

TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA MINIMIZAÇÃO DA HIPOGLICEMIA EM PACIENTES ADULTOS DURANTE A INFUSÃO CONTÍNUA DE INSULINA

Hypoglycemia minimizing technologies used in adult patients during continuous infusion of insulin

Tecnologías utilizadas en la minimización de la hipoglucemia en pacientes adultos durante la infusión continua de la insulina

Raquel Magalhães de Azeredo Granadeiro¹, Selma Petra Chaves Sá², Daniel da Silva Granadeiro³, Joanir Pereira Passos⁴, Fernanda Bernardo dos Santos⁵, Maiana Eloí Ribeiro dos Santos⁶

Como citar este artigo:

Granadeiro RMA, Sá SPC, Granadeiro DS, Passos JP, Santos FB, Santos MER. Tecnologias utilizadas na minimização da hipoglicemia em pacientes adultos durante a infusão contínua de insulina. 2020 jan/dez; 12:897-902. DOI: <http://dx.doi.org/0.9789/2175-5361.rpcfo.v12.7923>.

RESUMO

Objetivo: Identificar as tecnologias existentes para minimização de hipoglicemia em pacientes adultos durante a infusão contínua de insulina (ICI) venosa. **Método:** Revisão integrativa das produções científicas disponíveis em português, inglês e espanhol, indexadas nas bases de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), tendo como recorte temporal os anos de 2005 a 2015. **Resultados:** Após a busca, seleção e análise dos artigos, foram selecionados 06 estudos para compor a amostra, os quais se encontravam disponíveis na íntegra, e que evidenciavam tecnologias existentes para a minimização da ocorrência de hipoglicemia durante a ICI venosa. A amostra caracterizou protocolos informatizados e protocolos de papel utilizados durante o tratamento. **Conclusão:** O estudo conseguiu identificar tecnologias que foram criadas para minimização da ocorrência de hipoglicemia durante a infusão contínua de insulina. Os protocolos informatizados foram considerados mais eficazes na minimização de eventos hipoglicêmicos.

Descritores: Tecnologias em saúde; Insulina; Hipoglicemia; Terapia intensiva.

1 Enfermeira. Mestre em Enfermagem Assistencial pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ. Professora do Curso de Graduação em Enfermagem do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro/RJ.

2 Enfermeira. Pós doutora pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Professora Titular do Departamento de Fundamentos de Enfermagem e Administração da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ.

3 Enfermeiro. Mestre em Enfermagem pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Professor do Curso de Graduação em Enfermagem do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro/RJ.

4 Enfermeira. Doutora pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Titular do Departamento de Enfermagem de Saúde Pública da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro/RJ.

5 Enfermeira. Aluna no Mestrado Profissional em Ensino na Saúde da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ. Professora do Curso de Graduação em Enfermagem do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro/RJ.

6 Enfermeira. Especialização em Terapia Intensiva pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Professora do Curso de Graduação em Enfermagem do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro/RJ.

ABSTRACT

Objective: The study's purpose has been to identify existing technologies for minimizing hypoglycemia in adult patients undergoing continuous intravenous insulin infusion. **Methods:** It is an integrative review of scientific literature available in Portuguese, English and Spanish, indexed in the Virtual Health Library (VHL), over the period from 2005 to 2015. **Results:** After accomplishing the search, selection and analysis of the articles, 06 complete studies were found addressing the technologies to minimize hypoglycemia during continuous intravenous insulin infusion. This sample also featured computer protocols and paper protocols used during treatment. **Conclusion:** This research was able to identify technologies that were created to minimize the occurrence of hypoglycemia during continuous infusion of insulin. The computer protocols were considered to be more effective in minimizing hypoglycemic events.

Descriptors: Health technologies, insulin, hypoglycemia, intensive care.

