

# Aplicação de insulina: dispositivos e técnica de aplicação

## INTRODUÇÃO

O The Third Injection Technique Work-shop in Athens (TITAN), realizado em setembro de 2009 em Atenas,<sup>1</sup> Grécia, envolveu 127 experts provenientes de 27 países para discutir novas recomendações para aplicação de insulina em diabéticos.<sup>1</sup> Esse trabalho originou uma publicação, a *New Injection Recommendations for Patients with Diabetes*, publicada em junho de 2010, com recomendações que oferecem aos profissionais um guia prático e seguro, que preenche uma grande lacuna no conhecimento relacionado ao manejo do paciente com diabetes.<sup>2</sup>

Cada recomendação foi graduada de acordo com rigorosos critérios científicos, da seguinte maneira: A – fortemente recomendada; B – recomendada; C – ainda sem solução.

Este capítulo está embasado nas recomendações provenientes desse importante trabalho, bem como em novos estudos clínicos e outras referências pertinentes, incluindo legislação.<sup>2</sup>

## INSULINAS

### CARACTERÍSTICAS DAS PREPARAÇÕES

Embora a insulina esteja em uso há mais de 90 anos, nas últimas três décadas ocorreram os maiores avanços na sua produção e na forma como ela é utilizada na prática clínica. As diversas

preparações de insulina diferem entre si com relação a quatro características: concentração, grau de purificação, origem de espécie e tempo de ação.

### CONCENTRAÇÃO

A unidade de medida da insulina é dada em Unidade Internacional (UI). No Brasil, dispomos de preparações de insulina na concentração de 100 unidades por mL, chamadas U-100. Significa que em cada 1 mL de solução há 100 unidades de insulina.<sup>3-6</sup> Em alguns países, existem as insulinas U-500 (500 unidades/mL), utilizada em casos raros de insulinoresistência, e a U-40 (40 unidades/mL). Insulinas mais concentradas são absorvidas mais rapidamente: U-500 > U-100 > U-40.<sup>5,7</sup>

Para bebês, às vezes, são necessárias concentrações menores, p. ex., U-10. Nesses casos, recomenda-se consultar o fabricante da insulina para obter informações sobre o diluente.<sup>5</sup>

### GRAU DE PURIFICAÇÃO

A pureza das preparações de insulina reflete a quantidade de proteínas pancreáticas não insulínicas (proinsulina) na preparação.

No Brasil, as insulinas são altamente purificadas ou monocomponentes com < 1 ppm (partes por milhão) de proinsulina.<sup>3,5</sup>

### ORIGEM

Quanto à origem, as insulinas são classificadas em animais e humanas. No Brasil, estão disponíveis as insulinas humanas e os análogos de insulina humana. A insulina de origem humana foi produzida com o surgimento da tecnologia de DNA recombinante. Amplamente utilizada a partir da década de 1980, em virtude de sua menor imunogenicidade, menor indução de anticorpos anti-insulina e menor reação no local de aplicação, quando comparada com a insulina de origem animal.<sup>3,5,6</sup>

Na busca de melhor controle glicêmico, na década de 1990, foram desenvolvidos os análogos de insulina humana, insulinas com perfil farmacológico de ação mais próximo do fisiológico, com menor risco de hipoglicemia. Os análogos de insulina humana são preparações de insulina humana que sofreram alteração na cadeia de aminoácidos, por troca na posição, adição ou substituição de aminoácidos.<sup>4-8</sup>

### TEMPO DE AÇÃO

Quanto ao tempo de ação, as preparações de insulina humana são classificadas como rápida, intermediária e bifásica. Quanto aos análogos de insulina humana, são classificados como análogos de ação ultrarrápida, prolongada e bifásica.

**QUADRO 1** Apresentações e tempo de ação das preparações de análogos e insulinas humanas disponíveis no Brasil<sup>5-7,9</sup>

TIPO DE INSULINA	NOME COMERCIAL	APRESENTAÇÃO	INÍCIO DE AÇÃO	PICO DE AÇÃO	DURAÇÃO DO EFEITO TERAPÊUTICO
<b>AÇÃO ULTRARRÁPIDA – ANÁLOGOS</b>					
Lispro	Humalog®	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ KwikPen® 3 mℓ	< 15 minutos	0,5 a 2 horas	4 a 5 horas
Asparte	Novorapid®	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ FlexPen™ 3 mℓ	< 15 minutos	1 a 2 horas	4 a 6 horas
Glulisina	Apidra®	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ SoloSTAR® 3 mℓ	< 15 minutos	0,5 a 2 horas	3 a 4 horas
<b>AÇÃO PROLONGADA – ANÁLOGOS</b>					
Glargina	Lantus®	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ SoloSTAR® 3 mℓ	2 a 4 horas	Não apresenta	20 a 24 horas
Detemir	Levemir®	Refil 3 mℓ FlexPen™ 3 mℓ	1 a 3 horas	6 a 8 horas	18 a 22 horas
<b>AÇÃO INTERMEDIÁRIA + ULTRARRÁPIDA – ANÁLOGOS BIFÁSICOS</b>					
Lispro 25% + NPL 75%*	Humalog® Mix 25	Refil 3 mℓ KwikPen® 3 mℓ	< 15 minutos	1 a 4 horas (duplo)	10 a 16 horas
Lispro 50% + NPL 50%*	Humalog® Mix 50	Refil 3 mℓ KwikPen® 3 mℓ	< 15 minutos	1 a 4 horas (duplo)	10 a 16 horas
Asparte 30% + NPA 70%**	NovoMix® 30	Refil 3 mℓ FlexPen™ 3 mℓ	< 15 minutos	1 a 4 horas (duplo)	Até 24 horas
<b>AÇÃO RÁPIDA</b>					
Regular	Humulin® R	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ	0,5 a 1 hora	2 a 3 horas	5 a 8 horas
	Novolin® R				
	Insunorm® R				
<b>AÇÃO INTERMEDIÁRIA</b>					
NPH***	Humulin® N	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ	2 a 4 horas	4 a 10 horas	10 a 18 horas
	Novolin® N				
	Insunorm® N				
<b>AÇÃO INTERMEDIÁRIA + RÁPIDA – BIFÁSICA</b>					
NPH 70% e Regular 30%***	Novolin® 70/30****	Frasco 10 mℓ Refil 3 mℓ	< 15 minutos	1 a 4 horas (duplo)	10 a 16 horas

Obs.: Este quadro apresenta apenas uma relação parcial das denominações comerciais dos diversos fármacos e não uma recomendação específica para nenhuma marca comercial.

\*NPL: Protamina Neutra Lispro; \*\*NPA: Protamina Neutra Aspart; \*\*\*NPH: Protamina Neutra Hagedorn. \*\*\*\* Descontinuada em 2012.

**QUADRO 2** Conservação da insulina (A)

INSULINA	TEMPERATURA	VALIDADE
<b>Insulina lacrada</b> Frasco, refil e caneta descartável	Sob refrigeração, entre 2°C a 8°C	2 a 3 anos, de acordo com o fabricante, a partir da data de fabricação
<b>Insulina em uso</b> frasco e caneta descartável	Sob refrigeração, entre 2°C a 8°C <b>ou</b> Até 30°C, em temperatura ambiente	4 a 6 semanas após a data de abertura e início do uso, de acordo com o fabricante
<b>Insulina em uso</b> Caneta recarregável	Até 30°C, em temperatura ambiente	4 a 6 semanas após a data de abertura e início do uso, de acordo com o fabricante

Fonte: bulario.net

**QUADRO 3** Canetas de insulina disponíveis no mercado brasileiro em junho de 2014

CANETA	ESCALA DE GRADUAÇÃO	FAIXA DE DOSAGEM MÁXIMA
<b>Descartável</b>		
Apidra® SoloSTAR®	1 em 1 unidade	1 a 80 unidades
Lantus® SoloSTAR®	1 em 1 unidade	1 a 80 unidades
Humalog® KwikPen®	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
Humalog® Mix 25™ KwikPen®	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
Humalog® Mix 50™ KwikPen®	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
Novorapid® Flexpen™	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
NovoMix 30® Flexpen™	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
Levemir® Flexpen™	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
<b>Recarregável</b>		
ClikStar®	1 em 1 unidade	1 a 80 unidades
HumaPen® Luxura	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
HumaPen® Luxura HD	0,5 em 0,5 unidade	0,5 a 30 unidades
NovoPen® 3	1 em 1 unidade	2 a 70 unidades
NovoPen® 4	1 em 1 unidade	1 a 60 unidades
NovoPen® 3 Demi	0,5 em 0,5 unidade	0,5 a 35 unidades

**APRESENTAÇÕES**

As insulinas estão disponíveis em frascos com 10 mL, refis com 3 mL para canetas recarregáveis e canetas descartáveis com 3 mL de insulina.

