

Nouvelles recommandations Belges pour l'administration d'insuline



COLOPHON

« Nouvelles recommandations belges
pour l'administration d'insuline »

© BD 2016

Ce texte s'inspire du document "New
injection recommendations for patients
with diabetes".

Anders H. Frid, MD, Gillian Kreugel,
DSN, Giorgio Grassi, MD, Serge Halimi,
MD, Debbie Hicks, DSN, Laurence J.
Hirsch, MD, Mike J. Smith, DSN, Regine
Wellhoener, MD, Bruce W. Bode, MD, Irl
B. Hirsch, MD, Sanjay Kalra, MD, Linong Ji,
MD, Kenneth W. Strauss, MD.

Les recommandations ont été
examinées et adaptées à la situation
belge en collaboration avec une équipe
d'infirmières et infirmiers belges relevant
de diverses cliniques.

Cette publication a été réalisée avec le
plus grand soin. Ni les auteurs, ni l'éditeur
ne peuvent être tenus responsables de
dommages éventuels qui résulteraient de
données inexactes et/ou d'imperfections
dans cette publication.

La reproduction et la duplication par un
processus photographique, mécanique
ou autre ne sont autorisées qu'avec
mention de la source.

L'utilisation à des fins commerciales n'est
possible qu'avec l'autorisation préalable
de l'éditeur. Cette publication a pu voir le
jour grâce au soutien apporté par BD.



INTRODUCTION

En Belgique, il y a plus de 543.000 adultes atteints de diabète. En outre, on estime à plus de 200.000 personnes, le nombre de patients chez qui le diabète n'a pas encore été diagnostiqué (IDF 2015). À travers le monde, le diabète est une des maladies les plus prolifiques. Le diabète a un énorme impact sur la vie quotidienne du patient et de son entourage. Chaque jour est un défi pour atteindre un bon équilibre au niveau des valeurs de glucose sanguin. Une bonne gestion du diabète nécessite un plan de traitement personnel avec une attention particulière pour la mesure du glucose et la technique d'injection.

FITTER

En 2010, les recommandations internationales en matière de techniques d'injection (TITAN) ont été traduites en recommandations belges. De nouvelles études scientifiques révèlent qu'une technique d'injection optimale est essentielle pour des résultats cliniques améliorés. Ces études ont été réévaluées lors du congrès FITTER à Rome en 2015.

FITTER offre aux prestataires de soin un aperçu dans les domaines suivants :

- Les études cliniques les plus récentes sur les techniques d'injection
- Une analyse des résultats du plus grand questionnaire mondial sur les techniques d'injection
- Les « nouvelles » recommandations internationales pour les techniques d'injection

Ces nouvelles recommandations pour les techniques d'injection peuvent aider les patients atteints de diabète à :

- Atteindre une valeur HbA1c optimale
- Réduire les lipohypertrophies
- Réduire l'usage excessif d'insuline
- Éviter les complications
- Améliorer la qualité de vie



ITQ

Les nouvelles recommandations se basent sur les résultats du plus grand questionnaire sur les techniques d'injection (ITQ) dans le monde, organisé par BD auprès de 13.264 répondants de 42 pays, dont 9 hôpitaux belges.

Hôpitaux participants :

- AZ Groeninge Kortrijk (Courtrai)
- AZ Turnhout (Turnhout)
- Centre Hospitalier de Dinant (Dinant)
- Centre Hospitalier Epicura (Mons)
- CHU de Charleroi, site André Vesale (Montigny-le-Titeul)
- CHU de Charleroi, site Léon Neuens (Châtelet)
- CHU Mont Godinne (Yvoir)
- UZ Leuven (Louvain)
- Ziekenhuis Maas en Kempen (Brée)

Objectifs du questionnaire (ITQ) :

- Comprendre les profils épidémiologiques pour les paramètres d'injection importants
- Déterminer les principales causes : variabilité de la technique d'injection
- Connaître la perception qu'a le patient du processus d'injection, y compris les influences économiques, psychologiques et sociales

Les résultats de FITTER et d'ITQ ont été traduits en 3 nouvelles recommandations internationales sur les techniques d'injection, la technique de perfusion d'insuline et la prévention des accidents de piqûre.

De plus, 6 règles d'or ont été développées pour :

- La technique d'injection chez l'adulte
- La technique d'injection chez l'enfant
- Le traitement et la prévention de la lipohypertrophie
- La psychologie relative à l'administration d'insuline
- La prévention de piqûres accidentelles
- La perfusion d'insuline (PSCI)

Recommandations FITTER sur l'administration d'insuline : Très crédibles & indiscutables

3 nouveaux ensembles de recommandations internationales pour



les techniques d'injection
d'insuline



les techniques de
perfusion d'insuline



sécurité lors de
l'administration d'insuline

6 nouveaux ensembles de règles d'or



technique
d'injection chez
les adultes



technique
d'injection chez
les enfants



traiter et
prévenir la
lipohypertrophie



questions
psychologiques
relatives à
l'administration
d'insuline



piqûres
accidentelles
et élimination
des objets
tranchants



perfusion
d'insuline

Ces recommandations ont été publiées dans 3 articles du Mayo Clinic Proceedings de septembre 2016 Vol 91, édition 9 :

New Insulin Delivery Recommendations

Anders H. Frid, Gillian Kreugel,
Giorgio Grassi, Serge Halimi,
Debbie Hicks, Laurence J.
Hirsch, Mike J. Smith, Regine
Wellhoener, Bruce W. Bode, Irl
B. Hirsch, Sanjay Kalra, Linong
Ji, Kenneth W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings,
Vol. 91, édition 9

Worldwide Injection Technique Questionnaire Study : Population Parameters and Injection Practices (patient)

Anders H. Frid, Laurence J.
Hirsch, Astrid R. Menchior,
Didier R. Morel, Kenneth
W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings,
Vol. 91, édition 9

Worldwide Injection Technique Questionnaire Study : Injecting Complications and the Role of the Professional (professional)

Anders H. Frid, Laurence J.
Hirsch, Astrid R. Menchior,
Didier R. Morel, Kenneth
W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings,
Vol. 91, édition 9

BELGIQUE

La réunion belge de consensus sur ces recommandations a eu lieu le 6 juin 2016. Des représentants de 20 associations différentes liées au diabète en Flandre et en Wallonie sont parvenus à un accord concernant la traduction de ces recommandations.

Pour une exécution optimale des recommandations susmentionnées, une communication claire avec les patients atteints de diabète (et leur entourage) est essentielle. Les notions de lipohypertrophie, lipoatrophie, « injection à un angle de 90 degrés »... doivent être comprises.

En outre, il est nécessaire d'avoir un bon aperçu du respect de la thérapie (identification et compréhension du comportement actuel des patients). La sensibilisation à l'intérêt d'une bonne technique d'injection pourra ainsi être accrue chez le patient, mais aussi chez les prestataires de soin.

Naturellement, à côté de ces nouvelles recommandations, il y a une place considérable pour une amélioration de l'administration d'insuline chez les patients atteints de diabète. Des études supplémentaires sont nécessaires pour établir les pratiques exemplaires et les outils cliniques pour une auto-gestion du diabète. Une future étude pourrait se concentrer sur l'identification des meilleures zones d'injection de l'insuline ou les facteurs qui réduisent la douleur dans les zones d'injection.

**Optimalisation de l'administration d'insuline
chez les patients atteints de diabète sucré :
encore de la place pour une amélioration et nécessité
d'un plan de traitement personnel.**

Table des matières

<u>INTRODUCTION</u>	<u>03</u>	<u>1.0 / PHYSIOLOGIE</u>	<u>11</u>
<u>Principales différences TITAN (2010) vs FITTER (2015)</u>	<u>08</u>	<u>2.0 / PATHOLOGIE</u>	<u>19</u>
<u>Participants à la réunion de consensus</u>	<u>09</u>	<u>3.0 / PSYCHOLOGIE</u>	<u>23</u>
<u>Méthode et matériel</u>	<u>10</u>	<u>4.0 / TECHNOLOGIE</u>	<u>26</u>
		<u>5.0 / LES RÈGLES D'OR</u>	<u>30</u>
		<u>ABRÉVIATIONS</u>	<u>34</u>
		<u>RÉFÉRENCES</u>	<u>35</u>



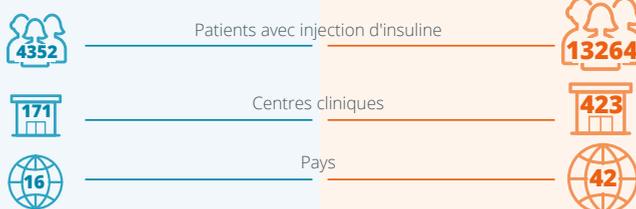
Principales différences TITAN (2010) vs FITTER (2015)

TITAN 2010

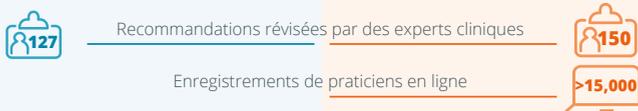
FITTER 2015



Étude internationale des techniques d'injection



Étude internationale des perfusions



Résultats

Recommandations internationales sur les techniques d'injection



3 nouveaux ensembles de recommandations internationales pour :



les techniques d'injection d'insuline



les techniques de perfusion d'insuline



sécurité lors de l'administration d'insuline

6 nouveaux ensembles de « règles d'or » pour :



technique d'injection d'insuline chez les adultes



technique d'injection d'insuline chez les enfants



traiter et prévenir la lipohypertrophie



questions psychologiques relatives à l'administration d'insuline



piqûres accidentelles et élimination des objets tranchants



perfusion

Participants à la réunion de consensus



Méthode et matériel

Les recommandations se basent sur des recherches bibliographiques systématiques, effectuées pour toutes les publications et études de pairs concernant les injections et perfusions d'insuline de 2008 à 2015. Pendant 18 mois, un groupe international d'experts a travaillé sur ces recherches bibliographiques et sur la rédaction de recommandations conceptuelles. Les recommandations conceptuelles ont ensuite été soumises, pour évaluation et révision, à 150 experts de 54 pays lors du Congrès FITTER à Rome (Forum sur la technique d'injection et la thérapie par injection : Recommandations d'experts).

Le comité a décidé d'adopter l'échelle suivante pour graduer l'importance d'une recommandation :

- A** Vivement recommandé
- B** Recommandé
- C** Problème non résolu

En ce qui concerne la validation scientifique, nous utilisons l'échelle suivante :

- 1** Au moins une étude contrôlée randomisée
- 2** Au moins une étude non randomisée (ou non contrôlée ou épidémiologique)
- 3** Opinion collective des experts basée sur l'expérience générale des patients

Chaque recommandation est donc suivie par une lettre et un chiffre (p. ex. **A 2**). La lettre indique l'importance qu'il faut accorder à la recommandation dans la pratique quotidienne et le chiffre montre son degré de validation dans la littérature médicale. Les publications les plus pertinentes se rapportant à une recommandation sont également citées.

