

Sistemas de alerta em um processo de enfermagem informatizado para Unidades de Terapia Intensiva*

WARNING SYSTEMS IN A COMPUTERIZED NURSING PROCESS FOR INTENSIVE CARE UNITS

SISTEMAS DE ALERTA EN EL PROCESO DE ENFERMERÍA INFORMATIZADO EN UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

Daniela Couto Carvalho Barra¹, Grace Teresinha Marcon Dal Sasso², Camila Rosália Antunes Baccin³

RESUMO

Estudo híbrido que combinou produção tecnológica e pesquisa metodológica com o objetivo de estabelecer associações entre os dados e as informações que integram um Processo de Enfermagem Informatizado baseado na CIPE® versão 1.0, indicadores de segurança do paciente e indicadores de qualidade do cuidado. Fundamentados nas orientações da *Agency for Healthcare Research and Quality* e da *American Association of Critical Care Nurses* para a ampliação dos sistemas de alerta, foram desenvolvidos cinco sistemas de alerta: potencial para pneumotórax iatrogênico, potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado, potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de pacientes de cirurgia abdominal ou pélvica, potencial para perda de acesso vascular e potencial para extubação endotraqueal. Os sistemas de alerta são um recurso informatizado contínuo de situações essenciais que promove a segurança do paciente e permite construir um modo de estimular o raciocínio clínico e apoiar a tomada de decisão clínica do enfermeiro em Terapia Intensiva.

DESCRIPTORIOS

Processos de enfermagem
Sistemas de alerta
Informática em enfermagem
Segurança do paciente
Unidades de Terapia Intensiva

ABSTRACT

A hybrid study combining technological production and methodological research aiming to establish associations between the data and information that are part of a Computerized Nursing Process according to the ICNP® Version 1.0, indicators of patient safety and quality of care. Based on the guidelines of the Agency for Healthcare Research and Quality and the American Association of Critical Care Nurses for the expansion of warning systems, five warning systems were developed: potential for iatrogenic pneumothorax, potential for care-related infections, potential for suture dehiscence in patients after abdominal or pelvic surgery, potential for loss of vascular access, and potential for endotracheal extubation. The warning systems are a continuous computerized resource of essential situations that promote patient safety and enable the construction of a way to stimulate clinical reasoning and support clinical decision making of nurses in intensive care.

DESCRIPTORS

Nursing process
Reminder systems
Nursing informatics
Patient safety
Intensive Care Units

RESUMEN

Estudio híbrido de producción de tecnología y de investigación metodológica. El objetivo fue establecer las asociaciones entre: los datos y la información que integra el Proceso de Enfermería Informatizado a partir de la CIPE® versión 1.0, los indicadores de Seguridad del Paciente y los Indicadores de la Calidad de la Atención, a partir de la orientación de la *Agency for Healthcare Research and Quality* y de la *American Association of Critical-Care Nurses* para la expansión de los sistemas de alerta. Se desarrollaron cinco sistemas de alerta para los siguientes problemas potenciales: neumotórax iatrogénico, infecciones secundarias a la atención de salud, dehiscencia de herida quirúrgica abdominal o pélvica en pacientes en el postoperatorio, pérdida del acceso vascular y extubación endotraqueal. Los sistemas de alerta son un recurso informatizado continuo de situaciones esenciales que promueven la seguridad del paciente y que permiten además de construir un modo de estimular el raciocinio clínico, apoyar la toma de decisiones clínicas de enfermería en terapia intensiva.

DESCRIPTORIOS

Procesos de enfermería
Sistemas recordatorios
Informática Aplicada a la Enfermería
Seguridad del paciente
Unidades de Cuidados Intensivos

* Extraído da tese "Processo de enfermagem informatizado e a segurança do paciente em terapia intensiva a partir da CIPE® versão 1.0: a evidência clínica para o cuidado", Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. ¹ Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. danyccbarra@gmail.com.br ² Doutora em Enfermagem. Professora Adjunta, Departamento de Enfermagem e Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. ³ Mestre em Enfermagem. Professora da Universidade do Planalto Catarinense, Lages, SC, Brasil. camilabaccin@gmail.com

INTRODUÇÃO

Verifica-se atualmente a existência de um amplo consenso mundial entre organizações serviços de saúde referente à necessidade de redução de lesões ou eventos adversos nos pacientes.

Dentre os vários ambientes de cuidado em saúde, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) destacam-se como um ambiente em que o enfoque na segurança do paciente deve estar fortemente presente. Nessas unidades os pacientes estão mais propensos à ocorrência de erros e eventos adversos devido a severidade e gravidade das doenças, maior frequência de intervenções farmacológicas e terapêuticas, bem como a utilização de vários dispositivos tecnológicos⁽¹⁻²⁾. A maioria dos eventos adversos ocorridos em UTI está relacionada a falhas na prevenção e no diagnóstico das doenças, no tratamento medicamentoso, no sistema de monitoramento e na interpretação dos monitores pelos profissionais, além das falhas relacionadas a indicação, colocação, manutenção e retiradas de acessos, tubos e drenos⁽³⁻⁶⁾.