As características farmacocinéticas

aproximadas, após injeção subcutânea, e as apresentações das insulinas humanas e dos análogos de insulina humana disponíveis no Brasil estão no Quadro 1.<sup>5-7,9</sup>

Nos últimos anos, a pesquisa e o desenvolvimento de novos análogos de insulina basal tem dispensado

atenção especial ao desenvolvimento de análogos que minimizem aspectos limitantes da insulino terapia tais como a hipoglicemia, múltiplas aplicações dentre outros. Em breve, novo análogo de insulina basal será lançada no Brasil, a Degludeca, nome comercial Tresiba®.

## CONSERVAÇÃO

As insulinas apresentam boa estabilidade e têm sua ação biológica preservada, desde que devidamente conservadas.<sup>6,9-10</sup>

Existem diferenças entre a conservação e a validade de insulina em uso e a que está lacrada, para que a potência e a estabilidade sejam mantidas, como pode ser observado no Quadro 3.<sup>3,6,7,9,10,14</sup>

Os fabricantes não recomendam guardar a caneta recarregável em geladeira, pois podem ocorrer danos no mecanismo interno e interferir no registro da dose correta.

A insulina nunca deve ser exposta a temperaturas inferiores a 2 °C para não ter o risco de congelamento e perda de seu efeito. Seu armazenamento na geladeira deve evitar locais como a porta e a proximidade com as paredes da geladeira e o congelador. Os locais mais indicados são as prateleiras localizadas do meio para baixo e na gaveta de verduras e legumes, sempre acondicionada em sua embalagem original.<sup>6,7,9,10</sup>

Quando conservada sob refrigeração, a insulina ou a caneta descartável em uso deverá ser retirada da geladeira entre 15 a 30 minutos antes da aplicação, para prevenir dor e risco de irritação no local de aplicação.<sup>5,6,9,10</sup>

O transporte da insulina, a fim de manter sua integridade, deve ser cauteloso desde sua saída da indústria até a chegada ao domicílio, seguindo as devidas recomendações do fabricante e respeitando a temperatura adequada. O transporte doméstico poderá ser em embalagem comum, respeitando-se os cuidados com o tempo, o calor e a luz solar direta. Se utilizada embalagem térmica ou isopor, com gelo ou similar, deve se tomar precauções para que a insulina não entre em contato direto. Sempre transportá-la como bagagem de mão. Não é recomendado conservá-la em porta-luvas, painel, bagageiro de carro ou ônibus.<sup>3,5,6,9-11</sup>

## PRÁTICAS SEGURAS PARA O PREPARO E A APLICAÇÃO DA INSULINA

### INSULINA: MEDICAMENTO POTENCIALMENTE PERIGOSO

O Institute for Safe Medication Practices (ISMP), organização americana que tem como objetivo educar profissionais da saúde e consumidores sobre práticas seguras no uso de medicamentos, criou e atualiza periodicamente uma lista dos medicamentos potencialmente perigosos e a insulina está contemplada nessa lista.<sup>12,13</sup>

Segundo a definição do ISMP, os medicamentos potencialmente perigosos são os que possuem risco aumentado de provocar danos significativos em decorrência de falhas na utilização.<sup>12,13</sup>

O Instituto para Práticas Seguras no Uso dos Medicamentos (ISMP Brasil), no Boletim ISPM, volume 1, número 2, publicou artigo intitulado “Erros de Medicação, Riscos e Práticas Seguras na Terapia com insulinas”, em junho de 2012.<sup>12</sup> Nele, a insulina está entre os cinco medicamentos que mais causam danos a pacientes adultos e pediátricos. Sendo um fármaco de margem terapêutica estreita, uma dose excessiva pode levar à hipoglicemia, e, por outro lado, uma subdose pode resultar em hiperglicemia.<sup>12</sup>

Agências e organizações internacionais encarregadas da eliminação de erros, identificação de problemas e recomendação de soluções que promovam a segurança dos pacientes, revelam que a insulina tem sido frequentemente uma das medicações mais envolvidas nos erros. Uma agência criada no estado americano da Pensilvânia, o Pennsylvania Patient Safety Authority, apresentou, entre janeiro de 2008 e junho de 2009, 2.685 eventos relacionados à insulina. Destes, 78,7% dos eventos atingiram os pacientes e 1,8%

resultaram em prejuízo aos pacientes. Dos eventos que atingiram os pacientes, 53% desses atingidos eram idosos (acima de 65 anos), enquanto 17% envolveram pacientes com menos de 17 anos de idade.<sup>13</sup>

Considerando a complexidade do processo de preparo e aplicação da insulina, e o fato da ação da insulina estar diretamente relacionada a fatores que envolvem desde a aquisição da insulina e insumos até o preparo e a aplicação, todo profissional de saúde deve ser capacitado para evitar erros, orientar os pacientes e identificar as falhas nos processos.

### VIA DE APLICAÇÃO

A via utilizada para a aplicação diária de insulina é a subcutânea. A extensa rede de capilares possibilita a absorção gradativa da insulina e garante o perfil farmacocinético descrito pelo fabricante.<sup>5,9-11</sup>

A via IM é uma opção usada, às vezes, em pronto-socorro, e a via IV, em unidade de terapia intensiva (UTI), onde o paciente permanece devidamente monitorado. A insulina de ação rápida, é a única opção para ser utilizada na aplicação intramuscular (IM) e intravenosa (IV).<sup>2,3,7</sup>

### REGIÕES RECOMENDADAS PARA A APLICAÇÃO

As regiões recomendadas para a aplicação da insulina são as que ficam afastadas das articulações, ossos, grandes vasos sanguíneos, nervos, e devem ser de fácil acesso para a autoaplicação. O local da injeção deve ser rigorosamente inspecionado antes da aplicação e estar livre de sinais de lipodistrofia, edema, inflamação e infecção (A).<sup>2,5,6,9,14</sup>

As regiões recomendadas são:

- Braços: face posterior, três a quatro dedos abaixo da axila e acima do cotovelo (considerar os dedos da pessoa que receberá a injeção de insulina).
- Nádegas: quadrante superior lateral externo.
- Coxas: faces anterior e lateral externa superior, quatro dedos abaixo da virilha e acima do joelho.
- Abdome: regiões laterais direita e esquerda, distante três a quatro dedos da cicatriz umbilical.

## VELOCIDADE DE ABSORÇÃO

Há diferença na velocidade de absorção entre as insulinas humanas nas diferentes regiões de aplicação, e podem ser afetadas por inúmeras razões. A velocidade de absorção é maior no abdome, seguida de braços, coxas e nádegas.<sup>4,7,9</sup>

Os análogos de insulina humana podem ser administrados em qualquer região recomendada para aplicação, uma vez que as taxas de absorção não parecem ser específicas para os locais.<sup>2,6,9,12</sup>

Estudos e a prática clínica têm demonstrado diferenças na absorção da insulina quando aplicada por via intradérmica ou intramuscular, com consequente hiperglicemia e hipoglicemia.<sup>4,6,9,14</sup>

Exercício físico, aumento da temperatura ambiente, febre, banho quente, compressa quente e massagem aumentam a velocidade de absorção da insulina, causando hipoglicemia.<sup>4,9</sup>

Compressa fria, banho frio e desidratação diminuem a velocidade de absorção e podem causar hiperglicemia.<sup>4,9</sup>

## LIPODISTROFIA

No passado, o uso de insulinas de origem animal eram responsáveis pelo grande número de lipodistrofias, sendo muito comum a lipoatrofia.

Atualmente, o tipo mais comum de lipodistrofia é a lipo-hipertrofia. Estudos revelaram que os principais fatores de risco para o desenvolvimento da lipo-hipertrofia são: duração do tempo de uso da insulina, frequência do rodízio nos pontos de aplicação e frequência que a agulha é reutilizada na autoaplicação.<sup>2,15,16</sup>

A detecção de lipo-hipertrofia exige tanto visualização como palpação dos locais de aplicação, uma vez que algumas lesões podem ser facilmente sentidas, mas não são vistas.

