

Características dos pacientes críticos que apresentaram hipoglicemia: uso seguro da infusão contínua de insulina

Characteristics of critical patients with hypoglycemia: safe use of continuous infusion of insulin

Características de los pacientes graves que han presentado hipoglucemia: utilización segura de la infusión continua de insulina

Raquel de Mendonça Nepomuceno^I; Lolita Dopico da Silva^{II}; Sandra Regina Maciqueira Pereira^{III}

RESUMO: Pesquisa com o objetivo de descrever as características dos pacientes críticos com hipoglicemia grave. Estudo transversal, prospectivo, realizado em 2014, em hospital público federal, com população de 42 pacientes do pós-operatório de cirurgia cardíaca que receberam insulina intravenosa, dos quais 15 apresentaram hipoglicemia. As características, com associação positiva e significância estatística para a ocorrência de hipoglicemia, foram o hematócrito baixo ($p=0,03852$) e a cirurgia de emergência ($p=0,02884$). Outras características somente apresentaram associação positiva, como a insuficiência renal com tratamento dialítico, a $PaO_2 \geq 90$ mmHg e o uso de vasoaminas ($OR>2$). Conclui-se que o enfermeiro deve levar em consideração as características que influenciam a glicemia para que evite erros na titulação das doses de insulina administrada.
Palavras-Chave: Insulina; glicemia; enfermagem; terapia intensiva.

ABSTRACT: This cross-sectional, prospective study to describe the characteristics of critically ill patients with severe hypoglycemia was conducted in 2014 at a federal public hospital, with 42 post-operative cardiac surgery patients receiving intravenous insulin, 15 of whom presented hypoglycemia. Characteristics with positive associations and statistical significance for occurrence of hypoglycemia were low hematocrit ($p=0.03852$) and emergency surgery ($p=0.02884$). Other features showing positive associations only included kidney failure treated with dialysis, $PaO_2 \geq 90$ mmHg, and use of vasoactive amine ($OR>2$). It was concluded that nurses must take account of characteristics that influence glycaemia so as to avoid errors in titration of insulin doses for administration.

Keywords: Insulin; glycaemia; nursing; intensive care.

RESUMEN: Investigación con el objetivo de describir las características de los pacientes críticos que presentaban hipoglucemia grave. Estudio transversal, realizado en 2014, en hospital público federal, obtenido a partir de 42 pacientes del post operatorio de cirugía cardiaca que recibieron insulina intravenosa; entre ellos, 15 (35,71%) tenían hipoglucemia. Las características con asociación positiva y la significación estadística para la ocurrencia de hipoglucemia fueron el hematócrito bajo ($p = 0,03852$) y la cirugía de emergencia ($p = 0,02884$). Otras características sólo presentaron asociación positiva, como la insuficiencia renal con tratamiento dialítico, la $PaO_2 \geq 90$ mmHg y el empleo de vasoaminas ($OR>2$). Se concluye que el enfermero debe llevar en consideración las características que influyen la glucemia para evitar errores en la titulación de las dosis de insulina administrada.
Palabras-Clave: Insulina; glucemia; enfermería; cuidados intensivos.

INTRODUÇÃO

Pacientes críticos estão sob estado de estresse fisiológico em virtude da gravidade de seu quadro clínico, predispondo-os a diversos distúrbios endócrinos, tais como a hiperglicemia. A hiperglicemia provoca efeitos deletérios micro e macrovasculares, como nefropatias, alterações do sistema imunológico, neuropatias, distúrbios hidroeletrólíticos e disfunções endoteliais que predispõe à trombogênese¹.

Para o controle da hiperglicemia, a insulina é o único hormônio que faz o transporte para as células não ficarem privadas de energia. No Brasil, cabe à enfermagem o preparo e administração da infusão contínua de insulina (ICI) na maioria dos hospitais. Com isso, o enfermeiro deve estar ciente dos aspectos que envolvem estas etapas incluindo a monitoração dos efeitos da insulina no controle da hiperglicemia, assim

^IDoutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Professora convidada do Curso de Pós-Graduação em Enfermagem Intensivista da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Enfermeira Rotina da UTI do Hospital Américas Medical City e do Instituto Nacional de Cardiologia. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: raquel.nepomuceno@gmail.com

^{II}Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Coordenadora do Curso de Enfermagem Intensivista. E-mail: lolita.dopico@gmail.com

^{III}Professora Ajunta da Faculdade de Enfermagem da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Enfermeira do Hospital Pró-Cardíaco. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: sandregina@gmail.com

como para evitar a ocorrência de hipoglicemia grave. Este cuidado está centrado, principalmente, no ajuste da infusão a partir da mensuração glicêmica realizada pela enfermagem através de glicosímetros portáteis.