Acredita-se que algumas mudanças técnicas podem melhorar a segurança para do paciente, entre elas a implementação de sistemas de prontuários eletrônicos estruturados a partir de terminologias e sistemas de classificação mundiais e a sensibilização dos profissionais da saúde para a segurança e a qualidade do cuidado.

Registros eletrônicos em saúde são fontes de informação relevantes para o acompanhamento dos níveis de qualidade e segurança. Tais registros devem primar pela qualidade e a fidedignidade. Ao realizar os registros por meio do Processo de Enfermagem (PE), os profissionais devem adotar uma metodologia que sustente a fidedignidade da coleta dos dados para estabelecer a qualidade dos indicadores avaliados⁽⁷⁻⁸⁾, melhorar e apoiar a segurança do paciente, assegurar a qualidade do cuidado e dar visibilidade às ações cotidianas de Enfermagem⁽⁹⁻¹¹⁾.

Desde 1999, uma proposta de Processo de Enfermagem Informatizado (PEI), desenvolvida pelo Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina a partir da Classificação Internacional para as Práticas de Enfermagem (CIPE®) versão 1.0 para UTI, vem sendo implementada e avaliada por enfermeiros, professores e programadores de sistemas. Em cada estudo, o PEI foi avaliado e modificações foram introduzidas. Em 2006, por exemplo, conseguiu-se chegar a uma proposta de estrutura informacional via Web que contemplou as necessidades de cuidado de Enfermagem ao paciente politraumatizado em UTI. Em 2008, foi desenvolvida, implementada e avaliada a estrutura do sistema de informação do PE em um dispositivo móvel tipo *Personal Digital Assistant* (PDA) integrado ao sistema informatizado via Web desenvolvido anteriormente⁽¹²⁾.

O PEI baseado na CIPE® versão 1.0 está disponível via Web em: <<http://www.nfrinfor.ufsc.br>> e <<http://www.nfrinfor.ufsc.br/movel>>, tanto para ambiente desktop como para dispositivos móveis. Seu acesso ocorre por meio da

disponibilização de senha e login fornecidos pelos administradores do sistema. O PEI sugere um grupo de diagnósticos partir da avaliação das alterações clínicas apresentadas pelo paciente e, em seguida, outro grupo de intervenções de Enfermagem para os diagnósticos assinalados pelo enfermeiro. Ou seja, os diagnósticos de Enfermagem são específicos para cada situação ou alteração clínica apresentada pelo paciente durante a avaliação e as intervenções são específicas para os diagnósticos apresentados⁽¹²⁻¹³⁾.

Na estrutura do PEI foram introduzidos sistemas de alerta por meio de recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Construídos a partir de 2006, tais sistemas tinham como finalidade identificar precocemente os riscos do paciente de UTI em três situações específicas e apoiar o enfermeiro na tomada de decisão sobre o cuidado de Enfermagem e a segurança dos pacientes. Os alertas podiam ser visualizados no sistema informatizado via Web a partir das condições clínicas e dos diagnósticos de Enfermagem selecionados durante a avaliação do enfermeiro.

Ao visualizar a mensagem *em alerta* no PEI, o enfermeiro verificava que poderiam estar ocorrendo três situações: I) o mesmo diagnóstico de Enfermagem por mais de três dias e/ou; II) utilização de drogas vasoativas em doses alfa (α) ou beta (β) adrenérgicas e/ou; III) potencial para úlcera por pressão. Para o conhecer quais destes três sistemas de alerta o paciente apresentava, bastava clicar no alerta e o profissional era automaticamente direcionado para a tela de avaliação inicial onde aparecia o alerta destacado em vermelho.

A avaliação positiva dos profissionais envolvidos sobre as modificações implementadas, tanto no sistema *desktop* (via WEB) quanto no sistema móvel (via PDA), permitiu constatar que tais sistemas eram acessíveis e utilizáveis para a implementação do PEI em UTI e contribuíam para a tomada de decisão clínica de Enfermagem no ponto de cuidado e para a segurança do paciente⁽¹²⁻¹⁴⁾. Algumas recomendações para trabalhos futuros foram sugeridas, dentre elas a ampliação de novos sistemas de alerta para o PEI.

O objetivo da presente investigação foi estabelecer associações entre os dados e as informações que integram o PEI, de acordo com a CIPE® versão 1.0, e indicadores de segurança do paciente e de qualidade do cuidado fundamentados nas orientações da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) e da *American Association of Critical-Care Nurses* (AACN) para a ampliação dos sistemas de alerta.

MÉTODO

Trata-se de um estudo híbrido que combinou produção tecnológica e pesquisa metodológica⁽¹⁵⁾ para ampliação dos sistemas de alerta para o PEI, conforme a CIPE® versão 1.0. Foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (CEP-UFSC), sendo aprovado sob o protocolo nº466/12.

