

## ERROS DE MEDICAÇÃO, RISCOS E PRÁTICAS SEGURAS NA TERAPIA COM INSULINAS.

**Uma prescrição de “5U” de insulina lispro foi erroneamente interpretada como “50” unidades. O paciente apresentou parada cardiorrespiratória após administração da sobredose, foi entubado e colocado sob ventilação mecânica, falecendo uma semana depois. Como prevenir este e outros erros de medicação com insulina?**

Atualmente, existem cerca de 366 milhões de pessoas com diabetes melito no mundo e, em 2011, 4,6 milhões morreram em decorrência da doença<sup>1</sup>. No Brasil, uma pesquisa telefônica nas capitais, mostrou uma prevalência de 9,7% de pacientes com diagnóstico prévio de diabetes melito do tipo 2<sup>2</sup>.

A terapia com insulinas é fundamental para a sobrevivência em longo prazo, de todos os pacientes com diabetes melito tipo 1, e necessária para aqueles com diabetes melito do tipo 2 em grau de insulinoapatia<sup>3</sup>. Além dessas indicações bem estabelecidas, a insulina é utilizada em vários indivíduos durante sua permanência hospitalar para controle glicêmico mais efetivo, seja pela suspensão temporária de hipoglicemiantes orais, diagnóstico do diabetes no período da interna-

ção ou desenvolvimento de hiperglicemia de estresse (intra-hospitalar)<sup>4,5</sup>.

A hiperglicemia de estresse, em específico, acomete principalmente pacientes criticamente enfermos, diabéticos ou não, e provoca aumento significativo na morbidade e mortalidade em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). A administração de insulina nestes ambientes é, portanto, uma estratégia essencial para a estabilização do paciente, sobretudo quando associada à utilização de protocolos de controle glicêmico<sup>6,7</sup>, embora o nível ideal de glicemia em UTI ainda seja questão controversa<sup>3,8</sup>.

No ambiente extra-hospitalar, o uso inadequado da insulina também é uma preocupação. Os mesmos erros observados em hospitais (na prescrição, dispensação

e administração) podem acontecer com o usuário mal informado sobre o manejo adequado da terapia com insulina.

Dados mostram que a insulina está entre os cinco medicamentos que mais causam danos a pacientes adultos e pediátricos<sup>9</sup>. Sendo um fármaco de margem terapêutica estreita, uma dose excessiva pode levar à hipoglicemia, encefalopatia irreversível, edema pulmonar, danos hepáticos, coma hipoglicêmico e morte<sup>3,10,11</sup>. Por outro lado, uma subdose pode resultar em hiperglicemia, que, por sua vez, pode resultar em cetoacidose<sup>3,11</sup>. Confusões com os diferentes tipos de insulina humana e seus análogos disponíveis no Brasil, por exemplo, podem gerar erros e danos. O Quadro 1 mostra os tipos de insulina e suas respectivas indicações.

**Quadro 1 – Tipos de insulina disponíveis no Brasil<sup>12,13</sup>**

Tipos de insulina	Perfil de ação*			Indicações	
	Início	Pico	Duração		
Ação rápida ou ultrarrápida	Regular ou cristalina**	30 a 60 min	1,5 - 4 h	5 - 8 h	Na cetoacidose diabética; em gestação e trabalho de parto; em situações emergenciais; em combinação com insulinas de ação intermediária ou prolongada; em bombas de infusão subcutânea; em administração em bolus intravenoso.
	Lispro	25 min	0,5 - 1,5 h	2 - 5 h	
	Aspart	25 min	0,6 - 0,8 h	3 - 5 h	
Ação intermediária	Glulisina	15 min	0,5 - 1,5 h	1 - 2,5 h	Manutenção do controle glicêmico basal em diabetes melito do tipo 1 e 2.
	NPH (isófana)	1 - 2 h	6 - 12 h	18 - 24 h	
	Lenta	1 - 2 h	6 - 12 h	18 - 24 h	
Ação prolongada	Detemir	1,5 - 4 h	3 - 4 h	6 - 24 h	Manutenção do controle glicêmico com baixas concentrações ao longo do dia.
	Ultralenta	4 - 6 h	16 - 18 h	20 - 36 h	
	Protamina zíncica	4 - 6 h	14 - 20 h	24 - 36 h	
	Glargina	2 - 5 h	5 - 24 h	18 - 24 h	

\* Para administração subcutânea.

\*\*Pode ser administrada por via intravenosa. Nestes casos, sua ação tem início imediato e duração de meia hora<sup>3</sup>.

