Stone PW. Central line bundle implementation in US intensive care units and impact on bloodstream infections. *PLoS One*. 2011 Jan 18;6(1):e15452.

Hebden JN. Rationale for accuracy and consistency in applying standardized definitions for surveillance of health care – associated infections. *Am J Infect Control* 2012 Jun; 40(5 Suppl): S29-31.

IHI. Institute for Healthcare Improvement. How-to Guide: Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2012. Disponível em: <http://www.ihl.org>. Acessado em: 25 de março de 2013.

Ishikawa Y, Kiyama T, Haga Y, *et al.*: Maximal sterile barrier precautions do not reduce catheter-related bloodstream infections in general surgery units: a multi-institutional randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2010; 251(4): 620–3.

JCI. The Joint Commission. Preventing Central Line–Associated Bloodstream Infections: A Global Challenge, a Global Perspective. Oak Brook, IL: Joint Commission Resources, May 2012. Disponível em: <http://www.preventingCLABSIs.pdf>. Acessado em: 25 de março de 2013.

Johnson L, Grueber S, Schlotzhauer C, *et al.*: A multifactorial action plan improves hand hygiene adherence and significantly reduces central line- associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2014; 42(11): 1146–51.

Lee TB, Montgomery OG, Marx J et al. Recommended practices for surveillance: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Inc. *Am J Infect Control* 2007 Sep; 35(7): 427-40.

Li S, Faustino EV, Golombek Sg. Reducing Central Line Infections in Pediatric and Neonatal Patients. *Curr Infect Dis Rep*. 2013. Jun; 15 (3):269-77.

- Marschall J, Mermel LA, Fakih M et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control and Hosp Epidemiol* 2014 Jul; 35(7):753-71.
- McCannon CJ, Schall MW, Calkins DR, Nazem AG. Saving 100,000 lives in US hospitals. *BMJ*. 2006 Jun;332(7553):1328-1330.
- McCannon CJ, Hackbarth AD, Griffin FA. Miles to go: An introduction to the 5 Million Lives Campaign. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007 Aug;33(8):477-484.
- McLaws M, Berry G: Nonuniform risk of bloodstream infection with increasing central venous catheter-days. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005; 26(8): 715–9.
- Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991;91(3B):197S-205S.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med*. 2000;132(5):391-402.
- Miller MR, Griswold M, Harris JM 2nd, et al. Decreasing PICU catheter-associated bloodstream infections: NACHRI's quality transformation efforts. *Pediatrics*. 2010;125(2): 206 – 213.
- NNIS. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32(8):470–85.
- Niedner MF, Huskins WC, Colantuoni E et al. Epidemiology of central line-associated bloodstream infection in the pediatric intensive care unit. *Infect Control and Hosp Epidemiol* 2011 Dec; 32(12):1200-8.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–193. Epub 2011 Apr 1.
- Pereira CA, Marra AR, Camargo LF, et al. Nosocomial bloodstream infections in Brazilian pediatric patients: microbiology, epidemiology, and clinical features, *PLoS One*. 2013 Jul 4; 8 (7):e 68144.
- Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725–2732.
- Pronovost PJ, Goeschel CA, et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ*. 2010;340: c309.
- Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol*. Apr 1994;15(4 Pt 1):231-238.

Render ML, Hasselbeck R, Freyberg RW, Hofer TP, Sales AE, Almenoff PL. Reduction of central line infections in Veterans Administration intensive care units: An observational cohort using a central infrastructure to support learning and improvement. *BMJ Quality and Safety*. 2011 Aug;20(8):725-732.

Resar R, Griffin FA, Haraden C, Nolan TW. Using Care Bundles to Improve Health Care Quality. IHI Innovation Series white paper. Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement; 2012. Disponível em: <http://www.ihl.org>. Acessado em: 25 de março de 2013.

Safdar N, Kluger DM, Maki DG. A review of risk factors for catheter-related bloodstream infection caused by percutaneously inserted, noncuffed central venous catheters. *Medicine*. 2002; 81(4):466-479.

Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med*. 2004 Jan; 30(1):62-7.

Sandora TJ. Prevention of healthcare-associated infections in children: new strategies and success stories. *Curr Opin Infect Dis*. 2010 Aug; 23(4):300-5.

Septimus E, Yokoe DS, Weinstein RA, Perl TM, Maragakis LL, Berenholtz SM. Maintaining the momentum of change: the role of the 2014 updates to the compendium in preventing healthcare-associated infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 May; 35(5):460-3.

Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, Gledhill KS, Streed SA, Kiger B, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med* 2000;132:641-8.

Smith RN, Nolan JP. Central venous catheters. *BMJ*. 2013 Nov 11;347:f6570.

Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med*. 2007 May;35(5):1390-6.

Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32(2):101– 114.

Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004 Aug 1; 39 (3): 309–317.

WHO. World Health Organization 2004. World Alliance for Patient Safety: forward programme. Disponível em: http://www.who.int/patientsafety/en/brochure_final.pdf. Acessado em: 06 de outubro de 2015.

WHO. World Health Care Organization 2009. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44102/1/9789241597906_eng.pdf. Acessado em: 06 de outubro de 2015.

WHO. World Health Care Organization 2011. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501507_eng.pdf. Acessado em: 02 de abril de 2013.

Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, et al. Compendium of Strategies to Prevent Healthcare-Associated Infections in Acute Care Hospitals. *Infect Control and Hosp Epidemiol* 2008; 29: S12-21.

6. ARTIGO

O BENEFÍCIO DO *BUNDLE* DO CATETER CENTRAL EM PACIENTES NEONATAIS E PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE BENEFIT OF CENTRAL LINE BUNDLE IN NEONATAL AND PEDIATRICS PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW.

Raquel Bauer Cechinel, RN, MSc

Ricardo Ariel Zimmerman, MD

Ricardo Kuchenbecker, MD, MSc, ScD

Bárbara Niegia Garcia de Goulart, SLP, MSc, PhD

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

A ser enviado ao periódico: *American Journal of Infection Control*

(Versão em português)

**O BENEFÍCIO DO *BUNDLE* DO CATETER CENTRAL EM PACIENTES
NEONATAIS E PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

THE BENEFIT OF CENTRAL LINE BUNDLE IN NEONATAL AND PEDIATRICS
PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW.

Raquel Bauer Cechinel, RN, MSc

Ricardo Ariel Zimmerman, MD

Ricardo Kuchenbecker, MD, MSc, ScD

Bárbara Niegia Garcia de Goulart, SLP, MSc, PhD

Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do
Sul, Porto Alegre, Brasil.

Endereço para correspondência: Raquel Bauer Cechinel

Programa de Pós Graduação em Epidemiologia da UFRGS

Rua: Ramiro Barcelos, 2400 – 2º andar

Porto Alegre, RS, Brasil

CEP: 90035 - 003

Fone: 55 51 3308 - 5620

E-mail: raquel.bauer@hotmail.com

ABSTRACT

Background: Central-line-associated bloodstream infections (CLABSIs) are a major problem in neonatal and pediatric intensive care units (ICUs) worldwide. Evidence suggests that CLABSI prevention is crucial for safe patient care. A significant percentage of CLABSIs (65-70%) are preventable using evidenced-based guidelines. Strategies to prevent these infections have included a myriad of different preventive maneuvers gathered as “bundles”. These measures have a well established role in the adult ICU setting. We aimed to assess the benefit of the implementation of central-line bundles to prevent CLABSIs in neonatal and pediatric ICU patients, populations where their actual efficacy is yet to be proven.

Methods: We performed a systematic review using Cochrane Library, Medline, Latin American and Caribbean Health Science Literature (LILACS), Centre for Reviews and Dissemination (CRD), Embase, Scopus, Web of Science, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) databases, complemented by manual search and gray literature to identify studies reporting the implementation of central-line bundles in pediatric ICU (PICU) or neonatal ICU (NICU) patients. We searched for studies published between Jan 1, 2005, and December 31, 2015, without language restriction. To evaluate the benefit of the central line bundle we selected studies involving at least two components (hand hygiene, maximal barrier precautions, skin antisepsis, optimal catheter site selection and daily review of line necessity) as a preventive measure applied to patients with central venous catheter (CVC). The main outcome was the number of CLABSIs per 1000 catheter-days before and after implementation.

Results: We initially identified 6369 records, and after excluding duplicates and those ineligible, 31 studies met the eligibility criteria. The studies reviewed were quite heterogeneous both in bundle composition and implementation strategy. Median CLABSIs incidence were 5.9 per 1000 catheter-days (range 2.6–23.1) on PICUs and 4.9 per 1000 catheter-days (range 2.0–24.1) on NICUs. After implementation of central-line bundles the CLABSI incidence ranged from 0 to 14.9 per 1000 catheter-days (median 2.1) on PICUs and 0.3 to 13.9 (median 2.8) on NICUs.

Conclusions: CLABSIs remain a significant problem in neonatal and pediatric critical care units, but implementation of catheter care bundles can significantly reduce rates of these infections. Best practice interventions allow substantial CLABSI reduction by promotion of bundles of preventive procedures and technology, and by use of a multimodal strategy for education, training, implementation, and dissemination.

Keywords: central-line associated bloodstream infection, care bundle, quality improvement, catheter venous central, neonatal, pediatric, intensive care unit.

INTRODUÇÃO

A prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) é uma questão fundamental na segurança do paciente. As IRAS ocorrem em todo o mundo, afetando milhões de pessoas a cada ano e são a quinta maior causa de morte em hospitais de cuidados agudos¹. As *Central Line Associated Bloodstream Infection* (CLABSI) são as IRAS mais frequentes em pacientes neonatais e pediátricos internados em unidades de terapia intensiva².

O *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) desenvolveu os *bundles* de prevenção para melhorar o cuidado ao paciente. O *bundle* é um pequeno conjunto de intervenções baseadas em evidência que comprovadamente melhoram de forma significativa os resultados dos pacientes, desde que utilizados coletivamente e de maneira consistente. A aplicação inicial do *bundle* de cateter central ocorreu em pacientes adultos de unidades de terapia intensiva nos Estados Unidos, e, desde então, muitos hospitais têm ampliado o seu uso para outras populações e áreas onde são inseridos cateteres centrais, como no caso dos pacientes neonatais e pediátricos, onde *bundle* de cateter central foi desenvolvido a partir de adaptações do empregado nos pacientes adultos³.

Uma parte substancial das CLABSI é evitável. Nos últimos anos diversas organizações e instituições têm publicado estudos avaliando intervenções multifacetadas para a redução das taxas de IPCS através de programas para melhoria da qualidade assistencial. Estes incluem a aplicação do *bundle* como uma medida de intervenção para garantir que os pacientes recebam as melhores práticas baseadas em evidências para prevenção desse desfecho⁴⁻⁶.

Este estudo tem como objetivo avaliar a efetividade do *bundle* do cateter central em prevenir as CLABSI em pacientes neonatais e pediátricos internados em unidades de terapia intensiva. Como os componentes do *bundle* podem ser customizados conforme o tipo de paciente e o local de aplicação, se faz necessário avaliar os componentes utilizados no *bundle* do cateter central e o seu efeito na densidade de incidência das CLABSI nesta população em particular.

MÉTODOS

Estratégia de busca

Os estudos foram identificados por meio de busca eletrônica nas bases de dados *Cochrane Library*, *Medline*, *Latin American and Caribbean Health Science Literature (LILACS)*, *Centre for Reviews and Dissemination (CRD)*, *Embase*, *Scopus*, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)* conduzida até dezembro 2015. Não houve restrição dos estudos com relação ao idioma, a data ou *status* de publicação. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves combinadas, com termos *Medical Subject Headings (MeSH)* e *text words: neonatology; newborn; pediatrics; infants; child; intensive care units; catheterization; central venous; catheter-related infections; catheter-associated infections; infection; intervention; and bundle*.

Foi também realizada busca na literatura cinza (*Grey Literature*) através do *Grey Literature Report – The New York Academy of Medicine*, Biblioteca Digital de Teses e Digitações da Universidade de São Paulo (USP), Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Open Grey*, BioMed Central (BMC) *Proceedings*, *BMC Meeting Abstracts* e *Clinical Trials*⁷. Detalhes da sintaxe utilizada em todas as bases de dados estão apresentadas no Apêndice 1.

Outros estudos relevantes foram identificados através da busca manual na lista de referências dos artigos originais selecionados pela busca eletrônica.

Seleção dos estudos

Foram incluídos estudos com qualquer tipo de delineamento que avaliaram a implementação do *bundle* do cateter central do IHI incluindo pelo menos dois (2) dos seus componentes (higiene de mãos, precauções de barreira máxima, antissepsia da pele, seleção adequada do sítio do cateter e revisão diária da necessidade do cateter) como medida de prevenção a ser utilizada para pacientes com cateter venoso central (CVC) internados em unidade de terapia intensiva neonatal e pediátrica. Todos os tipos de CVC foram incluídos, tais como: cateteres de curta e longa permanência, não tunelizados e tunelizados, cateter

umbilical, cateter para hemodiálise e cateter central de inserção periférica (PICC). Foram excluídos os estudos que não relataram os componentes do *bundle* do cateter central e a incidência de CLABSI por 1000 cateteres centrais-dia.

O desfecho avaliado nesta revisão foi o resultado da mudança da densidade de incidência de CLABSI pré e pós intervenção a partir da implantação do *bundle* em estudo. Utilizou-se a definição de desfecho dos artigos originais revisados.

De forma independente, dois autores da revisão (RBC e BNGG) avaliaram os títulos e resumos quanto aos critérios de elegibilidade. Os estudos potencialmente relevantes foram revisados na íntegra pelos mesmos autores. Discrepâncias entre os revisores foram resolvidas por meio de discussão e, se necessário, um terceiro autor foi consultado. Os estudos identificados estão na Figura 1 utilizando o fluxograma conforme recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA)*⁸.