Nas regiões com lipo-hipertrofia, a sensibilidade à dor pode diminuir significativamente, o que leva o paciente a insistir no reuso das agulhas e realizar repetidas aplicações na mesma região. Contudo, o perfil de absorção da insulina torna-se irregular e pode levar à hiperglicemia.<sup>4,11,15</sup>

Recomenda-se não aplicar insulina em área com lipo-hipertrofia até o tecido alterado voltar ao normal, o que poderá levar de meses a anos, dependendo de cada caso. Trocar aplicações de locais com lipo-hipertrofia para tecido normal, em geral, exige uma redução da dose de insulina aplicada. A quantidade da alteração na dose varia de uma pessoa para outra, deve ser orientada por medidas frequentes de glicemia e acompanhamento médico.<sup>2,15</sup>

Os locais utilizados para injeção devem ser avaliados pelo profissional da área da saúde a cada visita; em especial se identificada a presença da lipo-hipertrofia ou lipoatrofia que, apesar de rara, pode aparecer em algumas pessoas, mesmo usando insulina humana ou análogos de insulina humana.<sup>2,4,9,14,15</sup>

Para prevenir a lipo-hipertrofia, recomenda-se mais atenção no planejamento e na realização correta do rodízio, uso de insulinas humanas e não reuso de agulhas.<sup>2,4,9,14,15</sup>

## RODÍZIO

O rodízio nos pontos de aplicação é fator decisivo para o tratamento seguro e eficaz com insulina, além de prevenir a lipo-hipertrofia e consequente hiperglicemia. Entretanto, se realizado de maneira indiscriminada, causa uma variabilidade importante na absorção da insulina, dificultando o controle glicêmico(A).<sup>2,4,6,9,11,14-16</sup>

Para o planejamento eficaz do rodízio, é necessário considerar o número de aplicações/dia, horários e atividades do dia a dia, além de todos os fatores que interferem na velocidade de absorção da insulina. Descrevemos, a seguir, algumas sugestões para a organização do rodízio.<sup>4,9,11,14</sup>

Cada região recomendada poderá ser dividida em pequenas áreas, com uma distância média de 1 cm entre elas, formando, assim, vários pontos, dependendo da região.<sup>2</sup> Após aplicar em um desses pontos, é recomendado evitá-lo durante 14 dias, tempo necessário para cicatrizar e prevenir a lipo-hipertrofia.<sup>2,14</sup>

Recomenda-se, para múltiplas aplicações, fixar uma região para cada horário e alternar entre os pontos de aplicação da mesma região. Para uma ou duas aplicações ao dia, a mesma área poderá ser usada, alternando-se os lados direito, esquerdo e os pontos de aplicação.<sup>4,9,11,14</sup>

A Associação Americana de Diabetes (ADA) recomenda dividir o local de aplicação em quadrantes, usando um quadrante, por semana.<sup>5</sup> As aplicações, dentro de qualquer quadrante, devem ser espaçadas em pelo menos 1 cm, sempre movendo em sentido horário. Devem-se esgotar as possibilidades em um quadrante e só então mudar para outro.<sup>5</sup> Entretanto, para múltiplas aplicações diárias, essa recomendação não é facilmente aplicada, considerando os cuidados quanto ao planejamento do rodízio.

O profissional de saúde deve verificar se o esquema de rodízio está sendo seguido em cada visita e rever o planejamento quando necessário.

## DISPOSITIVOS PARA APLICAÇÃO DA INSULINA: SERINGAS E CANETAS

### SERINGAS

Apesar dos avanços tecnológicos referentes à aplicação de insulina, pode-se observar que o dispositivo mais utilizado no Brasil é a seringa. Esse fato se deve ao baixo custo e, sobretudo, à facilidade na aquisição deste insumo, já que, desde que foi instituída a Lei Federal nº 11.347, em 2006, todas as pessoas com diabetes, residentes no Brasil, cadastradas no Sistema Único de Saúde (SUS), têm o direito de receber, gratuitamente, este entre outros insumos e medicamentos necessários ao tratamento.<sup>9,17</sup>

As seringas de insulina possuem escala graduada em unidades adequadas à concentração da insulina U-100, disponível no Brasil. Por isso, também são identificadas como U-100.<sup>9,17</sup>

Seringas com agulha fixa são as melhores opções, pois possuem apresentações que registram, com precisão, doses pares e ímpares, e não possuem espaço residual, permitindo misturar dois tipos de insulinas, se prescrito, além de facilitar a técnica para o preparo e a aplicação da insulina (A).<sup>2,9,14,17</sup>

As seringas para insulina com agulha fixa, sem dispositivo de segurança, estão disponíveis em três apresentações: capacidade para 30, 50 e 100 U. A seringa com capacidade para 100 U é graduada de duas em duas unidades, para 50 e 30 U a escala é de uma em uma unidade e seringas para 30 U com escala de meia em meia unidade. Considerando que a dose de insulina é calculada e deve atender à neces-

sidade do paciente, é comum depararmos com dosagens ímpares e, nesses casos, somente as seringas de 50 e 30 unidades registram, com precisão, doses ímpares.

Para os profissionais de saúde, que devem usar seringa de insulina com agulha fixa e dispositivo de segurança para realizar aplicação, estão disponíveis seringas com capacidade para 100 e 50 U. As melhores opções são as com escala de graduação de 1 em 1 U, que além de prevenir acidentes, registram com precisão doses pares e ímpares.

Não existe justificativa médica para o uso da seringa com agulha removível nas injeções de insulina, porém sabe-se que muitas instituições ainda têm seringas com agulha removível para aplicação de insulina (A).<sup>2</sup> Esta encontra-se disponível somente com capacidade para 100 U, geralmente graduada de 2 em 2 unidades, e possui espaço residual.<sup>2</sup> As unidades retidas nesse espaço, em média cinco, não são computadas na escala numérica e não são administradas ao cliente, caracterizando, portanto, desperdício de insulina.<sup>9,10,14</sup> Outras desvantagens da seringa com agulha removível são a impossibilidade de registrar doses ímpares e de realizar mistura de dois tipos de insulina.<sup>2,9,14</sup>

A mistura de dois tipos de insulina na mesma seringa, prática para poupar o paciente do desconforto de duas aplicações, só pode ser feita com seringa de agulha fixa, pois quando é utilizada a seringa com agulha removível ocorre superdosagem da primeira insulina aspirada, devido à presença do espaço residual, e, conseqüentemente, graves alterações na glicemia do cliente.<sup>9,10,12</sup>

### CANETAS

A caneta de aplicação de insulina tem se tornado uma opção popular nos últimos anos. Entre as suas vantagens em relação à

seringa, estão a praticidade no manuseio e transporte, além da opção de agulhas mais curtas e finas. Essas vantagens proporcionam maior aceitação social e melhor adesão ao tratamento melhorando, conseqüentemente, o controle glicêmico.<sup>5-10</sup>

No mercado brasileiro estão disponíveis canetas recarregáveis e descartáveis, que além desse aspecto ainda podem se diferenciar pela marca, graduação e dosagem máxima por aplicação, conforme descrito no Quadro 3.

As canetas recarregáveis, assim como as descartáveis, possuem cores e ou identificações diferenciadas, para prevenir o risco de troca no tipo de insulina no momento da aplicação.<sup>6,9</sup>

Ressaltando que insulinas de determinada marca só podem ser utilizadas com as canetas recarregáveis da mesma marca.

Assim como as canetas de aplicação de insulina, existem no mercado as canetas descartáveis preenchidas com análogos do GLP-1 – Exenatida (Byetta® e Liraglutida (Victoza®) – prescritas para o tratamento do Diabetes tipo 2. Em breve, estará disponível a Lixisenatida (Lyxumia®).

A escolha da agulha e das técnicas de aplicação desses medicamentos seguem, em geral, as mesmas orientações da aplicação de insulina.

### AGULHAS

A utilização de agulha com comprimento adequado e realização da técnica correta de aplicação, são fatores fundamentais para garantir a injeção de insulina no subcutâneo sem perdas e com desconforto mínimo.<sup>2</sup>

Atualmente, é indicado o uso de agulhas mais curtas, como melhor opção para todas as pessoas (A).<sup>2</sup>

As novas recomendações para a escolha da agulha baseiam-se em alguns estudos citados a seguir.