Étant donné le nombre comparativement réduit d'essais cliniques randomisés dans le domaine de la technique d'injection (en comparaison, par exemple, au contrôle de la tension), les jugements tels que « vivement recommandé » en opposition à « recommandé » sont basés sur une combinaison de l'importance des preuves cliniques, des implications pour la thérapie du patient et du jugement du groupe d'experts. Dans les domaines où il n'existe aucune donnée dans des essais cliniques, mais où l'expérience est significative et irréfutable, la section a été nommée « Observations » et elle n'est pas soumise à un système de graduation.

Ces recommandations s'appliquent à la majorité des patients traités par injections, mais elles feront inévitablement l'objet d'exceptions pour lesquelles ces règles devront être adaptées.

1.0 / PHYSIOLOGIE

1.1 Longueur de l'aiguille



Les aiguilles à stylo plus longues augmentent les risques d'injection intramusculaire. C'est pourquoi il est important d'utiliser la technique adéquate (par ex., dans un pli cutané) pour l'aiguille employée ou de passer à des aiguilles plus courtes.

L'aiguille de 4 mm est suffisamment longue pour traverser la peau et entrer dans le tissu SC, avec peu de risques d'injection IM (ou intradermique). Par conséquent, cette aiguille à stylo est considérée comme la plus sûre pour les adultes et les enfants, indépendamment de leur âge, genre, ethnologie ou IMC. **A 1**

L'aiguille de 4 mm peut être utilisée efficacement et en toute sécurité chez tous les patients obèses. Même s'il s'agit d'une aiguille de choix pour ces patients, une aiguille de 5 mm peut aussi convenir. **A 1**

L'aiguille de 4 mm doit être insérée perpendiculairement à la peau (à 90° par rapport à la surface de la peau), pas en angle, indépendamment de la présence ou non d'un pli cutané. **A 1**

Les enfants très jeunes (6 ans ou moins) ainsi que les adolescents et adultes très fins doivent utiliser une aiguille de 4 mm en créant un pli cutané et en insérant l'aiguille perpendiculairement dans celui-ci. Les autres peuvent procéder à l'injection avec une aiguille de 4 mm sans pli cutané. **A 1**

La seringue la plus disponible couramment pour tous les patients en Belgique mesure 8 mm* de long. Cependant, quand une seringue est utilisée chez les enfants (6 ans ou moins), les adolescents ou les adultes d'un poids faible à normal (IMC 19-25), les injections doivent être pratiquées dans un pli cutané. **A 1**

L'utilisation de seringue chez les très jeunes enfants (moins de 6 ans) et les adultes très minces (IMC <19) n'est pas recommandée, même en ayant recours à un pli cutané, vu le risque très élevé d'injections IM. **A 1**

Les autorités et offices de la santé doivent être alertés des risques liés à l'utilisation des seringues ou des aiguilles à stylo ≥ 6 mm chez les enfants. **A 2**

Les enfants qui utilisent encore l'aiguille à stylo de 5 mm doivent procéder à l'injection avec un pli cutané. Les enfants qui utilisent des aiguilles à stylo ≥ 5 mm doivent passer à des aiguilles de 4 mm si possible ; sinon, ils doivent toujours avoir recours à un pli cutané. **A 2**

Une injection à 45° avec une aiguille à stylo de 6 mm est un substitut acceptable à un pli cutané, car la pénétration nette d'une injection à 45° avec une aiguille de 6 mm correspond environ à une aiguille de 4 mm. **A 1** ⁷¹

* A l'avenir, une seringue de 6 mm sera disponible.

1.0 / PHYSIOLOGIE

Si les bras sont utilisés pour les injections avec des aiguilles de ≥ 6 mm, un pli cutané est requis. L'injection doit alors être pratiquée par un tiers. **A** 2

Éviter de pousser l'embase de l'aiguille si profondément qu'elle entaille la peau, car cela accroît le risque d'injection IM. **B** 3

Les patients souffrant de tremblements ou d'autres troubles les empêchant de tenir une aiguille à stylo de 4 mm en place peuvent utiliser des aiguilles plus longues. **B** 3

Les aiguilles à haut débit (avec des parois ultra-fines) se sont avérées très adaptées pour tous les patients qui pratiquent des injections. Leurs taux d'obstruction, de courbement et de rupture sont les mêmes que pour les aiguilles de qualité ordinaire (extrêmement faibles), et offrent des avantages de flux et de convivialité. **A** 3

1.2 Soin du site



Veillez à avoir les mains propres et à injecter à un endroit propre.

Les patients doivent inspecter le site avant l'injection. Les injections ne doivent être pratiquées que sur des sites propres avec des mains propres. **A** 2 77-79

Si le site n'est pas propre, il doit être désinfecté. La désinfection est aussi requise dans les cadres institutionnels, comme les hôpitaux ou les maisons de retraite. Si de l'alcool est utilisé, il faut lui laisser le temps de sécher totalement avant l'injection. **A** 2 80, 81

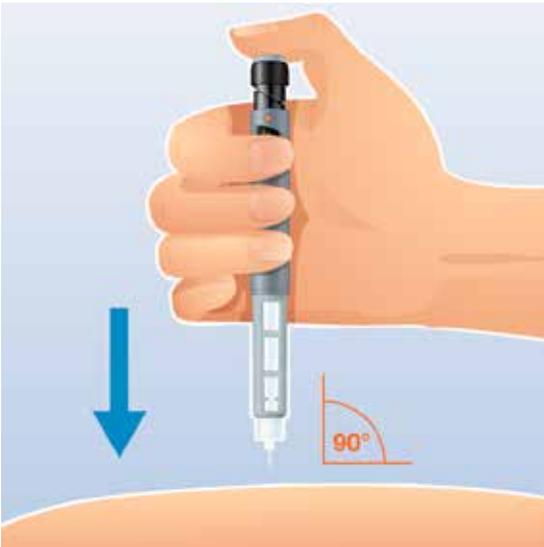
La désinfection n'est généralement pas exigée quand les injections sont pratiquées dans un cadre non institutionnel, comme le domicile, les restaurants ou le lieu de travail. **A** 3 82, 86

Les patients ne doivent jamais procéder à une injection dans des sites de lipodystrophie, d'inflammation, d'œdème, d'ulcération ou d'infection. **A** 1 84-92

1.0 / PHYSIOLOGIE

Les patients ne doivent pas procéder à une injection à travers les vêtements, vu que cela ne leur permet pas d'inspecter le site d'injection au préalable ou d'avoir facilement recours à un pli cutané. **B** **2** ⁸⁰

1.3 Utilisation appropriée des stylos



Les aiguilles à stylo de 4 mm sont utilisées à un angle de 90 degrés chez les adultes.

Les stylos doivent être purgés avant les injections afin d'assurer un débit libre et sans obstruction. Les instructions du fabricant doivent être suivies. Par purger, on entend voir au moins une goutte d'insuline au bout de l'aiguille. Une fois que le débit libre est vérifié, le patient peut composer la dose exacte et l'injecter. **A** **3** ^{96, 97}

Les stylos et leurs cartouches doivent être utilisés par une seule personne et ne doivent jamais être partagés pour différents patients. Sinon, le matériel biologique d'une personne pourrait être intégré dans la cartouche et injecté ensuite dans une autre personne. **A** **2** ^{82, 98}

Après usage, les aiguilles ne doivent pas rester attachées au stylo, mais plutôt être jetées immédiatement. Sinon, de l'air ou d'autres contaminants peuvent pénétrer dans la cartouche d'insuline ou une fuite de médicament peut survenir, ce qui peut, dans les deux cas, altérer la précision des doses. **A** **2** ^{45, 99-103}

Les aiguilles de stylo ne doivent être utilisées qu'une fois. Elles ne sont plus stériles après usage. **A** **2** ^{3, 4, 83, 84, 88, 103-105}

Le bouton-poussoir ne doit être touché qu'une fois l'aiguille du stylo totalement insérée. Ensuite, le bouton doit être enfoncé dans l'axe du stylo, pas en angle. **A** **2** ⁹⁹

Une fois le bouton-poussoir complètement enfoncé, les patients doivent compter lentement jusqu'à 10, puis extraire l'aiguille de la peau. C'est nécessaire pour prévenir une fuite de médicament et pour administrer la dose complète. **A** **1** ^{45, 105-108}

Il se peut que certains patients doivent compter au-delà de 10, particulièrement en cas de doses plus importantes. Compter jusqu'à 5 peut s'avérer suffisant si les doses sont moindres. Les patients pourront déterminer le temps nécessaire eux-mêmes via un processus d'essais/erreurs, en utilisant comme guide les fuites ou débordements d'insuline. **A** **3**

1.0 / PHYSIOLOGIE

La pression doit être maintenue sur le bouton-poussoir jusqu'à ce que l'aiguille soit extraite de la peau afin de prévenir une aspiration du tissu du patient dans la cartouche. **A 2** ^{100, 101}

1.4 Utilisation appropriée des seringues

Les utilisateurs de seringues doivent s'assurer que leur dispositif est approprié pour la concentration d'insuline utilisée. **A 3**

Lors de l'absorption de l'insuline d'une cartouche, il faut d'abord tirer de l'air dans la seringue à une dose égale (ou légèrement supérieure) à la dose d'insuline à administrer. Cet air est ensuite évacué dans l'ampoule afin de faciliter le retrait de l'insuline. Si l'insuline est prélevée d'une cartouche (en hospitalisation) il ne faut pas injecter préalablement de l'air. **A 3**

Si des bulles d'air apparaissent dans la seringue, tapez sur le corps pour les ramener à la surface. Elles pourront alors être extraites en poussant sur le piston. **A 3**

Avec les seringues, contrairement aux stylos, l'aiguille ne doit pas rester dans la peau pour une durée équivalant à un compte de 10 une fois le piston totalement enfoncé. **A 3** ^{105, 106, 110}

Les seringues ne doivent être utilisées qu'une fois. Elles ne sont plus stériles après usage. **A 2**

3, 4, 83, 84, 88, 109, 111, 112

1.5 Analogues de l'insuline et autres produits injectables (agonistes du récepteur GLP-1)

Les analogues rapides peuvent être administrés sur tous les sites d'injection. Les taux d'absorption ne se sont pas avérés être spécifiques à un site. **A 2** ¹¹³⁻¹¹⁵