RESUMÉN

Objetivo: Identificar las tecnologías ya existentes para la minimización de la hipoglucemia en pacientes adultos durante la infusión continua de la insulina por las venas. **Metodología:** Revisión integrativa de las producciones científicas disponibles en portugués, inglés y español, indexadas en las bases de los datos de la Biblioteca virtual de salud (BVS) utilizando como marco de tiempo los años de 2005 a 2015. **Resultados:** Después de la búsqueda, selección y análisis de los artículos, 06 fueron seleccionados para componer la muestra de estudio que se encuentra disponible, en su totalidad, donde evidenciaban tecnologías para la minimización de la hipoglucemia durante la ICI en las venas. La muestra caracterizó protocolos informatizados y protocolos de papel utilizados durante el tratamiento. **Conclusión:** El estudio consiguió identificar tecnologías que fueron creadas para minimizar las ocurrencias de hipoglucemias durante la infusión continua de la insulina. Los protocolos informatizados fueron considerados más eficaces en la minimización de las eventualidades hipoglucémicas.

Descriptorios: Tecnologías en la salud; Insulina; Hipoglucemia; Terapia intensiva.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a infusão contínua de insulina (ICI) tem sido utilizada para o controle glicêmico, obtendo destaque no tratamento de pacientes críticos.¹

Nos últimos dez anos, muitos estudos prospectivos, randomizados, demonstraram que o controle glicêmico intensivo reduzia, a curto e em longo prazo, a mortalidade, a falência de múltiplos órgãos, as infecções sistêmicas, a permanência no hospital e nas UTIs, e como consequência, os custos hospitalares totais.²⁻³

A hipoglicemia é considerada uma importante complicação associada ao uso de ICI e a hipoglicemia grave ocorre em torno de 4% a 7% dos pacientes. É considerada hipoglicemia grave quando o nível de glicemia está abaixo de 40mg/dl; moderada, de 41 a 60mg/dl e leve, de 61 a 70mg/dl.⁴

Algumas hipóteses foram sugeridas como prováveis fatores de risco que aumentam a incidência de hipoglicemia no controle glicêmico intensivo: o excesso de insulina administrada, deficiência na resposta ao glucagon e à epinefrina, rebaixamento do nível de consciência (sedação ou outras causas clínicas), outras deficiências hormonais, outros

fármacos associados, suspensão do suporte nutricional ou disfunção de órgãos.²

Durante a ICI é fundamental para implementação do controle estrito da glicemia a adoção de um protocolo que permita manter a glicemia dentro da faixa selecionada e que evite ou diminua a ocorrência de hipoglicemia.⁵

Existem diversas vantagens para o uso de protocolos de assistência, tais como: maior segurança aos usuários e profissionais, redução da variabilidade de ações de cuidado, melhora na qualificação dos profissionais para a tomada de decisão assistencial, facilidade para a incorporação de novas tecnologias, inovação do cuidado, uso mais racional dos recursos disponíveis e maior transparência e controle dos custos. Pode-se destacar ainda, que os usos de protocolos facilitam o desenvolvimento de indicadores de processo e de resultados, a disseminação de conhecimento, a comunicação profissional e a coordenação do cuidado.⁶

Os protocolos são considerados um tipo de tecnologia leve-dura voltada para o cuidado. Devem, portanto, ser criado de modo sistemático para auxiliar os profissionais e os clientes na decisão sobre o cuidado adequado ao atendimento das condições de saúde específicas.⁷

A tecnologia deve ser compreendida como um conceito abrangente, onde possibilitará compreender o processo de trabalho do enfermeiro e, conseqüentemente a sistematização da assistência. Assim, é possível inovar na busca de um instrumento que possua cientificidade ao trabalho desempenhado pelo enfermeiro, podendo promover a sua autonomia profissional.⁸

Esta pesquisa possibilitará a divulgação de tecnologias existentes que possam produzir segurança ao enfermeiro que presta assistência ao paciente que é submetido a ICI. Portanto, este estudo teve como objetivo identificar as tecnologias existentes para minimização de hipoglicemia em pacientes adultos durante a infusão contínua de insulina venosa.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica. Sendo respeitadas as seis etapas deste método: definição da questão norteadora; definição dos critérios de seleção dos artigos; seleção das publicações que participaram da amostra da revisão; descrição dos achados nos artigos que foram selecionados; interpretação dos resultados e relato final da revisão.⁹

A questão que norteou a pesquisa foi: Quais são as tecnologias existentes para minimizar a ocorrência de hipoglicemia em pacientes adultos com infusão contínua de insulina?

A coleta de dados foi realizada por meio eletrônico, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), através de um recorte temporal entre os anos de 2005 a 2015. Durante a pesquisa foram cruzados através dos operadores booleanos *and* os seguintes descritores: "protocolos", "hipoglicemia" e "insulina".

Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos nacionais e internacionais publicados em português, inglês e espanhol; que contemplassem o objetivo do estudo; publicados entre os anos de 2005 a 2015. Critério de exclusão: publicações

que não se encontravam disponíveis na íntegra; estudos pediátricos e neonatos, estudos que possuíam o mesmo tipo de tecnologia de estudos já selecionados. Em uma leitura criteriosa dos títulos e resumos, foram selecionados os artigos que continham tecnologias com objetivo de minimizar a ocorrência de hipoglicemia em pacientes adultos em uso de infusão contínua de insulina.

Os artigos foram selecionados e organizados através do instrumento elaborado pelos autores, conforme o Quadro I.

RESULTADOS

Através dos descritores controlados “protocolo”, “hipoglicemia”, “insulina”, foram levantados 45 artigos na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), através dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados seis artigos. Observa-se que na base de dados LILACS foram encontrados dois artigos que contemplavam o estudo e na base de dados Medline foram encontrados quatro artigos.

Quadro 1 - Distribuição dos estudos, segundo base, título, autores/ano de publicação e método. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2018.

N	Base	Título do artigo	Autores/Ano	Método
1	LILACS	Avaliação da percepção de enfermeiros sobre três protocolos para controle glicêmico em pacientes críticos.	Corrêa TD, Almeida FP, Cavalcanti AB, Pereira AJ, Silva E. (2012)	Estudo randomizado comparando três protocolos de controle glicêmico em paciente críticos.
2	Medline	<i>Computerized intensive insulin dosing can mitigate hypoglycemia and achieve tight glycemic control when glucose measurement is performed frequently and on time.</i>	Juneja R, Roudebush CP, Nasraway AS, Golas AA, Jacobi J, Carroll J, Nelson D, Abad VJ, Flanders SJ. (2009).	Análise retrospectiva de pacientes que receberam insulina intravenosa a partir de março de 2006 a dezembro de 2007.
3	LILACS	Avaliação da efetividade e segurança do protocolo de infusão de insulina de Yale para o controle glicêmico intensivo	Diener JRC, Prazeres CEE, Rosa CM, Urubatan C, Ramos CCS. (2006).	Estudo retrospectivo e comparativo entre 2 coortes de pacientes críticos, antes e após a implantação do controle glicêmico intensivo.
4	Medline	<i>Computerization of the Yale insulin infusion protocol and potential insights into causes of hypoglycemia with intravenous insulin.</i>	Marvin MR, Inzucchi S, Besterman. (2013)	Análise retrospectiva de todos os pacientes admitidos em UTI que foram tratados com infusão de insulina dirigida por uma calculadora de dosagem de insulina.
5	Medline	<i>Improving IV insulin administration in a community hospital.</i>	Magee MC. (2012)	Estudo randomizado, para avaliar o controle intensivo de glicose ou controle convencional de glicose.
6	Medline	<i>Computer-assisted glucose control in critically ill patients</i>	Vogelzang M, Loef BG, Regtien JG, Van der Horst LCC, Van Assen H, Ziilstra F, Nijsten MWN. (2008)	Estudo de coorte observacional em três unidades de terapia intensiva em um hospital universitário.

N 1: Avaliação da percepção de enfermeiros sobre três protocolos para controle glicêmico em pacientes críticos

Foram estudadas três tecnologias: Protocolo de Insulina Assistido por Computadores (CAIP), Protocolo de *Leuven* (PL) e o tratamento convencional (TC). O CAIP é um protocolo que objetiva níveis glicêmicos entre 100 e 130 mg/dl, guiado por dispositivo portátil-manual ou *software* de *desktop*, o CAIP foi considerado pelos participantes do estudo mais fácil de manipular, os seus ajustes eram realizados de forma rápida com auxílio de um programa de computador. Ainda no estudo, relata-se a necessidade da enfermagem obter um conhecimento amplo sobre os algoritmos para ajustar a insulina. É necessário avaliar se o algoritmo é eficaz na manutenção da glicemia, seguro e fácil de usar.²⁻³