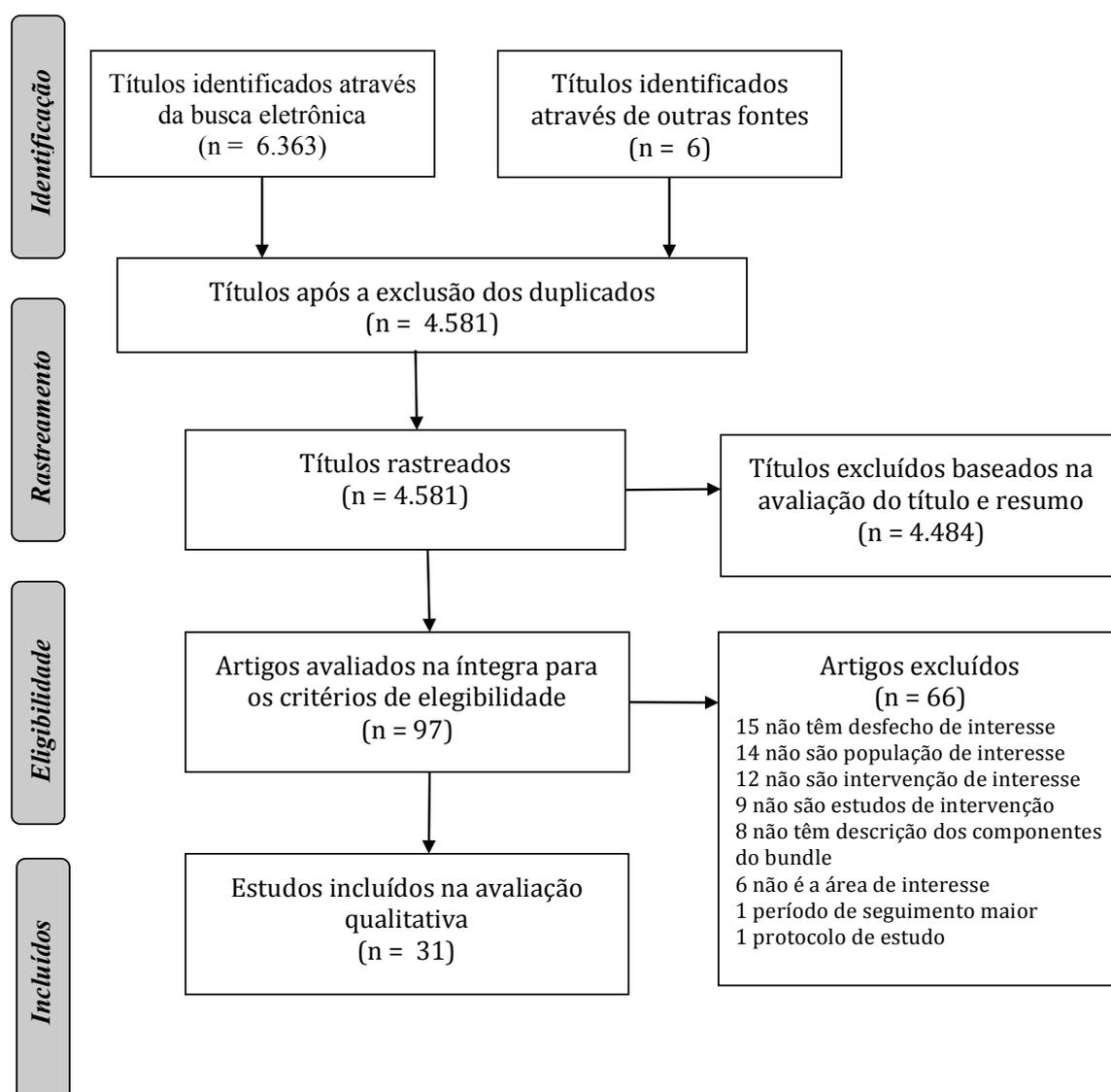


Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

Extração dos dados

Os dados de cada estudo foram extraídos em duplicata e tabulados em formulário padronizado por dois autores da revisão (RBC e BNGG), de forma independente, e, em seguida, cruzados para concordância. Os principais dados extraídos incluíram autores, ano de publicação, unidade, população do estudo, delineamento do estudo, período do estudo, caracterização dos componentes do *bundle*, intervenções para melhoria da qualidade assistencial, métodos de mensuração do *bundle*, número de CLABSI e número de total de dias em uso de cateteres centrais (cateteres centrais-dia), além das respectivas taxas de CLABSI

apresentadas como densidade de incidência nos momentos pré e pós-intervenção e os critérios utilizados para definição de CLABSI.

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos

Cada estudo elegível foi avaliado utilizando o *checklist* proposto por Downs and Black⁹ e adaptado para esta revisão. O *checklist* é composto por 27 questões, divididas em quatro grupos que avaliam: a forma de relatar os resultados, validade externa, validade interna (através da presença de vieses e confundimento) e poder do estudo. Para cada questão, o escore 0 (zero) é atribuído caso o estudo não atenda ao que se está avaliando e o escore 1 (um) caso ele atenda, exceto na questão cinco na qual são permitidas três respostas (escore de 0 a 2). Com isso, a pontuação máxima a que poderia chegar cada artigo seria de 28 pontos.

RESULTADOS

A busca na base de dados identificou 6.369 citações (Figura 1). Após a exclusão dos títulos duplicados e a avaliação dos critérios de elegibilidade, 31 estudos foram incluídos (os mesmos encontram-se sumarizados no Apêndice 2). Os estudos analisaram dados de 166 UTIs, incluindo 62 unidades neonatais¹⁰⁻²¹, 100 unidades pediátricas^{15,20,22-38} e quatro unidades mistas (cardiorácica, clínica, cirúrgica e neurocirúrgica)³⁹ que, por ausência de UTI exclusivamente neonatal ou pediátrica, internavam desde pacientes recém-nascidos a pacientes adultos. Em relação aos desenhos dos estudos identificados, 28 foram do tipo antes-e-depois^{10-22,24-30,32-35,37-40} e três foram séries temporais interrompidas^{23,31,36}. A duração dos períodos dos estudos variou de seis¹² a 108 meses^{19,35}, com uma mediana de 32 meses. Quanto ao local de realização, 52.6% foram conduzidos na América do Norte^{10,11,13-15,17-19,22,23,26,30,32-36,38,40}, 21.1% na Ásia^{18,20,21,37-39}, 13.2% na Europa^{12,24,28,29,31}, 10.5% na América do Sul^{25,27,38} e 2.6% na África¹⁸.

Itens de cuidados preventivos (componentes) foram agrupados de diferentes formas, formando *bundles* heterogêneos, tanto nas UTIs neonatais quanto nas UTIs pediátricas. Os componentes previstos no *bundle* do IHI estão descritos detalhadamente no Apêndice 3. A higiene de mãos antes da inserção de CVC foi incluída como item de cuidado no *bundle* do cateter central em 29 estudos (93.5%). Uso das precauções de barreira máxima pelos profissionais de saúde que inserem e auxiliam na colocação de CVC foi incluído em todos

estudos (100%). No entanto, em três deles, touca/gorro não fez parte das precauções^{19,31,35}. Em um estudo a máscara não foi incluída³¹. Em seis estudos campo estéril que cobre o paciente da cabeça aos pés foi especificamente recomendado para ser utilizado durante o procedimento^{11,15,22,24,33,39}. Já em 14 estudos os itens que compunham as precauções de barreira máxima não foram detalhados^{12-14,16-18,20,26-30,36,40}. O antisséptico de escolha para preparo da pele antes da inserção do CVC foi a clorexidina em 17 estudos (54.8%), independente da idade ou peso de nascimento do paciente^{10,12,13,15,16,20,22,24-26,29,30,32,33,35,38,39}. Em cinco estudos, a clorexidina foi indicada conforme idade gestacional, dias ou meses de vida e peso do paciente ao nascer^{14,19,23,34,36}. Em dois estudos o antisséptico foi de livre escolha, incluindo álcool, clorexidina ou iodopovidona^{11,40}. Em cinco estudos iodopovidona era o antisséptico de escolha para o preparo da pele^{17,27,28,31,37}. Em apenas um estudo o antisséptico de escolha não fazia parte do item de cuidado no *bundle*¹⁸. A indicação de evitar o uso de veia femoral como sítio de escolha para inserção de CVC foi incluída em quatro estudos (12.9%)^{16,24,26,29}. A avaliação diária da necessidade do cateter foi incluída em 24 estudos (77.4%)^{10-12,14-18,21-24,26,27,29-34,36-38,40}.

Em relação aos componentes do *bundle* do IHI, todos os cinco itens foram utilizados em quatro estudos^{16,24,26,29}, quatro itens em 14 estudos^{10,12,14,15,20-23,30,32,33,36,38,40}, três itens em 10 estudos^{11,17-19,25,31,34,35,37,39} e dois itens em três estudos^{13,27,28}. Nenhum estudo avaliou o benefício individual de cada um dos componentes previstos ou estimou a fração atribuível dos mesmos na prevenção de IPCS.

Um *checklist* foi utilizado pelos pesquisadores em 20 estudos para avaliar a adesão ao *bundle* do cateter central^{10,11,14,15,19,20,22-26,29,30,32-34,36,37,39,40}. A aplicação desta ferramenta foi realizada pelo enfermeiro assistencial^{14,15,22,25,33,34,37,39} em oito estudos. Em três publicações, o enfermeiro assistencial, o enfermeiro do controle de infecção, o médico ou qualquer outro profissional designado podiam verificar o processo^{23,29,30}. O membro da equipe que inseriu o CVC¹¹ foi o responsável em um estudo. Observador treinado aplicou o *checklist* em um estudo³². Já equipe multidisciplinar designada de cada UTI foi a responsável pelo *bundle* em outro estudo³⁶. Para se considerar a equipe assistencial em situação “de conformidade” com o *bundle*, a estratégia do “tudo ou nada”, que exige a aplicação correta de todos os componentes, foi utilizada somente em cinco estudos^{11,22,32,36,39}. A adesão ao *bundle* do CVC foi de alguma forma levantada em sete estudos^{11,22,23,32,36,37,39}. As taxas de adesão no período de intervenção foram bastante variáveis, oscilando entre 20.1%³⁹ a 100%²².

Os critérios para definição de *Central Line Associated Bloodstream Infection* do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (*Centers for Disease Control and Prevention* -

CDC) dos Estados Unidos foram utilizados em 29 estudos (93%).

Para avaliação do benefício da utilização do *bundle* sobre a taxa de CLABSI, 12 estudos avaliaram o *bundle* durante a inserção de CVC^{12,15,16,20,21,24,29,31,33,35,37,39}, 17 estudos avaliaram a combinação dos *bundles* durante a inserção e a manutenção de CVC^{10,11,13,14,17-19,22,25-28,30,32,36,38,40}, e dois estudos avaliaram a combinação múltipla dos *bundles* durante a inserção, o acesso, o curativo e a manutenção de CVC^{23,34}.

Dos 12 estudos que avaliaram somente o *bundle* durante a inserção de CVC^{12,15,16,20,21,24,29,31,33,35,37,39}, em um deles não houve redução da taxa de CLABSI¹² e em outros cinco as taxas diminuíram, porém os resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas^{15,24,29,31,37}. Dos 19 estudos que avaliaram a combinação múltipla dos *bundles* durante a inserção, a manutenção, o acesso e o de curativo, em todos (100%) houve redução da taxa de IPCS. Em nove deles o efeito foi estatisticamente significativo^{10,11,18,23,25,26,32,36,38}.

No período pré-intervenção nas UTIs neonatais, a densidade de incidência de IPCS entre todos os pesos de nascimento variou de 2.0¹² a 24.1¹⁶ IPCS por 1000 cateteres centrais-dia (mediana de 4.9), e nas UTIs pediátricas de 2.6³⁷ a 23.1²⁷ (mediana de 5.9). Após a implementação do *bundle* do cateter central a densidade de incidência de IPCS entre todos os pesos de nascimento variou de 0.3¹³ a 13.9¹⁶ IPCS por 1000 cateteres centrais-dia (mediana de 2.8), e nas UTIs pediátricas de 0.0³⁹ a 14.9²⁷ (mediana de 2.1).

Múltiplas intervenções em diferentes combinações foram utilizadas para melhoria da qualidade assistencial, com uma média de 4 intervenções por estudo. Dentre elas destacam-se o uso de *checklist* para verificação da adesão aos procedimentos (20/31 [64%]), a educação dos profissionais de saúde (19/31 [61%]), a retroalimentação (*feedback*) das taxas de CLABSI para a equipe assistencial (19/31 [61%]) e a formação de equipe multidisciplinar (18/31 [58%]). Em 51% (16/31) dos estudos, a utilização de um carrinho ou kit contendo todos os materiais necessários estava disponível durante a inserção do CVC. O empoderamento de um profissional de saúde em parar o procedimento de inserção de CVC caso a técnica asséptica não estivesse sendo seguida pela equipe assistencial foi relatada em 5 estudos (5/31 [16%]).

O escore de avaliação da qualidade metodológica dos estudos variou entre 13 a 22, com uma média de 18.2. Entre os estudos incluídos, dois estudos não descreveram as definições de CLABSI^{12,13} e 13 estudos mensuraram a adesão aos *bundles*^{10,11,14,15,19,22,23,28,32,33,36,37,39}. Vinte e um estudos relataram a presença de potenciais fatores de confusão tais como a taxa de utilização do dispositivo, duração da cateterização, características dos pacientes ou escore de gravidade^{10,12,16-19,21-25,27-29,31-34,37-39}, que foram

comparáveis entre o *baseline* e pós-intervenção em 17 estudos ^{10,12,16–19,21–23,25,27–29,31,32,38,39}. Para maiores informações consultar o Apêndice 4.

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática de 31 estudos, envolvendo 166 UTIs de países desenvolvidos e em desenvolvimento, com práticas diversas em prevenção de infecção, fornece evidências de que os *bundles* estão associados à redução das taxas de CLABSI. A incidência de CLABSI no período basal, antes das intervenções, apresentou forte componente econômico, com menores taxas observadas em países de alta renda em comparação àquelas constatadas nos de média ou baixa renda. No entanto, independente do cenário, os *bundles* foram igualmente eficazes na redução deste agravo na grande maioria dos estudos. Observou-se uma redução de 43% e de 64% nas relações de taxas de incidência de CLASBSI entre os períodos pré e pós intervenção, respectivamente, nas UTIs neonatais (todos os pesos ao nascer incluídos) e nas UTIs pediátricas. Interessantemente, estes resultados assemelham-se aos obtidos no célebre estudo de Pronovost, conduzido exclusivamente em pacientes adultos de UTI. No entanto, a medida que o tempo de permanência do dispositivo aumenta, o benefício observado com o bundle de inserção diminui. Em estudo conduzido no Veterans Affairs em Denver⁴¹, por exemplo, em pacientes adultos de UTI taxas elevadas de 5,7/1000 cateteres-centrais dia continuaram sendo observadas, a despeito de excelente adesão às medidas de inserção. Os autores concluíram que este fato era consequência de tempo de permanência prolongado dos dispositivos, já que a mediana de tempo de cateterização no momento da ocorrência das CLABSI era de 12 dias. Esta consideração é importante na população pediátrica e neonatal, onde os cateteres costumam ficar inseridos por mais tempo⁴². De fato, em nossa revisão, os estudos em que estratégias preventivas incluíram cuidados de manutenção além dos cuidados com inserção pareceram conferir benefício adicional na prevenção de CLABSI.

A adesão dos profissionais de saúde ao *bundle* foi medida em não mais do que um terço das publicações, o que se configura em importante limitação deste estudo. De fato, a ausência de indicadores de processos é uma falha comum nos estudos de controle de infecção em geral. No entanto, alguns dados sugerem que um dos pontos chave para o sucesso seja a implementação sistemática e completa dos *bundles* nas unidades assistenciais. Por exemplo, em estudo conduzido em UTIs de 250 hospitais dos EUA que se reportavam ao NHSN,

adesão quase completa às medidas foi necessária para se observar impacto na redução das CLABSI. Para tal fim, a adaptação às diferentes realidades locais é essencial. Provavelmente, entretanto, esta individualização necessária à elevada adesão acabe explicando parte da heterogeneidade encontrada entre os diferentes *bundles* estudados. Foi esta variabilidade extrema entre os diferentes componentes que inviabilizou a realização de uma metanálise formal no presente estudo.