Participaram de seu desenvolvimento dos sistemas uma professora doutora especialista em UTI e Informática em Saúde e Enfermagem, duas enfermeiras pós-graduadas e um programador de sistemas graduado em Ciências da Computação. As participantes (exceto o programador de sistemas) também foram as avaliadoras do estudo, uma vez que são especialistas na área de UTI e Emergência e desenvolvem atividades de pesquisa com a CIPE® versão 1.0 no Grupo de Pesquisa Clínica, Tecnologias e Informática em Saúde e Enfermagem do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (GIATE/PEN/UFSC) desde 2003.

O estudo foi realizado entre o segundo semestre de 2011 e o primeiro semestre de 2012, mediante o desenvolvimento das seguintes etapas. Na 1ª etapa, houve o aprofundamento teórico sobre os temas: segurança do paciente em UTI, *Patient Safety Indicators* (PSIs – Indicadores de Segurança do Paciente), Indicadores de Qualidade do Cuidado, documentação eletrônica de Enfermagem e PE a partir da CIPE® versão 1.0. Dentre os vinte PSI da AHRQ, foram definidos os que mais se aproximavam do cuidado de Enfermagem em UTI e que fundamentaram o desenvolvimento dos novos sistemas de alerta: I) potencial para pneumotórax iatrogênico (PSI 6); II) potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado (PSI 7) e; III) potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de pacientes de cirurgia abdominal ou pélvica (PSI 14).

Na revisão de literatura realizada sobre segurança do paciente, verificou-se que outros dois alertas poderiam ser desenvolvidos a partir dos Indicadores de Qualidade do Cuidado sensíveis à Enfermagem em UTI estabelecidos pela *American Association of Critical Care Nurses* (AACN). Assim, visando minimizar a ocorrência de eventos adversos relacionados às punções venosas e intubações endotraqueais, outros dois alertas foram definidos: IV) potencial para perda de acesso vascular e; V) potencial para extubação endotraqueal.

Na 2ª etapa houve o aprofundamento teórico sobre a Teoria de Conjuntos *Fuzzy*, conceitos de Lógica *Fuzzy* e Sistemas de Inferência *Fuzzy*. Esta etapa foi essencial para compreender as regras de produção denominadas *se ... então*, utilizadas para estabelecer as associações entre os dados contidos no PEI (avaliação clínica, diagnósticos e intervenções de Enfermagem de cada sistema humano) para o desenvolvimento dos novos sistemas de alerta.

Embora a Lógica Formal estabeleça que *se* o paciente possui determinado problema de saúde, *então* determinada alteração/manifestação clínica deverá estar estabelecida, na Lógica *Fuzzy* o raciocínio e os julgamentos clínicos envolvem diversos caminhos *nebulosos*, uma vez que as manifestações clínicas são individuais e englobam uma série de estruturas subjetivas e objetivas de julgamentos.

A Teoria de Conjuntos *Fuzzy* e os conceitos de Lógica *Fuzzy* fornecem a ferramenta matemática necessária para lidar com as regras linguísticas utilizadas nos Sistemas

de Inferência *Fuzzy*. Tais sistemas procuram estabelecer o modo de raciocínio por meio de regras linguísticas que tentam imitar a habilidade humana de tomar decisões racionais por meio do conhecimento objetivo em um ambiente de incertezas e imprecisões. Se um sujeito for capaz de estabelecer/articular sua estratégia de ação como um conjunto de regras linguísticas do tipo operador de implicação *se ... então*, torna-se viável construir um algoritmo a ser implementado em computador⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

Vale ressaltar que a *composição das relações* tem importância fundamental nos Sistemas de Inferência *Fuzzy*. Neste estudo optou-se por adotar o operador de implicação *se ... então*. Esse operador, conhecido também como *declaração condicional fuzzy* descreve a dependência do valor de uma variável linguística em relação ao valor de outra⁽¹⁶⁻¹⁷⁾, ou seja, as declarações condicionais/regras linguísticas são constituídas por frases do tipo *se paciente está com acesso vascular profundo, então há potencial para perda de acesso vascular*.

Na 3ª etapa foi feita a associação entre os dados da avaliação clínica, os diagnósticos e as intervenções de cada sistema humano para os novos alertas estabelecidos, utilizando as declarações condicionais e as regras linguísticas associadas ao operador de implicação *se ... então*. Essa etapa foi realizada por meio de reuniões semanais e foi considerada a mais complexa, pois exigiu das pesquisadoras a integração entre a prática profissional e a teoria, o desenvolvimento do raciocínio e do julgamento clínicos diante as inúmeras possibilidades de associação que poderiam ocorrer para o desenvolvimento de cada novo sistema de alerta.

A associação/articulação dos dados resultou do agrupamento de possíveis situações clínicas e/ou diagnósticos e/ou intervenções de Enfermagem de cada sistema humano que poderiam ser selecionados pelo enfermeiro durante a realização do registro/documentação clínica no PEI, provocando a geração do sistema de alerta correspondente.