O CAIP atendeu estes critérios. Enquanto que o PL é um protocolo que possui meta glicêmica de 80-110mg/dl,

utilizado em infusão contínua de insulina, este é considerado um protocolo de controle glicêmico rigoroso e tem a característica de ser longo e é escrito.¹⁰ Os enfermeiros que participaram da pesquisa, observaram maior incidência de hipoglicemia com o uso do PL. Concluiu-se neste estudo que o CAIP em comparação ao PL é mais seguro, eficaz e fácil de usar.¹¹

N 2: *Computerized intensive insulin dosing can mitigate hypoglycemia and achieve tight glycemic control when glucose measurement is performed frequently and on time*

Em uma análise retrospectiva, um estudo em pacientes adultos com utilização da infusão contínua de insulina por via venosa, foram submetidos a um protocolo de controle glicêmico utilizando uma calculadora de dosagem de insulina, onde utilizou a meta glicêmica de 80 – 110 mg/dl,

baseado no protocolo de *Leuven*. Em resumo, após a aferição da glicemia do paciente, o valor glicêmico era inserido no sistema, o programa calcula uma taxa inicial de infusão de insulina. Existe os alarmes de lembrete que pode ser pré-programado. No caso de ocorrência de hipoglicemia, o *software* retorna a um modo de recuperação da hipoglicemia de calcula uma dose apropriada para ser infundida na via intravenosa. Um alarme audível alerta o enfermeiro para um controle da glicemia capilar a cada 15 minutos até que o paciente se recupere do evento hipoglicêmico.¹²

Todas as informações de dosagem de insulina são salvas no banco de dados do sistema. Este protocolo informatizado foi utilizado em diversos subgrupos de doenças (infarto agudo do miocárdio, cirurgia de revascularização do miocárdio, insuficiência renal aguda e crônica, diabetes melitus tipo 1 e 2). Os atrasos nas aferições de glicemia, foi considerada neste estudo um importante fator para ocorrência de hipoglicemia, em torno de 67% da hipoglicemia grave observadas. Conclui-se com este estudo que o uso de um protocolo informatizado diminuiu a ocorrência de hipoglicemias.¹²

N 3: Avaliação da efetividade e segurança do protocolo de infusão de insulina de Yale para o controle glicêmico intensivo

Este estudo avaliou a efetividade e a segurança do protocolo de *Yale* durante o uso da infusão contínua de insulina por via venosa. Este protocolo foi desenvolvido para ser controlado pela enfermagem, a meta glicêmica deste protocolo é de 80 a 140 mg/dl. As aferições da glicemia neste protocolo devem ser realizadas a cada hora. Os resultados deste estudo demonstraram que o protocolo de *Yale* é efetivo e apresentou melhora significativa no controle glicêmico, a população estudada foram pacientes clínicos críticos e cirúrgicos. Os episódios de hipoglicemia foram rapidamente detectados e corrigidos com a administração de glicose 50% como descrito no próprio protocolo. Conclui-se com este estudo que o protocolo de *Yale* é seguro e efetivo para a utilização da insulino terapia por via venosa.⁴

N 4: Computerization of the Yale insulin infusion protocol and potential insights into causes of hypoglycemia with intravenous insulin

Este estudo buscou alcançar dois objetivos: descrever o uso de uma calculadora de dosagem de insulina baseado no protocolo de *Yale* e relatar uma análise crítica de todos os eventos hipoglicêmicos ocorridos durante a utilização do protocolo, de modo a determinar a sua eficácia de base. Esta calculadora é instalada no sistema hospitalar, após a aferição da glicemia capilar pela enfermeira ser lançada, o sistema calcula a variação da taxa de infusão de insulina baseado no protocolo de *Yale*. É enviada uma recomendação de ajuste da dose de infusão de insulina e a enfermeira confirma a alteração realizada. É disparado um alerta audível indicando a próxima aferição da glicemia, tipicamente em 1 hora.¹³

O sistema rastreia todas as glicemias e dosagem de insulina anterior. Os usuários do sistema têm a capacidade de diminuir ou anular todas as recomendações, permitindo julgamento clínico a ser considerado. Conclui-se que o uso da calculadora de dosagem de insulina apresentou uma incidência baixa de hipoglicemia severa e uma incidência de 1,1% de hipoglicemia moderada.¹³

