Insulinothérapie avec nutrition entérale et parentérale

Rapport de consensus du SGED/SSED

Auteurs

Léo König[1], Beckey Trinh[2], Barbara Lucchini[3], Noela Vontobel[4], Sarah Sigrist[5], Lia Bally[6], Philipp Schuetz[7,8], Sandrina Bervini[9], Tinh-Hai Collet[10,11*], Claudia Cavelti-Weder[4*]

Affiliations

[1]Service d'endocrinologie, diabète et métabolisme, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Suisse
[2]Abteilung für Endokrinologie, Diabetes und Stoffwechsel, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz
[3]Servizio di Endocrinologia e Diabetologia, Ente Ospedaliero Cantonale (EOC), Ospedale Regionale di Locarno
[4]Abteilung für Endokrinologie, Diabetologie und klinische Ernährung, Universitätsspital Zürich (USZ) und Universität Zürich (UZH), Zürich, Schweiz
[5]Klinik für Endokrinologie, Diabetologie, Knochenerkrankungen und Stoffwechsel, HOCH Gesundheit Ostschweiz, Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen, Schweiz
[6]Abteilung für Diabetes, Endokrinologie, Ernährungsmedizin und Stoffwechsel (UDEM), Inselspital, Universitätsspital Bern, Universität Bern, Bern, Schweiz
[7]Division de médecine interne générale et de médecine d'urgence, Hôpital cantonal d'Aarau, Aarau, Suisse
[8]Faculté de médecine, Université de Bâle, Bâle, Suisse
[9]Klinik für Innere Medizin, Spitalzentrum Biel, Biel, Schweiz
[10]Service d'endocrinologie, diabétologie et métabolisme, Département de médecine, Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), Genève, Suisse
[11]Centre du diabète, Faculté de médecine, Université de Genève, Genève, Suisse
*Co-last authorship

Abréviations

DT1	Diabète sucré de type 1
DT2	Diabète sucré de type 2
DTI	Dose (quotidienne) totale d'insuline
FS	Facteur de sensibilité (utilisé dans le système de prescription électronique de l'USZ)
IR	Insulino-résistance (résistance à l'insuline)
j	Jour
NE	Nutrition entérale
NPH	Protamine neutre de Hagedorn
NP	Nutrition parentérale
pc	Poids corporel
UI	Unités internationales

Exemples : Indiqués en texte bleu

Résumé

Contexte : Le soutien nutritionnel par nutrition entérale (NE) ou parentérale (NP) est souvent nécessaire chez les patients hospitalisés et peut altérer le contrôle de la glycémie. Malgré son importance clinique, il n'existe pas de recommandations pratiques et uniformes pour l'insulinothérapie concomitante au soutien nutritionnel.

Méthodes : La Société Suisse d'Endocrinologie et de Diabétologie (SGED-SSED) a réuni un groupe d'experts afin d'élaborer des recommandations consensuelles sur l'insulinothérapie pour les patients recevant une NE ou NP. Le groupe de travail a examiné les données disponibles, les recommandations internationales et les pratiques actuelles dans les hôpitaux suisses, et a harmonisé les approches entre les régions. Le document résultant fournit des stratégies pour le dosage de l'insuline pour la NE intermittente, continue ou en bolus, ainsi que dans la NP, principalement pour les milieux hospitaliers, mais également applicables pour les soins à domicile.

Recommandations : La dose d'insuline dépend des besoins en insuline basale (connus ou calculés) et de la teneur en glucides contenu dans la poche de NE ou NP. Pour la NE intermittente (perfusion de 12 à 14 heures), il est recommandé d'utiliser de l'insuline à action intermédiaire pour une durée d'action correspondante à la durée de l'alimentation. Pour la NE continue (perfusion 24h/24), l'insuline à action prolongée est préférée. Lorsque la NE est administrée sous forme de bolus (durant 2 à 3 heures chacun), une insuline à action rapide doit être injectée avant chaque bolus, de manière similaire à l'administration d'insuline lors des repas. Pour la NP, l'ajout d'insuline à courte durée d'action directement dans la poche de NTP est recommandée, permettant un contrôle glycémique stable sans augmenter le risque d'hypoglycémie. De l'insuline de correction doit être prescrite selon les schémas institutionnels ainsi que les besoins individuels du patient. Ces unités supplémentaires d'insuline de correction doivent être incorporées à la dose d'insuline basale couvrant la NE ou à la poche de NP les jours suivants. Ce document fournit également des recommandations sur la surveillance de la glycémie, les transitions sûres entre les types de nutrition ainsi que sur la gestion des interruptions inattendues de la nutrition artificielle.

Conclusions : Ce consensus de la SGED-SSED représente un référentiel national pour l'insulinothérapie chez les patients recevant une NE ou NP en Suisse. En standardisant l'utilisation de l'insuline, ce consensus vise renforcer la sécurité, à réduire la variabilité glycémique et à améliorer les résultats chez les patients hospitalisés ainsi qu'à domicile recevant une nutrition artificielle.