Erros de medicação envolvendo insulina também podem estar associados à falha na interpretação de abreviaturas, administração de dose e/ou velocidade de infusão inadequada, omissão de dose, troca por frasco-ampola com outros medicamentos (Ex.: vacinas), adminis-

tração ao paciente incorreto e interações com outros medicamentos ou com a dieta<sup>8,11,14-17</sup>. Estes e outros erros de medicação envolvendo a insulina, os riscos associados e as práticas seguras para preveni-los, estão exemplificados no quadro a seguir.

**Editores:** Eduardo Paulo Coelho Rocha Júnior, Elaine de Andrade Azevedo, Emília Vitória da Silva, Hessem Miranda Neiva, Mariana Martins Gonzaga do Nascimento, Mário Borges Rosa, Tânia Azevedo Anacleto.

Copyright 2012. ISMP Brasil – Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos. Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução deste boletim por quaisquer meios ou processos existentes, especialmente programas de computador, internet, material gráfico, impressão, microfilmagem, fotografia, bem como a inclusão dos artigos em qualquer outro material que não seja do ISMP Brasil sem a prévia autorização dos editores, por escrito.

Av. do Contorno, 9215 - sl 502 - Prado - CEP 30110-064 - Belo Horizonte - Minas Gerais | Tel.: 55 31 3291-6242 | www.ismp-brasil.org | E-mail: ismp@ismp-brasil.org

### RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA O USO SEGURO DE INSULINA

- Constituir uma equipe multidisciplinar para desenvolvimento, implantação, divulgação e monitoramento de protocolos de utilização de insulina. Neste protocolo devem ser abordados:
  - Padronização de forma de uso dos diversos tipos de insulina e dispositivos disponíveis para sua administração e monitoramento da glicemia do paciente<sup>18,19</sup>;
  - Padronização da prescrição de insulina intravenosa de acordo com as soluções parenterais disponíveis na instituição;
  - Padronização da prescrição contendo forma farmacêutica, concentração, dose, volume de diluição e o tempo de administração ou velocidade de infusão;
  - Definição de diretrizes e parâmetros para monitoramento de pacientes em uso de insulina.
- Desenvolver programa de treinamento para toda a equipe assistencial com relação à concentração dos produtos disponíveis, diferenças entre a seringa de insulina e as demais seringas, medição da dose correta, reconhecimento de doses excessivas e administração correta do medicamento<sup>18</sup>.
- Verificar se o medicamento certo, na dose, concentração e velocidade certas, está sendo administrado para o paciente certo.
- Informar ao paciente sobre os medicamentos e doses que lhes são administrados para que ele possa atuar como mais um ponto de checagem no uso dos mesmos; ou seja, verificar se os medicamentos certos nas doses certas estão sendo administrados.
- Compartilhar experiências de erros, ou quase erros, de forma a permitir o treinamento de outros profissionais e a redução da sua incidência<sup>10,19</sup>.
- Não utilizar abreviaturas como “U” ou “UI” nas prescrições. Escrever por extenso a palavra “unidades” e, sempre que possível, adotar a prescrição digitada de preferência em sistema informatizado.
- Eliminar as solicitações verbais de insulina. Se as ordens verbais forem necessárias, o responsável pela transcrição deve reler a solicitação cuidadosamente para o prescritor, para checar se a insulina e a dose estão corretas<sup>20</sup>.
- Desenvolver Análise de Modo e Efeito da Falha (FMEA) para identificar os pontos vulneráveis dos processos de trabalho e implantar estratégias para prevenção de erros envolvendo insulina<sup>21</sup>.