L'injection IM des analogues rapides de l'insuline doit être évitée si possible. **A 2** ¹¹⁶

De la même manière, les analogues à action prolongée peuvent être administrés sur tous les sites d'injection. Cependant, l'injection IM doit être scrupuleusement évitée vu que cela peut engendrer une profonde hypoglycémie. **B 2** ^{115, 117}

Dans l'attente de nouvelles études, les patients utilisant des thérapies injectables sans insuline (comme des agonistes du récepteur GLP-1) doivent suivre les recommandations déjà établies pour les injections d'insuline (concernant la longueur de l'aiguille, la sélection du site et la rotation). **A 2** ^{107, 116}

1.0 / PHYSIOLOGIE

1.6 Les insulines humaines

Il est préférable que la Neutral Protamine Hagedorn (NPH) (administrée seule) soit injectée au moment du coucher et pas plus tôt dans la soirée afin de réduire le risque d'hypoglycémie nocturne. **A 1**

Les injections IM de NPH ou autres insulines à action prolongée doivent être strictement évitées, vu le risque d'hypoglycémie grave. **A 2** ^{17, 117}

Le site de prédilection pour l'insuline (soluble humaine) ordinaire est l'abdomen, vu l'absorption plus rapide à cet endroit. **A 1** ^{21, 38, 118-120}

Le mélange insuline ordinaire/NPH doit être administré dans l'abdomen pour accélérer la vitesse d'absorption de l'insuline rapide en vue de couvrir les excursions glycémiques post-prandiales. **A 1** ¹⁸

S'il y a un risque d'hypoglycémie nocturne, les mélanges NPH et à base de NPH administrés le soir doivent être injectés dans les fesses ou les cuisses, car ces sites présentent des taux d'absorption plus lents pour le NPH. **A 1** ^{79, 121, 122}

1.7 Créer un pli cutané



La bonne (gauche) et la mauvaise (droite) méthode pour réaliser un pli cutané.

Un pli correct est réalisé en soulevant la peau avec le pouce et l'index (éventuellement en ajoutant le majeur). Si la peau est soulevée en utilisant l'ensemble de la main, le muscle peut être soulevé avec le tissu SC, ce qui peut engendrer des injections IM. **A 3** ¹²³

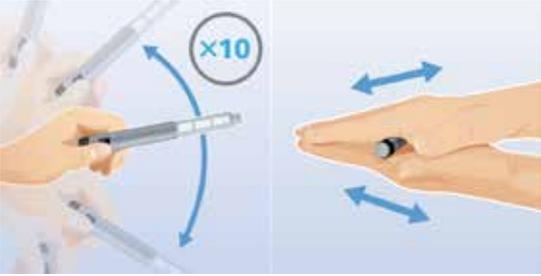
Les plis cutanés doivent être réalisés délicatement et pas pressés trop fermement sous peine de créer un blanchiment ou une douleur. **A 3**

La séquence optimale lors de l'injection dans un pli cutané :

- 1) faire délicatement un pli cutané ;
- 2) injecter l'insuline doucement à un angle de 90° par rapport à la surface du pli cutané ;
- 3) laisser l'aiguille dans la peau le temps de compter jusqu'à 10 après avoir enfoncé le piston (lors de l'utilisation d'un stylo) ;
- 4) enlever l'aiguille de la peau selon le même angle que celui d'insertion ;
- 5) relâcher le pli cutané ;
- 6) jeter l'aiguille utilisée en toute sécurité. **A 3**

1.0 / PHYSIOLOGIE

1.8 Remise en suspension de l'insuline trouble



L'insuline trouble doit être suffisamment mélangée avant usage grâce à une technique de rotation et de renversement.

Faites tourner et renversez les insulines troubles (par ex., NPH et insulines pré-mélangées) jusqu'à ce que les cristaux soient remis en suspension (solution devient d'un blanc laiteux). **A 2** ^{110, 124-129}

Par renverser, on entend un mouvement complet de haut-bas du stylo ou de l'ampoule et faire tourner entend un cycle de rotation complet entre les paumes. Une méthode avérée implique de faire tourner la cartouche d'insuline horizontalement entre les paumes 10 fois pendant 5 secondes, puis de la renverser 10 fois pendant 10 secondes à température ambiante. **A 2** ¹²⁹

Confirmez visuellement que l'insuline remise en suspension est suffisamment mélangée après chaque roulement/renversement, et répétez la procédure si la masse de cristaux reste dans la cartouche. **A 2**

Évitez de secouer vigoureusement, vu que cela provoque des bulles qui affecteront un dosage précis. Évitez d'exposer l'insuline à une chaleur directe, à la lumière ou à une agitation excessive. **A 2**

Stockez l'insuline inutilisée dans un réfrigérateur dans lequel il n'y a aucun risque de congélation. **A 2**

Après la première utilisation (dans un stylo, une cartouche ou une ampoule), l'insuline doit être conservée à température ambiante (15-30° C) pour un maximum de trente jours ou selon les recommandations du fabricant et les dates d'expiration. Les stylos d'insuline pré-mélangés et quelques insulines plus récentes peuvent varier au niveau des directives de stockage. Les patients doivent contrôler les recommandations du fabricant. **A 2** ¹²⁹⁻¹³¹

Si la température de la pièce excède 30° C, l'insuline en cours d'utilisation doit être conservée au réfrigérateur. Il est autorisé de la réchauffer avant l'injection. L'insuline peut être réchauffée en la roulant entre les paumes. **A 2**

1.0 / PHYSIOLOGIE

1.9 Grossesse

Lorsqu'une échographie foetale est pratiquée, la masse graisseuse SC de la mère peut être évaluée en même temps et des recommandations peuvent être fournies sur les zones d'injections sûres. **B** **2** ¹³²

L'abdomen est généralement un site sûr pour l'administration d'insuline pendant la grossesse. Vu l'affinement de la graisse abdominale suite à l'expansion utérine, les femmes enceintes diabétiques (quel que soit le type) doivent utiliser des aiguilles à stylo de 4 mm. **B** **2**

Premier trimestre : Les femmes peuvent être rassurées, car aucun changement ne survient au niveau des sites ou techniques d'injection d'insuline. **B** **2**

Second trimestre : L'insuline peut être injectée sur l'ensemble de l'abdomen tant qu'un pli cutané est correctement utilisé. Les zones latérales de l'abdomen peuvent être utilisées pour injecter l'insuline quand aucun pli cutané n'est utilisé. **B** **2**

Troisième trimestre : Les injections peuvent être administrées dans l'abdomen latéral tant qu'un pli cutané est utilisé. Les patientes craintives peuvent utiliser la cuisse, le haut du bras ou les fesses plutôt que l'abdomen. **B** **2**

1.10 Le rôle du professionnel de la santé (=médecin ou infirmière)

Les tâches principales du professionnel de la santé sont d'aider les patients (et les soignants) à surmonter les obstacles psychologiques liés à l'injection ou la perfusion, particulièrement au début du traitement, en leur apprenant ensuite à réaliser la procédure correctement. **A** **2**

Le professionnel de la santé doit comprendre l'anatomie et la physiologie des sites d'administration de l'insuline afin d'éviter les perfusions/injections IM, la lipohypertrophie, les fuites ou autres complications. **A** **2**

Le professionnel de la santé doit connaître la pharmacocinétique des agents thérapeutiques et les profils d'absorption des divers sites d'administration. **A** **2**

1.0 / PHYSIOLOGIE

1.11 Éducation thérapeutique

Explorer les angoisses liées à l'insuline et au processus d'injection/perfusion. **A 3** 139, 145

Aborder chacun des sujets essentiels (voir ci-dessous), tant au début de la thérapie qu'un an plus tard. S'assurer que les informations sont fournies verbalement et par écrit et qu'elles ont été parfaitement comprises. **A 3** 146

Les sujets essentiels incluent :

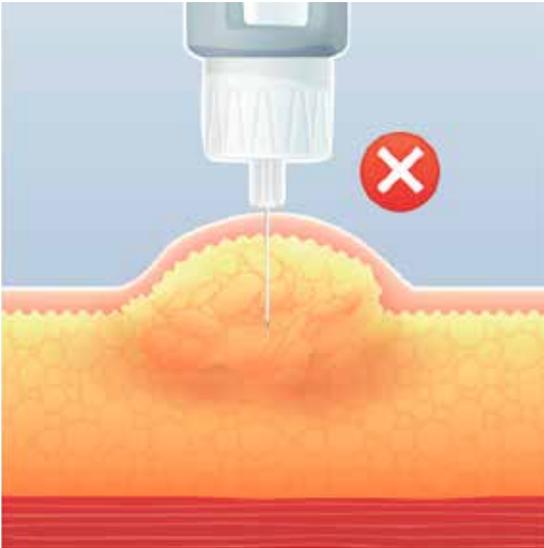
1. le processus d'injection/perfusion
2. le choix et la gestion des dispositifs utilisés
3. le choix, le soin et l'auto-examen des sites d'injection
4. les techniques d'injection propres (y compris le timing, la rotation des sites, l'angle d'injection, les plis cutanés, la conservation de l'insuline, la remise en suspension de l'insuline trouble, etc.)
5. les complications d'injection et la manière de les éviter
6. les longueurs d'aiguille optimales
7. l'élimination sûre des aiguilles utilisées.
8. les obstacles psychologiques et les aides pour les surmonter. **A 1** 137-139, 143, 146-149

Des instructions doivent être données au niveau verbal et écrit et le respect doit être contrôlé. Pour confirmer le respect des prescriptions, demandez à voir les aiguilles, l'insuline et les autres dispositifs du dernier lot reçu à la pharmacie. **A 3**

Évaluez chaque site d'injection/perfusion en l'examinant visuellement et en la palpant, si possible à chaque visite mais, minimum, une fois par an. **A 3** 139, 143, 150

2.0 / PATHOLOGIE

2.1 Lipohypertrophie (LH)



Injecter dans une lipohypertrophie peut engendrer des fluctuations inexplicables du taux de glucose, soit de fréquentes hypoglycémies ou hyperglycémies.