Introduction

Le soutien nutritionnel – qu'il soit entéral, parentéral ou par voie orale – présente des défis uniques en matière de contrôle de la glycémie, en particulier en ce qui concerne le dosage et le moment de l'administration de l'insuline. La variabilité des apports nutritionnels, des taux d'absorption et de la réponse métabolique nécessite des stratégies d'insulinothérapies personnalisées afin de minimiser le risque d'hyper- et d'hypoglycémie. Compte tenu des risques d'effets indésirables (1–3), la Société américaine pour la nutrition parentérale et entérale (*American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, ASPEN) recommande que « l'utilisation de l'insuline dans le cadre de la nutrition parentérale se fasse de manière cohérente en respectant un protocole défini, dans lequel le personnel soignant possède les connaissances adéquates » (4).

Ce consensus vise à fournir des conseils pratiques sur l'administration d'insuline dans le cadre de différents types de soutien nutritionnel, comprenant la NE (continu, intermittent et bolus) et la NP (intraveineux). Ce document présente les options disponibles pour la prescription d'insuline, en détaillant les principaux éléments pour les ajustements de dosage, le moment d'administration et la surveillance. Les besoins en insuline des suppléments nutritifs oraux ne font pas partie de ce document et peuvent généralement être gérés de la même manière qu'une administration de bolus d'insuline pour un repas/une collation dont la teneur en glucides est connue (consulter le site https://clinicalnutrition.science/en/nutripro/ pour les différents produits de nutrition artificielle).

Ce document est principalement destiné aux professionnels de santé exerçant en milieu hospitalier, y compris les médecins assistants et les médecins consultants prenant en charge les patients hospitalisés nécessitant une insulinothérapie, ainsi qu'aux diabétologues de garde. Notre objectif est d'améliorer la sécurité et l'efficacité de l'utilisation de l'insuline chez les patients hospitalisés recevant une nutrition artificielle, afin de garantir de meilleurs profils glycémiques et de meilleurs soins aux patients. Ces protocoles peuvent également être utilisés en toute sécurité par les soignants ayant suivi une formation appropriée pour l'administration de nutrition artificielle à domicile.

	Nom de marque	Principe actif	Durée d'action
Insulines à courte durée d'action	NovoRapid®	Insuline aspart	3-5 heures
	Fiasp®	Insuline aspart	3-5 heures
	Humalog®	Insuline lispro	3-5 heures
	Lyumjev®	Insuline lispro	3-5 heures
	Apidra®	Insuline glulisine	3-5 heures
	Actrapid®	Insuline régulière	5-8 heures
Insulines à action intermédiaire	Huminsuline®	Insuline NPH	12-18 heures
	Insulatard®	Insuline NPH	12-18 heures
Insulines à longue durée d'action	Levemir®	Insuline détémir	12-24 heures
	Lantus® *	Insuline glargine	20-24 heures
	Abasaglar®	Insuline glargine	20-24 heures
Insulines à action ultra-longue	Toujeo®	Insuline glargine U-300	Jusqu'à 36 heures
	Tresiba®	Insuline degludec	Jusqu'à 42 heures

Tableau 1 : Aperçu des insulines mentionnées dans cette déclaration, classées en fonction de leur durée d'action. *Lantus : franchise de 40 %. Abréviations : NPH, Neutral Protamine Hagedorn ; U, unités.

Avec une nutrition entérale ou parentérale, nous ne recommandons pas l'introduction d'insulines pré-mélangées (par exemple Humalog® Mix, Ryzodeg®) ou d'insulines combinées à un agoniste des récepteurs du GLP-1 (par exemple Suliqua®, Xultophy®). Les patients prenant déjà des

insulines pré-mélangées doivent passer à un schéma combinant des insulines à courte et à longue durée d'action pour une meilleure flexibilité ainsi qu'un meilleur contrôle glycémique.

NB. Certaines insulines seront retirées du marché comme suit :

Disponibles jusqu'à l'automne 2025

- Insulines à action rapide :
  - Actrapid® Penfill® - cartouche pour stylo
  - NovoRapid® FlexTouch®
- Insulines à action intermédiaire :
  - Insulatard® Penfill® - cartouche pour stylo
  - Insulatard® FlexPen®

Disponible jusqu'à la fin de 2026 environ

- Insulines à action ultrarapide :
  - Fiasp® PumpCart® - cartouche pour pompe à insuline
- Insulines à action intermédiaire :
  - Levemir® Penfill® - cartouche pour stylo
  - Levemir® FlexPen®

Nutrition entérale (NE) chez les patients diabétiques

Option 1 : nutrition entérale intermittente (sur 12 à 14 heures)

Lors de l'administration de la nutrition entérale (NE) sur 12-14 heures, qu'elle soit diurne ou nocturne, nous ne recommandons pas une insuline à action rapide, mais une insuline à action intermédiaire avec une durée d'action d'environ 12-18 heures (tableau 1 ; justification : l'insuline à action rapide devrait être administrée toutes les 4 heures). Il est ainsi plus facile d'adapter la dose d'insuline en cas de modification de la NE, car les durées correspondent à peu près.