**QUADRO 4** Indicações e recomendações para uso das agulhas<sup>2,14,18-20</sup>

AGULHAS	INDICAÇÃO	PREGA SUBCUTÂNEA	ÂNGULO DE INSERÇÃO DA AGULHA	IMPORTANTE
4 mm	Todas as pessoas	Dispensável, exceto para crianças menores de seis anos	90°	Recomenda-se realizar prega subcutânea em pessoas com escassez de tecido subcutâneo nos locais de aplicação
5 mm	Todas as pessoas	Dispensável, exceto para crianças menores de seis anos	90°	Recomenda-se realizar prega subcutânea em pessoas com escassez de tecido subcutâneo nos locais de aplicação
6 mm	Todas as pessoas	Indispensável	90° para adultos 45° para crianças e adolescentes	Recomenda-se realizar ângulo de 45° em adultos com escassez de tecido subcutâneo nos locais de aplicação, para prevenir risco de aplicação IM
8 mm	Indicação restrita para crianças, adolescentes e adultos com escassez de tecido subcutâneo	Indispensável	90° ou 45° adultos 45° crianças e adolescentes	Recomenda-se realizar ângulo de 45° em adultos com escassez de tecido subcutâneo nos locais de aplicação, devido ao risco de aplicação IM
12 mm, 12,7 mm e 13 mm	Indicação restrita para todas as pessoas	Indispensável	45°	Alto risco de aplicação IM para todas as pessoas

O estudo Skin and Subcutaneous Adipose Layer Thickness in Adults with Diabetes at Sites Used for Insulin Injections: Implications for Needle Length Recommendations mostrou que a espessura da epiderme e derme em adultos é quase constante, com média de cerca de 1,9 a 2,4 mm, e raramente ultrapassa 3 mm entre os diferentes locais de aplicação, independente da idade, etnia, índice de massa corporal (IMC) e sexo, o que não ocorre com o tecido subcutâneo, que pode variar amplamente.<sup>18</sup> O estudo conclui que é apropriado o uso de agulhas curtas (4, 5, 6 e 8 mm) para todos os adultos (A).<sup>2,18,19</sup>

No estudo Comparative Glycemic Control, Safety and Patient Ratings for a New 4 Mm\32G Insulin Pen Needle in Adults with Diabetes, no qual os pacientes utilizaram agulhas com 4 mm, 5 mm e 8 mm de comprimento, a agulha com 4 mm demonstrou ser segura, bem tolerada e não aumentou

o vazamento de insulina na pele, classificada como a mais fácil de usar e preferida pela maioria dos participantes.<sup>19</sup>

Os resultados do estudo Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and recommendations for giving injection, realizado em crianças e adolescentes com idades entre 2 e 17 anos, demonstraram que a espessura da pele variou de 1,58 mm no braço da criança mais nova até 2,29 mm nas nádegas dos adolescentes.<sup>20</sup>

As principais marcas de seringas com agulha fixa disponíveis no mercado brasileiro têm agulhas com 13 mm, 12,7 mm, 9,5 mm, 8 mm e 6 mm de comprimento.

Para as canetas de insulina, as agulhas disponíveis são com 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm e 12,7 mm de comprimento.

Não há evidências consistentes de aumento da saída de insulina, dor, lipo-hipertrofia, alteração no controle glicêmico, nem outras complicações

em pessoas utilizando agulhas mais curtas com 4 mm, 5 mm e 6 mm de comprimento.<sup>2</sup> A tendência é que a maioria das pessoas passem a usar agulhas com 4 mm, 5 mm e 6 mm de comprimento, conforme recomendam os estudos e a prática clínica.

Tomando essas considerações, seguem, no Quadro 4, as principais recomendações quanto a indicação da agulha e orientações na técnica de aplicação (A).<sup>2,14,18-20</sup>

#### ASPECTOS IMPORTANTES NO PREPARO E NA APLICAÇÃO DA INSULINA

##### HOMOGENEIZAÇÃO DE INSULINA SUSPENSÃO

Para homogeneizar corretamente as suspensões de insulinas (insulina humana de ação intermediária e bifásica),

recomenda-se movimentar o frasco de dez a vinte vezes; a caneta vinte vezes e a seringa com insulina previamente preparada, também vinte vezes (A).<sup>2,11,21</sup>

Recomenda-se realizar movimentos suaves (interpalmar, circular ou pêndulo), pois a agitação provoca o aparecimento de bolhas de ar. As bolhas, se não removidas, dificultam o preparo e causam erro na dose da insulina.<sup>6,9,10,14,21</sup>

### INJEÇÃO DE AR NO FRASCO

A injeção de ar no frasco de insulina, na quantidade correspondente à dose a ser aspirada, evita a formação de vácuo dentro do frasco. Este dificulta a aspiração da dose correta e o total aproveitamento da insulina. Na mistura de dois tipos de insulina na mesma seringa, a presença do vácuo provoca a aspiração da insulina que está na seringa para o interior do frasco da segunda insulina a ser aspirada (A).<sup>2,5,9,10,14</sup>

### ASSOCIAÇÃO DE DOIS TIPOS DE INSULINA NA MESMA SERINGA

Nem sempre as preparações de insulinas bifásicas são adequadas às necessidades do paciente. Dessa maneira, é comum, na prática clínica, o preparo de dois tipos de insulina na mesma seringa.<sup>5,7-9</sup> Esse procedimento diminui o número de injeções, porém requer habilidade, conhecimento da técnica e atenção especial.

A seringa com agulha fixa é a única opção para realizar esse procedimento com precisão.<sup>2,9,14</sup>

Veja, a seguir, as recomendações para as insulinas que podem ser associadas na mesma seringa:

- A mistura de insulina intermediária com a rápida pode ser realizada, utilizada imediatamente ou posteriormente.

- A mistura de insulina intermediária com a ultrarrápida pode ser realizada, mas deverá ser usada imediatamente após o preparo, para que não ocorra perda de estabilidade dos fármacos e consequente alteração no efeito.
- Nenhuma outra insulina, medicamento ou diluente deve ser associado às insulinas na seringa.

### PREGA SUBCUTÂNEA

A prega subcutânea deve ser feita, preferencialmente, com os dedos polegar e indicador. Quando realizada com todos os dedos, além de evidenciar o tecido subcutâneo, o músculo também é evidenciado, aumentando o risco de injeção IM (A).<sup>2,4,11,16</sup>

Estudos e a prática clínica comprovam que realizar a prega subcutânea, introduzir a agulha, manter a prega durante a injeção de insulina, retirar a agulha e desfazer a prega subcutânea diminui o risco de injeção IM e reduz a hemoglobina glicada (HbA1c) (A).<sup>2,4,11</sup>

A prega subcutânea, na maioria das vezes, é dispensável, quando utilizadas agulhas com 4 mm, 5 mm de comprimento.<sup>5,16</sup> Todavia, recomenda-se a prega subcutânea para crianças, adolescentes e adultos quando a região escolhida para a aplicação for escassa de tecido subcutâneo, independentemente do comprimento da agulha usada (A).<sup>2,11,20</sup>

Para crianças menores de seis anos, recomenda-se realizar prega subcutânea mesmo com as agulhas com 4 mm e 5 mm de comprimento.<sup>20</sup>

### ÂNGULO DE APLICAÇÃO

O ângulo no momento da aplicação da insulina tem como objetivo evitar injeção IM. Para definir o ângulo de aplicação correto, é necessário consi-

derar se é adulto ou criança, o comprimento da agulha que será usada e a espessura do tecido subcutâneo nas regiões indicadas para aplicação.<sup>17</sup>

Recomenda-se ângulo de 90°, quando o comprimento da agulha for 4 mm ou 5 mm. Caso a agulha seja de 6 mm ou 8 mm de comprimento, o ângulo poderá variar entre 90° e 45°. Para agulhas com comprimento acima de 8 mm o ângulo de aplicação deverá ser de 45°, sempre em direção podálica (A).<sup>2,17,20</sup>

Para a gestante que continua a usar injeções no abdome, recomenda-se sempre utilizar prega subcutânea e avaliação cuidadosa para definir o ângulo de aplicação adequado. A partir do último trimestre de gravidez, não deve ser realizada aplicação na região abdominal. Esses cuidados evitarão riscos de lesão uterina, desconforto, saída de insulina e descontrole glicêmico (B).<sup>2,5</sup>

### ASPIRAÇÃO ANTES DE INJETAR A INSULINA

Aspirar antes de injetar a insulina no subcutâneo é dispensável.<sup>5</sup> O estudo *Aspiration of the Subcutaneous Insulin Injection*, no qual 204 injeções subcutâneas foram aspiradas e não houve retorno de sangue, concluiu que aspirar após introduzir a agulha, antes de injetar a insulina, não é um indicador confiável de localização correta da agulha. Não existem evidências de que a aspiração com ou sem retorno de sangue elimina a possibilidade de injeção IM (A).<sup>22</sup> As canetas não tornam possível esse procedimento, confirmando a conclusão do estudo citado.

### MANUTENÇÃO DA AGULHA NO SUBCUTÂNEO APÓS INJETAR A INSULINA

Recomenda-se, após injetar a insulina, manter a agulha no subcutâneo por



alguns segundos a fim de garantir que toda a dose tenha sido injetada e de impedir a saída da insulina.<sup>2,4-6,11</sup>

Na aplicação com seringa, deve-se manter a agulha no tecido subcutâneo por, no mínimo, cinco segundos. Com caneta, esse tempo deve ser, no mínimo, de 10 segundos (A).<sup>2,9,14</sup>

### TÉCNICA DE PREPARO DA INJEÇÃO

Preparo usando um tipo de insulina na seringa:<sup>9,14,17</sup>

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir a insulina prescrita, a seringa com agulha, o algodão e o álcool 70%.
3. Homogeneizar a insulina, se suspensão.
4. Proceder à desinfecção da borracha do frasco de insulina com algodão embebido em álcool 70%.
5. Manter o protetor da agulha e puxar o êmbolo até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita.
6. Retirar o protetor da agulha e injetar o ar dentro do frasco de insulina.
7. Posicionar o frasco de cabeça para baixo, sem retirar a agulha, e aspirar a insulina até a dose prescrita.
8. Eliminar bolhas de ar, se existentes, realizando movimentos com as pontas dos dedos até que as bolhas atinjam o bico da seringa para serem eliminadas.
9. Virar o frasco para a posição inicial.
10. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação.