Au niveau de la lipohypertrophie, les sites doivent être examinés par le professionnel de la santé au moins une fois par an, ou plus si la lipohypertrophie est déjà présente. Il est souvent plus facile de palper la lipohypertrophie que de la voir. Utiliser un gel lubrifiant facilite la palpation. **A 2** ^{139, 178}

L'examen physique de la lipohypertrophie est idéalement réalisé sur un patient couché et en sous-vêtements. Dans les circonstances qui empêchent cela, l'examen du patient assis, debout ou partiellement habillé est acceptable. **A 3**

Apprenez aux patients à inspecter leurs sites et apprenez-leur la rotation des sites, la technique d'injection appropriée ainsi que la détection et la prévention de la lipohypertrophie. **A 2**

Après avoir obtenu le consentement du patient, faites deux marques à l'encre sur les extrémités de la lipohypertrophie à l'aide d'un marqueur inoffensif pour la peau et à usage unique. Cela permettra de mesurer la lipohypertrophie pour une évaluation future. Si elles sont visibles, les lésions peuvent aussi être photographiées. **A 2**

Les patients doivent être encouragés à éviter les injections dans les environs de la lipohypertrophie jusqu'au prochain examen du professionnel de la santé. L'utilisation de sites d'injection plus larges, une rotation correcte des sites d'injection et l'absence de réutilisation des aiguilles sont recommandées. **A 2** ^{179, 180}

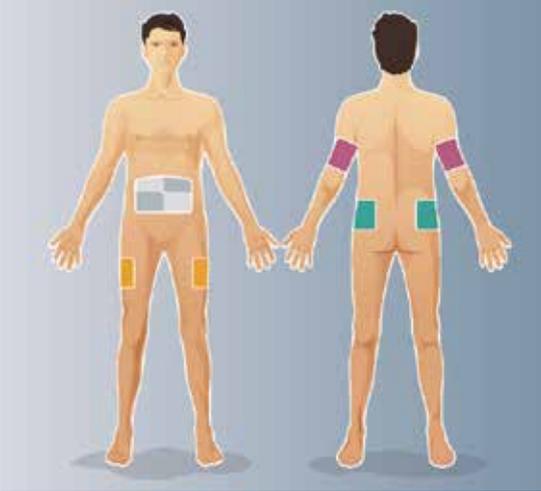
Il est interdit d'injecter dans une lipohypertrophie et dans un hématome jusqu'à leur disparition. **A 1**

L'infirmière doit vérifier la lipohypertrophie (en utilisant du gel) au moins une fois par an et doit éduquer le patient pour qu'il puisse détecter lui-même une lipohypertrophie. **A 2**

Il faut rester attentif lors des premières injections dans un nouveau site. Passer des injections dans une lipohypertrophie aux injections dans les tissus normaux exige souvent une diminution de la dose d'insuline injectée. Le niveau de la diminution varie d'un individu à l'autre et doit être guidé par les mesures de glucose sanguin. Les réductions dépassent souvent 20 % de la dose originale. **A 1** ⁸⁷

2.0 / PATHOLOGIE

2.2 Rotation des sites d'injection



La zone d'injection est répartie en quadrants. Chaque semaine, un quadrant est utilisé.

Afin de garantir une action optimale de l'insuline, il est indispensable pour le patient d'apprendre les schémas de rotation et de les appliquer (entre les sites et au sein des sites). Cet enseignement doit être prodigué lors de la première séance éducative et adapté aux besoins des patients dans les années suivantes (ne pas tout changer d'un seul coup). **A 2**

Les injections doivent systématiquement faire l'objet d'une rotation pour éviter la lipohypertrophie. Cela signifie injecter à au moins 1 cm (environ la largeur d'un doigt d'adulte) de l'injection précédente, une procédure vitale qui exige une planification soigneuse et de l'attention. **A 2**

Les patients doivent bénéficier d'un schéma de rotation facile à suivre dès le début de la thérapie par injection/perfusion. Le professionnel de la santé doit revoir le schéma de rotation des sites avec le patient au moins une fois par an.

A 2 182-188

Un schéma avéré implique la division des sites d'injection en quadrants (ou en moitiés lors de l'utilisation des cuisses ou des fesses), en utilisant un quadrant par semaine et en passant d'un quadrant à l'autre dans un sens cohérent (par ex., sens des aiguilles d'une montre). **A 3** *

Les injections dans un même quadrant doivent être espacées de 1 cm afin de limiter le risque de lipohypertrophie. Un quadrant ne doit pas être utilisé plus d'une semaine. **A 3**

* Schemes courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.

2.0 / PATHOLOGIE

2.3 Réutilisation de l'aiguille



Les aiguilles de stylo (et aiguilles d'injection) ne peuvent être utilisées qu'une fois

Il y a un lien entre la réutilisation de l'aiguille et la lipohypertrophie, même si une relation de cause à effet n'a jamais été prouvée. Il y a aussi un lien entre la réutilisation et les injections douloureuses ou les saignements. Les patients doivent être sensibilisés à ces liens. **A 2**

Réutiliser les aiguilles à insuline n'est pas une pratique d'injection optimale et les patients doivent être découragés à agir ainsi. Ceci est clairement indiqué dans ces recommandations, « Les aiguilles à stylo (et seringue) ne doivent être utilisées qu'une fois. Elles ne sont plus stériles après usage. »

A 2 3, 4, 83, 84, 88, 109-111

Pendant, les patients qui réutilisent les aiguilles ne seront pas sujets à des plaintes alarmantes ou à une morbidité excessive suite à cette pratique. **A 3**

2.4 Saignement et ecchymose

Les patients doivent être rassurés sur le fait que les ecchymoses et les saignements locaux n'affectent pas négativement les résultats cliniques ou l'absorption d'insuline. **A 2**

Si les saignements et/ou les ecchymoses sont fréquents ou excessifs, la technique d'injection sera soigneusement évaluée, tout comme la présence d'une coagulopathie ou l'utilisation d'un anticoagulant ou d'agents antiplaquettaires. **A 3**

2.5 Fuite d'insuline

2.5.1 Fuite au niveau de la connexion entre la cartouche et l'aiguille de stylo

S'assurer que l'aiguille du stylo est certifiée ISO et compatible avec le stylo à insuline. **A 3**

Positionner l'aiguille du stylo dans l'axe du stylo avant de la visser ou l'emboîter. **A 3**

Percer tout droit à travers le septum de la cartouche. **A 3**

2.5.2 Gouttes au niveau de l'aiguille



La formation d'une goutte peut survenir tant du côté de l'aiguille que du côté du patient.

Utiliser des aiguilles qui ont un diamètre interne plus large et un débit d'insuline amélioré (par ex. aiguilles à parois extra-fines). **A 1** 200, 201

Compter jusqu'à 10 après avoir enfoncé totalement le piston, avant de retirer l'aiguille de la peau. Ceci laisse le temps aux forces expulsives de passer par toutes les parties du stylo dans la colonne d'insuline de la cartouche. **A 2**

2.0 / PATHOLOGIE

Par essais/erreurs, les patients peuvent apprendre eux-mêmes combien de temps ils doivent maintenir le bouton et l'aiguille sous la peau afin d'éviter des gouttes à l'extrémité de l'aiguille ou un retour au niveau de la peau. Cela peut être moins de 10 secondes. **A 2**

Les doses plus importantes doivent être réparties pour réduire le volume d'insuline. **A 2**

2.5.3 Les fuites au niveau de la peau

Utilisez des aiguilles à parois fines ou une technologie à parois extra-fines. **A 1**

Compter jusqu'à 10 après avoir enfoncé totalement le piston, avant de retirer l'aiguille de la peau. Cela laisse assez de temps à la médication injectée pour se répartir dans les tissus et/ou évite de causer une dilatation et étirement des tissus. **A 2**

Une petite fuite au niveau de la peau (petite perle de liquide sur le site d'injection) peut être ignorée. C'est presque toujours insignifiant au niveau clinique. **A 1**

Pour les patients qui rapportent des fuites fréquentes au niveau de la peau, une observation directe de leur auto-injection est importante pour détecter des problèmes éventuels liés à la technique qui peuvent être modifiés. **A 2**

3.0 / PSYCHOLOGIE

3.1 Questions psychologiques et émotionnelles

Montrez de l'empathie en abordant d'abord les préoccupations émotionnelles des patients. Le professionnel de la santé doit explorer les inquiétudes et les obstacles relatifs au traitement et reconnaître que l'anxiété est normale au début de l'utilisation d'une nouvelle médication, particulièrement une thérapie par injection. **A 2**

Tous les patients, particulièrement les adolescents, doivent être encouragés à exprimer leurs sentiments concernant les injections/perfusions, particulièrement leurs craintes, frustrations ou autres difficultés. **A 3**

Les patients de tous âges doivent être rassurés sur le fait qu'il s'agit d'un processus d'apprentissage et que l'équipe médicale est là pour les aider. Le message est : « Vous n'êtes pas seul, nous sommes là pour vous aider ; nous nous exerçons ensemble jusqu'à ce que vous soyez assez à l'aise pour faire vous-même une injection ». **A 3**

Il est important d'expliquer à tous les patients que l'insuline n'est pas une punition ou un échec. L'insuline est le meilleur traitement à disposition pour gérer le taux de glucose dans le sang. Pour les patients atteints de T1DM, il s'agit du traitement primaire. Pour les patients atteints de T2DM, il s'agit souvent d'un complément à la thérapie orale pour améliorer le contrôle du glucose dans le sang. Pour les patients atteints de T2DM, il est important de comprendre la progression naturelle de la maladie et le fait que l'insuline fait partie d'une progression logique dans la gestion de celle-ci. **A 3** 146, 147, 224, 226

Les patients doivent comprendre qu'améliorer le taux de glucose dans le sang leur permettra de se sentir mieux. Beaucoup de patients rapportent une amélioration générale de leur santé et de leur bien-être une fois sous insuline. Le message est : « Vous n'urinerez plus aussi souvent et vous dormirez mieux. Vous aurez plus d'énergie et une meilleure vision. Gérer le taux de glucose dans le sang avec de l'insuline vous aidera aussi à prévenir des complications à long terme. » **A 3** 147, 227

Les patients, particulièrement les adolescents, doivent avoir autant de contrôle que possible dans l'élaboration de leur régime afin que celui-ci corresponde à leur style de vie. Cela peut inclure une thérapie basale/bolus, un calcul des glucides, l'utilisation de stylos à insuline et de pompes à insuline. **A 3**

3.2 Stratégie pour réduire la douleur, la peur et l'anxiété

Inclure les soignants et les membres de la famille dans la planification et la formation du patient ainsi qu'adapter le régime thérapeutique aux besoins individuels du patient. **A 3**

Adopter une approche compatissante et honnête lors de l'apprentissage de la technique d'injection. Montrer la technique d'injection au patient. Apprendre au patient, puis lui demander de faire une démonstration de la technique correcte à l'infirmière en diabétologie/au professionnel de la santé. **A 3**

3.0 / PSYCHOLOGIE

Envisager l'utilisation de dispositifs masquant l'aiguille en cas d'anxiété à la vue de celle-ci. Aussi envisager l'utilisation de vibrations, de basses températures ou d'une pression pour « distraire » les nerfs (théorie du portillon) de la perception de la douleur. **A 3**

Les enfants ont un seuil de tolérance à la douleur plus faible. Le professionnel de la santé doit s'informer au sujet de la douleur. Pour les jeunes enfants, envisager des techniques de distraction ou la thérapie par le jeu (comme procéder à l'injection dans un jouet souple (animal ou poupée)). Les enfants plus âgés répondent souvent mieux aux thérapies cognitives et comportementales (TCC). Les TCC incluent l'imagerie guidée, la relaxation, la répétition active du comportement, l'exposition progressive, le modeling et le renforcement positif ainsi qu'un programme d'encouragement.