EXEMPLO DE ERRO DE MEDICAÇÃO ENVOLVENDO INSULINA	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E RISCOS ASSOCIADOS	PRÁTICAS SEGURAS RECOMENDADAS
<p><b>Uso de abreviaturas e símbolos na prescrição de insulina</b>  <b>1:</b> Uma prescrição de “<b>5U</b>” de insulina lispro foi erroneamente interpretada como “<b>50</b>” unidades. O paciente apresentou parada cardiorrespiratória após administração da sobredose, foi entubado e colocado sob ventilação mecânica, falecendo uma semana depois<sup>22</sup>.</p> <p><b>2:</b> Um médico prescreveu “insulina SC NPH 15U pela manhã <b>+6U</b> à noite”. A prescrição foi interpretada como “insulina SC NPH 15U pela manhã e <b>46 U</b> à noite”. A enfermeira questionou a dose aparentemente elevada no período noturno, mas o médico, de imediato, respondeu que estava correta. Após a administração da dose noturna, o paciente apresentou hipoglicemia, que foi corrigida com tratamento adequado<sup>17</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusão na interpretação da abreviatura “U” (unidades) com o número “0”<sup>23</sup>.</li> <li>• Confusão na interpretação do símbolo “+” com o número “4”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescrever de maneira clara e legível<sup>24</sup>.</li> <li>• Não utilizar as abreviaturas “U” ou “UI” nas prescrições. Utilizar a palavra “unidades”<sup>10,22,25</sup>.</li> <li>• Não utilizar o símbolo “+” nas prescrições. Utilizar as palavras “mais” ou “e”<sup>17</sup>.</li> <li>• Não utilizar o número “0” após a vírgula (ex.: 4,0 unidades)<sup>22</sup>.</li> <li>• Adotar prescrição digitada, de preferência em sistema informatizado.</li> </ul>
<p><b>Uso de seringa graduada em mL</b>                  Uma enfermeira aspirou 0,68 mL de insulina regular utilizando uma seringa de 1 mL mediante uma prescrição de 6,8 unidades de insulina. O volume correto deveria ser 0,068 mL já que cada 1 mL de insulina possui 100 unidades. O paciente apresentou hipoglicemia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de seringas não destinadas à administração de insulina com graduação em mL em vez de unidades.</li> <li>• Confusão na interpretação de doses fracionadas.</li> <li>• Conhecimento insuficiente sobre a concentração da insulina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar e sinalizar os locais de armazenamento das seringas de 1 mL graduada em mL<sup>10</sup>.</li> <li>• Evitar a prescrição de doses fracionadas, arredondando a dose para o valor mais próximo<sup>10</sup>.</li> <li>• Realizar checagem independente por outro profissional (duplo <i>check</i>) durante o preparo do medicamento;</li> <li>• Dispensar a dose já preparada pela farmácia sempre que possível<sup>10</sup>.</li> </ul>
<p><b>Não homogeneização de suspensões de insulina antes da administração</b>                  Um técnico de enfermagem administrou 4 unidades de insulina NPH conforme prescrito, mas o paciente apresentou hipoglicemia. O profissional relatou que aspirou a quantidade prescrita sem agitar o frasco-ampola previamente<sup>10</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentração inadequada devido à não agitação do frasco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolar o frasco suavemente entre as palmas das mãos para homogeneizar a suspensão<sup>10</sup>.</li> <li>• Afixar etiquetas no frasco de insulina com os dizeres “agitar antes do uso”.</li> </ul>
<p><b>Embalagens e nomes parecidos</b>                  Um médico escreveu na prescrição erroneamente “<b>HUMALOG 70/30</b>”, mas na realidade, queria que fosse administrada a insulina “<b>HUMALOG MIX 25</b>” (75% lispro protamina suspensão e 25% lispro). Sabendo que a apresentação prescrita não existia no mercado, o farmacêutico inferiu que se tratava da insulina “<b>HUMULIN 70/30</b>” (70% NPH e 30% regular) e dispensou este medicamento<sup>26</sup>. O paciente apresentou hipoglicemia que foi corrigida com a administração de glicose hipertônica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusão entre os diferentes tipos e marcas de insulina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a prescrição pelo nome genérico e, em caso de necessidade de prescrever pelo nome de marca, acentuar as diferenças entre nomes similares com uso de maiúsculas (Ex.: humaLOG e humuLIN)<sup>19</sup>.</li> <li>• Reduzir as apresentações de insulina padronizadas na instituição<sup>24</sup>.</li> <li>• Considerar a implementação de formulário pré-digítado para solicitação de insulina, no qual já estariam listados os diferentes tipos de produtos disponíveis, incluindo seus componentes e concentração<sup>26</sup>.</li> <li>• Incorporar alertas nos sistemas informatizados de prescrição e dispensação, que advertam para a possibilidade de confusão entre o nome de algumas insulinas<sup>19,24</sup>.</li> <li>• Armazenar as especialidades com nome e embalagem similar em lugares separados<sup>24</sup>.</li> </ul>

(continuação)