Entre as ferramentas de implementação, a utilização de *checklists*, a educação da equipe assistencial e o *feedback* de desempenho foram as estratégias mais utilizadas. No entanto, como os estudos em geral não tenham oferecido mais detalhes sobre as mesmas, torna-se difícil de verificar a aplicabilidade de cada uma delas nos diferentes cenários possíveis. Outra limitação potencial, intrínseca de estudos com desenho quase experimental (“antes e depois”), é a dificuldade em se comprovar causalidade entre os fatores avaliados e os desfechos. Estes trabalhos têm, em geral, maior risco de viés, uma vez que seu desenho não permite o controle adequado de vários outros fenômenos que poderiam influenciar as taxas de CLABSI. Em estudos conduzidos em controle de infecção, especificamente, que costumam envolver um grande esforço institucional multi-facetado, frequentemente todos os profissionais de saúde se sentem envolvidos no processo preventivo, podendo haver melhora não mensurada em outros fatores relacionados à qualidade da assistência, que poderia ser a verdadeira responsável pela redução nas taxas de CLABSI (*efeito hawthorne*). De fato, mesmo assumindo que o benefício esteja relacionado exclusivamente à aplicação do *bundle*, é muito difícil saber qual a fração atribuível a cada componente individual no impacto final no desfecho, já que a maioria dos estudos aplicaram todos os elementos de forma simultânea. Os raros que fizeram introdução por etapas não dispuseram de tempo suficiente entre as mesmas que possibilitasse efetivamente análise individual das medidas.

A despeito das limitações supracitadas, o presente estudo também exhibe alguns pontos fortes importantes. Em nosso conhecimento, trata-se da primeira revisão sistemática a avaliar especificamente o impacto de diferentes *bundles* na prevenção de CLABSI na população pediátrica. A inclusão de publicações de centros de diferentes realidades sociais, econômicas e com populações diversas de pacientes, resultante da estratégia de busca global e sem restrição de língua ou de tipo de estudo, resultou em um retrato amplo da realidade assistencial, conferindo boa validade externa à revisão. Diferenças na mensuração dos dados podem levar a variabilidade nas taxas de adesão e limitações quanto à comparabilidade das intervenções. Se a adesão ao *bundle* é fundamental para redução da taxa das IPCS, conforme os recentes estudos sugerem, estudos bem delineados são necessários para definir as melhores

práticas para as crianças e neonatos.

REFERÊNCIAS

1. Septimus E, Yokoe DS, Weinstein R a, Perl TM, Maragakis LL, Berenholtz SM. Maintaining the momentum of change: the role of the 2014 updates to the compendium in preventing healthcare-associated infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(5):460-463. doi:10.1086/675820.
2. Sandora TJ. Prevention of healthcare-associated infections in children: new strategies and success stories. *Curr Opin Infect Dis.* 2010;23(4):300-305. doi:10.1097/QCO.0b013e3283399e7d.
3. Lachman P, Yuen S. Using care bundles to prevent infection in neonatal and paediatric ICUs. *Curr Opin Infect Dis.* 2009;22(3):224-228. doi:10.1097/QCO.0b013e3283297b68.
4. Umscheid C a, Mitchell MD, Doshi J a, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(2):101-114. doi:10.1086/657912.
5. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett P a, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2004;32(10):2014-2020. doi:10.1097/01.CCM.0000142399.70913.2F.
6. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *N Engl J Med.* 2006;355(26):2725-2732. doi:10.1056/NEJMoa061115.
7. Almeida M do RG. *Literatura Cinzenta: Teoria E Practica.*; 2000.
8. Moher D, Liberati a, Tetzlaff J, Altman DG, Grp P. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement (Reprinted from *Annals of Internal Medicine*). *Phys Ther.* 2009;89(9):873-880. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.
9. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health.* 1998;52(6):377-384. doi:10.1136/jech.52.6.377.
10. Schulman J, Stricof R, Stevens TP, et al. Statewide NICU central-line-associated bloodstream infection rates decline after bundles and checklists. *Pediatrics.* 2011;127(3):436-444. doi:10.1542/peds.2010-2873.
11. Fisher D, Cochran KM, Provost LP, et al. Reducing central line-associated bloodstream infections in North Carolina NICUs. *Pediatrics.* 2013;132(6):e1664-71. doi:10.1542/peds.2013-2000.
12. K. S, J. B. Bundle of care (BOC) impact on central venous catheter (CVC) infection rates in a complex neonatal population. *J Matern Neonatal Med.* 2010;23:394. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=70200899>.

13. Honeycutt M, Curry S, Apn NMSN, Practitioner NN, Goins G. Implementing a Catheter-Associated Blood Stream Infection Prevention Bundle in the Neonatal Intensive Care Unit - Will it Reduce Methicillin Resistant Staphylococcus aureus? *Am J Infect Control*. 2009;37(5):E145-E146. doi:10.1016/j.ajic.2009.04.198.
14. Ceballos K, Waterman K, Hulett T, Makic MBF. Nurse-Driven Quality Improvement Interventions to Reduce Hospital-Acquired Infection in the NICU. *Adv Neonatal Care*. 2013;13(3):154-163. doi:10.1097/ANC.0b013e318285fe70.
15. McMullan C, Propper G, Schuhmacher C, et al. A multidisciplinary approach to reduce central line-associated bloodstream infections. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2013;39(2):61-69. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23427477>.
16. Resende DS, Ó JM Do, Brito DVD De, Abdallah VOS, Gontijo Filho PP. Reduction of catheter-associated bloodstream infections through procedures in newborn babies admitted in a university hospital intensive care unit in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(6):731-734. doi:10.1590/S0037-86822011000600015.
17. Bizzarro MJ, Sabo B, Noonan M, Bonfiglio M-P, Northrup V, Diefenbach K. A quality improvement initiative to reduce central line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(3):241-248. doi:10.1086/650448.
18. Rosenthal VD, Dueñas L, Sobreyra-Oropeza M, et al. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC), part III: effectiveness of a multidimensional infection control approach to reduce central line-associated bloodstream infections in the neonatal intensive care units of 4 deve. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(3):229-237. doi:10.1086/669511.
19. Payne NR, Barry J, Berg W, et al. Sustained Reduction in Neonatal Nosocomial Infections Through Quality Improvement Efforts. *Pediatrics*. 2012;129(1):e165-e173. doi:10.1542/peds.2011-0566.
20. Latif A, Kelly B, Edrees H, et al. Implementing a Multifaceted Intervention to Decrease Central Line-Associated Bloodstream Infections in SEHA (Abu Dhabi Health Services Company) Intensive Care Units: The Abu Dhabi Experience. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;(May 2016):1-7. doi:10.1017/ice.2015.70.
21. Zhou Q, Lee SK, Hu X-J, et al. Successful reduction in central line-associated bloodstream infections in a Chinese neonatal intensive care unit. *Am J Infect Control*. 2015;43(3):275-279. doi:10.1016/j.ajic.2014.12.001.
22. Miller-Hoover S. Pediatric central line: bundle implementation and outcomes. *J Infus Nurs*. 2011;34(1):36-48. doi:10.1097/NAN.0b013e31820233d0.
23. Costello JM, Morrow DF, Graham D a, Potter-Bynoe G, Sandora TJ, Laussen PC. Systematic Intervention to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infection Rates in a Pediatric Cardiac Intensive Care Unit. *Pediatrics*. 2008;121(5):915-923. doi:10.1542/peds.2007-1577.
24. Bion J, Richardson a., Hibbert P, et al. "Matching Michigan": a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf*. 2012:110-123. doi:10.1136/bmjqs-2012-001325.
25. Vilela R, Dantas SRPE, Trabasso P. Equipe interdisciplinar reduz infecção sanguínea relacionada ao cateter venoso central em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. *Rev Paul Pediatr*. 2010;28(4):292-298. doi:10.1590/S0103-05822010000400002.

26. Thornton A, Kuelbs M, Zielinski EE, Liu M, Kurachek S. The Quest to Reach Zero Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Am J Infect Control*. 2012;40(5):e105-e106. doi:10.1016/j.ajic.2012.04.182.
27. Luiz Abramczyk M, Carvalho WB, Medeiros E a S. Preventing catheter-associated infections in the Pediatric Intensive Care Unit: Impact of an educational program surveying policies for insertion and care of central venous catheters in a Brazilian teaching hospital. *Brazilian J Infect Dis*. 2011;15(6):573-577. doi:10.1016/S1413-8670(11)70253-7.
28. Esteban E, Ferrer R, Urrea M, et al. The impact of a quality improvement intervention to reduce nosocomial infections in a PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(5):525-532. doi:10.1097/PCC.0b013e31828a87cc.
29. Espiau M, Pujol M, Campins-Martí M, et al. Incidencia de bacteriemia asociada a catéter venoso central en una unidad de cuidados intensivos. *An Pediatr*. 2011;75(3):188-193. doi:10.1016/j.anpedi.2011.03.002.
30. Sohail Ahmed S, McCaskey MS, Bringman S, Eigen H. Catheter-associated bloodstream infection in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(2):e69-e72. doi:10.1097/PCC.0b013e31820ac2e1.
31. Rey C, Álvarez F, De-La-Rua V, et al. Intervention to reduce catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2011;37(4):678-685. doi:10.1007/s00134-010-2116-x.
32. Jeffries HE, Mason W, Brewer M, et al. Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in pediatric intensive care units: a performance improvement collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(7):645-651. doi:10.1086/598341.
33. McKee C, Berkowitz I, Cosgrove SE, et al. Reduction of catheter-associated bloodstream infections in pediatric patients: experimentation and reality. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(1):40-46. doi:10.1097/01.PCC.0000299821.46193.A3.
34. Morgan LM, Thomas DJ. Implementing evidence-based nursing practice in the pediatric intensive care unit. *J Infus Nurs*. 2007;30(2):105-112-121. doi:10.1097/01.NAN.0000264714.20381.d0.
35. Bhutta A, Gilliam C, Honeycutt M, et al. Reduction of bloodstream infections associated with catheters in paediatric intensive care unit: stepwise approach. *BMJ*. 2007;334(7589):362-365. doi:10.1136/bmj.39064.457025.DE.
36. Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU Central Line-Associated Bloodstream Infections: 3-Year Results. *Pediatrics*. 2011;128(5):e1077-e1083. doi:10.1542/peds.2010-3675.
37. Chuengchitraks S, Sirithangkul S, Staworn D, Laohapand C. Impact of new practice guideline to prevent catheter-related blood stream infection (CRBSI): experience at the Pediatric Intensive Care Unit of Phramongkutklao Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2010;93 Suppl 6:79-83.
38. Rosenthal VD, Ramachandran B, Villamil-Gómez W, et al. Impact of a multidimensional infection control strategy on central line-associated bloodstream infection rates in pediatric intensive care units of five developing countries: Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Infection*. 2012;40(4):415-423. doi:10.1007/s15010-012-0246-5.
39. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central

- line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Am J Infect Control*. 2013;41(8):710-716. doi:10.1016/j.ajic.2012.10.010.
40. Wirtschafter DD, Pettit J, Kurtin P, et al. A statewide quality improvement collaborative to reduce neonatal central line-associated blood stream infections. *J Perinatol*. 2010;30(3):170-181. doi:10.1038/jp.2009.172.
 41. Guerin K, Wagner J, Rains K, et al. Reduction in central line-associated bloodstream infections by implementation of a postinsertion care bundle. *Am J Infect Control*. 2010 Aug;38(6):430-3. doi: 10.1016/j.ajic.2010.03.007.
 42. Sandora TJ. Prevention of healthcare-associated infections in children: new strategies and success stories. *Curr Opin Infect Dis*. 2010 Aug; 23(4):300-5.

APÊNDICE 1. ESTRATÉGIA DE BUSCA

Base de dados: Cochrane Library		
N°		Resultados
#1	MeSH descriptor: [Neonatology] explode all trees	19
#2	MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees	6662
#3	Infants, Newborn or Newborn Infant or Newborn Infants or Newborns or Newborn or Neonate or Neonates:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	10138
#4	MeSH descriptor: [Pediatrics] explode all trees	428
#5	pediatric:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	9217
#6	MeSH descriptor: [Infant] explode all trees	6683
#7	infants or infant:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	19887
#8	MeSH descriptor: [Child] explode all trees	175
#9	Children or child*:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	46901
#10	MeSH descriptor: [Intensive Care Units, Pediatric] explode all trees	525
#11	Pediatric Intensive Care Units:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	493
#12	MeSH descriptor: [Intensive Care Units] explode all trees	1961
#13	Care Unit, Intensive or Care Units, Intensive or Intensive Care Unit or Unit, Intensive Care or Units, Intensive Care:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	6022
#14	MeSH descriptor: [Intensive Care Units, Neonatal] explode all trees	371
#15	Newborn Intensive Care Units (NICU) or Newborn Intensive Care Units or Neonatal Intensive Care Units:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	1181
#16	MeSH descriptor: [Catheterization, Central Venous] explode all trees	433
#17	Central Catheterization or Venous Catheterization, Central or Catheterization, Central or Catheterizations, Central or Central Catheterizations or Central Venous Catheterization or Catheterizations, Central Venous or Central Venous Catheterizations or Venous Catheterizations, Central or Catheter venous central:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	1040
#18	MeSH descriptor: [Catheter-Related Infections] explode all trees	246
#19	Catheter Related Infections or Catheter-Related Infection or Infection, Catheter-Related or Infections, Catheter-Related or Catheter-Associated Infections or Catheter Associated Infections or Catheter-Associated Infection or Infection, Catheter-Associated or Infections, Catheter-Associated:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	827

#20	MeSH descriptor: [Cross Infection] explode all trees	850
#21	Infection, Cross or Cross Infections or Infections, Cross or Infections, Hospital or Hospital Infection or Infection, Hospital or Infections, Nosocomial or Infection, Nosocomial or Nosocomial Infection or Nosocomial Infections or Hospital Infections:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	6869
#22	bundle care or bundle* or Bundle approach or Bundle catheter or intervention:ti,ab,kw (Word variations have been searched)	88933
#23	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12 or #13 or #14 or #15	62841
#24	#16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21	8223
#25	#23 and #24 and #22	685

Base de datos: MEDLINE

N°		Resultados
#1	Search ("Neonatology"[Mesh]) OR "Infant, Newborn"[Mesh] OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR "Pediatrics"[Mesh] OR Pediatric* OR "Infant"[Mesh] OR infant* OR "Child"[Mesh] OR Children OR child*	1068183
#2	Search "Intensive Care Units, Pediatric"[Mesh] OR Pediatric Intensive Care Units OR "Intensive Care Units"[Mesh] OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR "Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Newborn Intensive Care Units (NICU) OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units	9727
#3	Search "Catheterization, Central Venous"[Mesh] OR Central Catheterization OR Venous Catheterization, Central OR Catheterization, Central OR Catheterizations, Central OR Central Catheterizations OR Central Venous Catheterization OR Catheterizations, Central Venous OR Central Venous Catheterizations OR Venous Catheterizations, Central OR Catheter venous central	11264
#4	Search "Catheter-Related Infections"[Mesh] OR Catheter Related Infections OR Catheter- Related Infection OR Infection, Catheter-Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated	7420
#5	Search "Cross Infection"[Mesh] OR Infection, Cross OR Cross Infections OR Infections, Cross OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections	218370
#6	Search (("Neonatology"[Mesh]) OR "Infant, Newborn"[Mesh] OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn	1068656

Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR "Pediatrics"[Mesh] OR Pediatric* OR "Infant"[Mesh] OR infant* OR "Child"[Mesh] OR Children OR child*) OR ("Intensive Care Units, Pediatric"[Mesh] OR Pediatric Intensive Care Units OR "Intensive Care Units"[Mesh] OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR "Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Newborn Intensive Care Units (NICU) OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units)

- #7 Search (((("Catheterization, Central Venous"[Mesh] OR Central Catheterization OR Venous Catheterization, Central OR Catheterization, Central OR Catheterizations, Central OR Central Catheterizations OR Central Venous Catheterization OR Catheterizations, Central Venous OR Central Venous Catheterizations OR Venous Catheterizations, Central OR Catheter venous central)) OR ("Catheter-Related Infections"[Mesh] OR Catheter Related Infections OR Catheter-Related Infection OR Infection, Catheter-Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated)) OR ("Cross Infection"[Mesh] OR Infection, Cross OR Cross Infections OR Infections, Cross OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections) 228725
- #8 Search (((("Neonatology"[Mesh]) OR "Infant, Newborn"[Mesh] OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR "Pediatrics"[Mesh] OR Pediatric* OR "Infant"[Mesh] OR infant* OR "Child"[Mesh] OR Children OR child*)) OR ("Intensive Care Units, Pediatric"[Mesh] OR Pediatric Intensive Care Units OR "Intensive Care Units"[Mesh] OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR "Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Newborn Intensive Care Units (NICU) OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units))) AND (((("Catheterization, Central Venous"[Mesh] OR Central Catheterization OR Venous Catheterization, Central OR Catheterization, Central OR Catheterizations, Central OR Central Catheterizations OR Central Venous Catheterization OR Catheterizations, Central Venous OR Central Venous Catheterizations OR Venous Catheterizations, Central OR Catheter venous central)) OR ("Catheter-Related Infections"[Mesh] OR Catheter Related Infections OR Catheter-Related Infection OR Infection, 57606

- Catheter-Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated)) OR ("Cross Infection"[Mesh] OR Infection, Cross OR Cross Infections OR Infections, Cross OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections))
- #9 Search (("Neonatology"[Mesh]) OR "Infant, Newborn"[Mesh] OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR "Pediatrics"[Mesh] OR Pediatric* OR "Infant"[Mesh] OR infant* OR "Child"[Mesh] OR Children OR child*)) AND ("Intensive Care Units, Pediatric"[Mesh] OR Pediatric Intensive Care Units OR "Intensive Care Units"[Mesh] OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR "Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Newborn Intensive Care Units (NICU) OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units) 9254
- #10 Search bundle care OR bundle* OR Bundle approach OR Bundle catheter OR intervention 302779
- #11 (((("Neonatology"[Mesh]) OR "Infant, Newborn"[Mesh] OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR "Pediatrics"[Mesh] OR Pediatric* OR "Infant"[Mesh] OR infant* OR "Child"[Mesh] OR Children OR child*)) OR ("Intensive Care Units, Pediatric"[Mesh] OR Pediatric Intensive Care Units OR "Intensive Care Units"[Mesh] OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR "Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Newborn Intensive Care Units (NICU) OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units))) AND (((("Catheterization, Central Venous"[Mesh] OR Central Catheterization OR Venous Catheterization, Central OR Catheterization, Central OR Catheterizations, Central OR Central Catheterizations OR Central Venous Catheterization OR Catheterizations, Central Venous OR Central Venous Catheterizations OR Venous Catheterizations, Central OR Catheter venous central)) OR ("Catheter-Related Infections"[Mesh] OR Catheter Related Infections OR Catheter-Related Infection OR Infection, Catheter-Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated)) OR ("Cross Infection"[Mesh] OR Infection, Cross OR Cross Infections
-

OR Infections, Cross OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections))) AND (bundle care OR bundle* OR Bundle approach OR Bundle catheter OR intervention)

Base de dados: LILACS (Latin American and Caribbean Health Science Literature)		
Nº		Resultados
1	(cateter or cateterismo or cateterismo venoso central) (infecção hospitalar or nosocomial) (pediatria or neonatologia or recém-nascido or lactante or criança or unidade de terapia neonatal or unidade de terapia intensiva pediátrica or unidade de terapia intensiva or bundle)	53

Base de dados: CRD (Centre for Reviews and Dissemination)		
Nº		Resultados
#1	MeSH DESCRIPTOR Neonatology EXPLODE ALL TREES	4
#2	MeSH DESCRIPTOR Infant, Newborn EXPLODE ALL TREES	1.219
#3	MeSH DESCRIPTOR Pediatrics EXPLODE ALL TREES	83
#4	MeSH DESCRIPTOR Infant EXPLODE ALL TREES	2.100
#5	MeSH DESCRIPTOR Child EXPLODE ALL TREES	3.653
#6	(Children OR child) OR (Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates)	7.128
#7	MeSH DESCRIPTOR Intensive Care Units, Pediatric EXPLODE ALL TREES	71
#8	MeSH DESCRIPTOR Intensive Care Units EXPLODE ALL TREES	436
#9	MeSH DESCRIPTOR Intensive Care Units, Neonatal EXPLODE ALL TREES	41
#10	(Pediatric Intensive Care Units) OR (Neonatal Intensive Care Units) OR (Intensive Care Unit)	616
#11	MeSH DESCRIPTOR Catheterization, Central Venous EXPLODE ALL TREES	116
#12	MeSH DESCRIPTOR Catheter-Related Infections EXPLODE ALL TREES	93
#13	MeSH DESCRIPTOR Cross Infection EXPLODE ALL TREES	342
#14	(Catheter Related Infections OR Catheter-Related Infection OR Infection Catheter- Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated)	123
	(Infection, Cross OR Cross Infections OR Infections, Cross	80

	OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections)	
#16	(bundle care OR bundle* OR Bundle approach OR Bundle catheter OR intervention)	9.593
#17	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10	7.972
#18	#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15	543
#19	#16 AND #17 AND #18	42

Base de datos: EMBASE

Nº		Resultados
#1	'neonatology'/exp	2.443
#2	'newborn'/exp	150.133
#3	'newborn infant'/exp	150.133
#4	'pediatrics'/exp	44.555
#5	'infant'/exp	309.310
#6	'child'/exp	882.211
#7	newborns OR neonates OR pediatric OR 'children'/exp	1.069,029
#8	'intensive care unit'/exp	81.234
#9	'pediatric intensive care units' /exp	807
#10	'newborn intensive care'/exp	16.257
#11	'neonatal intensive care units' OR 'newborn intensive care units' OR 'units, intensive care'	2.397
#12	'central venous catheterization'/exp	4.119
#13	'catheter-related infection'/exp	9.406
#14	'cross infection'/exp	5.742
#15	'hospital infection'/exp	18.377
#16	'nosocomial infection'/exp	18.377
#17	'central catheterization' OR 'venous catheterization, central' OR 'infection, catheter-related' OR 'infection, catheter- associated' OR 'infection, cross' OR 'cross infections' OR 'infections, nosocomial' OR 'nosocomial infections'	6.761
#18	'bundle care' OR 'bundle approach' OR 'bundle catheter' OR intervention OR bundle	485.787
#19	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11	1.149,048
#20	#12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18	37.375
#21	#19 AND #20 AND #21	906

Base de datos: Scopus

Nº		Resultados
1	TITLE-ABS-KEY(neonatology)	3.344
2	TITLE-ABS-KEY(pediatrics)	62.250
3	(TITLE-ABS-KEY(catheterization,central venous) OR TITLE-ABS-	180.707

4	KEY(catheter-related infections) OR TITLE-ABS-KEY(crossinfection) OR TITLE-ABS-KEY(hospital infection) OR TITLE-ABS-KEY(nosocomial infection)) (TITLE-ABS-KEY(bundle care) OR TITLE-ABS-KEY(bundle) OR TITLE-ABS-KEY(bundle approach) OR TITLE-ABS-KEY(bundle catheter) OR TITLE-ABS-KEY(intervention))	659.328
5	(TITLE-ABS-KEY(intensive care units,pediatric) OR TITLE-ABS-KEY(intensive care units,neonatal))	21.363
6	((TITLE-ABS-KEY(neonatology)) OR (TITLE-ABS-KEY(pediatrics))OR ((TITLE-ABS-KEY(intensive care units,pediatric) OR TITLE-ABS-KEY(intensive care units,neonatal)))) AND ((TITLE-ABS-KEY(catheterization,central venous) OR TITLE-ABS-KEY(catheter-related infections) OR TITLE-ABS-KEY(cross infection) OR TITLE-ABS-KEY(hospital infection) OR TITLE-ABS-KEY(nosocomial infection))) AND ((TITLE-ABS-KEY(bundle care)OR TITLE-ABS-KEY(bundle) OR TITLE-ABS-KEY(bundle approach) OR TITLE-ABS-KEY(bundle catheter) OR TITLE-ABS-KEY(intervention)))	882

Base de dados: WEB OF SCIENCE		
Nº		Resultados
#1	Tópico=(neonatology) OR Tópico=(pediatrics) Bases de dados=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH Tempo estipulado=Todos os anos	17.892
#2	Tópico=(intensive care units, pediatric) OR Tópico=(intensive care units, Neonatal) Bases de dados=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH Tempo estipulado=Todos os anos	12.646
# 3	Tópico=(catheterization,central venous) OR Tópico=(catheter-related infections) OR Tópico=(crossinfection) OR Tópico=(hospital infection) OR Tópico=(nosocomial infection) Bases de dados=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH Tempo estipulado=Todos os anos	90.968
#4	Tópico=(bundle care) OR Tópico=(bundle) OR Tópico=(bundle approach) OR Tópico=(bundle catheter) OR Tópico=(intervention) Bases de dados=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH Tempo estipulado=Todos os anos	543.727
#5	#1 OR #2	29.642
#6	#5 AND #3 AND #4	432

Base de datos: CINAHL(Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)		
N°		Resultados
S1	Neonatology OR Infant, Newborn OR Infants, Newborn OR Newborn Infant OR Newborn Infants OR Newborns OR Newborn OR Neonate OR Neonates OR Pediatrics OR Child OR Children	253.772
S2	Intensive Care Units, Pediatric OR Pediatric Intensive Care Units OR Intensive Care Units OR Care Unit, Intensive OR Care Units, Intensive OR Intensive Care Unit OR Unit, Intensive Care OR Units, Intensive Care OR Intensive Care Units, Neonatal OR Newborn Intensive Care Units OR Newborn Intensive Care Units OR Neonatal Intensive Care Units	26.381
S3	Catheterization, Central Venous OR Central Catheterization OR Venous Catheterization, Central OR Catheterization, Central OR Catheterizations, Central OR Central Catheterizations OR Central Venous Catheterization OR Catheterizations, Central Venous OR Central Venous Catheterizations OR Venous Catheterizations, Central OR Catheter venous central	3.002
S4	Catheter-Related Infections OR Catheter Related Infections OR Catheter-Related Infection OR Infection, Catheter-Related OR Infections, Catheter-Related OR Catheter-Associated Infections OR Catheter Associated Infections OR Catheter-Associated Infection OR Infection, Catheter-Associated OR Infections, Catheter-Associated	3.246
S5	Cross Infection OR Infection, Cross OR Cross Infections OR Infections, Cross OR Infections, Hospital OR Hospital Infection OR Infection, Hospital OR Infections, Nosocomial OR Infection, Nosocomial OR Nosocomial Infection OR Nosocomial Infections OR Hospital Infections	12.708
S6	bundle care OR bundle OR Bundle approach OR Bundle catheter OR intervention	132.344
S7	(S1 OR S2)	272.593
S8	(S3 OR S4 OR S5)	16.771
S9	(S7 AND S8)	4.175
S10	(S6 AND S9)	683

Base de datos: Grey Literature
Grey Literature Report – The New York Academy of Medicine
<http://www.greylit.org/home>

N°		Resultados
1	intensive care unit pediatric AND bundle	0
2	Catheterization Central Venous AND bundle	0
3	Catheter-Related Infections AND intensive care unit pediatric	0
4	Neonatology AND catheter infection AND bundle	0
5	Bundle	18

Base de dados: Grey Literature
Biblioteca Digital de Teses e Digitações da USP
<http://www.teses.usp.br>

N°		Resultados
1	unidade de terapia intensiva pediátrica infecção cateter venoso central bundle	17
2	neonatologia infecção cateter bundle	3

Base de dados: Grey Literature
Banco de Teses da CAPES
<http://www.bancodeteses.capes.gov.br>

N°		Resultados
1	unidade de terapia intensiva pediátrica infecção cateter venoso AND pediatria neonatologia infecção cateter venoso central AND bundle care	2

Base de dados: Grey Literature
OPEN GREY
<http://www.opengrey.eu/>

N°		Resultados
1	intensive care unit pediatric AND Catheter-Related Infections AND bundle	0
2	neonatology AND Venous Catheterization Central AND cross infection	0
3	bundle care neonatology intensive unit pediatric	0

Base de dados: Grey Literature
BMC Proceedings
<http://www.biomedcentral.com/bmcproc/search>

N°		Resultados
1	intensive care unit pediatric (All words) in All fields (full text), and catheter venous central (All words) in All fields (full text), and cross infection (All words) in All fields (full text), and bundle (All words) in All fields (full text)	0
2	bundle care (All words) in All fields (full text)	10

Base de dados: Grey Literature
BMC MEETING ABSTRACTS
<http://www.biomedcentral.com/meetingabstracts/search>

N°		Resultados
1	intensive care unit pediatric (All words) in All fields (full text) , and catheter venous central (All words) in All fields (full text) , and cross infection (All words) in All fields (full text) , and bundle (All words) in All fields (full text)	0

2	bundle care (All words) in All fields (full text)	0
3	bundle (All words) in All fields (full text)	0
4	(neonatology OR pediatric OR newborn) AND (catheter infection) AND (bundle) (All words) in All fields (full text)	0

**Base de datos: Grey Literature
Clinical Trials**

<http://www.clinicaltrials.gov>

N°		Resultados
1	Infections Catheter-Associated AND intensive care unit pediatric	3
2	Catheter venous central infection bundle care	7