Preparo usando dois tipos de insulina na mesma seringa:<sup>9,14,17</sup>

Neste, utilizaremos a associação das insulinas NPH e R.<sup>4</sup>

1. Seguir até o item 4 da técnica descrita anteriormente.
2. Aspirar ar até a graduação correspondente à dose de insulina NPH prescrita.

3. Injetar o ar no frasco de insulina NPH e retirar a agulha do frasco sem aspirar a insulina NPH, reservar.
4. Aspirar ar até a graduação correspondente à dose de insulina R.
5. Injetar o ar no frasco de insulina R, virar o frasco e aspirar a insulina R correspondente à dose prescrita. Nesta fase, eliminar bolhas, se houver.
6. Retornar o frasco de insulina R à posição inicial e retirar a agulha.
7. Posicionar de cabeça para baixo o frasco de insulina NPH, introduzir a agulha da seringa que já está com a insulina R, e aspirar a dose correspondente à insulina NPH. O total de insulina na seringa deve corresponder à soma das doses das duas insulinas ou erro na dosagem.
8. Retornar o frasco para a posição inicial.
9. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação.

Se após aspirar as duas insulinas houver bolhas ou a dose aspirada for maior que a soma das doses prescritas, o excesso não deve ser devolvido aos frascos. Descartar a seringa com a insulina e reiniciar o procedimento com uma nova seringa.

### TÉCNICA DE APLICAÇÃO COM SERINGA<sup>9,14,17</sup>

1. Realizar antissepsia com álcool 70% no local escolhido para aplicação. Esperar secar.
2. Realizar a prega subcutânea.
3. Introduzir a agulha com movimento único, rápido, firme e leve.
4. Injetar insulina continuamente.
5. Manter a agulha no subcutâneo por, no mínimo, cinco segundos.
6. Remover a agulha suavemente, com movimento único.
7. Soltar a prega subcutânea.
8. Realizar suave pressão local por

alguns segundos, caso ocorra sangramento. Não massagear.

9. Descartar o material em coletor apropriado.<sup>9,10,14,23</sup>

### TÉCNICA DE PREPARO E APLICAÇÃO DE INSULINA COM CANETA

Cada caneta tem peculiaridades quanto ao manuseio, à troca do refil, ao registro da dose e à conservação. Recomenda-se a leitura do manual de instruções do fabricante para o uso correto da caneta.<sup>2,8,9,14,17</sup>

A aplicação com caneta somente deverá ser feita por profissional de saúde quando a agulha para caneta possuir dispositivo de segurança.<sup>34</sup>

A seguir, alguns passos que são comuns ao uso de todas as canetas.

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir o material necessário: caneta e insulina, agulha, algodão e álcool 70%.
3. Homogeneizar a insulina, se suspensão.
4. Realizar desinfecção com álcool 70%, no local em que será acoplada a agulha e esperar secar.
5. Colocar uma agulha nova na caneta/extremidade do refil.
6. Comprovar fluxo de insulina conforme orientação do fabricante.
7. Selecionar a dose de insulina necessária.
8. Realizar antissepsia com álcool 70% no local escolhido para a aplicação e esperar secar.
9. Realizar prega subcutânea, se indicado.
10. Introduzir a agulha no subcutâneo.
11. Pressionar o botão injetor da caneta para injetar a insulina.
12. Aguardar, no mínimo, 10 segundos para retirar a agulha.
13. Retirar a agulha.
14. Soltar a prega subcutânea.
15. Remover a agulha da caneta usando o protetor externo.

16. Descartar a agulha em coletor apropriado.
17. Recolocar a tampa da caneta.

## SISTEMA DE BOMBA DE INFUSÃO DE INSULINA – ASPECTOS IMPORTANTES

A terapia insulínica que utiliza a bomba de infusão de insulina ocorre por meio de um aparelho denominado bomba de infusão de insulina. São aparelhos eletrônicos que infundem continuamente insulina ultrarrápida, por meio de uma pré programação individualizada simulando a dose diária de insulina basal e, quando acionada pelo usuário, também injetará insulina em bolus nos momentos de alimentação ou eventuais correções de hiperglicemia.<sup>26,28</sup>

Para o funcionamento do sistema, as bombas possuem reservatório de insulina, conjunto de infusão (cateter e cânula) e bateria.

No Brasil são comercializadas as bombas de insulina Medtronic e Accu-Chek.

### TIPOS DE CONJUNTO DE INFUSÃO

O conjunto de infusão contém: uma cânula flexível e cateter, ambos de material plástico flexível e uma agulha guia de metal. Tanto a cânula como o cateter são comercializados de diversos tamanhos para melhor adequação do usuário.

De acordo com o fabricante, os conjuntos de infusão apresentam diferentes comprimentos de cânula: 6, 8, 9,10, 13 e 17 mm.<sup>29,30</sup>

### ESCOLHA DO CONJUNTO DE INFUSÃO

No Congresso AADE, maio de 2011, um grupo de especialistas concluiu que na escolha do conjunto de infu-

são deve se levar em conta a mecânica de inserção, qualidade do adesivo da cânula, atividades do usuário e preferências pessoais.<sup>27</sup>

Na prática, observa-se que o uso da canula com 6 mm necessita de uma rigorosa observação do perfil glicêmico, uma vez que, por ser flexível, está associada à mobilidade do usuário, com uma tendência maior a deslocar-se do subcutâneo provocando hiperglicemias importantes.

### TIPOS DE RESERVATÓRIO DE INSULINA

De ambos os fabricantes os reservatórios são confeccionados de material plástico, com volume de 3 mL (Medtronic) e de 3,15 mL (Accu chek).

### VIA E ÂNGULO DE APLICAÇÃO

A via de aplicação da cânula que possibilitará a entrada da microdose de insulina é subcutânea. O ângulo será de 90 ou 45 graus, dependendo do comprimento da cânula.

Para os comprimentos de cânulas 6 mm, 9 mm, 8 mm e 10 mm, o ângulo é de 90 graus.

Para os comprimentos de cânulas 13 mm e 17 mm, o ângulo é de 45 graus.

A maioria dos conjuntos de infusão possuem um aplicador próprio que proporciona a inserção no ângulo correto.<sup>27</sup>

### REGIÕES RECOMENDADAS PARA APLICAÇÃO E PREPARO DA PELE

As regiões recomendadas, para inserção da cânula são as mesmas recomendadas para outros sistemas de aplicação, seguindo os mesmos critérios de avaliação.

Para a preparação da pele, os cui-

dados relativos a antissepsia são os mesmos quando comparados a outro dispositivo de aplicação.

O uso de antiperspirante poderá ser utilizado para melhorar a fixação do adesivo.<sup>27</sup>

### FREQUÊNCIA DA TROCA DO CONJUNTO DE INFUSÃO E RODÍZIO

O conjunto de infusão assim como o reservatório de insulina deverão ser trocado a cada três dias, isto para manter a boa integridade da pele, assim como uma melhor absorção da insulina.<sup>27</sup>

Na prática o usuário deverá ser orientado quanto ao volume de insulina a ser aspirado no reservatório de forma a evitar desperdício no dia da troca.

O rodízio do local de inserção da cânula é fundamental para evitar lipodistrofias e contribuir na manutenção do perfil glicêmico. Deve obedecer as mesmas recomendações da prática de aplicação de insulina com seringas e canetas.

O gerenciamento da técnica de inserção da cânula, assim como o correto manuseio do conjunto de infusão e reservatório contribuem para o sucesso da terapia em bomba de infusão de insulina.

### GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O uso de injetáveis e a monitorização da glicemia para o tratamento do diabetes constitui importante fonte geradora de resíduos perfurocortantes, biológicos e químicos nos serviços de saúde e, especialmente, em domicílios de pessoas com diabetes.

No Brasil, para os serviços de saúde existem diretrizes técnicas e legais para o manejo seguro e correto de todos os resíduos gerados. Porém, até o momento, junho de 2014, não existem recomendações técnicas nem legais

para o manejo dos resíduos gerados nos domicílios, decorrentes do tratamento do diabetes.