A 2 224, 226

La peur et l'anxiété peuvent être considérablement réduites si le parent et l'enfant se font une injection à sec. Ils sont souvent surpris et réalisent à quel point l'injection est indolore. **A 2**

L'utilisation de ports d'injection au début de la thérapie peut aider à réduire l'anxiété et la peur des injections ainsi que la douleur associée.

B 1 227-230

Les stylos à insuline avec des aiguilles très courtes sont plus acceptables pour les patients que la seringue et l'ampoule. Cela doit être abordé avec le patient et la famille lors de l'apprentissage de la thérapie par injection. L'aiguille de stylo de 4 mm est considérée par les patients comme étant moins douloureuse que les aiguilles plus longues.

A 2 96, 104, 148, 227

Si les patients souffrent occasionnellement lors de l'injection, ils doivent être rassurés sur le fait que l'aiguille peut avoir touché l'extrémité d'un nerf, ce qui arrive de temps en temps et ne cause aucun dommage. Si la douleur persiste, le professionnel de la santé doit voir le patient et évaluer la technique d'injection. **A 3**

Conserver l'insuline à température ambiante pour des injections plus confortables. L'insuline froide provoque plus de douleur. **A 3**

Si un saignement ou une ecchymose apparaissent, rassurez le patient sur le fait que cela n'affecte pas l'absorption de l'insuline ou le contrôle général du diabète. Si les ecchymoses persistent ou si des hématomes apparaissent, observer la technique d'injection et suggérer des améliorations (par ex., meilleure rotation des sites d'injection). **A 3**

3.0 / PSYCHOLOGIE

3.3 Conseil pour l'apprentissage de l'injection

Montrer la technique d'injection adéquate au patient et à la famille. Demander au patient et à la famille une démonstration de la technique d'injection au professionnel de la santé. **A 3**

S'assurer que la peau est propre et sèche avant l'injection. Les patients ne doivent généralement pas utiliser de désinfectant sur la peau, mais s'ils le font, ils doivent attendre que la zone soit totalement sèche avant l'injection. **A 3**

Utiliser des aiguilles plus courtes (4 mm ou moins), un diamètre plus petit (nombre de gauges plus élevé) et la pointe avec la force de pénétration la plus faible pour minimiser la douleur. Utiliser une nouvelle aiguille stérile à chaque injection. **A1**

Insérer l'aiguille dans la peau dans un mouvement fluide sans à-coups. Les fibres liées à la douleur sont dans la peau et pénétrer dans la peau trop lentement ou trop vivement peut accroître la douleur. **A 1**

Injecter l'insuline lentement en s'assurant que le piston (de la seringue) ou le bouton-poussoir (du stylo) a été enfoncé totalement et que toute l'insuline a été injectée. Avec les stylos, après avoir enfoncé le bouton, le patient doit compter jusqu'à 10 avant d'extraire l'aiguille. **A 3**

Le professionnel de la santé doit apprendre l'importance de la rotation et créer un schéma de rotation avec le patient lors du lancement de la thérapie par injection. Le message doit être : « L'insuline ne sera pas bien absorbée si elle est toujours injectée au même endroit. Il est important de décaler les injections d'au moins 1 cm par rapport aux précédentes et d'utiliser tous les sites d'injection du corps (arrière des bras, fesses, cuisses et abdomen) ». **A 1**

Si le même site d'injection est utilisé de manière répétée, il peut devenir bosselé, dur et enflé. L'insuline ne fonctionnera pas correctement si elle est injectée dans cette zone. **A 1**

Si une douleur survient lors de l'injection de grandes quantités d'insuline, la dose peut être divisée en deux injections plus petites ou la concentration d'insuline peut être accrue. **A 3**

4.0 / TECHNOLOGIE

4.1 Une personne/un stylo

Les stylos à insuline, les cartouches de stylo et les petites ampoules individuelles ne doivent pas être partagés afin d'éviter la transmission de maladies infectieuses. Un patient/un stylo à insuline. **A 1**

Les stylos à insuline, les cartouches de stylo et les petites ampoules individuelles doivent être clairement étiquetés avec les noms/identifiants des patients dans les établissements de soin où un stockage commun est prévu. **A 2**

4.2 Dispositifs de perfusion d'insuline (DPI) pour les perfusions sous-cutanées continues d'insuline (PSCI)



Tous les patients PSCI doivent se voir proposer l'aiguille/la canule la plus courte possible, pour minimiser le risque de perfusion IM.

Les études suggèrent que les canules PSCI doivent être remplacées toutes les 48 heures en vue de minimiser les effets indésirables sur le site de perfusion et les détériorations métaboliques potentielles. Cependant, ces délais dépendent

des patients et doivent être adaptés en fonction de ceux-ci. **A 1**

Tous les utilisateurs de PSCI doivent apprendre à pratiquer une rotation des sites de perfusion selon le même principe que les patients ayant recours à l'injection. Les sites acceptables sont l'abdomen, les cuisses, les fesses et (chez les enfants) le dos. **A 1**

Afin de garantir une action optimale de l'insuline perfusée, il est indispensable d'apprendre au patient à appliquer des schémas de rotation (entre les sites et au sein des sites). Cet enseignement doit être prodigué lors de la première séance éducative et adapté aux besoins des patients dans les années suivantes (ne pas tout changer d'un seul coup). **A 2**

Tous les patients PSCI avec une variabilité du taux de glucose inexplicquée, incluant des hypoglycémies/hyperglycémies fréquentes, doivent faire contrôler les sites de perfusion pour détecter une lipohypertrophie, des nodules, des cicatrices, une inflammation ou d'autres problèmes cutanés ou sous-cutanés pouvant affecter le débit ou l'absorption de l'insuline. **A 1**

Les patients PSCI doivent faire contrôler leurs sites de perfusion régulièrement ou, au minimum, annuellement par un professionnel de la santé pour détecter une éventuelle lipohypertrophie. **A 1**

Si une lipohypertrophie est suspectée, le patient doit être invité à arrêter les perfusions dans ces lésions et à insérer un cathéter dans un tissu sain. **A 1**

4.0 / TECHNOLOGIE

Une occlusion silencieuse ou une interruption du débit d'insuline doit être suspectée chez toute personne présentant une variabilité inexplicée du taux de glucose, une hyperglycémie inexplicée ou des hyperglycémies/hypoglycémies fréquentes. **B 2**

Si une occlusion silencieuse est suspectée, un cathéter alternatif doit être envisagé pour les patients PSCI. **A 1**

Une procédure d'urgence doit être mise en place pour les patients en expliquant les étapes à suivre dans la première heure en cas d'hypo-/hyperglycémie inexplicée ? **A 1**

Tous les patients PSCI doivent se voir proposer la plus petite aiguille/canule disponible, selon le même principe que les injecteurs d'insuline, afin de minimiser le risque de perfusion IM. Les jeunes enfants et les personnes très minces doivent avoir recours à un pli cutané pour éviter les insertions IM. **B 2**

Le plus petit diamètre d'aiguille/canule doit être envisagé pour les patients PSCI afin de réduire la douleur et les occurrences d'échec d'insertion. **B 2**

Des dispositifs d'insertion en angle doivent être envisagés pour les patients PSCI qui présentent des complications sur le site de perfusion, avec des dispositifs de perfusion à 90 degrés. **B 2**

Tous les patients PSCI présentant une hypersensibilité aux canules ou aux adhésifs doivent se voir proposer des alternatives (spray Cavilon, Op-site, dispositifs alternatifs, bandes, préparations ou

barrières cutanées). Une autre alternative est l'utilisation d'un solvant pour adhésif. **A 3**

Les cathéters en téflon doivent être utilisés en cas d'allergie au métal. **A 3**

Les patients PSCI maigres, musclés ou actifs présentent une grande probabilité de déconnexion du tube ou de la canule (souvent lié aux mouvements du patient) et doivent bénéficier d'une insertion en angle (30-45 degrés) pour leur DIP. **C 3** ²⁴⁵

L'insertion des dispositifs de perfusion doit se faire avec l'aide d'un dispositif d'insertion mécanique. Si des problèmes surviennent, l'insertion peut se faire manuellement. **C 3**

Les patientes PSCI qui tombent enceintes peuvent demander un ajustement de leurs dispositifs de perfusion, de la localisation des sites et de la fréquence des changements de sites (vers le côté de l'abdomen ou le dos). **B 3**

4.0 / TECHNOLOGIE

4.3 Blessures par piqûre d'aiguille/risque d'infection transmissible par le sang



En respect des directives européennes, les injections effectuées par un tiers, doivent être effectuées avec un outil d'injection sécurisé.

Les dispositifs de sécurité jouent un rôle essentiel dans la protection des patients, des utilisateurs de pompe et des travailleurs en aval. Les infirmières et autres professionnels de la santé à risque doivent recevoir la formation et l'enseignement appropriés sur la manière de minimiser les risques en suivant les techniques optimales, en utilisant les dispositifs de sécurité et en portant les protections vestimentaires nécessaires (par exemple, des gants). **A 1**

Les dispositifs d'injection de sécurité doivent être considérés comme des premiers choix si les injections sont pratiquées par un tiers. Le stylo et les seringues avec aiguilles utilisés dans ces cas doivent être équipés de mécanismes de sécurité pour toutes les extrémités coupantes du dispositif. **A 2**

Les professionnels de la santé doivent être impliqués dans le testing et le choix des dispositifs à utiliser dans leur établissement de soin.

L'évaluation avant adoption doit inclure des spécialistes clés (par ex., contrôle de l'infection, santé professionnelle, utilisateurs finaux expérimentés).