APÊNDICE 2. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Autor e ano	País Unidade	Período do estudo e delineamento	Componentes dos <i>bundles</i>	Intervenções para melhoria da qualidade assistencial	Métodos de mensuração e responsáveis pela aplicação dos <i>bundles</i> e resultados da adesão	Resultados IPCS/cateteres-dia (Taxa de IPCS por 1000 cateteres-dia) e critérios paradedição de IPCS
Miller-Hoover 2011 ²²	Estados Unidos UTI pediátrica	Baseline 1 Mar 2008 – 31 Dez 2008 Intervenção 1 Jan 2009 – 31 de Dez 2009 Estudo prospectivo do tipo antes e depois com período de baseline retrospectivo	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> Higiene de mãos Precauções de barreira máxima (máscara, touca, avental, luvas estéreis, campo estéril grande que cobre todo o corpo do paciente) Antissepsia da pele com clorexidina 2% (ao menos se contraindicado pela idade) Discussão diária da necessidade do cateter e remoção do cateter na primeira oportunidade Cumprimento do checklist (o enfermeiro beira leito irá completar o checklist do cumprimento da adesão e colocar o checklist completo na caixa de correio do enfermeiro clínico especialista) <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> Higiene de mãos Manutenção do sistema fechado (minimizar a abertura do sistema) 	<ul style="list-style-type: none"> Time multidisciplinar Identificação de <i>champions</i> Checklist: inserção e manutenção Carrinho com todos os materiais necessários para a inserção do cateter Plano educacional: demonstrações práticas (hands-on), e-learning, educação contínua “just-in-time” Educação paciente/família Objetivos com metas mensuráveis Empoderamento da equipe em parar o procedimento eletivo Análise mensal de cada infecção Feedback para equipe: mensal (time) 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:</p> <p>Bundle inserção: Checklist de todas as inserções; considerado conforme se todos os componentes fossem utilizados durante a inserção – metodologia “tudo ou nada”.</p> <p>Bundle manutenção: Checklist observacional; amostra incluía pelo menos 20 observações por paciente com cateter central em dias de semana e turnos alternados.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito.</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Baseline: 6 por 1210 (4.9)</p> <p>Intervenção: 3 por 2052 (1.5)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

			<p>para administração de medicamentos; manter equipo secundário conectado ao sistema sempre que possível; minimizar coleta de sangue pelo cateter; utilizar torneiras com tampas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fricção das conexões por 10 segundos com Chloraprep® (gluconato de clorexidina) ou álcool e esperar secar por 20 segundos • Troca de curativo (técnica asséptica – máscara, campo e luvas estéreis; antissepsia da pele com clorexidina 2%; sugestão: trocar todos os curativos no mesmo dia da semana, independente da data de inserção) 	multidisciplinar) e trimestral (médicos)	<p>RESULTADOS: Bundle de inserção: Baseline: 85% Intervenção: 100%</p> <p>Bundle de manutenção: Não relatado.</p>	
Schulman 2011 ¹⁰	Estados Unidos 18 UTIs Neonatais	Pré-intervenção Jan – Dez 2007 Pós-intervenção Mar 2009 – Dez 2009 Estudo multicêntrico, prospectivo tipo antes e depois	Bundle inserção: <ul style="list-style-type: none"> • Kit ou carrinho com todos os materiais necessários para a inserção do cateter • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima (avental e luvas estéreis, máscara cirúrgica, touca e campo grande estéril) • Antissepsia da pele com antisséptico apropriado (exemplo: clorexidina 2% com álcool 70%) • Curativo transparente semipermeável ou gaze estéril para cobrir o sítio de inserção Bundle manutenção:	<ul style="list-style-type: none"> • Network entre as unidades para melhoria da qualidade • Checklist: inserção e manutenção (cada unidade poderia modificar conforme a sua necessidade; ainda poderia ser incluído no prontuário ou utilizado apenas como ferramenta para melhoria da qualidade; implantado em papel ou sistema eletrônico) 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção: Checklist. Bundle manutenção: para cada dia de cateter, um checklist de manutenção era necessário. RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Não relatado. RESULTADOS: Bundle inserção: não	RESULTADOS: Pré-intervenção: (6.4) Após ajuste (3.5) Pós-intervenção: (2.1) p<0005 Após ajuste (2.1) p<0005 O ajuste foi realizado com base nos critérios de 2009 do CDC. CRITÉRIOS: CDC NHSN

			<ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes e após acessar o cateter, e antes e após trocar o curativo • Avaliação diária do sítio de inserção para sinais de infecção e da integridade do curativo; • No mínimo, se o curativo estiver úmido, sujo ou solto, trocar o curativo assepticamente e realizar a antissepsia da pele com antisséptico apropriado (exemplo: clorexidina 2% com álcool 70%) • Manter técnica asséptica na troca dos sistemas de infusão e quando acessar o cateter incluindo a fricção da conexão • Utilizar sistemas de infusão padronizados e desenvolver períodos de troca • Avaliação diária da necessidade do cateter com pronta remoção quando não mais essencial 		<p>relatado.</p> <p>Bundle manutenção: No total, 13 de 18 UTIs Neonatais relataram o uso do checklist de manutenção de 10% a 100% dos dias de cateter central.</p>	
Costello 2008 ²³	Estados Unidos UTI Cardíaca Pediátrica	<p>Pré-intervenção Abr – Dez 2004</p> <p>Intervenção parcial Jan 2005 – Mar 2006</p> <p>Intervenção total Abr 2006 – Dez 2006</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar a necessidade do cateter com o médico assistente • Revisar o checklist de inserção de CVC • Realizar time-out para confirmar a identificação do paciente e o sítio de inserção • Higiene de mãos • Utilizar o kit de inserção com as precauções de barreira máxima • Antissepsia da pele (clorexidina 	<p>Pré- intervenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comitê multidisciplinar • Revisão da literatura • Pré-teste para avaliação do conhecimento da equipe assistencial • Elaboração de ferramentas educativas • Educação da equipe • Feedback das taxas de IPCS • Metas diárias em <i>rounds</i> 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção e manutenção: A conformidade ao bundle de inserção na sala de cirurgia cardíaca foi realizada em todos os cateteres inseridos através de checklist. A conformidade ao bundle de inserção e</p>	<p>RESULTADOS: Pré-intervenção: (7.8)</p> <p>Intervenção parcial: (4.7) p = 0.029</p> <p>Intervenção total: (2.3) p=0.0002</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

		<p>Estudo retrospectivo do tipo série temporal interrompida</p>	<p>2% com álcool 70% para idade gestacional > 37 semanas; e álcool 70% para idade gestacional < 37 semanas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluir observador durante a inserção do CVC com documento assinado <p>Bundle acesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Utilizar luvas limpas quando acessar o cateter • A cada acesso, realizar desinfecção das conexões com álcool por 10 segundos (fricção) e esperar secar • Trocar as tampas sempre que retiradas ao acessar o cateter <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem troca rotineira do CVC • Utilizar o Kit de troca de curativo, para troca do mesmo a cada 7 dias ou quando úmido, sujo ou solto • Higiene de mãos e luvas estéreis • Antissepsia da pele (clorexidina 2% com álcool 70% para idade gestacional > 37 semanas; e álcool 70% para idade gestacional < 37 semanas) • Aplicar esponja de clorexidina após a inserção e a cada 7 dias • Utilizar curativo transparente 	<p>ênfatizando a remoção do CVC quando não mais necessário</p> <p>Intervenção parcial e total</p> <ul style="list-style-type: none"> • Checklist: Bundle inserção (UTI, no laboratório de cateterismo cardíaco e sala cirúrgica cardíaca) • Avaliação da permeabilidade do vaso utilizando ultrassonografia ou relatórios prévios de cateterização • Feedback em tempo real das infecções • Educação obrigatória dos enfermeiros e médicos • Enfermeiro do controle de infecção presente na UTI (0.75 do tempo integral equivalente) • Bundle de acesso e manutenção • Educação obrigatória • Metas diárias nos <i>rounds</i> ênfatizando a remoção do CVC quando não mais necessário • Kit de inserção de CVC • Conector sem agulha valvulado com pressão positiva 	<p>manutenção na UTI foi realizada quando o enfermeiro do controle de infecção estava disponível para todos os procedimentos no ano de 2005 e trimestralmente durante o ano de 2006.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Observadores qualificados (controle de infecção ou enfermeiro treinado) durante o período de intervenção parcial e total.</p> <p>RESULTADOS: Bundle inserção (Sala Cirúrgica e UTI): Intervenção parcial: 87% Intervenção total: 94%</p> <p>Bundle acesso: Não relatado.</p> <p>Bundle manutenção: (UTI) Intervenção parcial: 85% Intervenção total: 99%</p>	
--	--	---	---	---	--	--

			semipermeável • Utilizar gaze somente se sangramento ou exsudato (trocar a cada 2 dias)	<ul style="list-style-type: none"> • Campanha de higiene de mãos • Incentivo financeiro para redução das taxas (“pay-for-performance”) 		
Bion 2012 ²⁴	Inglaterra 215 UTIs adultos 19 UTIs pediátricas	<p>Abr 2009 – Mar 2011</p> <p>Análise dos dados Mai 2009 – Dez 2010</p> <p>Baseline Cluster 1 (4 UTIs pediátricas)</p> <p>Intervenção Cluster 1, 2 3 e 4 (18 UTIs pediátricas)</p> <p>Estudo multicêntrico, prospectivo tipo antes e depois, stepped por 4 clusters</p>	<p>Intervenções técnicas (inserção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Antissepsia da pele com clorexidina 2% em álcool 70% • Precauções de barreira máxima (avental e luvas estéreis, máscara cirúrgica, touca e campo grande estéril) • Evitar o sítio femoral • Revisão e pronta remoção dos cateteres 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe multidisciplinar • Checklist de inserção • Pacote ou carrinho com todos os materiais necessários • Ciência e cultura da segurança • Identificação e aprendizado com os incidentes • Sessões de treinamento • Parceria com a alta liderança • Sistema padronizado de notificação • Feedback contínuo para as unidades participantes • Trabalho em equipe e comunicação • Checklist com metas diárias 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO, RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO E RESULTADOS:</p> <p>Não foram relatados a forma de implementação, o responsável pela aplicação e a taxa de conformidade, pois não havia nenhum método para garantir a confiabilidade e a integralidade dos dados.</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Baseline = 1º trimestre: (5.65)*</p> <p>Intervenção = último trimestre: (2.89)* p=0.625</p> <p>* média das UTIs pediátricas</p> <p>CRITÉRIOS: HELICS e CDC NHSN</p>
Vilela 2010 ²⁵	Brasil UTI pediátrica	Pré-intervenção Fase 1 Jun 2003 – Mai	<p>Medidas de intervenção direta (inserção):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos e uso de gorro, 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilância de processos da inserção do CVC com registro das não 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:</p> <p>Bundle de inserção:</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Pré-intervenção Fase 1:</p>

		<p>2004</p> <p>Pós-intervenção Fase 2 Jun 2004 – Mai 2005</p> <p>Fase 3 Jun 2005 – Jun 2006</p> <p>Estudo prospectivo do tipo antes e depois</p>	<p>máscara, óculos de proteção e avental estéril pelo insertador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de gorro e máscara pelo demais participantes • Antissepsia da pele no local de inserção na seguinte sequência - clorexidina degermante 2%, solução fisiológica e clorexidina alcoólica 0,5% (todas em doses individualizadas) • Campo estéril de tamanho adequado e posicionado corretamente • Higiene de mãos e paramentação do supervisor, quando o procedimento era realizado pelo residente <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos; • Desinfecção das conexões e das vias de acesso ao cateter com álcool 70%; • Substituição das tampas após a abertura para infusão; • Incentivo ao uso de injetores laterais de equipos de soro; • Substituição do banho de imersão pela higiene por fricção nos pacientes com CVC 	<p>conformidades pelo enfermeiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falhas imediatamente apontadas para correção • Publicação e discussão das normas para inserção de CVC para equipe médica • Informativos pontuais para equipe de enfermagem distribuídos individualmente, e seguido de discussões para esclarecimentos • Discussão dos fatores de risco independentes para IPCS 	<p>Instrumento padronizado para registro da adesão.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito.</p> <p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	<p>23 por 1012 (22.72)</p> <p>Pós-intervenção Fase 2: 9 por 1320 (6,81) p<0.01</p> <p>Fase 3: 7 por 1191 (5.87)p<0.01</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS</p>
Fisher 2013 ¹¹	Estados Unidos 13 UTIs Neonatais	<p>Baseline Jan 2008 – Set 2009</p> <p>Intervenção</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes do procedimento • Time out antes do procedimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe multidisciplinar • Checklist de inserção e manutenção • Webinars mensal para a 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção: checklist para cada CVC inserido. Foi</p>	<p>RESULTADOS: Baseline: (3.94)</p> <p>Intervenção:</p>

		<p>Out 2009 – Jun 2010</p> <p>Estudo multicêntrico, prospectivo do tipo antes e depois</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os materiais necessários disponíveis à beira do leito antes da inserção • Insetor e assistente utilizam precauções de barreira máxima estéril (máscara, gorro, avental, luvas estéreis e campo que cobre todo o corpo) • Uso de máscara por todos os envolvidos dentro de 1 metro do campo estéril • Antissepsia da pele com iodopovidona, gluconato de clorexidina ou álcool • Antisséptico completamente seco no momento da primeira punção • Procedimento interrompido se alguém notar comprometimento da esterilidade <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume de dieta em ml/kg por dia • Avaliação diária da necessidade do cateter • Avaliação da integridade do curativo e da limpeza do sítio de inserção (no mínimo, diariamente) • Cuidados com o sítio de inserção e curativos, se a troca do curativo é realizada (Sítio limpo com uma solução apropriada - iodopovidona, gluconato de clorexidina ou álcool; Espera 	<p>equipe multidisciplinar (engajamento da equipe, cultura e liderança, relatórios de progresso, ciclos de intervenção para melhoria rápida – Plan Do Study Act (PDSA) e compartilhamento de sucessos e desafios)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sessões presenciais trimestrais para a equipe multidisciplinar (apresentação das equipes e país, análise dos dados e educação em melhoria da qualidade) • Boletins semanais por e-mail • Relatórios trimestrais dos dados reportados 	<p>considerado conforme se todos os componentes fossem utilizados - metodologia do tudo ou nada.</p> <p>Bundle manutenção: checklist realizado em todos os cateteres em sete turnos por semana (cada centro deveria incluir semanalmente, pelo menos 1 turno de final de semana e 1 turno da noite). Foi considerado conforme se todos os componentes fossem utilizados - metodologia do tudo ou nada.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle inserção: membro da equipe que inseriu o cateter.</p> <p>Bundle manutenção: Enfermeirobeira de leito.</p> <p>RESULTADOS: Bundle de inserção:</p>	<p>(1.16) p=0.01</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
--	--	--	---	--	---	---