As principais recomendações técnicas e legais para os profissionais e serviços de saúde estão descritas na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) no 306 da Anvisa<sup>24</sup>; Resolução nº 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente(CONAMA)<sup>31</sup>; Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)<sup>32</sup>; Norma Regulamentadora 32 (NR32)<sup>25</sup> e Lei 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.<sup>33</sup>

De acordo com a RDC 306, os perfurocortantes são identificados como resíduos do grupo E, constituídos por objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas capazes de cortar ou perfurar.<sup>24</sup>

Os materiais perfurocortantes devem ser descartados no local de sua geração, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em coletor específico para perfurocortante. As agulhas descartáveis devem ser desprezadas com as seringas, sendo proibido reencapá-las ou proceder à sua retirada manualmente.<sup>24,25</sup>

Os coletores apropriados para perfurocortantes são os recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa e devidamente identificados com o símbolo internacional de risco biológico, acrescido da inscrição de “PERFUROCORTANTE”, indicando o risco que apresenta o resíduo, segundo normas da ABNT.<sup>24,32</sup>

O coletor de perfurocortantes deve ser trocado por um novo, quando o preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade total ou o nível de preenchimento ficar a 5 cm de distância da boca do recipiente. É expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o serem reaproveitados.<sup>24</sup>

Os resíduos de medicamentos são classificados conforme a RDC 306 (ANVISA) e Resolução 358 (CONAMA) como resíduo químico – grupo B,

necessitando manejo diferenciado, bem como tratamento adequado. O coletor de medicamentos é identificado por meio do símbolo de risco associado, de acordo com a ABNT, com discriminação de substância química e frases de risco.<sup>24,31,32</sup>

Diante do exposto, cabe ao profissional de saúde a responsabilidade de educar os pacientes quanto ao manejo dos resíduos gerados nos domicílios, decorrentes do tratamento do diabetes, visando minimizar os acidentes decorrentes do descarte, transporte e destino final inadequados destes resíduos.

A seguir, algumas recomendações adaptadas para o gerenciamento dos resíduos gerados no domicílio, tendo como base as legislações existentes para os serviços de saúde.

Todos os perfurocortantes e materiais com sangue resultantes da aplicação de insulina, realização de testes de glicemia, assim como, os insumos usados na bomba de infusão de insulina (cateter, cânula e agulha guia) gerados no domicílio, devem ser descartados em coletores específicos para perfurocortantes, como os utilizados nos serviços de saúde. Na ausência do coletor próprio para perfurocortantes, recomenda-se recipiente com características semelhantes: identificado como material contaminado, inquebrável, paredes rígidas, resistentes à perfuração, boca larga (o suficiente para colocar os materiais sem acidentes) e tampa.

Apesar de comum, o uso de garrafa pet para descarte de perfurocortantes não é o recipiente mais recomendado, pois este não atende às principais características estabelecidas para coletor de perfurocortantes e medicamentos.

Os frascos de insulina e análogos, assim como as canetas descartáveis (insulinas, análogos de insulina e GLP1) e os reservatórios de insulina das bombas de infusão de insulina deveriam

ser descartados como medicamentos, porém no domicílio devem ser descartados no mesmo coletor utilizado para os perfurocortantes.

As canetas recarregáveis podem ser descartadas em lixo comum ou reciclável.

As pilhas e baterias dos monitores de glicemia e bomba de infusão de insulina devem ser descartadas em coletores específicos, hoje disponibilizados em alguns serviços de saúde, incluindo farmácias e em alguns mercados de grandes redes.

É indispensável orientar que o recipiente com perfurocortantes deve ser mantido em local de fácil acesso, porém seguro. Jamais tentar resgatar algo dentro do coletor. Esses cuidados previnem acidentes com adultos, crianças e animais de estimação.

As Unidades Básicas de Saúde são os serviços indicados para receberem os recipientes preenchidos com perfurocortantes e medicamentos. Nessas unidades, os profissionais devem orientar quanto à rotina para a entrega dos coletores com segurança, considerando o trajeto entre o domicílio e a unidade de saúde.

É importante conhecer o fluxo e todas as pessoas envolvidas no manuseio dos resíduos gerados nos domicílios, incluindo profissionais de saúde, profissionais responsáveis pela coleta dos resíduos, além das pessoas conhecidas como “catadores de lixo”; uma vez que todos esses profissionais enfrentam riscos de acidentes e estão diariamente expostos à contaminação com agentes biológicos envolvendo perfurocortantes. Além do ferimento, a grande preocupação em um acidente dessa natureza é a possibilidade de infecção com um patógeno de transmissão sanguínea, especialmente os vírus das hepatites B (HBV) e C (HCV) e vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Os resíduos gerados nos domicílios, decorrentes do tratamento do dia-

betes representam um grande desafio para os gestores públicos de vários seguimentos, para criar e implantar políticas públicas e criar legislações específicas que colaborem para o manejo correto destes resíduos.

Todas as recomendações para o manejo adequado dos resíduos gerados no domicílio, decorrentes do tratamento do diabetes, devem ter como objetivo proporcionar encaminhamento seguro e eficiente, visando à proteção das pessoas, dos animais, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (C).

## REUSO – A IMPORTÂNCIA DE CONHECER E ORIENTAR OS RISCOS

Existem recomendações e legislações nacionais que definem as seringas e agulhas descartáveis como produtos de uso único e não existem estudos que recomendam a prática do reuso de seringas e agulhas com segurança. Portanto, o reuso não deve ser recomendado pelos profissionais de saúde.<sup>34,36,37,39</sup>

A Anvisa, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 2.605, de 11/08/2006, estabeleceu a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único e proibidos de serem reprocessados. Entre os produtos relacionados estão as agulhas com componentes plásticos e as seringas plásticas, como as utilizadas para aplicar insulina.<sup>34</sup>

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 156, de 11/08/2006, que dispõe sobre registro, rotulagem e reprocessamento de produtos médicos, indica que, nas embalagens das agulhas e seringas, tenha impresso a recomendação de uso único. Portanto, as características de fabricação e esterilidade dos pro-

duto descartáveis são garantidas pelos fabricantes apenas no primeiro uso.<sup>35</sup> Ainda, segundo a ABNT e NBR, a ABNT NBR ISO 8537, de 8/2006, determina o uso de um símbolo “uso único” impresso no corpo da seringa de insulina.<sup>36</sup>

Na antiga Portaria 4/86, da Vigilância Sanitária de Medicamentos (DIMED), constava que produto médico-hospitalar, após o uso, perde suas características originais ou que, em função de outros riscos reais ou potenciais à saúde do usuário, não pode ser reutilizado.<sup>37</sup>

As principais alterações decorrentes do reaproveitamento das agulhas das seringas e das canetas são: a perda da lubrificação a perda da afiação e alterações no bisel da cânula; os riscos de quebra e bloqueio do fluxo devido a cristalização da insulina.

Na seringa, com o reuso, a escala de graduação desaparece ampliando, significativamente, os erros no registro da dose de insulina.

Todas as alterações decorrentes do reuso de seringas e agulhas, pre-dispõem o paciente ao desconforto e à dor durante a aplicação, além de erro no registro da dose, imprecisão na dose injetada, desperdício de insulina, lipo-hipertrofia e consequente alteração no controle da glicemia.<sup>9,14,17</sup>

Devido ao reuso, não é possível garantir a esterilidade das seringas e agulhas, aumentando os riscos de infecção. Estudo publicado pela ADA, em 2004, demonstrou que as condições da pele do paciente podem favorecer o aparecimento de infecção, sobretudo se ele apresentar higiene pessoal deficiente, doença aguda simultânea ou imunidade diminuída.<sup>5</sup>

Outra realidade é o fornecimento inadequado ou insuficiente de medicações e materiais para aplicar insulina, para as pessoas cadas-

tradas no SUS, que levam as famílias a adotarem estratégias variadas, como a prática de reutilização de seringas, na tentativa de minimizar os custos com o tratamento.

No caderno 36, da Atenção Básica do Ministério da Saúde,<sup>40</sup> o reuso é recomendado, considerando que, se alguns critérios forem obedecidos, nem todos os pacientes apresentarão lesões na pele e/ou no tecido subcutâneo, assim como infecções relacionadas a esta prática.<sup>40</sup> Entretanto, não há embasamento científico suficiente para assegurar que não haverá danos ao tratamento, já que não há como garantir que as pessoas seguirão corretamente as recomendações para minimizar a ocorrência de complicações relacionadas ao reuso.<sup>39</sup>

Vale lembrar, que grande parte das pessoas com DM2, possuem baixa acuidade visual e cometem erros graves no registro da dose de insulina na seringa, que perde a escala de graduação após o reuso.

Com o reuso, o tratamento poderá ficar mais oneroso para o governo, considerando os custos com o desperdício de insulinas e análogos de insulina e, principalmente, com o tratamento das complicações agudas e crônicas que poderão surgir.