N 5: Improving IV insulin administration in a community hospital

Em um estudo randomizado, foram comparados a glicemia durante a utilização de um protocolo de papel e outro protocolo com sistema computadorizado. Foram utilizadas metas glicêmicas de 80 – 110 mg/dl em paciente dentro de unidades de terapia intensiva (UTI) e uma meta mais flexível de 95 -120 mg/dl em pacientes que não se encontravam em UTI, ambos os pacientes se encontravam em infusão contínua de insulina venosa. Neste momento do estudo as glicemias não alcançaram a meta planejada para os pacientes, sendo necessária a modificação do protocolo de papel, aumentando o nível glicêmico para 80-180 mg/dl, não houveram modificações significativas nos alvos glicêmicos.¹³

Vale ressaltar que o estudo relata que 85% dos eventos hipoglicêmicos não foram devidos o protocolo real, mas erro na utilização do protocolo de papel. Após as tentativas não satisfatórias com o protocolo de papel, foi definido implementar um sistema informatizado de glicose, projetado para personalizar a administração intravenosa de insulina de acordo com as necessidades de cada paciente individualmente. O *software* pode ser carregado em um servidor *intranet* do hospital sem a necessidade de equipamento adicional, utiliza uma modelagem matemática para calcular uma curva de dosagem de insulina fisiológica específica para cada paciente com base nas aferições da glicemia de cada paciente.¹³

Possui 33 algoritmos para analisar e interpretar quatro medições mais recentes e assim calcular a dose adequada naquele determinado momento. Conclui-se que o sistema computadorizado alcançou concentrações alvo em mais do que 75% de as leituras, minimizando o risco de hipoglicemias. A prevalência de hipoglicemia com a utilização do sistema computadorizado estava bem abaixo de 1%.¹⁴

N 6: Computer-assisted glucose control in critically ill patients

Este estudo buscou avaliar a segurança e eficácia de um protocolo de controle glicêmico guiado por computador em uma população de pacientes críticos. No estudo o programa de computador de regulação de glicose para pacientes críticos é comparado a um “cão de guarda” que está atento para as medições da glicemia que ocorrem em atraso. Este programa é instalado em um computador que deverá ficar ao lado da máquina de gasometria, foram utilizados sangue arterial quando o paciente possuía linha arterial e sangue venoso quando não havia linha arterial. O programa mostra uma visão geral da Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) e as cores

dos leitos sinalizam uma ação específica que deverá ser realizada em determinado leito, por exemplo, uma nova aferição de glicemia ou a modificação da dosagem de infusão de insulina.¹⁵

O algoritmo utilizado pelo programa se baseia em no nível de glicemia e nas mudanças de valores recentes da glicemia. As dosagens de infusão da insulina e os intervalos de aferições da glicemia são calculados a qualquer momento. Este programa foi projetado para ser aplicado de forma prática e com o objetivo de limitar o número de aferições de glicemias, resultando na diminuição do tempo gasto no controle glicêmico. O tempo total analisado no estudo, desde a medição da glicemia até a mudança de dosagem na bomba infusora foram de 4 minutos.¹⁵

Conclui-se com este estudo que o protocolo de controle glicêmico assistido por computador, foi seguro e eficiente, ocorreram baixas taxas de hipoglicemia, utilizando um número menor de medições da glicemia, foram necessárias cerca de 6 medições por dia em pacientes que eram submetidos ao controle glicêmico intensivo através de infusão contínua de insulina.¹⁵

DISCUSSÃO

A discussão do estudo foi categorizada a partir dos resultados encontrados.

Tecnologias informatizadas e não-informatizadas utilizadas durante a infusão contínua de insulina

Em um estudo realizado por Van den Berg e colaboradores em 2001, a partir de um estudo com pacientes cirúrgicos, foi definido manter a glicemia entre 80 – 110 mg/dl. A partir deste protocolo chamado de *Leuven I*, iniciaram-se os estudos sobre os benefícios da infusão contínua de insulina em pacientes críticos. Foi observado que esta faixa glicêmica diminuiu a mortalidade e morbidade. A partir deste protocolo a utilização da insulino terapia venosa contínua generalizou-se nas unidades de terapia intensiva de todos os países. Porém, foi observado também que as chances de hipoglicemias aumentavam com esta faixa glicêmica.^{2,4}