			<p>secar completamente a solução de limpeza)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso sistema fechado: sistema fechado mantido para infusão, coletas de sangue e administração de medicamentos; sistema fechado é aquele em que as entradas são feitas através de conectores sem agulha ou canhões (<i>hubs</i>) que foram desinfetados antes do uso • Para todas as entradas do cateter/ acesso (Desinfecção do conector sem agulha ou <i>hub</i> usando fricção com álcool ou gluconato de clorexidina por mais ou igual de 15 segundos; Espera secar a superfície do conector ou <i>hub</i> antes de acessá-lo; Os funcionários utilizam luvas limpas ao acessar o cateter - se não estiver usando sistema fechado) 		<p>Baseline: 76% Intervenção: 93%</p> <p>Bundle de manutenção: Baseline: 32% Intervenção: 56%</p>	
Thornton 2012 ²⁶	Estados Unidos UTI Pediátrica	<p>Baseline Jan 2005-Jun 2006</p> <p>Intervenção 2007-2011</p> <p>Estudo retrospectivo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes de inserir o cateter • Uso de todas as precauções de barreira durante a inserção de cateter venoso central • Antissepsia da pele com clorexidina quando não contraindicada • Evitar o uso de veia femoral para cateter central quando possível • Avaliação diária da necessidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenços de clorexidina para todos os cuidados com cateter central 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist ao inserir um cateter central.</p> <p>Bundle de manutenção: Checklist ao realizar a troca do curativo.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Não relatado.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline: 26 por 7257 (3.6)</p> <p>Intervenção = 2011: 10 por 8375 (1.2) p=0.002</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS/NHSN</p>

			<p>de manter o cateter central</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de um checklist ao inserir um cateter central <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes de iniciar a troca curativo • Uso de um kit para troca do curativo (máscara, luva estéril, curativo transparente e clorexidina para antissepsia da pele) • Uso de um checklist ao realizar a troca do curativo 		<p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	
Luiz Abramczyk 2011 ²⁷	Brasil UTI Pediátrica	<p>Baseline Fev – Ago 2004</p> <p>Intervenção Set – Out 2004</p> <p>Pós-intervenção Nov 2004 – Mai 2005</p> <p>Estudo prospectivo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauções de barreira máxima • Antissepsia da pele com iodopovidona • Nenhum sítio de inserção preferencial recomendado • Remoção dos cateteres assim que possível <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinfecção do hub com álcool 70% antes e após manipulação • Sítio de inserção do CVC protegido com plástico impermeável durante o banho 	<ul style="list-style-type: none"> • Sessões educacionais para a equipe assistencial • Cooperação entre todos os membros da unidade 	<p>Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline: (23.1)</p> <p>Pós-intervenção (13.9) p=0.166</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS</p>
Schumacher 2010 ¹²	Inglaterra UTI Neonatal	<p>Baseline 3 meses</p> <p>Intervenção 3 meses</p>	<p>Bundle de cuidado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima sobre a inserção • Antissepsia da pele com clorexidina 		<p>Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline (2.2)</p> <p>Intervenção (2.5)</p>

		Estudo do tipo antes e depois	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão diária do sítio de inserção bem como a revisão diária da necessidade do cateter com pronta remoção quando não necessário 			CRITÉRIOS: Definição de sepse com base nos critérios da síndrome da resposta inflamatória sistêmica
Honeycutt 2009 ¹³	Estados Unidos UTI Neonatal	2003 a 2008 Estudo prospectivo do tipo antes e depois	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauções de barreira máxima estéreis • Antissepsia da pele com clorexidina <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antissepsia da pele com clorexidina na troca do curativo • Disco impregnado com clorexidina para cateteres PICC e semi-tunelizado • Uso de máscara na troca do curativo • Desinfecção do hub com clorexidina 	<ul style="list-style-type: none"> • Time dedicado para CVC 	Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.	<p>RESULTADOS:</p> <p>2° Trimestre 2006: (4.8)</p> <p>3° Trimestre 2008: (0.3)</p> <p>CRITÉRIOS: Não relatado.</p>
Esteban 2013 ²⁸	Espanha UTI Pediátrica	Pré-intervenção Jun – Dez 2006 Intervenção Jan – Dez 2007 Pós- intervenção Jan-Dez 2008 Estudo	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Antissepsia da pele com iodopovidina • Precauções de barreira máxima estéril <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de conector sem agulha em 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de uma equipe de controle de infecção multidisciplinar • Programa educativo de higiene de mãos • Medidas preventivas para pneumonia associada à ventilação mecânica e infecção do trato urinário 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:</p> <p>Bundle inserção: Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.</p> <p>Bundle manutenção: Avaliação individual</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Pré-intervenção: 11 por 1357 (8.11)</p> <p>Intervenção: 10 por 1662 (6.01) p = 0.640</p> <p>Pós-intervenção: 9 por 1951 (4.61)</p>

		prospectivo do tipo antes e depois	<p>todos os lúmens do cateter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos de infusão rotulados com as substâncias infundidas • Troca de cada conjunto de administração a cada 72 horas, exceto para lipídeos (trocado a cada 24 horas) ou para produtos derivados de sangue (troca a cada uso) • Etiqueta com a data da inserção do CVC • Manipulação do cateter com gaze estéril e solução específica de álcool 	<p>associada a cateter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensal: Feedback das taxas de infecção para a equipe e os problemas detectados durante a execução • Reuniões em pequenos grupos para enfatizar a importância da redução das infecções e fórum aberto para perguntas • Trimestral: a equipe de controle de infecção multidisciplinar organizava reuniões para discussão das taxas e adesão 	<p>de cada componente.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle manutenção: Enfermeiro treinado pela equipe de controle de infecção multidisciplinar.</p> <p>RESULTADOS: Bundle manutenção: Resultados individuais de cada componente.</p>	<p>p= 0.205</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
Ceballos 2013 ¹⁴	Estados Unidos UTI Neonatal	<p>Pré-intervenção 1 Jul 2008 – 30 Jun 2009</p> <p>Intervenção 1 Jul 2009 – 30 Jun 2010</p> <p>Pós- intervenção 1 Jul 2010 – 30 Jun 2011</p> <p>Estudo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle de intervenções (inserção e manutenção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos e uso universal de luvas • Vigilância diária de IPCS • Checklist pela enfermagem durante a inserção do cateter central • Carrinho de procedimento para o cateter central • Precauções de barreiras máxima para o insertor e assistente • Antissepsia da pele (Cloraprep® é usado para pacientes com mais de 27 semanas de gestação ou peso maior que 1000 gramas e qualquer paciente com 14 dias de vida ou mais; iodopovidona é usado para 	<ul style="list-style-type: none"> • Time interdisciplinar para melhoria da qualidade • Módulo educacional • Divulgação dos dados para a equipe na unidade e revisados em reuniões mensais • Avaliação diária da necessidade do cateter 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist de cada cateter central inserido com observação direta em instrumento padronizado para registro da conformidade.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito.</p> <p>RESULTADOS: Resultados individuais de cada componente (> 90%)</p>	<p>RESULTADOS: Cateter central</p> <p>Pré- intervenção <750g(6.9) 751-1000g(2.9) 1001-1500g(2.0) 1501-2500g(2.6) >2500g(3.0)</p> <p>Intervenção <750g(1.6) 751-1000g(8.3) 1001-1500g(0.0) 1501-2500g(0.0) >2500g(0.0)</p> <p>Pós intervenção <750g(0.0)</p>

			<p>pacientes com menos de 27 semanas de gestação e/ou peso menor que 1000 gramas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimento apropriado para antissepsia da pele (Chloraprep® versus iodopovidina) • Manutenção do cateter central (acesso e troca de equipos/fluidos) • Trocas de curativos 			<p>751-1000g(0.0) 1001-1500g(2.4) 1501-2500g(0.0) >2500g(0.0)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
McMullan 2013 ¹⁵	Estados Unidos UTI Neonatal e Pediátrica	<p>Baseline Jan – Dez 2007</p> <p>Pós-intervenção Jan 2008 – Jun 2012)</p> <p>Estudo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéril (gorro, máscara, avental, luvas, campo que cobre todo o corpo) • Antissepsia da pele com clorexidina 2% em 70% de álcool • Curativo de esponja de clorexidina 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe multidisciplinar • Metas diárias e plano de cuidados • Kit para inserção de CVC contendo todos os materiais necessários • Checklist do bundle de inserção • Formulário Protocolo Universal para o médico documentar o uso das precauções de barreira máxima, a aplicação da clorexidina, o sítio de inserção do CVC, e um pedido de Raio-x pós procedimento para assegurar o local adequado • Painel de dados para a equipe assistencial (Taxa de IPCS, conformidade com o preenchimento do checklist, conformidade com os componentes do bundle – individual e coletivo) 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist manual de cada cateter inserido nos primeiros 5 anos da iniciativa. Após foi incorporado ao Formulário eletrônico do Protocolo Universal preenchido pelo médico.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito.</p> <p>RESULTADOS: Conformidade: dados agrupados entre as UTIs adulto, pediátrica e neonatal (>97%)</p>	<p>RESULTADOS: Baseline = 2007</p> <p>UTI Neonatal(5.21) UTI Pediátrica(7.33)</p> <p>Pós-intervenção = Jul 2011- Jun 2012 UTI Neonatal(1.52) UTI Pediátrica(2.62)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Display com o número de dias desde a última IPCS na unidade • Padronização da prática médica (programa de credenciamento padronizados para inserção de cateter central para os residentes) • Padronização da prática de enfermagem (protocolo de manutenção de cateter central – higiene de mãos, trocas ou interrupções de equipos, curativo oclusivo, trocas de curativos e desinfecção do hub). • Carrinho com materiais necessários para a troca do curativo • Auditoria de processos pelo líder de enfermagem da UTI (revisão da prática de cuidados, da necessidade do cateter e remoção precoce) • Checklist do protocolo da troca de curativo 		
Jeong 2013 ³⁹	Coréia do Sul 04 UTI (cardiorácica, médica, cirúrgica e neurocirúrgica)	Baseline Abr 2009 – Mar 2010 Intervenção Abr 2010 – Dez 2011	Bundle inserção: <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima (gorro, máscara, avental, luvas e campo grande) • Antissepsia da pele com clorexidina (clorexidina 2% em 70% álcool) 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe de força tarefa • Criação de cartazes com o bundle de inserção de cateter central • Distribuição de materiais e programas educacionais para os profissionais de saúde 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Preenchimento do checklist em papel e eletrônico. Para os pacientes pediátricos à adesão ao bundle de	RESULTADOS: Baseline: 6 por 1634 (3.7) Intervenção: 0 por 1651 (0.0) p = 0.014

	Ausência de Uti Pediátrica, porém a internação nestas unidades vão desde recém-nascidos até adultos	Estudo do tipo antes e depois		<ul style="list-style-type: none"> • Feedback regular para a unidade sobre a incidência de IPCS e adesão ao bundle de inserção 	<p>inserção foi composta por três componentes (higiene de mãos, precauções de barreira máxima e antissepsia da pele com clorexidina).</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro UTI</p> <p>RESULTADOS: Baseline: 0.8% Intervenção: 20.1%</p>	CRITÉRIOS: CDC NHSN
Resende 2011 ¹⁶	Brasil UTI Neonatal	<p>Baseline Ago 2008 – Mar 2009</p> <p>Intervenção Abr 2009 – Mai 2009</p> <p>Pós-intervenção Jun 2009 – Set 2009</p> <p>Estudo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima durante a inserção • Antissepsia da pele com clorexidina 0.2% • Evitar o sítio femoral, se possível • Remoção de cateteres desnecessários 	<ul style="list-style-type: none"> • Líder médico para treinamento das medidas de intervenção durante a inserção de CVC • Sessões em grupo e feedback sobre os patógenos e dados das IPCS • Cartazes coloridos enfatizando os cuidados com cateteres foram distribuídos em pontos estratégicos pela unidade 	<p>Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline: (24.1)</p> <p>Intervenção: (14.9) p<0.05</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
Espiau 2011 ²⁹	Espanha UTI Pediátrica	<p>Pré-intervenção Jan – Dez 2007</p> <p>Pós-intervenção Jan – Dez 2008</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes da inserção e manipulação do cateter • Precauções de barreira máxima durante a inserção • Antissepsia da pele com 	<ul style="list-style-type: none"> • Eleição de líderes por turno (um médico e um enfermeiro) para atuar como referências na unidade, treinamento da equipe e aplicação do checklist para 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist durante a inserção de CVC.</p>	<p>RESULTADOS: Pré-intervenção 13 por 2369 (5.5)</p> <p>Pós-intervenção 11 por 2880 (3.8)</p>

		Estudo do tipo antes e depois	<p>clorexidina 2%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar o sítio femoral, se possível • Remoção precoce dos cateteres desnecessários 	assegurar a adesão às medidas de prevenção durante a inserção do CVC	<p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Médico e enfermeiro para cada turno de trabalho</p> <p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	<p>p= 0,49</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS</p>
Sohail Ahmed 2012 ³⁰	Estados Unidos UTI Pediátrica	<p>Intervenção Jul 2007- Ago 2008</p> <p>Pós-intervenção 2009</p> <p>Estudo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéreis • Antissepsia da pele com clorexidina • Avaliação diária da necessidade do cateter <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes do <i>National Association of Children's Hospitals and Related Institutions (NACHRI) CA-BSI Collaborative</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de um grupo multidisciplinar • Carrinho exclusivo com todos os materiais necessários para inserção de CVC e o formulário para o checklist • Empoderamento do enfermeiro ou profissional designado em parar o procedimento se houvesse quebra da técnica estéril • Configuração do sistema de infusão com conectores sem agulha em vez de torneira de três vias (dânula) • Educação para médicos e enfermagem sobre cuidados com cateter central • Time de cateter central: cinco enfermeiros para avaliação diária dos sítios de acesso arterial e venoso central, troca dos curativos, assistência na colocação do cateter e educação de enfermeiros, pacientes e 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito ou profissional designado.</p> <p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	<p>RESULTADOS: Intervenção = 2007 (7.9)</p> <p>Pós-intervenção = 2009 (1.3)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