Na 4ª etapa, uma reunião geral foi feita para revisão das associações e inserção dos dados em planilha eletrônica, utilizando o programa Excel® e, posteriormente, no sistema informatizado. Essa etapa foi realizada em conjunto com o programador de sistemas especialista na área de Ciências da Computação.

RESULTADOS

Nos sistemas de alerta *potencial para pneumotórax iatrogênico e potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado*, o paciente pode apresentar qualquer situação clínica e/ou diagnóstico e/ou intervenção de Enfermagem para que o alerta seja gerado. Observa-se que não é necessário que todos os itens de um conjunto de declarações condicionais sejam selecionados pelo enfermeiro. Ou seja, ao selecionar qualquer um dos itens de avaliação clínica, diagnóstico ou intervenções de Enfermagem de qualquer um dos sistemas humanos contemplados, os alertas são disparados no sistema.

Para o sistema alerta *potencial para pneumotórax iatrogênico* foram associados dados clínicos, diagnósticos e intervenções de Enfermagem dos sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético. O Quadro 1 apresenta a associação realizada no sistema respiratório.

Para o sistema de alerta *potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado* foi necessário estabelecer associações de dados e informações de praticamente todos os sistemas humanos que integram o PEI, uma vez que os pacientes internados nas UTI estão expostos à ocorrência de infecções devido à gravidade das doenças e dos procedimentos terapêuticos invasivos. Assim, associaram-se dados dos sistemas respiratório, cardiovascular, musculoesquelético, gastrointestinal, renal e tegumentar. Assim, a presença de declarações condicionais dentro de qualquer um dos sistemas humanos avaliados pelo enfermeiro é suficiente para disparar o alerta. O Quadro 2 apresenta como exemplo as associações estabelecidas nos sistemas gastrointestinal e renal.

Para o alerta *potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de cirurgia abdominal ou pélvica* o paciente obrigatoriamente deve ter sido submetido a uma cirurgia abdominal e/ou pélvica. Esse alerta foi contemplado somente com associação de dados e informações presentes no sistema tegumentar, caso em que o enfermeiro deve, impreterivelmente, selecionar na avaliação clínica

o item *cicatrização da ferida operatória: 1ª, 2ª ou 3ª intenção*. Nesse mesmo sistema humano, deve selecionar os diagnósticos *ferida cirúrgica comprometida e/ou ferida cirúrgica abdominal ou pélvica comprometida* para que o alerta seja gerado pelo PEI e visualizado pelo profissional.

Para os sistemas de alerta *potencial para perda do acesso vascular e potencial para extubação endotraqueal*, desenvolvidos a partir dos Indicadores de Qualidade do Cuidado sensíveis à Enfermagem em UTI estabelecidos pela AACN, o paciente deve estar obrigatoriamente com acesso vascular periférico e/ou profundo punccionado e estar intubado em ventilação mecânica, respectivamente.

Para o alerta *potencial para perda do acesso vascular* foram contemplados dados dos clínicos de diagnósticos de Enfermagem do sistema cardiovascular e, para o alerta *potencial para extubação endotraqueal*, dados clínicos, diagnósticos e intervenções de Enfermagem do sistema respiratório.

Os três sistemas de alerta – *potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de cirurgia abdominal ou pélvica, potencial para perda do acesso vascular e potencial para extubação endotraqueal* – possuem critérios obrigatórios de seleção para que sejam gerados pelo sistema. Podem estar ou não associados a outros dados clínicos, diagnósticos e intervenções de Enfermagem presentes nos outros sistemas humanos, conforme explicitados no Quadro 3.

Quadro 1 - Associação dos dados do PEI para o desenvolvimento do sistema de alerta *Potencial para pneumotórax iatrogênico*.