EXEMPLO DE ERRO DE MEDICAÇÃO ENVOLVENDO INSULINA	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E RISCOS ASSOCIADOS	PRÁTICAS SEGURAS RECOMENDADAS
<p><b>Programação incorreta das bombas de infusão</b>                  Um médico da UTI prescreveu para um paciente hiperglicêmico uma infusão de 2 mL/hora de uma solução de insulina preparada a partir da diluição de 50 unidades em 100 mL de soro fisiológico. No mesmo horário, a enfermeira deveria preparar a programação da infusão de um antimicrobiano a 30 mL/hora. Durante a programação da bomba, a enfermeira se confundiu e acabou programando a infusão da insulina a 30 mL/hora. O paciente desenvolveu hipoglicemia grave que foi rapidamente corrigida com a administração de glicose hipertônica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração de dose inadequada de insulina devido à programação incorreta das bombas de infusão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar checagem independente por outro profissional (duplo <i>check</i>) da administração do medicamento por via intravenosa<sup>24</sup>.</li> <li>• Manter a via de infusão da insulina separada das demais para prevenir erros na programação da bomba<sup>22</sup>.</li> <li>• Padronizar um único esquema de diluição de insulina para infusão intravenosa<sup>22</sup>.</li> <li>• Utilizar bombas de infusão “inteligentes” com limites de doses durante a administração de infusões de insulina sempre que possível<sup>22</sup>.</li> </ul>
<p><b>Intervalo inadequado entre a administração e a refeição</b>                  Um paciente foi orientado a tomar insulina lispro (de ação ultrarrápida) pela manhã. Entretanto, nem o prescritor nem o farmacêutico perguntaram sobre os hábitos de refeição deste paciente e, por isso, não sabiam que ele costumava tomar café da manhã na empresa onde trabalhava. O paciente administrava a insulina antes de sair de casa e começou a apresentar episódios graves de hipoglicemia ao chegar ao trabalho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração de insulinas de ação rápida em horários inadequados em relação aos horários de refeição do paciente<sup>22,24</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar o paciente sobre os tipos de insulina, tempo de ação de cada uma, horário ideal para administração, reconhecimento de sinais de hipo e hiperglicemia, e cuidados imediatos caso alguma dessas situações ocorram<sup>22</sup>.</li> <li>• Solicitar aos pacientes que demonstrem se realmente aprenderam como monitorar os níveis de glicose e como administrar seus medicamentos<sup>22</sup>.</li> <li>• Considerar os horários usuais de refeição dos pacientes para prescrição e administração de insulinas<sup>19,22</sup>.</li> <li>• Observar alterações pontuais nos horários de refeição dos pacientes ou na administração de dieta enteral ou parenteral (ex. jejum para realização de exames) e fazer as adequações necessárias no esquema de insulina<sup>19,22</sup>.</li> <li>• Administrar insulinas de ação rápida apenas se o paciente tiver se alimentado ou esteja apto a se alimentar em, no máximo, 15 minutos após a administração<sup>19,22</sup>.</li> </ul>
<p><b>Administração de insulina em volume errado</b>                  Um médico havia prescrito para um paciente diabético uma dose de insulina NPH 4 unidades pela manhã e 2 unidades à noite. Ao administrar uma das doses do medicamento, o paciente observou que havia um espaço residual próximo à conexão com a agulha, e resolveu reaplicar mais algumas unidades para compensar a “perda da insulina” que havia ficado retida na seringa. Aproximadamente 1 hora depois, o paciente apresentou um episódio de hipoglicemia, que foi revertido com a ingestão de carboidrato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração de volume superior ao prescrito devido à falta de conhecimento sobre o dispositivo utilizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar pacientes e profissionais sobre os tipos de seringas existentes, as escalas de graduação e que é desnecessária a compensação de espaço residual da agulha na administração do medicamento.</li> <li>• Orientar o paciente sobre os dispositivos usados para aplicação de insulina e a forma correta de administração (rodízio entre os pontos de aplicação, prega subcutânea, ângulo de aplicação, etc.).</li> </ul>