				<p>familiares. Além de lembrar a equipe médica em remover os cateteres subutilizados ou desnecessários</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementação de curativos de esponja de clorexidina para todos os CVC temporários • Participação no programa do <i>National Association of Children's Hospitals and Related Institutions (NACHRI) CA-BSI Collaborative</i> seguindo todos os componentes do bundle de inserção e manutenção • Discussão diária da necessidade do CVC 		
Rey 2011 ³¹	Espanha UTI Pediátrica	<p>Baseline Jan 2000 – Nov 2002</p> <p>Intervenção Dez 2002</p> <p>Pós-intervenção Jan 2003 – Apr 2007</p> <p>Estudo prospectivo do tipo série</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira estéreis (avental e luvas estéreis, campo pequeno estéril ao redor do sítio de inserção) • Antissepsia da pele com iodopovidona 10% 	<ul style="list-style-type: none"> • Meta diária para redução do tempo de permanência do cateter e nutrição parenteral 	Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.	<p>RESULTADOS: Baseline (11.94)</p> <p>Pós-intervenção (3.05)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS/IPAC</p>

		temporal interrompida				
Bizzarro 2010 ¹⁷	Estados Unidos UTI Neonatal	Baseline 1 Jul 2005 – 30 Jun 2007 Intervenção 1 Jul – 31 Dez 2007 Pós-intervenção 1 Jan 2008 – 31 Mar Jun 2009	Bundle inserção: • Higiene de mãos • Técnica asséptica (precauções de barreira) • Antissepsia da pele com iodopovidona em álcool 70% • Avaliação diária da necessidade do cateter durante os rounds Bundle manutenção: • Curativos trocados somente de úmido, sujo ou integridade comprometida – procedimento realizado por duas pessoas e precauções estéreis • o acesso ao cateter foi limitado: CVC para infusões contínuas e cateteres venosos periféricos para infusões intermitentes • Sistema fechado de medicação • Desinfecção das conexões com clorexidina • Desaconselhado colheita de amostra de sangue pelo CVC	• Comitê multidisciplinar para melhoria da qualidade • Educação da equipe assistencial (palestras obrigatórias anuais, sessões práticas hands-on, avaliação por competência de todos os novos funcionários para inserção e manipulação de CVC) • Vigilância de IPCS e disponibilizado para a equipe assistencial trimestralmente	Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.	RESULTADOS: Todos os pesos de nascimento Baseline 83 por 9838 (8.44) Pós-intervenção 6 por 3516 (1.71) CRITÉRIOS: CDC NHSN
Wirtschafter 2010 ⁴⁰	Estados Unidos 13 UTIs Neonatais	Baseline Jan – Ago 2006 Intervenção Set 2006 – Jun 2007	Bundle inserção: • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéreis • Antissepsia da pele com clorexidina ou iodopovidona • Equipe dedicada para inserção e	• Comprometimento da liderança • Equipe multidisciplinar • Descrição das melhores práticas no cuidados com cateteres • Desenvolvimento de	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist. RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO:	RESULTADOS: Todos os pesos de nascimento Baseline (4.32)

		<p>Pós-intervenção Jul – Dez 2007</p> <p>Estudo prospectivo, do tipo antes e depois</p>	<p>manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização de todos os materiais necessários à beira do leito antes do procedimento • Checklist de inserção • Equipe empoderada em parar o procedimento eletivo quando a técnica estéril não era seguida <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação diária e documentação da necessidade do cateter incluído como parte dos rounds multidisciplinares e revisão das metas diárias • Revisão da integridade do curativo e do sítio de inserção (sem sujidade) • Uso de sistema fechado de infusão, coleta de sangue e administração de medicamentos • Montar e conectar o equipo de infusão utilizando técnica asséptica ou estéril • Desinfecção do conector sem agulha antes de acessá-lo com álcool ou clorexidina alcoólica por pelo menos 15 segundos e esperar secar • Utilizar luvas limpas para todas as entradas dos dispositivos para acesso vascular e higiene de mãos antes e após o uso de luvas • Utilizar seringa preenchida para <i>flushing</i> sempre que possível 	<p>processos colaborativos entre os membros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de processos de auditorias e feedback • Implementação de técnicas para melhoria da qualidade 	<p>Não relatado.</p> <p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	<p>Intervenção (3.22)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
--	--	---	--	---	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Equipe empoderada em parar o procedimento eletivo quando a técnica estéril não é seguida 			
Jeffries 2009 ³²	Estados Unidos 26 hospitais com UTIs Pediátricas	<p>Baseline Jul 2004- Mar 2005</p> <p>Intervenção Abr – Dez 2005</p> <p>Estudo prospectivo, do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene das mãos consistente com as diretrizes e/ou políticas locais • Aplicar curativo semipermeável transparente (uso de gaze apenas se sangramento e/ou exsudação) • Precauções de barreira máxima estéril (campo grande estéril, luvas estéreis, avental estéril, touca e máscara) • Técnica estéril durante todo o procedimento • Preparo da pele com antisséptico e/ou detergente de gluconato de clorexidina a 2%, exceto para pacientes com contraindicação <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene das mãos consistente com as diretrizes e/ou políticas locais • Trocar o curativo se úmido, solto, ou visivelmente sujo; aplicar curativo semipermeável transparente (uso de gaze apenas com sangramento e/ou exsudato) • Luvas e curativo estéril • Técnica asséptica durante todo o procedimento • Preparo da pele com antisséptico 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe multidisciplinar em cada hospital • Avaliação diária da necessidade do cateter • Metas diárias • Checklist para inserção e manutenção de CVC 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção e manutenção: Uso de checklist e a adesão foi considerada conforme se todos os componentes fossem utilizados– metodologia “tudo ou nada”.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Observador treinado.</p> <p>RESULTADOS: Média de adesão ao bundle de inserção 82% a 94%.</p> <p>Média de adesão ao bundle de manutenção 86% a 100%.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline (6.3)</p> <p>Intervenção Abr – Jun (5.8) p=0.629</p> <p>Jul – Set (5.9) p=0.331</p> <p>Out – Dez (4.3) p=0.032</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

			e/ou detergente de gluconato de clorexidina a 2%, exceto para pacientes com contraindicação			
McKee 2008 ³³	Estados Unidos UTI Pediátrica	Baseline Ago 2001 – Fev 2004 Pós-intervenção Fev – Abr 2004 (inicial) Mai – Nov 2004 (excluído por falha no conector de pressão positiva) Dez 2004- Set 2006 (adicional) Estudo prospectivo, do tipo antes e depois com controle histórico	Bundle inserção: • Higiene das mãos com álcool ou sabão antes do procedimento • Precauções de barreira máxima por todos os participantes do procedimento (luvas estéreis, avental estéril, touca e máscara) e campo estéril que cobre o paciente da cabeça aos pés • Antissepsia da pele com clorexidina • Após procedimento, curativo estéril aplicado sobre o sítio de inserção	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa pré-intervenção para avaliar as práticas atuais para inserção de cateter central • Intervenção educativa para aumentar a conscientização das práticas de controle de infecção para inserção e manutenção de cateter central • Avaliação diária da necessidade do cateter em rounds • Carrinho específico contendo todos os materiais necessários • Checklist para garantir a adesão às diretrizes recomendadas • Empoderamento dos enfermeiros em parar o procedimento se as recomendações não estavam sendo seguidas • Feedback semanal para os diretores da UTI e líderes sênior sobre as taxas de IPCS 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist. RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Enfermeiro beira leito. RESULTADOS: No geral, em 15% das inserções de CVC durante a intervenção inicial foi necessário a equipe de enfermagem intervir para garantir o cumprimento.	RESULTADOS: Pré-intervenção (5.2) Pós-intervenção (Fev-Abr 2004, Dez 2004- Set 2006) (2.7) p<0.05 CRITÉRIOS: CDC NNIS
Morgan 2007 ³⁴	Estados Unidos UTI Pediátrica	Pré-intervenção 2005 Pós-intervenção	Bundle inserção: • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação diária da necessidade do cateter nos rounds médicos 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção e curativo: checklist de	RESULTADOS: Pré-intervenção (5.2)

		2006 Estudo do tipo antes e depois	<p>durante a inserção (touca, máscara, luvas e avental estéreis, campo grande o suficiente para cobrir o paciente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antissepsia da pele com clorexidina > 2 meses de idade e iodopovidona < 2 meses de idade • Tamanho do cateter e sítio de inserção ideal • Curativo oclusivo de poliuretano ideal • Documentação do checklist de inserção de cateter central <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes e após o contato com cateter central (sabão ou álcool) • Uso de campo estéril quando necessário • Uso de luvas estéreis quando necessário • Desinfecção de todas as conexões e injetores com álcool antes da administração de medicamentos ou flushes, ou antes de desconectar o equipo • Torneiras fechadas com tampas estéreis • Troca das torneiras se sangue presente • Coleta de hemocultura não realizada rotineiramente de cateter arterial 	<ul style="list-style-type: none"> • Adesão à higiene de mãos • Relatórios mensais do Controle de Infecção sobre a taxa de infecção, número de checklists concluídos e conformidade ao bundle 	<p>cada inserção de cateter ou troca de curativo.</p> <p>Bundle manutenção: 10 observações por mês.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle inserção e curativo: Enfermeiro beira leito.</p> <p>Bundle manutenção: Diferentes observadores em uma base semanal.</p> <p>RESULTADOS: Não relatado.</p>	<p>Pós-intervenção (3.0)</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS</p>
--	--	---	--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção do curativo de poliuretano seco e intacto • Documentação do checklist de manutenção <p>Bundle curativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes de realizar a troca do curativo • Uso das precauções de barreira durante a troca do curativo (máscara, luvas estéreis e avental) • Uso de um kit de troca de curativo contendo clorexidina para antisepsia • Uso de curativo semipermeável de poliuretano • Uso de curativo de esponja de clorexidina no sítio de inserção do cateter • Troca do curativo a cada 10 dias ou quando necessário 			
Bhutta 2007 ³⁵	Estados Unidos UTI Pediátrica	Baseline 1997 Intervenção 1998-2002 Período de follow-up 2003-2005	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima (avental, luva, máscara, campo) • Antissepsia da pele com clorexidina 2% em álcool 70% • Cateteres impregnados com antibiótico 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um grupo multidisciplinar • Apoio da liderança do hospital • Carro específico com todos os materiais necessários para inserção do CVC • Campanhas anuais de higienização das mãos • Projeto de barreiras físicas entre os leitos na nova unidade 	Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.	<p>RESULTADOS: Baseline (9.7)</p> <p>Período de follow-up (2005) (3.0) p<0.001</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NNIS</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios trimestrais das infecções para os líderes médicos e de enfermagem da unidade e do hospital • Educação intensiva e contínua da equipe assistencial 		
Rosenthal 2013 ¹⁸	El Salvador, México, Filipinas e Tunísia 04 UTIs Neonatais	Out 2003 – Dez 2009 Baseline (três primeiros meses de participação de cada UTI) Intervenção (todos os meses de seguimento de participação de cada UTI) Estudo do tipo antes e depois	<p>Bundle de cuidado com cateter central (inserção/manutenção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes da inserção ou manipulação • Uso de kit ou carrinho contendo todos os materiais necessários • Uso das precauções de barreira máxima durante a inserção (gorro, máscara, avental, luva, campo grande) • Presença de curativo estéril no sítio de inserção • Condição ótima do curativo estéril no sítio de inserção • Desinfecção das conexões (hub, conectores sem agulha e injetores) antes de acessá-los • Remoção de cateteres não necessários 	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem multidimensional • Educação dos profissionais de saúde • Vigilância de resultados – taxa de IPCS • Vigilância de processos – taxa de adesão à higiene de mãos e medidas específicas para prevenção de IPCS • Feedback das taxas de IPCS • Feedback do cumprimento com as práticas de controle de infecção 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:</p> <p>Bundle de cuidado com cateter central: Uso de um formulário específico para cumprimento das práticas recomendadas com os curativos durante os 5 dias da semana</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO:</p> <p>Bundle de cuidado com cateter central: profissional do controle de infecção</p> <p>RESULTADOS:</p> <p>Não relatado.</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Baseline 45 por 2105 (21.4)</p> <p>Intervenção 166 por 17117 (9.7) p<0.0001</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
Payne 2012 ¹⁹	Estados Unidos 2 UTIs Neonatais	Baseline 2000-2005 Intervenção 2006-2009 Estudo	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima (campo estéril grande, máscara, luvas e avental estéreis) • Curativo estéril (excluído para cateter umbilical) 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um time para melhoria da qualidade • Campanhas e auditorias de higiene de mãos • Introdução de conectores sem agulha • Publicação em espaço 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:</p> <p>Bundle de inserção Checklist de todos os cateteres centrais inseridos.</p>	<p>RESULTADOS:</p> <p>Baseline = 2005 41 por 8377 (4.9)</p> <p>Pós-intervenção = 2010 3 por 5683 (0.5)</p>

		retrospectivo, do tipo antes e depois	<ul style="list-style-type: none"> • Antissepsia da pele (iodopovidona para crianças < 26 semanas e < que 14 dias de idade, e clorexidina para todos os outros) <p>Bundle manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não relatado. 	<p>público das taxas de infecções hospitalares na unidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfatizado com a equipe a nutrição enteral sobre a parenteral • Participação no <i>Vermont Oxford Network</i> • Desinfecção dos hubs com clorexidina antes de acessar o cateter central • Taxas de IPCS trimestral na unidade • Educação de 4 horas para enfermagem sobre prevenção de infecção • Sistema fechado de medicação • Preparo da nutrição parenteral e preenchimento do equipo em capela de fluxo laminar em crianças menores de 1000g • Curativo de esponja de clorexidina em crianças \geq 36 semanas de gestação sem cateteres umbilicais e sem cateter central de inserção periférica 	<p>Bundle de manutenção: Checklist.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Não relatado.</p> <p>RESULTADOS: Média de conformidade com o bundle de inserção de 80% e com o bundle de manutenção de 66%.</p>	CRITÉRIOS: CDC NHSN
Miller 2011 ³⁶	Estados Unidos 29 UTIs Pediátricas	Baseline Jan 2004-Set 2006 Intervenção Out 2006 – Dez	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higienizar as mãos antes do procedimento • Antissepsia da pele com clorexidina \geq crianças 2 meses de 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento da liderança • Time multidisciplinar na UTI (quatro oficinas de aprendizagem no primeiro 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist de todos os CVC.</p>	<p>RESULTADOS: Baseline (5.2) Intervenção (4.3)</p>

		<p>2006</p> <p>Pós-intervenção Jan 2007- Set 2009</p> <p>Estudo tipo série temporal interrompida com controle histórico dos dados</p>	<p>idade (30 segundos de fricção [2 minutos virilha] e 30 a 60 segundos de secagem espontânea)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenhum preparo da pele ou pomada com iodo é utilizado no sítio de inserção • Pacote pronto ou kit contendo todos os materiais necessários para inserção em carro, bandeja ou caixa • Checklist de inserção, que empodera a equipe em parar o procedimento eletivo se as práticas de inserção estéreis não são seguidas • Treinamentos de inserção para todos os prestadores de cuidados, incluindo slides e vídeos <p>Bundle de manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar diariamente se o cateter é necessário. • Cuidados com o sítio do cateter (Sem pomada de iodo; gluconato de clorexidina para antissepsia do sítio de inserção (30 segundos de fricção, 30 segundos de secagem); trocar o curativo de gaze a cada 2 dias, ou quando sujo, úmido ou solto; trocar curativo transparente a cada 7 dias, ou quando sujo, úmido ou solto; utilizar kit ou pacote pronto para troca de curativo) 	<p>ano, teleconferência e coleta de dados mensal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métodos para melhoria da qualidade (mudanças) 	<p>Bundle manutenção: uma vez por semana, o time de cada UTI auditava todas as linhas centrais para adesão a cada componente do bundle de manutenção.</p> <p>Em ambos os bundles, a adesão foi considerada conforme se todos os componentes fossem utilizados – metodologia “tudo ou nada”.</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle inserção e manutenção: Time de cada UTI.</p> <p>RESULTADOS: Adesão ao bundle de inserção e manutenção de 90% em setembro 2009.</p>	<p>Pós-intervenção (2.3) p<0.0001</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>
--	--	---	--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Cuidados com hub do cateter, tampas e equipos (Substituir conjuntos de administração, incluindo dispositivos adicionais, não mais frequentemente do que a cada 72 horas, ao menos que eles estejam sujos ou com suspeita de estarem infectados; trocar o equipo que é usado para administração de sangue, produtos derivados do sangue, ou lipídeos dentro de 24 horas após o início da infusão; trocar tampas não mais frequentemente do que 72 horas (ou de acordo com as recomendações do fabricante), no entanto, as tampas devem ser substituídas quando o conjunto de administração é trocado; utilizar kit ou pacote pronto para troca da tampa <p>Intervenção adicional em Jan 2008 a Junho 2009</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinfecção com clorexidina das conexões antes do acesso • Curativo com esponja de clorexidina no sítio de inserção do CVC), sem significância estatística na taxa de IPCS. 			
Chuengchitraks 2010 ³⁷	Tailandia UTI Pediátrica	Baseline 2005 Intervenção Jan- Dez 2006	<p>Bundle inserção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéreis (gorro, máscara, avental, luvas, campo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Educação da equipe de enfermagem • Checklist do bundle 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist de todos os CVC.	RESULTADOS: Baseline (2.6) Intervenção