A 1 273, 274

Les établissements de soin dans lesquels des stylos d'insuline sont utilisés doivent suivre une politique stricte : un patient/un stylo. **A 2**

Les fabricants doivent examiner toutes les blessures par piqûre d'aiguille (BPA) rapportées pour déterminer si elles sont liées à un défaut du dispositif. **A 3**

Pour minimiser le risque de BPA via un pli cutané, l'utilisation d'aiguilles à stylo de 4 et 5 mm ou de seringue à insuline de 6mm (si disponible) sans pli cutané est recommandée. Si un pli cutané est utilisé, le patient doit s'assurer que le doigt et le pouce sont à environ 25 mm de distance. L'injection doit se faire au centre du pli pour minimiser le risque de BPA à travers le pli cutané. **A 2**

Des campagnes pour accroître la sensibilisation aux BPA doivent être menées régulièrement et doivent impliquer toutes les personnes potentiellement à risque. **A 1**

Il ne faut pas recapuchonner l'aiguille et le professionnel de la santé doit être spécialement formé pour éviter de recapuchonner l'aiguille. Les fabricants doivent développer des dispositifs qui préviennent automatiquement et passivement le recapuchonnage de l'aiguille. **A 2**

Les hôpitaux doivent encourager le signalement des BPA ainsi que les incidents évités de peu et établir une culture « sans blâme ». Un examen de tous les BPA/incidents évités de peu doit se faire

4.0 / TECHNOLOGIE

régulièrement pour évaluer les besoins de formation et pour permettre une modification de la politique. **A 1**

Un examen de la cohérence des directives et une évaluation de l'efficacité de la formation doivent avoir lieu à intervalles réguliers. Un système de signalement des violations doit exister. **A 2**

Un usage approprié des dispositifs de sécurité est essentiel pour leur efficacité. S'ils ne sont pas activés, suite à un oubli de l'utilisateur, un manque de formation ou une inattention, ils n'apportent aucune réduction des risques par rapport aux dispositifs (conventionnels) non sécurisés. **A 1**

Les conteneurs à aiguilles doivent être aisément accessibles dans la zone de soin ou à côté du patient, avant de procéder à l'injection ou perfusion. Il est recommandé de mettre à disposition des patients des conteneurs à aiguilles, et ce, gratuitement à la pharmacie. Ceux-ci seraient également gratuits pour le pharmacien. (totalement remboursés par le gouvernement, tout comme la mise à disposition de conteneurs à objets tranchants dans les parcs à conteneurs). Les conteneurs doivent afficher l'avertissement : « les aiguilles peuvent sérieusement affecter la santé des autres. Veuillez les jeter en toute sécurité » ou un texte similaire. **A 2**



Si la vaccination VHB doit être universelle, elle doit au moins être offerte par l'employeur à tous les travailleurs exposés aux objets tranchants. Le statut de vaccination doit être examiné chaque année lors de l'évaluation des performances de l'employé. **A 1** ²⁷⁵

Des informations de premier secours « Que faire en cas de BPA » doivent être disponibles dans tous les établissements de soin. Une procédure doit être mise en place pour les BPA des patients à domicile afin d'expliquer que faire et où obtenir les informations essentielles. **A 2**

Tous les travailleurs en contact éventuel avec des objets tranchants doivent connaître les règles locales en matière d'élimination des déchets et de sécurité. Les conséquences sociétales et légales du non respect de ces règles doivent être revues. **A 2** ²⁷⁶

L'élimination sûre des déchets tranchants doit être enseignée aux patients et aux soignants dès le début de la thérapie par injection ou perfusion et renforcée tout au long de celle-ci. **A 2** ²⁷⁷

Les effets indésirables potentiels d'une BPA doivent être soulignés à la famille du patient, aux soignants et aux prestataires de service (par exemple, le personnel de maison et les éboueurs). **A 3**

Les aiguilles usagées ne doivent jamais être jetées dans une poubelle publique. **A 3**

5.0 / LES RÈGLES D'OR

5.1 Les règles d'or de la technique d'injection chez les adultes

1. L'insuline et les agonistes du récepteur GLP-1 doivent être injectés dans un tissu sous-cutané sain, en évitant les espaces intramusculaires et intradermiques ainsi que les cicatrices et lipohypertrophies.
2. Les aiguilles à stylo de 4 mm insérées à 90 degrés sont recommandées pour tous les adultes, indépendamment de l'âge, du sexe, de l'ethnie ou de l'IMC. Si les patients doivent utiliser une aiguille de plus de 4 mm ou une seringue (ou lorsque la surface cutanée présumée avant le muscle est inférieure à la taille de l'aiguille), ils doivent avoir recours à un pli cutané correct pour éviter les injections IM.
3. Les sites recommandés pour l'injection sont l'abdomen, les cuisses, les fesses, le haut du bras :
 - a. L'abdomen avec les limites suivantes : ~1 cm au-dessus de la symphyse pubienne, ~1 cm en dessous de la dernière côte, à ~ 1 cm du nombril et latéralement aux flancs.
 - b. Tiers supérieur de la face latérale antérieure des deux cuisses.
 - c. La face latérale supérieure des deux fesses.
 - d. Tiers central de la face postérieure du haut du bras.
4. Détecter et éviter les injections dans les environs de lipodystrophie.
5. La rotation des sites d'injection est essentielle et peut être réalisée correctement en :
 - a. Espaçant les points d'injection d'environ 1 doigt sur un site.
 - b. N'utilisant pas un site d'injection unique à une fréquence supérieure à toutes les 4 semaines.

5.2 Les règles d'or de la technique d'injection chez les enfants

1. L'insuline doit être injectée dans un tissu sous-cutané sain, en évitant les espaces intramusculaires et intradermiques ainsi que les cicatrices et lipohypertrophies.
2. L'injection doit se faire à un ou deux doigts (adultes) de distance d'une proéminence osseuse. Les sites de prédilection sont :
 - a. Abdomen, à deux doigts adultes de distance du nombril.
 - b. Tiers supérieur de la face latérale antérieure des deux cuisses.
 - c. La face latérale postérieure des deux fesses supérieures et des flancs.
 - d. Tiers central de la face postérieure du haut du bras.
3. Il faut considérer le type d'insuline utilisé et le moment de la journée lors de la sélection des sites d'injection.
4. La rotation correcte des sites d'injection doit être suivie à tout moment pour prévenir une lipohypertrophie. Les aiguilles à stylo de 4 mm doivent être utilisées pour tous les enfants et jeunes adultes, indépendamment de l'âge, du sexe, de l'ethnie ou de l'IMC.
5. Les enfants et jeunes adultes sont à risque d'injection IM accidentelle. Un pli cutané de deux doigts prévient généralement l'injection IM, mais est beaucoup moins efficace dans la fesse que dans l'abdomen. Les enfants maigres doivent utiliser un pli cutané lorsque la surface cutanée présumée avant le muscle est inférieure à la taille de l'aiguille plus 3 mm.

5.0 / LES RÈGLES D'OR

5.3 Les règles d'or pour traiter et prévenir la lipohypertrophie

1. Tous les patients sous injection ou perfusion d'insuline doivent faire contrôler leurs sites à chaque visite régulière ou, au minimum, annuellement :
 - a. Les professionnels de la santé en diabétologie doivent être formés à correctement détecter une lipohypertrophie et d'autres complications sur le site.
 - b. Toutes les personnes qui procèdent à des auto-injection/perfusion d'insuline ou autres substances injectables doivent être formées à auto-inspecter les sites et à distinguer les tissus sains des tissus non sains.
2. Les praticiens doivent contrôler et enregistrer l'évolution de la lipohypertrophie, éventuellement via une photographie (avec le consentement du patient), une cartographie du corps avec des descripteurs pour la taille, la forme, la texture ou des fiches d'enregistrement graduées transparentes.
3. Avec le consentement du patient, les praticiens doivent marquer la limite de l'ensemble de la lipohypertrophie et des autres complications sur le site, et ce, avec des marqueurs à usage unique et spécialement adaptés à la peau. Ils doivent demander au patient d'éviter d'utiliser les environs marqués jusqu'à nouvel ordre.
4. Les patients atteints de lipohypertrophie qui ont été invités à stopper les injections/perfusions dans le tissu infecté doivent être :
 - a. Incités à changer de site d'injection pour pouvoir tester la différence métabolique réelle de l'utilisation d'un tissu normal plutôt que la lipohypertrophie (observation clé à long terme).
 - b. Informés que des douleurs légères peuvent apparaître lors d'une injection dans un tissu normal.
 - c. Soutenus par un professionnel de la santé pour contrôler les niveaux de glucose fréquemment, vu le risque d'hypoglycémie inattendue.
 - d. Assistés dans la réduction de leurs doses d'insuline en fonction des résultats des taux de glucose, sachant que ces réductions dépassent souvent 20 % de la dose originale.
 - e. Orientés vers les aiguilles à stylo de 4 mm/seringues d'insuline de 6 mm ou la plus petite aiguille disponible pour minimiser le risque d'injection/perfusion IM accidentelle due à l'utilisation de zones plus larges.
 - f. Orientés vers une technologie avancée, y compris des aiguilles à parois fines ou extra-fines (si disponible) pour minimiser la douleur et l'inconfort ainsi que pour maximiser la facilité de dosage lors de l'injection dans un tissu sain.
5. Tous les patients doivent être soutenus dans la rotation correcte des sites d'injection/perfusion et avertis des risques de la réutilisation des aiguilles afin de minimiser le risque de complications sur les sites d'injection.
 - a. Les principes d'une technique de rotation correcte doivent être enseignés aux patients et la technique de rotation doit être évaluée chaque année au minimum et plus fréquemment au besoin.
 - b. Une rotation correcte assure que les injections sont espacées d'environ 1 cm (1 doigt) et que le patient n'utilise pas un site d'injection unique à une fréquence supérieure à toutes les 4 semaines.

5.0 / LES RÈGLES D'OR

5.4 Les règles d'or des questions psychologiques liées à l'administration d'insuline

1. Tous les patients et soignants doivent recevoir une formation/des conseils généraux et individualisés qui faciliteront un soin optimal.
2. S'assurer que tous les patients et soignants sont soutenus par leur professionnel de la santé en utilisant les stratégies/outils psycho-éducatifs avérés et orientés vers le patient pour atteindre les objectifs convenus conjointement.
3. Les infirmiers en diabétologie doivent être capables d'identifier les questions psychologiques qui affectent l'administration d'insuline.
4. Les professionnels de la santé doivent disposer d'une série de compétences comportementales et thérapeutiques pour minimiser la détresse psychologique et l'impact de la thérapie à l'insuline.
5. Diverses méthodes de minimisation de la douleur et/ou de la peur de l'injection doivent être utilisées pour réduire l'impact psychologique.