Nas unidades de terapia intensiva (UTI), os protocolos de ICI recomendam o uso do glicosímetro pela praticidade do uso e pelo baixo custo do método, que apresenta boa correlação de acurácia, quando comparado com a testagem laboratorial².

Todavia, vários aspectos podem influenciar a acurácia do resultado obtido, tais como aqueles relacionados ao procedimento, como o volume e origem de amostra sanguínea, o tempo de incubação da amostra, a calibração do aparelho, a umidade e a temperatura na estocagem das fitas-teste. Porém, há outras características relacionadas ao paciente como a presença de edema periférico, a hipoperfusão, o hematócrito e o uso de medicações vasoativas, que por diferentes motivos podem interferir na mensuração glicêmica, resultando num ajuste inadequado da insulina^{3,4}.

Poucas vezes, observa-se o enfermeiro levar em consideração esses fatores do paciente crítico como sendo fonte de resultados glicêmicos errôneos. O mais frequente é observar o enfermeiro preocupado com as questões técnicas que envolvem o procedimento da glicemia.

Este estudo justifica-se por dados encontrados na literatura apontarem que entre os pacientes críticos que recebem ICI, há uma incidência entre 4% e 16% de hipoglicemia grave, sem apontarem porém, se as características dos pacientes poderiam influenciar a ocorrência de hipoglicemia. Espera-se contribuir com informações que garantam a adequação e o controle rigoroso da insulina administrada, pois, no Brasil, é competência da enfermagem o preparo e administração da ICI, ficando a monitoração da ação insulínica sob vigilância dos enfermeiros a fim de evitar a hipoglicemia grave⁵.

Essa vigilância está centrada na mensuração da glicemia pela enfermagem, de tal forma que o controle do fluxo de infusão da insulina ocorre a partir dos valores glicêmicos encontrados e o ajuste guiado por protocolos no intuito de manter os níveis glicêmicos dentro da faixa-alvo estabelecida, minimizando o risco de hipoglicemia.

A equipe de enfermagem, em sua prática no cuidado a esses pacientes na UTI, não costuma considerar aspectos do paciente, como o uso de vasoaminas, presença de edema e hipoperfusão periférica, o hematócrito e a história pregressa de patologias (diabetes, hipertensão e insuficiência renal, por exemplo).

A partir da preocupação com as questões que envolvem a mensuração glicêmica de pacientes críticos que recebem ICI, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de identificar características presentes em pacientes críticos que apresentaram hipoglicemia durante a infusão intravenosa de insulina.

REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, o controle glicêmico intensivo obtido pela infusão contínua de insulina (ICI) passou a ocupar lugar de destaque no manejo dos pacientes críticos. A premissa é de que a manutenção da normoglicemia está associada a menores taxas de infecções e de falências orgânicas. A insulina é o único hormônio que faz esse transporte e sem ela as células ficam privadas de energia².

A segurança da terapia insulínica pode ser expressa pela ausência de hipoglicemia que, nos pacientes com insulina contínua intravenosa (ICI), pode ser evitada, principalmente, pelo ajuste adequado da dose de insulina infundida. E esse ajuste depende diretamente da glicemia mensurada regularmente. Faz-se, então, necessário garantir que essa medida seja a mais fidedigna possível.

No tratamento de pacientes críticos, estudos foram motivados pela necessidade de se pensar de que forma a insulina seria administrada no que tange à concentração, à dosagem, às indicações, às vias de administração, aos objetivos terapêuticos e aos riscos associados à terapia. O estudo, considerado pioneiro, testou a hipótese de que a normalização da glicose sanguínea com terapia insulínica intravenosa ou controle glicêmico intensivo reduziria a morbi-mortalidade em pacientes críticos. Observou que a terapia insulínica diminuiu a mortalidade de 8% para 4,6%³.

Apesar da redução da mortalidade, constatou-se um aumento em seis vezes da incidência de hipoglicemia no grupo de pacientes com controle glicêmico intensivo, recebendo ICI, de modo que diversos autores consideram a hipoglicemia como único evento adverso relacionado à terapia insulínica intravenosa^{1,3}.