		Estudo prospectivo do tipo antes e depois	<ul style="list-style-type: none"> • Antissepsia da pele com iodopovidona • Seleção ideal do sítio de inserção • Avaliação diária da necessidade do cateter 		<p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle inserção: enfermeiro.</p> <p>RESULTADOS: Adesão ao bundle de inserção de 96,7% a 100% para todos os componentes do bundle, exceto o uso de precauções de barreira máxima (88,5%)</p>	(2.4) CRITÉRIOS: CDC NHSN
Rosenthal 2012 ³⁸	Colombia, Índia, México, Filipinas, Turquia 09 UTIs Pediátricas	<p>Out 2003 – Nov 2010</p> <p>Baseline (três primeiros meses de participação de cada UTI)</p> <p>Intervenção (todos os meses de seguimento de participação de cada UTI)</p> <p>Estudo do tipo antes e depois</p>	<p>Bundle de cuidado com cateter central (inserção/manutenção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higiene de mãos antes da inserção ou manipulação • Antissepsia da pele com clorexidina • Uso de kit ou carrinho contendo todos os materiais necessários • Uso das precauções de barreira máxima durante a inserção (gorro, máscara, avental, luva, campo grande) • Desinfecção das conexões (hub, conectores sem agulha e injetores) • Remoção de cateteres não necessários 	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem multidimensional • Educação dos profissionais de saúde • Vigilância de resultados – taxa de IPCS • Vigilância de processos – taxa de adesão à higiene de mãos e medidas específicas para prevenção de IPCS • Feedback das taxas de IPCS • Feedback do cumprimento com as práticas de controle de infecção 	<p>MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle inserção: Não relatado.</p> <p>Bundle de cuidado com cateter central (manutenção): Uso de um formulário específico para cumprimento das práticas recomendadas com os curativos durante os 5 dias da semana</p> <p>RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Bundle de cuidado com cateter central</p>	<p>RESULTADOS: Baseline 11 por 1029 (10.7)</p> <p>Intervenção 20 por 3861 (5.2) p=0.02</p> <p>CRITÉRIOS: CDC NHSN</p>

					(manutenção): profissional do controle de infecção	
					RESULTADOS: Não relatado.	
Latif 2015 ²⁰	Emirado de Abu Dhabi 10 UTIs Adulto 03 UTIs Pediátricas 05 UTIs Neonatais	Baseline Jun 2011 – Mai 12 Pós-Intervenção Jun 2012 – Fev 2014 Estudo prospectivo do tipo antes e depois	Bundle inserção: • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéreis • Antissepsia da pele com clorexidina • Seleção ideal do sítio de inserção	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe multidisciplinar • CUSP Project • Checklist do bundle • Mensuração mensal das IPCS e feedback para a equipe assistencial • Kit inserção CVC 	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO: Bundle de inserção: Checklist. RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO: Não relatado. RESULTADOS: Não relatado.	RESULTADOS: UTIs Pediátricas Baseline 16 por 5516 (2.90) Intervenção 11 por 7958 (1.38) UTIs Neonatais Baseline 43 por 7728 (5.56) Intervenção 37 por 14777 (2.50) CRITÉRIOS: CDC NHSN
Zhou 2015 ²¹	China UTI Neonatal	Baseline Jan - Dez 2008 Intervenção Jan - Dez 2009 Pós-Intervenção Jan – Dez 2010 Estudo prospectivo do	Bundle inserção: • Higiene de mãos • Precauções de barreira máxima estéreis (gorro, máscara, avental, luva, campo grande) • Antissepsia da pele • Avaliação diária da necessidade do cateter • Remoção de cateteres não necessários • Uso de kit contendo todos os materiais necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Campanhas de Higiene de Mãos • Equipe dedicada para inserção de PICC • Educação e simulação 	Não relatado o uso de checklist ou outro método para mensuração da adesão.	RESULTADOS: Baseline 8 por 480 (16.7) Intervenção 9 por 1177 (7.6) p=0.08 Pós-intervenção 12 por 2287 (5.2) p= 0.008

		tipo antes e depois					CRITÉRIOS: CDC NHSN
--	--	------------------------	--	--	--	--	------------------------

Apêndice 3. Descrição detalhada dos componentes incluídos no *bundle* do cateter central

Autor/ano	Higiene de Mãos	Precauções de barreira máxima					Antissepsia da pele com clorexidina	Seleção do sítio de inserção (evitar o uso de veia femoral)	Revisão diária da necessidade do cateter
		Touca/gorro	Máscara	Luvvas estéreis	Avental estéril	Campo estéril			
Miller-Hoover (2011) ²²	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Clorexidina 2%	Não	Sim
Schulman (2011) ¹⁰	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (campo grande)	Clorexidina 2% em álcool 70%	Não	Sim
Costello (2008) ²³	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (sem descrição detalhada)	IG > 37 semanas clorexidina 2% em álcool 70%; IG < 37 semanas álcool 70%	Não	Sim
Bion (2012) ²⁴	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Clorexidina 2% em álcool 70%	Sim	Sim
Vilela (2010) ²⁵	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (sem descrição detalhada)	Clorexidina 2% degermante e após clorexidina alcoólica 0,5%	Não	Não
Fischer (2013) ¹¹	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Iodopovidona ou clorexidina ou álcool	Não	Sim
Thornton (2012) ²⁶	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina	Sim	Sim
Luiz Abramczyk (2011) ²⁷	Não	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Iodopovidona	Não	Sim
Schumacher (2010) ¹²	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina	Não	Sim
Honeycutt (2009) ¹³	Não	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina	Não	Não
Esteban (2013) ²⁸	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Iodopovidona	Não	Não

Ceballos (2013) ¹⁴	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					IG > 27 semanas e peso > 1000g e qualquer paciente com mais de 14 dias de vida clorexidina 2% em álcool 70%; IG < 27 semanas e/ou peso < 1000g iodopovidona	Não	Sim
McMullan (2013) ¹⁵	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Clorexidina 2% em álcool 70%	Não	Sim
Jeong (2013) ³⁹	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Clorexidina 2% em álcool 70%	Não	Não
Resende (2011) ¹⁶	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina 0,2%	Sim	Sim
Espiau (2011) ²⁹	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina 2%	Sim	Sim
Sohail Ahmed (2012) ³⁰	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina	Não	Sim
Rey (2011) ³¹	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim (campo pequeno)	Iodopovidona 10%	Não	Sim
Bizzarro (2010) ¹⁷	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Iodopovidona em álcool 70%	Não	Sim
Wirtschaftler (2010) ⁴⁰	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)					Clorexidina ou iodopovidona	Não	Sim
Jeffries (2009) ³²	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (campo grande)	Clorexidina 2%	Não	Sim
McKee (2008) ³³	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (da cabeça aos pés)	Clorexidina	Não	Sim
Morgan (2007) ³⁴	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (campo	Clorexidina 2% > 2 meses de idade e	Não	Sim

						grande)	iodopovidona < 2 meses			
Bhutta (2007) ³⁵	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim (sem descrição detalhada)	Clorexidina 2% em álcool 70%	Não	Não	
Rosenthal (2013) ¹⁸	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)						Não	Não	Sim
Payne (2012) ¹⁹	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim (campo grande)	IG < 26 semanas e < 14 dias de vida iodopovidona; clorexidina para todos os demais pacientes	Não	Não	
Miller (2011) ³⁶	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)						Clorexidina ≥ 2 meses de idade	Não	Sim
Chuengchitraks (2010) ³⁷	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (sem descrição detalhada)	Iodopovidona	Não	Sim	
Rosenthal (2012) ³⁸	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (campo grande)	Clorexidina	Não	Sim	
Latif (2015) ²⁰	Sim	Sim (Sem descrição detalhada dos itens)						Clorexidina	Não	Não
Zhou (2015) ²¹	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (campo grande)	Sem descrição do antisséptico	Não	Sim	

Apêndice 4. Resultado do Checklist Downs and Black

Primeiro Autor/ano	Questões Downs and Black																											Score total
	Relato										Validade externa					Validade Interna					Validade Interna - confundimento							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Miller-Hoover (2011)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	19
Schulman (2011)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	20
Costello (2008)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	21
Bion (2012)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	19
Vilela (2010)	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	21
Fischer (2013)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	17
Thornton (2012)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	17
Schumacher (2010)	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	14
Luiz Abramczyk (2011)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	19
Honeycutt (2009)	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	13
Esteban (2013)	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	22
Ceballos (2013)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	16
McMullan (2013)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	16
Jeong (2013)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	21
Resende (2011)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	18
Espiau (2011)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	19
Sohail Ahmed (2012)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	15
Rey (2011)	1	1	1	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	20
Bizzarro (2010)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	20
Wirtschaftler (2010)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	15
Jeffries (2009)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	20
McKee (2008)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	18
Morgan (2007)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	16
Brutta (2007)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	17

Rosenthal (2013)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	20
Payne (2012)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	20
Miller (2011)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	18
Chuengchitraks (2010)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	17
Rosenthal (2012)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	20
Latif (2015)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	19
Zhou (2015)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	20

1. As hipóteses/objetivos do estudo estão claramente descritas? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
2. Os desfechos a serem medidos estão claramente descritos na introdução ou na seção métodos? (1 ponto se as definições de IPCS foram relatadas)
3. As características dos pacientes incluídos no estudo estão claramente descritas? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
4. As intervenções de interesse estão claramente descritas? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
5. A distribuição dos principais fatores de confusão em cada grupo de indivíduos a serem comparados está claramente descrita? (sem relato de potenciais fatores de confusão é 0 ponto; relato das características dos pacientes, duração da cateterização ou taxa de utilização dos dispositivos é 1 ponto; relato de escores de gravidade é 2 pontos)
6. Os principais achados dos estudos são claramente descritos? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
7. O estudo proporciona estimativa de variabilidade aleatória dos dados dos principais achados? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
8. Todos os principais efeitos adversos que podem ser uma consequência da intervenção foram relatados? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
9. As características dos participantes perdidos foram descritas? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
10. Os intervalos de confiança de 95% e/ou valores de p foram relatados para os principais desfechos, exceto quando o valor p foi menor que 0,001?
11. Os sujeitos chamados para participar do estudo foram representativos de toda a população de onde foram recrutados? (sempre 1 ponto porque os pacientes incluídos são sempre da mesma UTI)
12. Os sujeitos que foram preparados para participar foram representativos da população inteira de onde foram recrutados? (as características dos pacientes foram as mesmas nos períodos pré e pós-intervenção? 1 ponto se os escores de gravidade, características dos pacientes ou duração do cateterismo foram comparadas)
13. A equipe, os lugares e as instalações onde os pacientes foram tratados, eram representativos do tratamento que a maioria dos pacientes recebe? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
14. Houve tentativa de que os participantes fossem cegados em relação ao tipo de intervenção que receberam? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
15. Houve tentativa de cegar os mensuradores dos desfechos a respeito da intervenção? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
16. Se algum dos resultados do estudo foi baseado em “dragagem de dados”, isto foi feito com clareza? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
17. Em ensaios e estudos de coorte, as análises se ajustam para diferentes tempos de acompanhamento, ou nos estudos de caso-controle, o tempo que transcorre entre a intervenção e o desfecho é o mesmo para casos e controles? (sempre 1 ponto pois é utilizada a taxa de infecção, os resultados são padronizados pelo número de dias de cateteres)

18. Os testes estatísticos utilizados para avaliar os principais desfechos foram apropriados? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
19. A adesão das intervenções foi confiável? (1 ponto se a adesão ao *bundle* foi medida)
20. As medidas dos principais desfechos foram acuradas (validas e confiáveis)? (1 ponto se as definições de IPCS foram relatadas)
21. Os pacientes em diferentes grupos de intervenção (ensaios e estudos de coorte) ou em casos-controle foram recrutados da mesma população? (sempre 1 ponto pois os pacientes são recrutados da mesma UTI)
22. Os pacientes em diferentes grupos de intervenção (ensaios e estudos de coorte) ou em casos-controle foram recrutados no mesmo período de tempo? (1 ponto se os períodos de follow-up foram relatados)
23. Os sujeitos do estudo foram randomizados para os grupos de intervenção? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
24. A intervenção randomizada foi oculta para os pacientes e para a equipe até que o recrutamento estivesse completo e irrevogável? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
25. Houve um ajuste adequado dos fatores de confusão nas análises a partir das quais os principais achados foram tirados? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)
26. As perdas dos pacientes no andamento foram levadas em conta? (sempre 1 ponto porque as taxas são definidas por dias de cateter e não por paciente)
27. O estudo tem poder suficiente para detectar uma diferença clinicamente importante entre os grupos quando a probabilidade desta diferença ter ocorrido ao acaso for menor que 5%? (1 ponto se sim, 0 ponto se não)

7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, esta revisão sistemática da literatura identificou que os *bundles* de CVC reduzem as taxas de CLABSI em pacientes neonatais e pediátricos internados em UTIs, assim como observado em estudos em pacientes adultos. O efeito foi observado em diversos cenários econômicos e com as diferentes estratégias avaliadas. Os estudos que implementaram a combinação do *bundle* de inserção com o *bundle* de manutenção de cateteres venosos centrais pareceram demonstrar resultados benéficos mais consistentes na redução das taxas de CLABSI. Embora a prevenção de 100% das CLABSI possa ser uma meta inatingível, mesmo com o uso de estratégias atuais de prevenção baseadas em evidências, a implementação abrangente dos *bundles* pode evitar centenas de milhares de infecções, trazendo as taxas de CLABSI para níveis muito baixos, próximos ao zero. Novos estudos são necessários para definir quais os componentes específicos dos *bundles* são realmente eficazes bem como para explorar sinergismo entre diferentes e, potencialmente complementares, estratégias de prevenção (*bundles* de manutenção e utilização de novas tecnologias).