No estudo realizado Goldberg e colaboradores, foi elaborado para ser controlado pela equipe de enfermagem. Este protocolo exige que as mensurações da glicemia sejam realizadas a cada hora no início da infusão. O objetivo deste protocolo é manter uma faixa glicêmica de 80 – 140 mg/dl, ele é destinado para pacientes adultos críticos de terapia intensiva, que apresentam quadro clínico de hiperglicemia, não é especificamente próprio para pacientes com emergências diabéticas. Através de um estudo retrospectivo realizado em 2006 o protocolo de *Yale* foi considerado efetivo e seguro para manusear a insulino terapia.^{4,5}

A maioria dos protocolos existentes, utilizados para o controle glicêmico durante a infusão contínua de insulina, toma como base o protocolo de *Leuven* e *Yale*. Sejam eles, protocolos de papel ou informatizados. A utilização de protocolos informatizados tem facilitado o controle glicêmico

de maneira eficaz em unidade de terapia intensiva. De acordo com os estudos realizados, os protocolos informatizados que são utilizados para o controle glicêmico intensivo, são considerados caros, porém eficazes na prevenção de hipoglicemias, além de otimizarem o tempo gasto pela enfermagem.¹⁶⁻¹⁷

Os estudos realizados onde comparam os protocolos de papel e protocolos informatizados, destacaram de forma unânime a ocorrência de diminuição de eventos hipoglicêmicos nas unidades de tratamento intensivo e até mesmo não-intensivo que adotaram protocolos informatizados.

O sistema de alerta do computador sobre o comportamento da equipe de enfermagem, onde possui inúmeras demandas, em um setor tenso, possibilitar que a equipe estabeleça prioridade nos cuidados, quando o alerta disparar.¹⁸

Em um estudo onde descreveu a substituição de um protocolo de papel por um protocolo informatizado, foram destacadas algumas características na utilização do protocolo de papel. Dentre elas, os cálculos que devem ser feitos de hora em hora a beira leito, atrasos ou não realização das aferições da glicemia e a dificuldade de interpretação dos protocolos, esses fatores aumentaram a variabilidade dos valores glicêmicos e ocorreram com mais frequência eventos hipoglicêmicos.¹⁶

Em um outro estudo que avaliou a satisfação da enfermagem com o uso de protocolos de papel e protocolos informatizados, obteve um resultado de satisfação dos enfermeiros utilizando os protocolos informatizados. Ainda neste estudo, foram observados que a enfermagem realizou desvios do que era solicitado pelos protocolos, isso pôde ser avaliado, quando comparados as doses de infusão de insulina que eram encontradas nos prontuários e as doses que realmente deveriam constar de acordo com o que era solicitado nos protocolos, os protocolos informatizados em comparação com protocolos de papel sofreram menos desvios pela enfermagem.¹⁹

Foi observado que os protocolos informatizados demonstraram-se mais eficazes, porém, ainda não estão disponíveis em todas unidades que realizam o tratamento com infusão contínua de insulina, a razão se explica pelos custos que são levantados na implantação de protocolos informatizados.

CONCLUSÃO

O estudo realizado conseguiu identificar tecnologias que foram criadas para minimizar a ocorrência de hipoglicemia durante a infusão contínua de insulina, sendo elas protocolos informatizados e protocolos de papel. Observa-se o desejo de implementação de protocolos informatizados e satisfação nos locais onde o mesmo é utilizado.

Ainda é um desafio manter níveis glicêmicos dentro de uma faixa alvo, mesmo com a utilização de tecnologias existentes, continua a preocupação e a busca do controle glicêmico durante a infusão contínua de insulina sem a ocorrência de eventos hipoglicêmicos na frequência em eles acontecem.

São necessários o desenvolvimento de protocolos que possibilitem a sua implementação com baixo custo, os informatizados existentes possui um custo elevado, dificultando a sua implementação em grande parte de unidades que atuam com pacientes críticos em uso de ICI.

19. Dumont C, Bourguignon C. Effect of a computerized insulin Dose calculator on the process of Glycemic Control. *Am J Crit Care*. 2012; 21(2):106-115.