Dados do PEI	Declarações condicionais/ Regras linguísticas SE	“ENTÃO”
Sistema Respiratório Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Sinais Vitais: PA < 90/60 mmHg ou P > 100 bpm ou R > 20 mpm ou PAM < 60 mmHg ou PVC/PAD > 10 mmHg • Ritmo respiratório: irregular profundo ou irregular superficial • Perfusão/Saturação: cianose generalizada ou cianose de extremidades • Oxigenação: Ventilação Mecânica por TOT/Traqueostomia Modalidade: Pressão Controlada ou Volume Controlado; FIO₂ > 50%; PPI > 20 cm³H₂O; PEEP > 10; Pressão de Cuff > 30 mmHg; Altura do TOT < 20 cm • Respiração: dispneia • Tosse/Expectoração: produtiva com secreção • Sons Respiratórios: movimentos ventilatórios diminuídos ou ausentes em ambas as bases pulmonares; diminuídos ou ausentes em base D ou E; diminuídos ou ausentes em ambos os ápices pulmonares; diminuídos ou ausentes em ápice D ou E; roncos difusos; estertores difusos • Aspiração: TOT/Traqueostomia: com secreção • Raio X: Fratura de costela D ou E; Pneumotórax a D ou E; Dreno de Tórax à D ou E; Atelectasia à D ou E Drenos: tórax à D e/ou E; mediastino 	ALERTA “Potencial para pneumotórax iatrogênico”
Sistema Respiratório Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	Congestão pulmonar aumentada; congestão pulmonar grave; dependente de ventilação mecânica em pressão controlada; dependente de ventilação mecânica em volume controlado; dispneia aumentada aos pequenos e médios esforços; hipóxia severa; parâmetros gasométricos inadequados; perfusão e saturação tissular inadequada; potencial para aumento da hipóxia; processo respiratório inadequado; resposta ventilatória inadequada; sistema respiratório comprometido; tosse aumentada e com expectoração; troca de gases inadequada.	
Sistema Respiratório Intervenções de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar os gases sanguíneos: se presença de hipoxemia administrar O₂ suplementar. • Avaliar padrão respiratório na ventilação espontânea (frequência, expansibilidade, complacência e ritmo). • Avaliar padrão ventilatório na modalidade de ventilação mecânica (sincronismo, alarmes, PEEP, PPI, FIO₂, volume corrente, condensado nas traqueias, nível das traqueias). • Avaliar perfusão e saturação tissular (extremidades, lábios, olhos, ponta de orelha). • Avaliar tórax quanto à presença de tórax instável, tumoração, lesão, assimetria, etc. • Examinar as características da drenagem de tórax e mediastino de 6/6 horas ou + S/N. • Monitorar e interpretar os valores gasométricos (PO₂, pH, BE, HCO₃, PCO₂, SatO₂) • Monitorar e verificar sinais vitais • Monitorar oximetria periférica e capnografia de h/h. Monitorar sinais de hipercapnia e hipoxemia (agitação psicomotora, cianose de extremidades, sudorese, palidez, competição com a máquina ventilatória) 	

Quadro 2 - Associação dos dados do PEI para o desenvolvimento do sistema de alerta *Potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado*.

Dados do PEI	Declarações condicionais/ Regras linguísticas SE	“ENTÃO”
Sistema Gastrointestinal Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Sondagem: jejuno; Sengtaken-Blackmore; SNE; SNG; Gavagem; Gastrostomia Mucosa oral: sangramento gengival; gengivites; monilíase; herpes; lesões gengivais; fissura de rima labial Incisão cirúrgica: aberta ou fechada 	ALERTA “Potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado”
Sistema Gastrointestinal Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Conteúdo gástrico alterado; Cólica abdominal grave ou moderada ou leve; Diarreia grave ou moderada ou leve; Nutrição prejudicada; Pressão intra-abdominal aumentada; Processo digestório comprometido; Status nutricional prejudicado. 	
Sistema Gastrointestinal Intervenção de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Observar sinais de infecção na incisão cirúrgica Instalar ou auxiliar na instalação do balão de Sengtaken-Blakemore. Clampar imediatamente o balão de Sengtaken-Blakemore Manter o funcionamento e a permeabilidade das sondas Avaliar a posição da SNE antes de iniciar a infusão da dieta Manter fixação da SNE e SNG de forma que não exerça compressão sobre a narina 	
Sistema Renal Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Dor: suprapúbica, lombar ou flanco Características da diurese: disúria Lesões da uretra: ferida ou perfuração Tipos de diurese: sonda Fowley de 2 ou 3 vias; diálise peritoneal; hemodiálise; punção supra-púbica; sonda de alívio 	ALERTA “Potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado”
Sistema Renal Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Processo de sistema urinário comprometido Risco para infecção 	
Sistema Renal Intervenção de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar e registrar as características da diurese: cor, aspecto, densidade Clampar o cateter urinário no momento de transporte do paciente Higienizar as mãos antes e após a inserção ou manipulação do cateter urinário e seus anexos Manter a permeabilidade do cateter urinário atentando para a presença de coágulos e grumos Manter bolsa coletora abaixo do nível da bexiga sem tocar o chão Manter o fluxo desobstruído e drenagem estéril e contínua Manter sistema de drenagem fechado Medir frequentemente o volume drenado na bolsa coletora usando recipientes limpos, individualizados, evitando extravasamentos e contaminação do dreno Realizar higiene do meato urinário Trocar cateter urinário e sistema de drenagem se ocorrer quebra de técnica asséptica, desconexão ou extravasamento 	

Quadro 3 - Associação dos dados do PEI para o desenvolvimento dos sistemas de alerta *Potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de cirurgia abdominal ou pélvica; Potencial para perda de acesso vascular e; Potencial para extubação endotraqueal*.