Desta forma, protocolos que guiassem a implementação da terapêutica com insulina intravenosa e a monitoração dos seus efeitos foram criados. Eles indicam a concentração da solução de infusão, a dose inicial, o monitoramento do efeito terapêutico e como titular as doses subsequentes. Eles buscam corrigir a hiperglicemia, evitando a hipoglicemia. Em geral, têm-se visto que os protocolos têm o enfermeiro, como principal agente executor^{1,4}.

METODOLOGIA

Estudo epidemiológico com desenho transversal, desenvolvido numa UTI de um hospital público de grande porte localizado no município do Rio de Janeiro. A coleta dos dados ocorreu no período de maio a outubro de 2014. A população foi composta por pacientes que receberam insulina intravenosa na concentração 100U/ml por no mínimo 12 horas, maiores de 18 anos, com registro das mensurações glicêmicas realizadas com amostras arteriais e consentimento dos pacientes

ou seus familiares no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os pacientes em morte cerebral, que apresentaram cetoacidose diabética ou coma hiperosmolar e os submetidos à re-exploração cirúrgica. Foram avaliados, idade, sexo, índice de massa corporal (IMC), tipo de cirurgia, eletiva ou emergência, hipertensão arterial (HAS), Diabetes Mellitus (DM), sepse, insuficiência renal (IR) e tratamento dialítico, acidente vascular cerebral (AVC); triglicerídeos > 1000mg/dl, ácido úrico > 7mg/dl, hematócrito ≤ 35%, e pressão arterial de oxigênio (PaO₂) ≥ 90mmHg; uso de vasoaminas, pressão arterial média (PAM) < 65mmHg e glicemia mensurada.

A pressão arterial média foi coletada no momento da mensuração glicêmica para posterior avaliação do estado circulatório. O aparelho glicosímetro era da marca *Accu-Check Active/Roche*® usado com suas respectivas tiras reagentes, sendo todas as glicemias feitas com um único aparelho.

No IMC foram consideradas as possibilidades de eutrófico (18,5-24,9) e sobrepeso (25-29,9).

Calculou-se a razão de chance (Odds Ratio ou OR) e o valor p foi calculado pelo teste exato de Fisher, sendo adotados níveis de significância de 5% (p<0,05). Todos os cálculos foram feitos através do programa disponibilizado gratuitamente pelo site www.openepi.com. Esta pesquisa foi aprovada, sob o nº 3083/2012, pelo Comitê de Ética em Pesquisa do hospital, campo de estudo.

RESULTADOS

Na unidade pesquisada, 42 (100%) pacientes utilizaram infusão de insulina, dos quais 15 (35,7%) apresentaram pelo menos dois episódios de hipoglicemia. A população foi dividida em dois grupos, o primeiro (G1) de pacientes que apresentaram hipoglicemia ≤ 60mg/dl (n=15), e o segundo (G2), de pacientes que não apresentaram hipoglicemia (n=27). As principais características dos pacientes, de acordo com estes grupos, na Tabela 1.

Conforme o protocolo institucional, todos os pacientes em uso de ICI receberam suporte calórico com infusão intravenosa de soro glicosado a 10%. Não houve ocorrência de AVC e sepse, assim como, os dados referentes aos níveis de ácido úrico e triglicerídeos não foram aferidos nos pacientes durante a coleta.

Nos dois grupos houve a mesma tendência, em relação à maioria das características. Foram encontrados 24 (57,14%) pacientes do sexo feminino, 24 (57,14%) com sobrepeso, 33 (78,57%) sem diabetes, 38 (90,48%) sem insuficiência renal e sem tratamento dialítico, 32 (76,19%) submetidos a cirurgias eletivas. Em relação à idade, observou-se a média de 48 (±15,85) anos e a mediana de 62 anos e 61 anos, respectivamente, nos pacientes do G1 e G2.

Observou-se PAM com média de 77(±10,29) mmHg e com o uso de vasoaminas (80,95%). Em 85,71% dos casos encontrou-se pressão parcial de oxigênio arterial ≥ 90mmHg e hematócrito <35% em 71,42%.