REFERÊNCIAS

1. Hital-Dandan R, Brunton LL. Manual de farmacologia e terapêutica de Goodman & Gilman. 2ª ed. Porto Alegre (RS): McGraw-Hill; 2015.
2. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med*. 2001; 345(19): 1359-67.
3. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med*. 2006; 354(5): 449-61.
4. Diener JRC, Prazeres CEE, Rosa CM, Alberton UC. Avaliação da efetividade e segurança do protocolo de infusão de insulina de Yale para o controle glicêmico intensivo. *Rev Bras Ter Intensiva* [SciELO-Scientific Electronic Library Online] 2006 [citado em 10 dez 2016]. 18(3): 268-75. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v18n3/v18n3a09.pdf>
5. Goldberg PA, Siegel MD, Sherwin RS, Halickman JI, Lee M, Dziura JD, et al. Implementation of a safe and effective insulin infusion protocol in a medical intensive care unit. *Diabetes Care*. 2004; 27(2): 461-467.
6. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (COREN-SP) Câmara Técnica do Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo [site da internet]. Guia para construção de protocolos assistenciais de enfermagem 2012-2014. [citado em 30 nov 2016]. Disponível em: <http://portal.coren-sp.gov.br>
7. Paes GO. Gerenciando o cuidado de enfermagem com protocolos assistenciais: a práxis em enfermagem e sua interface com a tecnologia em saúde. [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2011.
8. Meier MJ. Tecnologia em enfermagem: desenvolvimento de um conceito. [tese de doutorado]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina; 2004.
9. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *einstein* (São Paulo) [SciELO-Scientific Electronic Library Online] 2010 [citado em 19 nov 2016]. 8: 102-6. Disponível em: http://astresmetodologias.com/material/O_que_e_RIL.pdf
10. Cavalcanti AB, Silva E, Pereira AJ, Caldeira-Filho M, Almeida FP, Westphal GA, et al. A randomized controlled trial comparing a computer-assisted insulin infusion protocol with a strict and a conventional protocol for glucose control in critically ill patients. *J Crit Care*. 2009; 24(3):371-8.
11. Corrêa TD, Almeida FP, Cavalcanti AB, Pereira AJ, Silva E. Avaliação da percepção de enfermeiros sobre três protocolos para controle glicêmico em pacientes críticos. *Einstein* (São Paulo). 2012; 10(3):347-53.
12. Juneja R, Roudebush CP, Nasraway AS, Golas AA, Jacobi J, Carroll J, et al. Computerized intensive insulin dosing can mitigate hypoglycemia and achieve tight glycemic control when glucose measurement is performed frequently and on time. *Crit Care*. 2009;13(5):163.
13. Marvin MR, Inzucchi S, Besterman BJ. Computerization of the Yale insulin infusion protocol and potential insights into causes of hypoglycemia with intravenous insulin. *Diabetes Technol Ther*. 2013;15(3):246-52.
14. Magee MC. Improving IV insulin administration in a community hospital. *J Vis Exp*. 2012; 11 (64):3705.
15. Vogelzang M, Loef BG, Regtien JG, Van der Horst LCC, Van Assen H, Ziilstra F, et al. Computer-assisted glucose control in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2008; 34(8): 1421-1427.
16. Sandler V, Misiasz MR, Jones J. Reducing the Risk of Hypoglycemia Associated With Intravenous Insulin. *J Diabetes Sci Technol*. 2014; 8(5): 923-929.
17. Paixão CT, Silva LD, Nepomuceno RM, Andrade KBS, Almeida LF. Controle glicêmico em pacientes críticos que recebem insulina: revisão integrativa. *J. res.: fundam. care. online*. 2015; 7(4): 3339-3350.
18. Lee A, Faddoul B, Sowan A, Johnson KL, Silver KD, Vaidya V. Computerisation of a paper-based intravenous insulin protocol reduce errors in a prospective crossover simulated tight glycaemic control study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2010; 26(3):161-8.

Recebido em: 10/07/2018
Revisões requeridas: Não houve
Aprovado em: 13/12/2018
Publicado em: 20/07/2020

Autora correspondente

Raquel Magalhães de Azeredo Granadeiro

Endereço: Rua da República, 386, Quintino Bocaiúva
Rio de Janeiro/RJ, Brasil

CEP: 21.311-360

Email: raquel_magal@hotmail.com

Número de telefone: +55 (22) 99988-2035

Divulgação: Os autores afirmam
não ter conflito de interesse.