POTENCIAL PARA DEISCÊNCIA DE SUTURA NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA ABDOMINAL OU PÉLVICA		
Dados do PEI	Declarações condicionais/ Regras linguísticas SE	“ENTÃO”
Sistema Tegumentar Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Cicatrização de ferida operatória – 1ª, 2ª ou 3ª intenção (seleção obrigatória) 	ALERTA “Potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de cirurgia abdominal ou pélvica”
Sistema Tegumentar Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Ferida cirúrgica comprometida (seleção obrigatória) Ferida cirúrgica abdominal ou pélvica comprometida (seleção obrigatória) Grau de temperatura do corpo aumentado 	
POTENCIAL PARA PERDA DO ACESSO VASCULAR		
Dados do PEI	Declarações condicionais/ Regras linguísticas SE	“ENTÃO”
Sistema Cardiovascular Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Acesso vascular: periférico e/ou profundo (seleção obrigatória) Pele: úmida ou sudorese profusa Edema: MMSS 	ALERTA “Potencial para perda de acesso vascular”
Sistema Cardiovascular Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> Acesso intravenoso anormal Anasarca grave ou moderada Edema grave ou moderado Processo circulatório venoso inadequado Processo vascular alterado 	

Continua...

POTENCIAL PARA EXTUBAÇÃO ENDOTRAQUEAL		
Dados do PEI	Declarações condicionais/ Regras linguísticas SE	“ENTÃO”
Sistema Respiratório Avaliação Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Oxigenação: Ventilação Mecânica por TOT/Traqueostomia (seleção obrigatória) Modalidade: Pressão Controlada ou Volume Controlado FIO₂ >50%; PPI > 20 cm³H₂O; PEEP > 10; Pressão de Cuff <25 mmHg; Altura do TOT > 22 cm • Ritmo respiratório: irregular profundo ou irregular superficial • Perfusão/Saturação: cianose generalizada ou cianose de extremidades • Respiração: dispneia • Tosse/Expectoração: produtiva com secreção • Aspiração: TOT/Traqueostomia: com secreção 	ALERTA “Potencial para extubação endotraqueal”
Sistema Respiratório Diagnósticos de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Congestão pulmonar aumentada ou grave • Dependente de ventilação mecânica em pressão controlada • Dependente de ventilação mecânica em volume controlado • Dispneia aumentada aos pequenos e médios esforços • Hipóxia severa • Parâmetros gasométricos inadequados • Perfusão e saturação tissular inadequada • Potencial para aumento da hipóxia • Processo respiratório inadequado • Resposta ventilatória inadequada • Sistema respiratório comprometido • Tosse aumentada e com expectoração • Troca de gases inadequada 	
Sistema Respiratório Intervenções de Enfermagem a partir da CIPE® 1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar padrão ventilatório na modalidade de ventilação mecânica (sincronismo, alarmes, PEEP, PPI, FIO₂, volume corrente, condensado nas traqueias, nível das traqueias). • Avaliar perfusão e saturação tissular (extremidades, lábios, olhos, ponta de orelha). • Monitorar e interpretar os valores gasométricos (PO₂, pH, BE, HCO₃, PCO₂, SatO₂) • Monitorar e verificar sinais vitais • Monitorar oximetria periférica e capnografia de h/h. • Monitorar sinais de hipercapnia e hipoxemia (agitação psicomotora, cianose de extremidades, sudorese, palidez, competição com a máquina ventilatória) 	

DISCUSSÃO

Na atualidade, diante de todas as discussões acerca da segurança do paciente, torna-se imperativo que os riscos de danos e eventos adversos associados ao cuidado sejam reduzidos a um mínimo aceitável, frente aos conhecimentos atualizados, ao contexto em que a assistência à saúde foi realizada e aos recursos tecnológicos disponíveis⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Especialmente nas UTI, a qualidade do cuidado prestado pode ser avaliada por indicadores de ordem técnica, educacional, ambiental, estrutural e ética. Nesses ambientes, os indicadores podem refletir positivamente em vários aspectos, tais como: maior reconhecimento, visibilidade e respeito profissional; equipes de saúde melhor informadas; maior taxa de ocupação hospitalar e rotatividade de leitos; menor tempo de internação; controle de desperdícios e racionalização dos custos; melhoria da qualidade do cuidado; aumento da satisfação dos pacientes e familiares e maior segurança para o paciente, entre outros⁽²⁰⁾.

Ao ampliar os sistemas de alerta a partir do estabelecimento da associação dos dados e informações clínicas que integram o PEI e das orientações da ARQH e AACN, entende-se que tanto os PSI quanto os Indicadores de Qualidade de Enfermagem sensíveis permitem a criação de sistemas e processos operacionais para minimizar os

erros e maximizar a probabilidade de interceptação dos erros/eventos adversos antes que ocorram⁽²¹⁾.

Os PSI são um conjunto de medidas/indicadores de qualidade específicos que refletem a qualidade do cuidado nos hospitais, enfocando aspectos da segurança do paciente e demonstrando os eventos adversos como resultado da experiência dos pacientes durante a exposição ao sistema de cuidados de saúde.

Os PSI foram lançados em março de 2003 pelos AHRQ e *National Healthcare Disparities Report* (NHDR), ambos dos Estados Unidos da América, proporcionando uma visão global e da variação do nível de qualidade dos cuidados em saúde⁽²¹⁻²³⁾.