### Referências:

- 1 - International Diabetes Federation. Diabetes Atlas. 5 ed. IDF: Brussels, 2011. Disponível em <http://idf.org/diabetesatlas>. Acesso em 15 abr 2012.
- 2 - Ministério da Saúde. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel\\_2010\\_preliminar\\_web.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_2010_preliminar_web.pdf). Acesso em 15 abr 2012.
- 3 - Sweetman S editor. Martindale: The Complete Drug Reference. London: Pharmaceutical Press. Electronic version, Thomson Micromedex, Greenwood Village, Colorado. 2012. Acesso mediante assinatura. Disponível em: <http://www.thomsonhc.com>.
- 4 - Ridge RA. Boosting insulin safety. Nursing. 2007;37(2):14-15.
- 5 - Manzanera W, Aramendi I. Hiperglicemia de estrés y su control con insulina en el paciente critic: evidencia actual. Med Intensiva. 2010;34(4):273-81.
- 6 - Handelsman Y et al. American Association of Clinical Endocrinologists medical guidelines for developing a diabetes mellitus comprehensive care plan. Endocrine Pract. 2011; 17(Suppl2).
- 7 - Gomes MB, Lerario AC (editores). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2009. Sociedade Brasileira de Diabetes. Itapevi-SP: 2009. 329 p.
- 8 - Gunst J, Van den Berghe G. Blood glucose control in the intensive care unit: benefits and risks. Semin Dial. 2010;23(2):157-62.
- 9 - Institute for Safe Medication Practice Canada. National Collaborative: Top 5 drugs reported as causing harm through medication error in pediatrics. ISMP Canada Safety Bulletin. 2009;9(6): 1-3.
- 10 - Institute for Safe Medication Practice Canada. Insulin error. ISMP Canada Safety Bulletin. 2003; 3(4).
- 11 - Russel KS, Stevens JR, Stern TA. Insulin overdose among patients with diabetes: a readily available means of suicide. Prim Care Companion J Clin Psychiatry. 2009;11(5):258-62.
- 12 - Davis SN. Insulina, agentes hipoglicemiantes orais e a farmacologia do pâncreas endócrino. In: Brunton LL, Lazo JS, Parker KL. Goodman e Gilman As bases farmacológicas da terapêutica. 11 ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill / Artmed; 2010. 1459-88.
- 13 - Wannmacher L. Novas insulina: qual a real vantagem? Uso racional de medicamentos: tema selecionados. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
- 14 - Institute for Safe Medication Practice Canada. Inadvertent administration of insulin to a nondiabetic patient. ISMP Canada Safety Bulletin. 2010;10(6): 1-3.
- 15 - Hurst H. Insulin Revisited. Safety in the maternity setting. Nurs Womens Health. 2011;15(3):244-48.
- 16 - Misadministration of IV insulin associated with dose measurement and hyperkalemia treatment. ISMP Medication Safety Alert. August 11, 2011. Disponível em <http://www.ismp.org/newsletters/acutecare/articles/20110811.asp>. Acesso em 15 abr 2012.
- 17 - Insulin errors - abbreviations will get “U” in trouble. ISMP Medication Safety Alert. August 13, 1997. Disponível em <http://www.ismp.org/newsletters/acutecare/arti-cles/19970813.asp>. Acesso em 15 abr 2012.
- 18 - National Patient Safety Agency. Rapid Response Report NPSA/2010/RRR013: Safer administration of insulin. National Patient Safety Agency. 2010. Disponível em <http://www.npc.nhs.uk/rapidreview/?p=1705>. Acesso em 15 abr 2012.
- 19 - Professional Practice Recommendations for Safe Use of Insulin in hospitals. American Society of Health-System Pharmacists. A joint project of the American Society of Health-System Pharmacists and the Hospital and Health-System Association of Pennsylvania. Disponível em <http://www.imsn.ie/May%202010%20Signed%20off%20Review%20of%20Insulin%20best%20prac%20guidelines.pdf>. Acesso em 15 abr 2012.
- 20 - Cohen MR. Avoiding medication Errors with Insulin therapy. Hosp Pharm. 1975;10:202-203.
- 21 - ISMP Medication Safety Alert. Considering insulin pens for routine hospital use? Consider this... 2008 May.
- 22 - Cohen MR. Medication Errors. 2nd ed. Washington: American Pharmacists Association; 2007.
- 23 - Salazar MEG, Hurlé ADG, Álvarez PJM. Seguridad de medicamentos prevención de errores de medicación. Farm Hosp. 2002; 26(4): 250-254.
- 24 - Práticas para melhorar a seguridad de los medicamentos de alto riesgo. ISMP Espanha. Ministerio de Sanidad y Consumo. Espanha. 2007. Disponível em <http://www.ismp-espana.org/ficheros/Practicas%20para%20mejorar%20la%20seguridad%20de%20los%20medicamentos%20de%20alto%20riesgo.pdf>. Acesso em 15 abr 2012.
- 25 - ISMP Medication Error Report Analysis - Cross Contamination With Insulin Pens; Look-Alike Vials; Kids and Medication Patches; New Look-Alike Name Pair; Preventing Dosing Errors With Methotrexate Injection. Hosp Phar. 2008; 43(6): 445-448.
- 26 - Proliferation of insulin combination products increases opportunity for errors. ISMP Medication Safety Alert. 2002 nov 27.