5.5 Les règles d'or pour les blessures par piqûre d'aiguille et l'élimination des déchets tranchants

1. Tous les professionnels de la santé, employeurs et employés doivent respecter la législation locale, nationale et internationale pour l'utilisation des objets tranchants.
2. Les dispositifs médicaux tranchants présentent un risque potentiel de blessure et de transmission de maladie. Tous les professionnels de la santé, employeurs et employés doivent assurer un environnement de travail le plus sûr possible en
 - a. Menant régulièrement des évaluations de risque et en fournissant une formation continue.
 - b. Fournissant et utilisant des moyens d'élimination sûre des aiguilles usagées.
 - c. Interdisant le recapuchonnage des aiguilles.
 - d. Encourageant le signalement des accidents.
3. Les dispositifs de sécurité doivent être utilisés par tous les professionnels de la santé et par tous les tiers utilisant du matériel tranchant (par ex., injection, test sanguin, perfusion) dans tous les hôpitaux, cliniques et autres établissements, comme les écoles et les prisons. Les pratiques exemplaires pour les aiguilles à stylo exigent que les deux extrémités de l'aiguille soient protégées.
4. Une élimination sûre des déchets implique que :
 - a. Les procédures correctes d'élimination des déchets et la responsabilité personnelle soient enseignées aux patients et aux soignants par les praticiens (y compris les pharmaciens) et soient régulièrement renforcées.

5.0 / LES RÈGLES D'OR

- b. Les systèmes et processus d'élimination des déchets tranchants en toute sécurité soient présentés et connus de toutes les personnes à risque.
- c. Les environnements où d'autres personnes sont à risque (par ex., centres de soin, écoles et prisons ou les éboueurs et le personnel d'entretien) bénéficient de dispositifs de sécurité et de formation en la matière.
- d. Les patients atteints de maladies transmissibles par le sang, comme le VIH et l'hépatite, soient encouragés à utiliser des dispositifs de sécurité et à éliminer les déchets en toute sécurité.
- e. Les objets tranchants ne doivent jamais être placés dans des poubelles publiques ou dans les ordures ménagères.

5.6 Les règles d'or de la perfusion d'insuline

1. La canule de la perfusion d'insuline doit être insérée dans un tissu gras sous-cutané sain, en évitant le muscle ainsi que les environs de peau irritée, les lipohypertrophies et lipotrophies.
2. Si un saignement ou une douleur significative survient à l'insertion, le dispositif doit être extrait et remplacé.
3. Les sites de prédilection pour la canule de perfusion doivent être individualisés, mais incluent :
 - a. L'abdomen, en évitant les proéminences osseuses et le nombril.
 - b. Tiers supérieur de la face latérale antérieure des deux cuisses.
 - c. La face latérale postérieure des deux fesses supérieures et des flancs.
 - d. Tiers central de la face postérieure du haut du bras.
4. Les sites de la canule de perfusion doivent faire l'objet d'une rotation pour éviter les complications. Cela implique généralement de passer à un autre endroit. La durée sur un site doit être individualisée, mais il est généralement question d'un maximum de 72 heures.
5. Si la canule se plie, envisager l'utilisation d'une canule plus petite ou d'un dispositif oblique ou en métal. Si des occlusions silencieuses fréquentes ou des hyperglycémies inexplicables surviennent, envisager l'utilisation d'un autre type de dispositif de perfusion, y compris une canule avec un port latéral, si disponible.

ABRÉVIATIONS

IMC :	Indice de masse corporelle
TCC :	Thérapie comportementale et cognitive
PSCI :	Perfusion sous-cutanée continue d'insuline
DKA :	Acidocétose diabétique
UE :	Union européenne
FIT :	Forum sur la technique d'injection
FITTER :	Forum sur la technique d'injection et la thérapie par injection : Recommandations d'experts
G :	Gauge (de l'aiguille)
BPC :	Bonne pratique clinique
DG :	Diabète gestationnel
GLP-1 :	Agonistes du récepteur glucagon-like peptide-1
HbA1c :	Hémoglobine glyquée
VHB :	Virus de l'hépatite B
VHC :	Virus de l'hépatite C
IM :	Intramusculaire
QTI :	Questionnaire sur la technique d'injection
UI :	Unité internationale (d'insuline)
LH- :	Patient sans lipohypertrophie
LH :	Lipohypertrophie
LH+ :	Patient avec lipohypertrophie
NPH :	Neutral Protamine Hagedorn (aussi « insuline N »)
BPA :	Blessure par piqûre d'aiguille
PD :	Pharmacodynamique
PC :	Pharmacocinétique
SC :	Sous-cutané
DS :	Déviation standard
T1DM :	Diabète de type 1
T2DM :	Diabète de type 2
DQT :	Dose quotidienne totale (d'insuline)
TITAN :	Troisième séminaire technique d'injection à Athènes
TITAN :	Third Injection Technique workshop in AtheNs

RÉFÉRENCES

Les références sont reprises de la liste complète des ouvrages de la publication Mayo Clinic Proceedings : *New Insulin Delivery Recommendations*.

[http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(16\)30321-4/fulltext#sec4.1](http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(16)30321-4/fulltext#sec4.1) - Mayo Clinic Proceedings van September 2016 Vol 91, édition 9 Pages 1231–1255

Ci-dessous sont reprises.

- 3 Strauss, K. **Insulin injection techniques : report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France—June 1997.** *Pract Diabetes Int.* 1998; 15 : 16–20
- 4 Strauss, K., De Gols, H., Letondeur, C., Matyjaszczyk, M., and Frid, A. **The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain.** *Pract Diabetes Int.* 2002; 19 : 17–21
- 17 Karges, B., Boehm, B.O., and Karges, W. **Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of insulin glargine.** *Diabet Med.* 2005; 22 : 1444–1445
- 18 Frid, A., Gunnarson, R., Guntner, P., and Linde, P. **Effects of accidental intramuscular injection on insulin absorption in IDDM.** *Diabetes Care.* 1988; 11 : 41–45
- 21 Sindelka, G., Heinemann, L., Berger, M., Frenck, W., and Chantelau, E. **Effect of insulin concentration, subcutaneous fat thickness and skin temperature on subcutaneous insulin absorption in healthy subjects.** *Diabetologia.* 1994; 37 : 377–380
- 38 Frid, A. and Linde, B. **Intraregional differences in absorption of unmodified insulin from the abdominal wall.** *Diabet Med.* 1992; 9 : 236–239
- 45 Van Doorn, L.G., Alberda, A., and Lytzen, L. **Insulin leakage and pain perception with NovoFine 6 mm and NovoFine 12 mm needle lengths in patients with type 1 or type 2 diabetes.** *Diabet Med.* 1998; 1 : S50
- 71 Hofman, P.L., Lawton, S.A., Peart, J.M. et al. **An angled insertion technique using 6mm needles markedly reduces the risk of IM injections in children and adolescents.** *Diabet Med.* 2007; 24 : 1400–1405
- 77 Gorman, K.C. **Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections.** ([letter])*Diabetes Care.* 1993; 16 : 960–961
- 78 Danish Nurses Organization. **Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Insulin for Adults with Diabetes Mellitus.** 2nd ed. Danish Nurses Organization, Copenhagen, Denmark; December 2006
- 79 Association for Diabetes Care Professionals (EADV). **Guideline : The Administration of Insulin with the Insulin Pen.** Association for Diabetes Care Professionals, Utrecht, the Netherlands; September 2008
- 80 McCarthy, J.A., Covarrubias, B., and Sink, P. **Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection ? dogma disputed.** ([letter])*Diabetes Care.* 1993; 16 : 402
- 81 Swahn Å. **Experiences from 94000 insulin injections given without skin swab.** ([in Dutch])*Sv Läkaresällskapet Handlingar Hygiea.* 1982; 92 : 160
- 82 Le Floch, J.P., Herbreteau, C., Lange, F., and Perlemuter, L. **Biologic material in needles and cartridges after insulin injection with a pen in diabetic patients.** *Diabetes Care.* 1998; 21 : 1502–1504
- 83 Schuler, G., Pelz, K., and Kerp, L. **Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications ?.** *Diabetes Res Clin Pract.* 1992; 16 : 209–212
- 84 Johansson, U., Amsberg, S., Hannerz, L. et al. **Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites.** *Diabetes Care.* 2005; 28 : 2025–2027
- 86 Saez-de Ibarra, L. and Gallego, F. **Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients : role of educational intervention.** *Pract Diabetes Int.* 1998; 15 : 9–11
- 87 Young, R.J., Hannan, W.J., Frier, B.M. et al. **Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption.** *Diabetes Care.* 1984; 7 : 479–480
- 88 Chowdhury, T.A. and Escudier, V. **Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy.** *BMJ.* 2003; 327 : 383–384