Um estudo russo sobre reuso *The Risks of Repeated Use of Insulin Pen Needles in Patients with Diabetes Mellitus*, inspirado na realidade do país, demonstrou que o reuso de agulhas produz mais dor e que após apenas uma utilização da agulha é possível detectar microrganismos na agulha, com consequente injeção destes na próxima aplicação, caso a agulha seja reutilizada. As reações inflamatórias nos locais de injeção foram observadas somente nos pacientes que reutilizaram as agulhas. Os autores concluíram que a

reutilização de agulhas para canetas não é uma prática recomendada.<sup>43</sup>

Há carência, na literatura, de estudos prospectivos de avaliação dos riscos, envolvendo um grande número de pacientes e com avaliação do controle glicêmico.<sup>38,39</sup>

Diante do exposto, a prática de reutilização de seringa e agulha para caneta não deve ser estimulada pelos profissionais da saúde; porém, eles devem oferecer subsídios, por meio da educação em diabetes, para que o paciente conheça os riscos de se reutilizar agulhas para canetas e seringas, e os impactos que podem ocorrer no controle glicêmico, uma vez que ainda é expressivo o desconhecimento dos riscos da reutilização por parte dos usuários.

A implantação e o aprimoramento de Programas de Educação em Diabetes proporcionará aos profissionais conhecimento, subsídios e suporte educacional necessários para educar os clientes, possibilitando que eles façam a melhor escolha, considerando os seus recursos socioeconômicos e direitos à saúde.

## SEGURANÇA DO PROFISSIONAL E DO PACIENTE

Os profissionais da saúde estão sujeitos a inúmeros riscos, entre eles, o de acidente com material perfurocortante, que expõe os trabalhadores a microrganismos patogênicos, resultando em impactos emocionais, psicológicos, físicos e financeiros importantes. O agravante é que, no ambiente dos serviços de saúde, a exposição dos profissionais aos agentes microbiológicos é maior.<sup>42</sup>

No Brasil, a Norma Regulamentadora 32 (NR 32), de novembro de 2005, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), tem o objetivo de estabelecer

medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde geral.<sup>25</sup> No item 32.2.4.16, a NR 32 assegura o uso de materiais perfurocortantes com dispositivo de segurança.<sup>25</sup>

Em agosto de 2011, a Portaria MTE 1748 traz uma nova redação ao item 32.2.4.16 da NR 32, passando a vigorar com a seguinte redação: “O empregador deve elaborar e implementar o Plano de Prevenção de Riscos de Acidentes com Materiais Perfurocortantes (PPRA), conforme as diretrizes estabelecidas no Anexo III desta Norma Regulamentadora.”<sup>25,43</sup>

Na aplicação de medicamentos injetáveis para o tratamento do diabetes, o profissional de saúde deve utilizar seringa de insulina e agulha para caneta com dispositivo de segurança, assim como, na punção capilar para realizar teste de glicemia, o profissional deve usar lancetas com dispositivo de segurança, a fim de reduzir a incidência de lesões com perfurocortantes.<sup>25,42</sup>

Até o momento (junho de 2014), não está disponível, em larga escala, no mercado brasileiro, agulhas para caneta com dispositivo de segurança. Nesse caso, o profissional deve apenas informar o uso correto, acompanhar o procedimento e orientar no que for necessário.

Os Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), nos Estados Unidos, estimam que, anualmente, ocorreram aproximadamente 385 mil acidentes com materiais perfurocortantes envolvendo trabalhadores da saúde que atuam em hospitais. Exposições semelhantes também ocorrem em outros serviços de assistência à saúde, como instituições de longa permanência para idosos, clínicas de atendimento ambulatorial, serviços de atendimento domiciliar (home care), servi-

ços de atendimento de emergência e consultórios particulares. Os acidentes percutâneos com exposição a material biológico estão associados, sobretudo, com a transmissão do HBV, do HCV e do HIV, e também podem estar envolvidos na transmissão de outras dezenas de patógenos.<sup>42</sup>

Estudos recentes têm sugerido possível associação entre infecção pelo HCV e DM2, relatando prevalência elevada de infecção pelo HCV nessa população.<sup>44,45</sup>

Um estudo realizado no Ambulatório de Diabetes do Serviço de Endocrinologia e Metabologia do Hospital de Clínicas de Curitiba, no Paraná, mostrou que há maior prevalência de infecção pelo HCV em diabéticos tipo 2. O estudo comparou a prevalência do HCV em diabéticos tipo 1, tipo 2 e doadores de sangue, tendo em vista que os doadores de sangue não são uma população sabidamente diabética.<sup>44</sup>

Durante o Workshop on Injection Safety in Endocrinology (WISE),<sup>45</sup> realizado em Bruxelas, em outubro de 2011, reuniram-se 57 líderes de 14 países para a discussão da aplicação da nova diretiva da União Europeia (UE) para o cuidado em diabetes. Foram apresentados os dados de uma grande pesquisa europeia sobre acidentes com perfurocortantes sofridos por enfermeiros.<sup>38</sup> Esses dados confirmaram que lesões com perfurocortantes e risco de exposição ao sangue no tratamento do diabetes existem, em uma grande variedade, e que lesões com agulhas e lancetas são as mais frequentes no serviço de saúde. De acordo com a diretiva da UE, tais lesões podem ser evitadas por uma série de medidas, que incluem a implementação de procedimentos seguros, fornecendo dispositivos que contenham mecanismos de proteção e engenharia segura. Novas recomendações específicas para a segurança das aplicações em diabetes foram elabora-

**QUADRO 5** Recomendações e conclusões finais

RECOMENDAÇÃO OU CONCLUSÃO	GRAU DE RECOMENDAÇÃO
O Institute for Safe Medication Practices (ISMP) classifica a insulina como medicamento potencialmente perigoso. <sup>12-13</sup> Recomenda-se a elaboração de um manual de procedimento – Procedimento Operacional Padrão (POP), referente à técnica de preparo e à aplicação de insulina, em todos os serviços de saúde	<b>A</b>
A publicação <i>New Injection Recommendations for Patients with Diabetes</i> , tem recomendações que oferecem aos profissionais um guia prático e seguro relacionado ao manejo do paciente com diabetes que faz tratamento com injetáveis <sup>2</sup>	<b>A</b>
As insulinas apresentam boa estabilidade e tem a sua ação biológica preservada, desde que devidamente preservada <sup>6,9-10</sup>	<b>A</b>
As suspensões de insulinas humanas (NPH e bifásicas) devem ser homogeneizadas antes do uso. Recomenda-se 20 movimentos suaves <sup>2,21</sup>	<b>A</b>
As seringas para preparar e aplicar insulina devem ter escala graduada em unidades, preferencialmente com agulha fixa <sup>2,5,36</sup>	<b>A</b>
As agulhas curtas para o tratamento do diabetes com injetáveis previnem a aplicação IM e o seu uso é seguro para todas as pessoas <sup>2,18-20</sup>	<b>A</b>
O reuso de agulhas e seringas de insulina não deve ser recomendado pelos profissionais de saúde. Não existem estudos prospectivos de avaliação dos riscos do reuso, envolvendo um número grande de pacientes com avaliação do controle glicêmico <sup>2,34,39,44</sup>	<b>B</b>
Os perfurocortantes e os materiais com sangue, gerados no domicílio, devem ser descartados em coletores específicos para perfurocortante. Na ausência do coletor próprio para perfurocortante, recomenda-se recipiente com características semelhantes. Este procedimento previne acidentes e riscos à saúde <sup>24,25,42-45</sup>	<b>C</b>
O profissional de saúde deve utilizar seringa de insulina e agulha para caneta com dispositivo de segurança, sempre que for aplicar medicamentos injetáveis para o tratamento do diabetes <sup>25,42-45</sup>	<b>A</b>
Recomenda-se que todos os serviços, privados e públicos, tenham programas atualizados de educação em diabetes e capacitações regulares para os profissionais de saúde	<b>C</b>

(A) Estudos experimentais e observacionais de melhor consistência; (B) Estudos experimentais e observacionais de menor consistência; (C) Relatos de casos – estudos não controlados; (D) Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consenso, estudos fisiológicos ou modelos animais

das, discutidas e aprovadas pelos participantes do WISE.<sup>45</sup>

Na publicação *Wise Recommendations*, de janeiro de 2012, os tópicos abordados incluem: riscos de exposição a lesões com perfurocortantes, diretiva da UE, implicações dos dispositivos de segurança, implicações na técnica de aplicação, educação e formação, valor de consciência e responsabilidade.<sup>36</sup> Essas recomendações de segurança visam garantir punções para testes de gli-

cemia e aplicações seguras e eficazes de medicamentos injetáveis para o tratamento do diabetes e em grande parte livres de acidentes.<sup>45</sup>

O fornecimento de produtos com dispositivo de segurança e profissionais conscientizados ajudarão a tornar mais seguro o ambiente de trabalho, não só para os profissionais que utilizam estes produtos, mas também para todos os outros trabalhadores que atuam nos serviços de saúde e pacientes.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de novas insulinas e de novos dispositivos de aplicação auxiliam, de modo significativo, a adesão ao tratamento com insulina.