Ao estabelecer os sistemas de alerta para o PEI a partir da CIPE® versão 1.0, construiu-se um modo de estimular o raciocínio clínico e, conseqüentemente, de apoiar a tomada de decisão clínica do enfermeiro em UTI. O raciocínio e a tomada de decisão clínica são processos de pensamento que guiam a prática, ou seja, trata-se de um processo dinâmico, composto por uma seqüência de pensamento dos enfermeiros para tomar decisões sobre suas ações⁽²⁴⁻²⁶⁾.

A lógica estruturada dos dados e informações do PEI constitui um caminho para o raciocínio clínico, o que não significa que tal estruturação seja o padrão para o registro eletrônico em Enfermagem. Contudo, foi

construída com base em critérios fundamentais para seu desenvolvimento, tais como a CIPE® versão 1.0; as formas de ensino e avaliação no Brasil, a prática baseada na evidência, a segurança do paciente e a estrutura dos sistemas de alerta.

Os alertas gerados pelo sistema não substituem a tomada de decisão, mas são um recurso tecnológico que permite desenvolver uma prática de cuidado mais segura, prevenindo complicações, danos e eventos adversos ao paciente, além de estimular continuamente o revisitar clínico do enfermeiro, aproximando-o do cuidado à beira do leito.

Os alertas estão integrados em todas as etapas do PEI e são disparados quando o enfermeiro realiza todas ou qualquer uma das etapas do PEI (avaliação clínica e/ou diagnósticos e/ou intervenções) dos sistemas humanos que foram associados aos respectivos alertas. Isso demonstra que esse produto tecnológico possui altíssimo potencial de aplicação na prática clínica de Enfermagem.

Estruturado a partir da CIPE versão 1.0, o PEI apresenta diversas implicações para a pesquisa, entre elas: estabelecer as situações de maior risco para o paciente, visando à prevenção da ocorrência de eventos adversos; avaliar os cuidados e os resultados de Enfermagem; determinar a acurácia de diagnósticos e intervenções de Enfermagem e estabelecer medidas de indicadores de qualidade do cuidado e de segurança do paciente.

Uma limitação deste estudo é que, embora tenham sido ampliados, os sistemas de alerta ainda não contemplam toda complexidade dos cuidados intensivos de

Enfermagem, sendo necessário desenvolver novos alertas para melhorar a segurança do paciente.

CONCLUSÃO

O uso dos recursos disponibilizados pelas TIC tornou possível associar dados e informações clínicas, diagnósticos e intervenções de Enfermagem, de acordo com a CIPE® versão 1.0, para a ampliação dos sistemas de alerta no PEI.

Fundamentados nas orientações da *Agency for Healthcare Research and Quality* e da *American Association of Critical Care Nurses*, cinco novos sistemas de alerta foram desenvolvidos:

potencial para pneumotórax iatrogênico; potencial para infecções secundárias ao cuidado prestado; potencial para deiscência de sutura no pós-operatório de pacientes de cirurgia abdominal ou pélvica; potencial para perda de acesso vascular e; potencial para extubação endotraqueal.

Ampliar os sistemas de alerta de acordo com os Indicadores de Segurança do Paciente da AHRQ e os Indicadores de Qualidade da Enfermagem da AACN pode ser uma estratégia para a promoção da qualidade dos cuidados e a segurança do paciente em UTI.

Considera-se que os sistemas de alerta fornecem suporte aos enfermeiros para prevenir a ocorrência de danos e eventos adversos. Trata-se de um recurso informatizado contínuo de situações essenciais que promove a segurança do paciente, estimula o raciocínio e o julgamento clínico e apoia a tomada de decisão desses profissionais na UTI.

REFERÊNCIAS

1. Nascimento CCP, Toffoletto MC, Gonçalves LA, Freitas WG, Padilha KG. Indicators of healthcare results: analysis of adverse events during hospital stays. *Rev Latino Am. Enferm* [Internet]. 2008 [cited 2013 June 11];16(4):746-51. Available from: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n4/pt_15.pdf
2. Beccaria RLM, Pereira LAM, Contrin M, Lobo SMA, Trajano DHL. Eventos adversos na assistência de enfermagem em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2009 [cited 2013 jun. 11]; 21(3):276-82. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v21n3/a07v21n3.pdf>
3. Canineu R, Guimarães HP, Lopes RD, Vendrame LS, Fonseca Júnior MA, Lopes AC. Iatrogenia em medicina intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2006 [cited 2013 jun. 11];18(1):95-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v18n1/a15v18n1.pdf>
4. Claro CM, Krocokcz DVC, Toffoletto MC, Padilha KG. Adverse events at the Intensive Care Unit: nurses' perception about the culture of no-punishment. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2011 [cited 2013 June 11];45(1):167-72. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n1/en_23.pdf
5. Faria LMP, Cassiani SHB. Interação medicamentosa: conhecimento de enfermeiros das unidades de terapia intensiva. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2011 [cited 2013 jun. 11];24(2):264-70. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v24n2/17.pdf>
6. Lima REF, Cassiani SHB. Potential drug interactions in intensive care patients at a teaching hospital. *Rev Latino Am Enferm* [Internet]. 2009 [cited 2013 June 11];17(2):222-7. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v17n2/13.pdf>
7. Evans SM, Lowinger JS, Sprivilis PC, Copnell B, Cameron PA. Prioritizing quality indicator development across the healthcare system: identifying what to measure. *Intern Med J*. 2009;39(10):648-54.
8. Labbadia LL, D'innocenzo M, Fogliano RRF, Silva EF, Queiroz RMRM, Carmagnani MIS, et al. Computerized system for managing nursing care indicators at Hospital São Paulo. *Rev Esc Enferm USP* [internet]. 2011 [cited 2013 June 11];45(4):1013-7. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n4/en_v45n4a32.pdf