TABELA 1: Características clínicas dos pacientes com ICI. RJ, 2014. (N=42)

Características	G1- com hipoglicemia (n=15)		G2 - sem hipoglicemia (n=27)		p	Total (n=42)		
	f	%	f	%		f	%	
Sexo	Masculino	7	16,66	11	26,19	0,9594	18	42,85
	Feminino	8	19,04	16	38,09		24	57,14
IMC	Eutrófico	7	16,66	11	26,19	0,9594	18	42,85
	Sobrepeso	8	19,04	16	38,09		24	57,14
Cirurgia	Emergência	7	16,66	3	7,14	0,02884	10	23,81
	Eletiva	8	19,04	24	57,2		32	76,19
Diabetes	Sim	3	7,14	6	14,28	>0,9999	9	21,42
	Não	12	28,57	21	50,00		33	78,57
IR c/trat. dialítico	Sim	3	7,14	1	2,38	0,2439	4	9,52
	Não	12	28,57	26	61,91		38	90,48
Hematócrito	<35	14	33,33	16	38,09	0,03852	30	71,42
	≥35	1	2,38	11	26,19		12	28,57
PaO ₂	≥ 90mmHg	14	33,33	22	52,38	0,5745	36	85,71
	< 90mmHg	1	2,38	5	11,90		6	14,28
Vasoaminas	Sim	14	33,33	20	47,61	0,2633	34	80,95
	Não	1	2,38	7	16,66		8	19,04
		M (±D.P.)	Md	M (±D.P.)	Md		M (±D.P.)	Md
Idade		55(±15,6)	62	48(±16,34)	61		48(±15,85)	62
PAM		74 (±11,76)	74	78(±9,83)	79		77(±10,29)	74

p≤0,05 estatisticamente significativo calculado pelo teste de Fisher
IMC = índice de massa corporal IR = insuficiência renal.

As variáveis com diferença significativamente estatística entre os grupos para a ocorrência de hipoglicemia foram a cirurgia de emergência ($p=0,02884$) e o hematócrito ($p=0,03852$). As demais características, apesar de não apresentarem significância estatística, mostraram associação positiva com a ocorrência de hipoglicemia.

Para verificação desta associação calculou-se o Odds Ratio (OR). Especificamente, nos 15 pacientes que apresentaram hipoglicemia (G1), as características dos pacientes que revelaram maior associação ($OR>2$) com a ocorrência de hipoglicemia foram hematócrito $<35\%$, cirurgia de emergência, insuficiência renal com tratamento dialítico, uso de vasoaminas e $PaO_2 \geq 90\text{mmHg}$, conforme a Tabela 2.

Neste estudo, o hematócrito baixo foi a característica clínica que apresentou associação maior com a hipoglicemia. Pacientes com essa condição tiveram chance 9.625 vezes maior de comprometer a acurácia do resultado glicêmico do que aqueles com hematócrito normal. Em seguida, observou-se em pacientes submetidos às cirurgias de emergência, uma OR de 7, o que pode elevar em 7 vezes a chance de comprometimento da acurácia da mensuração glicêmica. Ressalta-se que, em ambos, o valor mínimo do intervalo de confiança foi > 1 representando significância estatística equivalente ao valor p .

A presença de insuficiência renal com tratamento dialítico, o uso de vasoaminas e a elevação da PaO_2 acima de 90mmHg apresentaram associação positiva com a hipoglicemia, porém não houve diferença estatística significativa.

DISCUSSÃO

Encontrou-se uma incidência de hipoglicemia de 15 (35,7%) casos, o que está bem acima do registrado na literatura, que é em torno de 4% a 16%⁶.

As características com associação positiva e significância estatística para a ocorrência de hipoglicemia foram o hematócrito baixo ($p=0,03852$) e a cirurgia de emergência ($p=0,02884$). Outras caracte-

terísticas somente apresentaram associação positiva, como a insuficiência renal com tratamento dialítico, a $PaO_2 \geq 90\text{mmHg}$ e o uso de vasoaminas ($OR>2$).

Hematócrito baixo

Vários estudos concordam que o hematócrito baixo interfere na mensuração glicêmica superestimando a glicemia, ou seja, os resultados são falsamente elevados. Há tempo, se conhecem os seus efeitos na precisão da análise do glicosímetro portátil. As instruções para operação desses aparelhos sugerem que os níveis de hematócrito precisam estar entre 25 a 55% para fornecerem valores fidedignos de glicemia capilar^{6,7}.

Pesquisa referiu que quanto menor for o valor de hematócrito, maior será a repercussão na acurácia dos glicosímetros, podendo alcançar até 30% de imprecisão com resultados glicêmicos falsamente elevados. Propôs uma correção matemática dos valores de hematócrito já que os glicosímetros ao analisarem a amostra pressupõem um valor de hematócrito de 40%⁸.