Atualmente, procura-se oferecer às pessoas com diabetes melhores condições de assistência visando ao bom controle glicêmico, e é necessário que instituições privadas e públicas sejam estruturadas e organizadas para atender os clien-

tes com diabetes, considerando as peculiaridades e a complexidade desta patologia. Além disso, é necessário que enfermeiros, médicos, farmacêuticos, nutricionistas, educadores físicos e outros profissionais de saúde que prestam assistência a clientes com diabetes, nos diversos níveis de atenção, sejam capacitados e tenham recursos disponíveis para prestar assistência de qualidade, assim como, para capacitar seus clientes e cuidadores quanto ao preparo e à aplicação de insulina e de outros medicamentos injetáveis para o tratamento do diabetes. Realizar educação em diabetes.

## REFERÊNCIAS

- Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G et al. The Third Injection Technique Workshop In Athens (TITAN). *Diabetes & Metabolism*. 2010 set; 36 (Especial issue2):S19-29.
- Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G et al. New Injection Recommendations for Patients with Diabetes. *Diabetes & Metabolism*. 2010 set; 36(Especial issue2):S3-18.
- Costa AA, Neto JSA. Tratamento com insulina. Manual de Diabetes. 5a ed. São Paulo: Sarvier, 2009. p. 80-2.
- Hanas, R. Insulin treatment. Insulindependent diabetes in children, adolescents and adults. 1. ed. Suecia: Piara Publishing. 1998; p. 53-99.
- Insulin Administration. *Diabetes Care*. 2004;27(1):S106-S109. Disponível em: [http://care.diabetesjournals.org/content/26/sup-pl\\_1/s121.full](http://care.diabetesjournals.org/content/26/sup-pl_1/s121.full). Acesso em: 2 de ago 2012.
- Tschiedel B, Puñales MKC. Insulinas: insulinizando o paciente com diabetes. São Paulo: AC Farmacêutica, 2010.
- Cheng AYY, Zinman B. Princípios da insulino terapia. In: Kahn CR, Weir GC, King GL, Jacobson AM, Moses AC, Smith RJ. *Joslin: Diabetes melito*. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 671-80.
- Willians G, Pickup JC. Management of type 1 diabetes. *Handbook of diabetes*. 2. ed. London: Blackwell Science, 1999. p. 75-86.
- Pascali PM, Grossi Saa. Cuidados de Enfermagem em Diabetes Mellitus. Departamento de Enfermagem da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: AC Farmacêutica, 2009. p. 56-75.
- Grossi SAA. Educação para o controle do diabetes mellitus. In: Brasil. Instituto para o Desenvolvimento da Saúde. Ministério da Saúde. Manual de Enfermagem/Instituto para o Desenvolvimento da Saúde. Universidade de São Paulo. Ministério da Saúde: Ministério da Saúde. 2001. p.155-167.
- King L. Subcutaneous insulin injection technique. *Nursing Standard*. 2003 May 7; 17(34):45-52. Disponível em: <http://nursingstandard.rcnpublishing.co.uk>. Acesso em: 2 ago 2012.
- Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos. Medicamentos potencialmente perigosos. Disponível em: <http://www.boletismmpbrasil.org/boletins/boletim.php?bolld=9>. Acesso em: 2 ago 2012.
- Pennsylvania Patient Authority. Medication errors with the dosing of insulin: problems across the continuum. 2010 mar; 7(1). Disponível em: [http://patientsafetyauthority.org/ADVISORIES/AdvisoryLibrary/2010/Mar7\(1\)/documents/09.pdf](http://patientsafetyauthority.org/ADVISORIES/AdvisoryLibrary/2010/Mar7(1)/documents/09.pdf). Acesso em: 2 ago 2012.
- Oliveira MC. Manual Prático - Preparo e aplicação de insulina sem mistério. BD Bom Dia Educação em Diabetes. 1. ed. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.bdbomdia.com>. Acesso em: jul 2013.
- Vardar B, Kizilci S. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2007; 77:231-236. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 2 ago 2012.
- Strauss K, Gols HD, Hannet I, Partanen TM, Frid AA. Pan-European Epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Pract Diab Int*. 2002; 19(3):71-6.
- Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. Farmácia não é um simples comércio. Fascículo VII – Manejo do Tratamento com pacientes com diabetes. Nov 2011.
- Gibney MA et al. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. *Curr Med Res Opin*. 2010;26: 1519-30.
- Hirsch LJ et al. Comparative glyce-mic control, safety and patient ratings for a new 4mm x 32G insulin pen needle in adults with diabetes. *Curr Med Opin*. 2010;26:1531-41.
- Lo Presti D, Ingegnosi C, Strauss K. Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and recommendations for giving injection. *Pediatric Diabetes* Feb. 2012.
- Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breiti D, Boehm BO. Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) insulin in pens. *Lancet*. 1999 nov;354:1604-07.
- Dittko VP. Aspiration of the subcutaneous insulin injection: Clinical evaluation of needle size and amount of subcutaneous fat. *Diabetes Educator*. 1995;21:291-5.
- Andre SCS. Resíduos gerados em domicílios de indivíduos com diabetes mellitus, usuários de insulina.

- Tese Dissertação de Mestrado. São Paulo: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP, 2010.
24. Brasil. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para gerenciamento de resíduos de saúde. Diário Oficial da União: 10 de dezembro de 2004.
  25. Brasil. Norma regulamentadora no 32. Segurança e saúde do trabalho em serviços de saúde. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_32.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_32.pdf). Acesso em: 2 de ago de 2013.
  26. Bruce WB. Protocolo de bombas - um guia de iniciação na terapia com bomba de insulina. 2010. p. 10-1.
  27. Insulin pump therapy. Best practices in choosing and using infusion devices, American Association of Diabetes Educators, 2011.
  28. Belinda P. Childs. Complete Nurses Guide to diabetes care, American Diabetes Association. 2. ed. 2009. p. 310-21.
  29. Conjunto de infusão para bombas de insulina. Disponível em: [www.medtronic.com](http://www.medtronic.com). Acesso em: 19 de jun de 2014.
  30. Conjunto de infusão para bombas de insulina. Disponível em: [www.accu-chek.com.br](http://www.accu-chek.com.br). Acesso em: 19 jun de 2014.
  31. Brasil. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358 de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União: 4 de maio de 2005.
  32. Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR) 13853. Coletora para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: NBR, 1997.
  33. Brasil. Lei Federal nº 12305 de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: 2 de agosto de 2010.
  34. Brasil. Resolução – RE nº 2605, de 11 de agosto de 2006. Estabelece a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único. Diário Oficial da União, 12 de agosto de 2006.
  35. Brasil. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 156, de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre o registro, rotulagem e reproprocessamento de produtos médicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 12 de agosto de 2006.
  36. Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR) ISO 8537. Seringas estéreis de uso unico: com ou sem agulhas para insulina. Rio de Janeiro: NBR, 2006.
  37. Brasil. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Medicamentos. Portaria n. 4, de 7 fevereiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 12 fev. 1986. Seção 1, p. 23-7.
  38. Castro ARV, Grossi SAA. Reutilização de seringas descartáveis no domicílio de crianças e adolescentes com diabetes mellitus. Revista da Escola de Enfermagem da USP. 2004; 41(4):187-195.
  39. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. Parecer COREN-SP CAT no 001/2010. Reutilização de seringas de insulina. Jan. 2010.
  40. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica. Diabetes Mellitus. Caderno de Atenção Básica – nº 36. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, 2013..
  41. Misnikova IV, Dreval AV, Gubkina VA, Rusanova EV. The Risks of Repeated use Insulin Pen Needles with Diabetes Mellitus. J of Diab. Feb 2011;1:1.
  42. Rapparini C, Reinhardt EL. Manual de Implementação: programa de prevenção de acidentes com materiais perfurocortantes em serviços de saúde. São Paulo: Fundacentro, 2010, p. 13.
  43. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 1748, de 30 agosto de 2011. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 2011. Seção 1, p. 143.
  44. Parolin MA, Réa R, Vargas RM, Almeida ACR, Baldazani GR. Prevalência de infecção pelo vírus da Hepatite C em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2. Arq Gastroenteral. 2006; 43(2).
  45. Strauss K. WISE Recommendations to ensure the safety of injections in diabetes. Diabetes and Metabolism. 2012 jan. p. 38.