9. Lima CLH, Nóbrega MML. Banco de termos da linguagem especial de enfermagem da clínica médica. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2009 [citado 2013 jun. 11];11(1):12-22. Disponível em: http://www.fen.ufg.br/fen_revista/v11/n1/pdf/v11n1a02.pdf
10. Padilha EF, Matsuda LM. Qualidade dos cuidados de enfermagem em terapia intensiva: avaliação por meio de auditoria operacional. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2011 [citado 2013 jun. 11];64(4):684-91. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v64n4/a09v64n4.pdf>
11. Pyle K, Wavra T. Quality indicators for critical care. *AACN Adv Crit Care*. 2007; 18(3):229-43.
12. Barra DCC, Sasso GTMD. Mobile bedside technology: computerized nursing processes in intensive care unit from ICNP 1.0[®]. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2010 [citado 2013 jun. 11];19(1):54-63. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v19n1/v19n1a06.pdf>
13. Dal Sasso GTM, Barra DCC, Paese F, Almeida SRW, Rios GC, Marinho MM, et al. Computerized nursing process: methodology to establish associations between clinical assessment, diagnosis, interventions, and outcomes. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2013 [cited 2013 June 12];47(1):242-9. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v47n1/en_a31v47n1.pdf
14. Barra DCC, Sasso GTMD, Monticelli M. Processo de enfermagem informatizado em unidade de terapia intensiva: uma prática educativa com enfermeiros. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2009 [citado 2013 jun. 24];11(3):579-89. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n3/v11n3a15.htm>
15. Abedallah FG, Levine E. *Better patient care through nursing research*. New York: MacMillan; 1965.
16. Tanscheit R. *Sistemas Fuzzy* [Internet]. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; 2003 [citado 2013 jun. 12]. Disponível em: <http://www2.ica.ele.puc-rio.br/Downloads/41/LN-Sistemas%20Fuzzy.pdf>
17. Perfilieva I. Fuzzy IF-THEN rules from logical point of view. In: *Proceedings the International Conference 9th Fuzzy Days in Dortmund, Germany, 2006 Sept. 18-20*. Comput Intell Theory Apl [Internet]. 2006 [cited 2013 June 11];38:691-7. Available from: <http://link.springer.com/book/10.1007/3-540-34783-6>
18. Pedreira MLG. Enfermagem para a segurança do paciente. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2009 [citado 2013 jun. 12];22(4). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v22n4/a01v22n4.pdf>
19. Camerini FG, Silva LD. Segurança do paciente: análise do preparo de medicação intravenosa em hospital da rede sentinela. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2011 [citado 2013 jun. 12];20(1):41-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v20n1/05.pdf>
20. Vieira APM, Kurcgant P. Indicadores de qualidade no gerenciamento de recursos humanos em enfermagem: elementos constitutivos segundo percepção de enfermeiros. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2010 [citado 2013 jun. 12];23(1):11-5. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v23n1/02.pdf>
21. U. S. Department of Health & Human Services; Agency for Healthcare Research and Quality. *AHRQ quality indicators: guide to patient safety indicators – version 3.1*. [Internet]. 2007 [cited 2013 June 12]. Available from: <http://www.qualityindicators.ahrq.gov>
22. U. S. Institute of Medicine; National Academies. *Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century*. Washington: National Academies Press; 2001.
23. Gouvea CSD, Travassos C. Indicadores de segurança do paciente para hospitais de pacientes agudos: revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2010 [citado 2013 jun. 13];26(6):1061-78. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v26n6/02.pdf>
24. Kontio E, Lundgren-Laine H, Kontio J, Korvenranta H, Salanterä S. Information utilization in tactical decision making of middle management health managers. *Comput Inform Nurs*. 2013;31(1):9-16.
25. Brokel JM, Schwichtenberg TJ, Wakefield DS, Ward MM, Shaw MG, Kramer JM. Evaluating clinical decision support rules as an intervention in clinician workflows with technology. *Comput Inform Nurs*. 2011;29(1):36-42.
26. Lundgrén-Laine H, Kontio E, Perttilä J, Korvenranta H, Forsström J, Salanterä S. Managing daily intensive care activities: an observational study concerning ad hoc decision making of charge nurses and intensivists. *Crit Care*. 2011;15(4):R188.