Atualmente, diversos glicosímetros compensam os valores de hematócrito, reduzindo esses erros. Ainda assim, não se recomenda o uso dos glicosímetros em indivíduos com hematócrito muito baixo, pois autores já observaram ocorrência de mais de 5% de erros em pacientes com hematócrito abaixo de 34%, o que provoca uma glicemia falsamente aumentada^{8,9}.

Com isso, pode-se afirmar que quanto menor for o hematócrito maior será a chance de erro na mensuração. Sabe-se que uma medida glicêmica, falsamente elevada, orienta o enfermeiro a manter ou aumentar a dose de insulina o que, posteriormente, poderá gerar o evento hipoglicêmico.

Esse efeito ocorre pela impedância mecânica da difusão do plasma na camada de reagente da tira-teste, assim a amostra mais diluída, menos hemoconcentrada, resulta numa difusão mais rápida da glicose o que pode mascarar a hipoglicemia em pacientes anêmicos⁹.

Em adição, estudos ressaltam que pacientes cirúrgicos apresentam maiores riscos de erros nas medidas glicêmicas por conta das flutuações de he-

TABELA 2: Associação entre a ocorrência de hipoglicemia e as características clínicas dos pacientes com ICI. RJ, 2014. (N=42)

	Características	p	OR	Limites de confiança
Hematócrito	<35%	0.03852	9.625	1.1 - 84.22
	$\geq 35\%$			
Cirurgia	Emergência	0.02884	7	1.454 - 33.69
	Eletiva			
Ins.renal	Sim	0.2439	6.5	0.6112 - 69.12
	Não			
Trat.dialítico	Sim	0.2633	4.9	0.541 - 44.38
	Não			
Vasoaminas	$\geq 90\text{mmHg}$	0.5745	3.182	0.335 - 30.16
	$< 90\text{mmHg}$			

matócrito decorrentes do ato operatório⁹, o que talvez justifique a ocorrência de hipoglicemia encontrada neste estudo (35,7%)⁹.

No entanto, na prática diária, não se observa a atenção ao hematócrito do paciente por parte da enfermagem como uma recomendação que pode fazer a diferença nos ajustes da insulina.

Cirurgias de emergência

Na população em questão, as cirurgias eletivas somaram 32 (76,19%), com predomínio das cirurgias de troca valvar aórtica e mitral – 22 (52,3%), seguida da revascularização miocárdica - (23,8%).

A cirurgia de revascularização miocárdica ainda é a operação cardiovascular mais realizada no Brasil, mas quando comparada com as operações das valvas cardíacas, apresenta um menor crescimento nos últimos anos. Dessa forma, o perfil dos procedimentos vem se alterando com um maior crescimento da abordagem sobre as valvas cardíacas, correção das anomalias congênitas e das operações de arritmia^{10,11}.

Em relação às cirurgias de emergência, a maioria aconteceu em pacientes que apresentaram hipoglicemia (G1). Eles foram submetidos à toracotomia exploradora (n=8) e à implante do sistema de assistência circulatória com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) (n=2). A toracotomia exploradora ocorreu em pacientes com derrame pericárdico por doenças coronariana, cursando com tamponamento cardíaco. E o sistema ECMO, neste estudo, foi indicado para pacientes em choque cardiogênico após infarto agudo do miocárdio, para manter a perfusão dos tecidos com sangue oxigenado enquanto se aguarda a recuperação do órgão primariamente acometido, coração, pulmões ou ambos. Ambas as situações indicam pacientes com altos índices de mortalidade¹².

Como se sabe, a hiperglicemia aguda é a manifestação de alterações metabólicas e hormonais associadas às respostas ao estresse e injúria, incluindo o trauma cirúrgico. Ressalta-se que a cirurgia cardíaca é um procedimento complexo que influencia vários mecanismos fisiológicos; utiliza medicamentos e equipamentos que podem causar danos ao paciente, impondo um grande estresse orgânico. Estudos demonstram que resposta neuroendócrina e metabólica ao estresse cirúrgico inicia-se no pré-operatório, pois a ansiedade e o medo relacionados à anestesia e à cirurgia geram elevação das catecolaminas plasmáticas^{13,14}.

Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca podem apresentar relativa resistência à insulina, decorrente de vários fatores tais como a adsorção da insulina na superfície dos circuitos e reservatório dos componentes do sistema de circulação extracorpórea (CEC); à resposta endócrino-metabólica à cirurgia; à CEC e à própria reperfusão cardíaca. A magnitude dessas respostas está fortemente associada ao porte cirúrgico,

de modo que cirurgias de pequeno porte induzem respostas menores que as de médio e de grande porte, como nas cirurgias cardiovasculares com CEC¹⁴.

Reflete-se que no caso dos pacientes hipoglicêmicos observados neste estudo, as cirurgias mais complexas e em caráter de emergência impõem maior estresse orgânico e, conseqüentemente, maior chance de hiperglicemia no pós-operatório e uso de insulina, elevando o risco de hipoglicemia.

Ressalta-se que, neste estudo, esse tipo de cirurgia apresentou associação positiva com a hipoglicemia, representando um risco de 70% para os pacientes submetidos às cirurgias de emergência, expressando significância estatística ($p=0,02884$). Portanto, pacientes que fizeram cirurgias de emergência com sinais e sintomas de falência ventricular tiveram um risco 2,8 vezes maior do que aqueles que fizeram cirurgias eletivas, e maior chance de apresentarem hipoglicemia (OR=7).

Insuficiência renal com tratamento dialítico

A IR aguda está comumente associada à hiperglicemia, seja pela acidose ou pelo próprio estado catabólico, ou devido a uma resistência à ação da insulina. Porém, neste estudo, os pacientes com esta condição foram submetidos às terapias dialíticas, o que talvez justifique a associação com a hipoglicemia.

Na UTI, a incidência de IR varia de 17% a 35%, dos quais, 49% a 70% dos pacientes necessitam de tratamento dialítico. No início desse tratamento é necessário um acesso vascular, que envolve a punção percutânea de um grande vaso sanguíneo (jugular interna, subclávia ou femoral) e o desvio do sangue através de equipos para um sistema de filtração sanguínea¹⁵.

Estudos apontam que complicações metabólicas foram estatisticamente mais frequentes no grupo dialítico quando comparado com pacientes com IR sem diálise, contudo não apontam a natureza dessas complicações¹⁴.

Acredita-se que a hipoglicemia em pacientes com terapia dialítica esteja relacionada ao método e materiais empregados na sua execução, que não foram aprofundados neste estudo, como a concentração de glicose na solução dialítica e a ocorrência do fenômeno de adsorção (aderência) da insulina nos equipos e filtros utilizados¹⁶.

Efeito das vasoaminas

A infusão de vasoaminas, sendo a noradrenalina a primeira escolha como visto nesta pesquisa, é indicada no pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas com o objetivo de manter níveis de pressão arterial acima de 65 mmHg para garantir a perfusão celular.

Estudos apontam o uso de vasoaminas variando de 35,2 a 62% em pacientes de população mista, clínica e cirúrgica, durante o uso da ICI^{17,18}.

Neste estudo, as vasoaminas foram administradas em 80,95% dos pacientes durante a infusão de insulina intravenosa, o que se torna esperado devido à natureza das cirurgias realizadas. Entre os pacientes que usaram vasoaminas, 33,33% apresentaram hipoglicemia.

Sabe-se que as medicações vasoativas possuem ação em receptores alfa e beta adrenérgicos produzindo os efeitos de vasoconstrição, de relaxamento da musculatura lisa do trato gastro-intestinal e alterações metabólicas¹⁹.

Dentre as alterações metabólicas no sangue foram relatados a ativação dos receptores beta adrenérgicos nas células adiposas que resulta em aumento da lipólise, com liberação aumentada de ácidos graxos livres e glicerol. Por outro lado, a ativação dos receptores alfa-2 dos lipócitos inibe a lipólise. E ainda, os receptores alfa e beta adrenérgicos nas ilhotas pancreáticas tendem a aumentar e a diminuir a secreção de insulina, respectivamente¹⁹.

Ao refletir sobre estas alterações, ousa-se inferir que a presença de glicerol, como precursor da glicose, na corrente sanguínea, poderia colaborar para a ocorrência de falsos resultados, pela possibilidade de reação com o método enzimático da glicose oxidase, o que explicaria a possível superestimação das medidas glicêmicas, porém este raciocínio não encontrou respaldo na literatura consultada.