RÉFÉRENCES

- 92 Gentile, S., Agrusta, M., Guarino, G. et al. **Metabolic consequences of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes.** *Acta Diabetol.* 2011; 48 : 121-125
- 96 Bohannon, N.J. **Insulin delivery using pen devices : simple-to-use tools may help young and old alike.** *Postgrad Med.* 1999; 106 : 57-58
- 97 Dejgaard, A. and Murmann, C. **Air bubbles in insulin pens.** *Lancet.* 1989; 334 : 871
- 98 Bärtsch, U., Comtesse, C., and Wetekam, B. **Insulin pens for treatment of diabetes.** ([in German]) *Ther Umsch.* 2006; 63 : 398-404
- 99 Ginsberg, B.H., Parkes, J.L., and Sparacino, C. **The kinetics of insulin administration by insulin pens.** *Horm Metab Res.* 1994; 26 : 584-587
- 100 Annersten, M. and Frid, A. **Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection.** *Pract Diabetes Int.* 2000; 17 : 109-111
- 101 Byetta Pen User Manual. Eli Lilly & Co, Indianapolis, IN; 2007
- 102 Chantelau, E., Heinemann, L., and Ross, D. **Air bubbles in insulin pens.** *Lancet.* 1989; 334 : 387-388
- 103 Maljaars, C. **Sharp study needles for single use.** ([in Dutch]) *Diabetes Levery.* 2002; 4 : 36-37
- 104 Chantelau, E., Lee, D.M., Hemmann, D.M., Zipfel, U., and Echterhoff, S. **What makes insulin injections painful ?.** *BMJ.* 1991; 303 : 26-27
- 105 Torrance, T. **An unexpected hazard of insulin injection.** *Pract Diabetes Int.* 2002; 19 : 63
- 106 King, L. **Subcutaneous insulin injection technique.** *Nurs Stand.* 2003; 17 : 45-52
- 107 Rissler, J., Jørgensen, C., Rye Hansen, M., and Hansen, N.A. **Evaluation of the injection force dynamics of a modified prefilled insulin pen.** *Expert Opin Pharmacother.* 2008; 9 : 2217-2222
- 108 Broadway, C.A. **Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection.** *Diabetes Educ.* 1991; 17 : 90
- 109 Caffrey, R.M. **Diabetes under control : are all syringes created equal ?.** *Am J Nurs.* 2003; 103 : 46-49
- 110 Ter Braak, E.W., Woodworth, J.R., Bianchi, R. et al. **Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of insulin lispro and regular insulin.** *Diabetes Care.* 1996; 19 : 1437-1440
- 111 Frid, A. **Fat thickness and insulin administration : what do we know ?.** *Infusystems Int.* 2006; 5 : 17-19
- 112 Lippert, W.C. and Wall, E.J. **Optimal intramuscular needle-penetration depth.** *Pediatrics.* 2008; 122 : e556-e563
- 113 Mudaliar, S.R., Lindberg, F.A., Joyce, M. et al. **Insulin aspart (B28 asp-insulin) : a fast-acting analog of human insulin : absorption kinetics and action profile compared with regular human insulin in healthy nondiabetic subjects.** *Diabetes Care.* 1999; 22 : 1501-1506
- 114 Guerci, B. and Sauvanet, J.P. **Subcutaneous insulin : pharmacokinetic variability and glycemic variability.** *Diabetes Metab.* 2005; 31 (4S7-4S24)
- 115 Owens, D.R., Coates, P.A., Luzio, S.D., Tinbergen, J.P., and Kurzahls, R. **Pharmacokinetics of 125I-labeled insulin glargine (HOE 901) in healthy men : comparison with NPH insulin and the influence of different subcutaneous injection sites.** *Diabetes Care.* 2000; 23 : 813-819
- 116 Calara, F., Taylor, K., Han, J. et al. **A randomized, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4).** *Clin Ther.* 2005; 27 : 210-215
- 117 Frid, A., Östman, J., and Linde, B. **Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM.** *Diabetes Care.* 1990; 13 : 473-477
- 118 Frid, A. and Linden, B. **Clinically important differences in insulin absorption from the abdomen in IDDM.** *Diabetes Res Clin Pract.* 1993; 21 : 137-141
- 119 Zehrer, C., Hansen, R., and Bantle, J. **Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites.** *Diabetes Educ.* 1985; 16 : 474-477
- 120 Henriksen, J.E., Djurhuus, M.S., Vaag, A. et al. **Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1 (insulin-dependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen.** *Diabetologia.* 1993; 36 : 752-758
- 121 Henriksen, J.E., Vaag, A., Hansen, I.R., Lauritzen, M., Djurhuus, M.S., and Beck-Nielsen, H. **Absorption of NPH (isophane) insulin in resting diabetic patients : evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site.** *Diabet Med.* 1991; 8 : 453-457

RÉFÉRENCES

- 122 Kølendorf, K., Bojsen, J., and Deckert, T. **Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients.** *Horm Metab Res.* 1983; 15 : 274–278
- 123 What is the best injection technique ? Joslin Diabetes Center website. http://www.joslin.org/info/how_to_improve_the_insulin_injection_experience.html. Accessed June 8, 2016.
- 124 Jehle, P.M., Micheler, C., Jehle, D.R., Breitig, D., and Boehm, B.O. **Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) insulin in pens.** *Lancet.* 1999; 354 : 1604–1607
- 125 Brown, A., Steel, J.M., Duncan, C., Duncun, A., and McBain, A.M. **An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors.** *Diabet Med.* 2004; 21 : 604–608
- 126 Nath, C. **Mixing insulin : shake, rattle, or roll ?.** *Nursing.* 2002; 32 : 10
- 127 Springs, M.H. **Shake, rattle, or roll ?.** *Am J Nurs.* 1999; 99 : 14–16
- 128 Kaiser, P., Maxeiner, S., Weise, A. et al. **Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges.** *J Diabetes Sci Technol.* 2010; 4 : 652–657
- 129 Kawasaki, E., Asakura, T., Karasawa, H., and Yohkoh, N. **Examination of the suspensibility of insulin suspensions in clinical use.** ([in Japanese]) *Japan Diabetes Soc.* 2012; 55 : 753–760
- 130 Ahern, J. and Mazur, M.L. **Site rotation.** *Diabetes Forecast.* 2001; 54 : 66–68
- 131 Perriello, G., Torlone, E., Di Santo, S. et al. **Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmacodynamics of insulin mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus.** *Diabetologia.* 1988; 31 : 811–815
- 132 Engström L, Jinnerot H, Jonasson E. Thickness of subcutaneous fat tissue where pregnant diabetics inject their insulin : an ultrasound study. Poster presented at : 17th International Diabetes Federation Congress; November 5-10, 2000; Mexico City, Mexico.
- 137 in : R.M. DiMatteo, D.D. DiNicola (Eds.) **Achieving Patient Compliance : The Psychology of Medical Practitioner's Role.** Pergamon Press Inc, New York, NY; 1982 : 233–256
- 138 Joy, S.V. **Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes.** *Diabetes Educ.* 2008; 34 : S54–S59
- 139 Strauss, K., De Gols, H., Hannel, I., Partanen, T.M., and Frid, A. **A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes.** *Pract Diabetes Int.* 2002; 19 : 71–76
- 143 Grassi, G., Scuntero, P., Trepiccioni, R. et al. **Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control.** *J Clin Translat Endocrinol.* 2014; 1 : 145–150
- 145 Reach, G. **Patient non-adherence and healthcare-provider inertia are clinical myopia.** *Diabetes Metab.* 2008; 34 : 382–385
- 146 Genev, N.M., Flack, J.R., Hoskins, P.L. et al. **Diabetes education : whose priorities are met ?.** *Diabet Med.* 1992; 9 : 475–479
- 147 Davidson, M. **No need for the needle (at first).** *Diabetes Care.* 2008; 31 : 2070–2071
- 148 Klonoff, D.C. **The pen is mightier than the needle (and syringe).** *Diabetes Technol Ther.* 2001; 3 : 631–633
- 149 Pettis, R.J., Ginsberg, B., Hirsch, L. et al. **Intradermal microneedle delivery of insulin lispro achieves faster insulin absorption and insulin action than subcutaneous injection.** *Diabetes Technol Ther.* 2011; 13 : 435–442
- 150 Heinemann, L., Hompesch, M., Kapitza, C., Harvey, N.G., Ginsberg, B.H., and Pettis, R.J. **Intra-dermal insulin lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid insulin absorption than subcutaneous injection.** *Diabetologia.* 2006; 49 : 755 (abstract 1014)
- 178 Teft, G. **Lipohypertrophy : patient awareness and implications for practice. (Clinical Audit).** *J Diabetes Nurs.* 2002; 6 : 20–24
- 179 Hambridge, K. **The management of lipohypertrophy in diabetes care.** *Br J Nurs.* 2007; 16 : 520–524
- 180 Jansà, M., Colungo, C., and Vidal, M. **Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (II).** *Av Diabetol.* 2008; 24 : 255–269
- 182 Davis, E.D. and Chesnaky, P. **Site rotation... taking insulin.** *Diabetes Forecast.* 1992; 45 : 54–56
- 183 Lumber, T. **Tips for site rotation : when it comes to insulin, where you inject is just as important as how much and when.** *Diabetes Forecast.* 2004; 57 : 68–70
- 184 Thatcher, G. **Insulin injections : the case against random rotation.** *Am J Nurs.* 1985; 85 : 690–692

RÉFÉRENCES

- 185 Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P. Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in insulin treated type 2 diabetic patients. Paper presented at : 34th Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes (EASD); September 8-12, 1998; Barcelona, Spain.
- 186 Ampudia-Blasco, J., Girbes, J., and Carmena, R. **A case of lipotrophy with insulin glargine.** *Diabetes Care.* 2005; 28 : 2983
- 187 De Villiers, F.P. **Lipohypertrophy : a complication of insulin injections.** *S Afr Med J.* 2005; 95 : 858-859
- 188 Hauner, H., Stockamp, B., and Haastert, B. **Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors.** *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 1996; 104 : 106-110
- 200 Aronson, R. **The role of comfort and discomfort in insulin therapy.** *Diabetes Technol Ther.* 2012; 14 : 741-747
- 201 Anderson, G., Meyer, D., Herrman, C.E. et al. **Tolerability and safety of novel half milliliter formulation of glatiramer acetate for subcutaneous injection : an open-label, multicenter, randomized comparative study.** *J Neurol.* 2010; 257 : 1917-1923
- 224 Meece, J. **Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes.** *Diabetes Educ.* 2006; 32 : 95-185
- 226 Pergallo-Dittko, V. **Rethinking subcutaneous injection technique.** *Am J Nurs.* 1997; 97 : 71-72
- 227 Hanas, R. and Ludvigsson, J. **Experience of pain from insulin injections and needle phobia in young patients with IDDM.** *Pract Diabetes Int.* 1997; 14 : 95-99
- 228 Hanas, S.R., Carlsson, S., Frid, A., and Ludvigsson, J. **Unchanged insulin absorption after 4 days' use of subcutaneous indwelling catheters for insulin injections.** *Diabetes Care.* 1997; 20 : 487-490
- 229 Hanas, R., Adolfsson, P., Elfvin-Akesson, K. et al. **Indwelling catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and pre-injection anxiety.** *J Pediatr.* 2002; 140 : 315-320
- 230 Burdick, P., Cooper, S., Horner, B., Cobry, E., McFann, K., and Chase, H.P. **Use of a subcutaneous injection port to improve glycemic control in children with type 1 diabetes.** *Pediatr Diabetes.* 2009; 10 : 116-119
- 245 American Association of Diabetes Educators. **Insulin Pump Therapy : Best Practices in Choosing and Using Infusion Devices.** American Association of Diabetes Educators, Chicago, IL; 2011
- 273 Adams, D. **Safety-engineered needle devices : evaluation prior to introduction is essential.** *J Hosp Med.* 2011; 79 : 174-175
- 274 Adams, D. and Elliott, T.S.J. **A comparative user evaluation of three needle protective devices.** *Br J Nurs.* 2003; 12 : 470-474
- 275 Vos, D., Gotz, H.M., and Richardus, J.H. **Needlestick injury and accidental exposure to blood : the need for improving the hepatitis B vaccination grade among health care workers outside the hospital.** *Am J Infect Control.* 2006; 34 : 610-612
- 276 Workman, R.G.N. **Safe injection techniques.** *Primary Health Care.* 2000; 10 : 43-50
- 277 Bain, A. and Graham, A. **How do patients dispose of syringes ?.** *Pract Diabetes Int.* 1998; 15 : 19-21



www.fitter4diabetes.com

© 2016 BD. BD and the BD Logo are trademarks of Becton, Dickinson and Company. DC/BR/02/FR