Estudos ao compararem a acurácia das mensurações glicêmicas realizadas com glicosímetros à beira-leito, em dois grupos de pacientes, um usando vasoaminas e outro sem vasoaminas, encontraram 18% de valores imprecisos no primeiro grupo e apenas 3% no segundo e uma superestimação nos valores glicêmicos em 40% das medições capilares no grupo de pacientes com aminas. Pode-se afirmar que a amostra capilar não é precisa em pacientes críticos com aminas intravenosas, utilizando glicosímetro à beira-leito¹⁹.

Acredita-se que a natureza da influência das medicações vasoativas na glicemia e na acurácia da mensuração glicêmica seja complexa e ainda obscura, possivelmente, pelo fato de seus efeitos nos diferentes receptores adrenérgicos serem dose dependente. Ou seja, dependendo da dose administrada, há estímulo de um determinado receptor adrenérgico, gerando alterações metabólicas diversas. Isso pode dificultar a previsão de qual dose medicamentosa ocasiona maior ou menor risco para hipoglicemia.

Efeito da PaO₂

Pacientes cirúrgicos tendem a apresentar hiperóxia, principalmente, quando realizam bypass cardiopulmonar. A literatura aponta que a pressão elevada de oxigênio reduz falsamente as leituras glicêmicas, retratando hipoglicemia e que pressões baixas (hipóxia) superestimam a glicemia em 15% quando glicosímetros com método de glicose oxidase são usados¹⁹.

Neste estudo, o glicosímetro utilizava a glicose oxidase como método de análise. Por isso não era esperado que pacientes com hiperóxia mostrassem uma associação positiva com a hipoglicemia (OR= 3.182). Pode-se pensar que os valores glicêmicos encontrados poderiam retratar uma falsa hipoglicemia, ou que esses pacientes também apresentaram baixos níveis de hematócrito. O que parece mais provável, é que o hematócrito tenha uma associação mais forte (OR=9.625) do que a hiperóxia, como um determinante na ocorrência de medidas hipoglicêmicas que poderiam estar equivocadas.

Dessa forma, no contexto da terapia intensiva, é necessário que enfermeiros contribuam com a diminuição dos episódios hipoglicemia grave, beneficiando pacientes e instituições hospitalares nas questões de segurança do paciente que recebe insulina intravenosa e que envolve a enfermagem²⁰.

CONCLUSÃO

No grupo pesquisado, populacional as características com significância estatística para hipoglicemia foram as cirurgias de emergência e o hematócrito baixo. Evidenciou-se que fatores, como o hematócrito baixo, o uso de vasoaminas e a PaO₂ elevada estão diretamente relacionados à acurácia e à precisão da mensuração glicêmica realizada com glicosímetros, gerando falsos resultados que comprometem a segurança na administração da insulina intravenosa e consequente aumento do risco de eventos hipoglicêmicos.

Portanto, para garantir o uso seguro na infusão de insulina intravenosa, recomenda-se que as ações de enfermagem incorporem a identificação dos fatores predisponentes de cada paciente. O enfermeiro deve planejar os procedimentos de forma a evitar a demora ou atraso na execução de exames que requeiram jejum, realizar a oferta alimentar e a medição da glicemia capilar em horários determinados.

Nesse sentido, entende-se que o enfermeiro, ao cuidar de um paciente que recebe infusão contínua de insulina, deve conhecer essas principais características para a ocorrência de hipoglicemia. Devido à natureza multifatorial da ocorrência de hipoglicemia, o conhecimento dos fatores predisponentes é fundamental para a adoção de medidas preventivas e terapêuticas.

As limitações do estudo referem-se principalmente à perda de dados em virtude da impossibilidade de contar com uma equipe para a coleta dos dados em todos os horários.

Recomenda-se a realização de novos estudos para testar quais cuidados de enfermagem seriam efetivos como barreira a episódios de hipoglicemia; quais fatores sinalizam o risco da mensuração glicêmica não detectar a hipoglicemia e quais são os fatores predisponentes que quando combinados indicam o paciente com maior ou menor suscetibilidade para a ocorrência de evento adverso durante a ICI.

REFERÊNCIAS

1. Magalhães FGC. A insulino terapia intensiva nos diferentes contextos de hiperglicemia em âmbito hospitalar [dissertação de mestrado]. Porto (Pt): Universidade do Porto; 2010.
2. Goodman & Gilman. Manual de farmacologia e terapêutica. 20ª ed. Porto Alegre (RS): AMGH; 2010.
3. Institute for Safe Medication Practices. ISMP's list of high-alert medications. [Internet]. ISMP; 2012. [cited in 2014 Mar 20] Disposable in: <http://www.ismp.org/tools/highalertmedications.pdf>
4. Stamou SC, Nussbaum M, Carew JD, Dunn K, Skipper E, Robicsek F, et al. Hypoglycemia with intensive insulin therapy after cardiac surgery: predisposing factors and association with mortality. *Thorac Cardiovasc Surg* [internet]. 2012 [cited in 2014 Mar 20]; 32:82-97. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stamou%2C+Sotiris+C.%3B+Nussbaum%2C+Macy%3BCarew%2C+John+D.%3B+Dunn%2C+Kelli%3BSkipper%2C+Eric%3B+Robicsek%2C+Francis%3B+Lobdell%2C+Kevin+W>
5. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
6. Sociedade Brasileira de Diabetes. Controle da hiperglicemia intra-hospitalar em pacientes críticos e não críticos. Posicionamento Oficial SBD nº 02 /2011. [citado em 15 jan 2015]. Disponível em: http://www.nutritotal.com.br/diretrizes/files/228posicionamento_sbd_hiperglicemia.pdf.
7. Diretrizes da SBC sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supra desnivelamento do segmento ST (II Edição, 2007) – Atualização 2013. *Arq Bras Cardiol*. 2014; 102(3Supl.1).
8. Via MA, Scurlock C, Adams DH, Weiss AJ, Mechanick JL. Impaired postoperative hyperglycemic stress response associated with increased mortality in patients in the cardiothoracic surgery intensive care unit. *Endocr Pract* [internet]. 2010 [cited in 2014 Feb 05]; 16:798-804. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20350912>
9. Wiener RS, Wiener DC, Larson RJ. Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: a meta-analysis. *JAMA* [periódico na internet]. 2008 [cited in 2014 Feb 05]; 300: 933-44. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18728267>
10. Egi M, Bellomo R, Stachowski E, French CJ, Hart GK, Taori G, et al. The interaction of chronic and acute glycemia with mortality in critically ill patients with diabetes. [periódico na internet]. 2007 [cited in 2014 Feb 05]; 35: 503-7. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17713400>
11. Carvalho D, Esteves C, Neves C. A hipoglicemia no diabético: controvérsia na avaliação, à procura das suas implicações. *Acta Médica Portuguesa*. 2012; 25: 454-60.
12. Moraes GFC, Soares MJGO, Costa MML, Santos IBC. O diabético diante do tratamento, fatores de risco e complicações crônicas. *Rev enferm UERJ*. 2009; 17: 240-5.
13. Silva WO. Controle Glicêmico em Pacientes Críticos em UTI. *Revista HUPE*. 2013; 12: 47-56.
14. Soares GMT, Ferreira DCS, Gonçalves MPC, Alves TGS, David FL. Prevalência das Principais Complicações Pós-Operatórias em Cirurgias Cardíacas. *Rev Bras Cardiol*. 2011; 24: 139-146.
15. Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras*. 2010; 56: 248-53.
16. Burmeister JE, Campos JF, Milstersteiner DR. Efeito de diferentes níveis de glicose no dialisato sobre o risco de hipoglicemia durante hemodiálise em pacientes diabéticos. *J Bras Nefrol* [periódico na internet]. 2012 [citado em 05 fev 2014]; 34: 323-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbn/v34n4/v34n4a03.pdf>
17. Preiser JC, Devos P. Clinical experience with tight glucose control by intensive insulin therapy. *Crit Care Med* [internet]. 2007 [cited in 2014 Feb 05]; 35: 503-7. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17713400>
18. Ellahham S. Insulin therapy in critically ill patients. *Vasc Health Risk Manag* [periódico na internet]. 2010 [cited in 2014 Feb 05]; 6: 1089-91. Disposable in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21191429>
19. Pitrowsky M, Shinotsuka CR, Soares M, Salluh JIF. Glucose control in critically ill patients in 2009: no alarms and no surprises. *Rev Bras Ter Intensiva* [periódico na internet]. 2009 [cited in 2015 Feb 05]; 21: 310-4. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2009000300012&lng=en&nrm=iso&tlng=en
20. Silva LD. Segurança e qualidade nos hospitais brasileiros. *Rev enferm UERJ*. 2013; 21: 425-6.