L'insuline ne peut pas être ajoutée à la poche de NE, car elle serait digérée et par conséquent inactivée. L'insuline doit donc être administrée par voie sous-cutanée.

La dose d'insuline à action intermédiaire dépend de l'insuline basale (connue ou calculée) (voir « insuline basale » ci-dessous) et de la teneur en glucides de la NE (voir « insuline de nutrition entérale » ci-dessous). La sensibilité à l'insuline étant difficile à estimer à court terme, des ajustements doivent être effectués en fonction de l'insuline rapide de correction supplémentaire nécessaire (voir « insuline de correction » ci-dessous). Idéalement, l'insuline à action intermédiaire doit être administrée dans l'heure qui précède le début de la NE. Toutefois, dans la pratique actuelle, l'insuline à action intermédiaire est souvent injectée en même temps que la NE pour éviter des erreurs (par exemple, les retards involontaires d'administration ou des inquiétudes concernant une glycémie faible/normale au moment du branchement de la NE), ou pour des raisons pratiques (par exemple, l'administration d'une NE et d'une insulinothérapie à domicile via un HomeCare ou d'autres prestataires de soins à domicile).

La NE est de préférence administrée la nuit afin de laisser plus de temps libre pendant la journée dans le but d'augmenter la prise orale (si possible), l'activité physique et la mobilité. Cependant, ce moment est considéré comme moins physiologique et déphasé par rapport aux rythmes circadiens des processus physiologiques anaboliques et cataboliques. Il convient donc de discuter du moment exact de la perfusion intermittente de NE afin d'optimiser les objectifs en matière de nutrition, de réadaptation physique et de diabète.

- Mesures de la glycémie au début de la perfusion de NE, puis toutes les 4 heures jusqu'à 2 heures après l'arrêt de la NE.

- Insuline basale :
  Si la dose est connue : utiliser la dose totale connue d'insuline basale par jour (j).
  Si la dose est inconnue ou incertaine : calculer la dose d'insuline par jour (j), comme suggéré ci-dessous.

  Exemple : Pour un patient dont le poids corporel est de 70 kg :

Diabète de type 1 (DT1) :	0,3 UI/kg pc/j	→ 21 UI	→ 10-0-0-11 UI
Pancréatoprive (DT de type 3c) :	0,25 UI/kg pc/j	→ 18 UI	→ 9-0-0-9 UI
Diabète de type 2 (DT2), SF 0,5* :	0,6 UI/kg pc/j	→ 42 UI	→ 21-0-0-21 UI
DT2, FS 0,8* : 0,4 UI/KG PC/J	0,4 UI/kg pc/j	→ 28 UI	→ 14-0-0-14 UI

  *Le facteur de sensibilité (FS) est utilisé dans certains systèmes de prescription électronique (par exemple à l'hôpital universitaire de Zurich) pour ajuster la sensibilité/résistance à l'insuline. Le facteur de sensibilité (FS) normal est de 1,0, par exemple pour le DT1. Un facteur de sensibilité réduit (entre 0,5 et 0,9) est utilisé chez les patients atteints de DT2 ou de maladies généralement graves. Chaque réduction de 0,1 entraîne une augmentation de 20 % de la demande d'insuline. Ainsi, plus le facteur de sensibilité est faible, plus la résistance à l'insuline (IR) est élevée et plus il faut administrer d'insuline.

  L'insuline basale est alors séparée en deux doses comme indiqué ci-dessus, ce qui permet d'adapter séparément la dose du matin et celle du soir, lorsque la NE est ajoutée ou supprimée (voir ci-dessous).

- Insuline pour couvrir la nutrition entérale : **elle doit être ajoutée à la dose d'insuline basale du soir (en cas de nutrition entérale nocturne) ou à la dose du matin (en cas de nutrition entérale diurne).**

  Exemple : Pour une NE contenant 184 g de glucides, on estime à 18 UI d'insuline d'action intermédiaire pour un patient présentant une résistance à l'insuline "moyenne", soit une dose d'insuline de 1 UI pour 10 g de glucides.

  L'insuline basale est divisée en deux doses (comme suggéré ci-dessus) et l'insuline de nutrition entérale est ajoutée à la dose basale administrée pendant la période de NE (dans notre exemple, pendant la nuit).

  Pour le même patient avec un poids corporel (pc) de 70 kg et les paramètres ci-dessus :

DT1 :	10-0-0-11	+ 18 UI	→ 10-0-0-29 UI
Pancréatoprive :	9-0-0-9	+ 18 UI	→ 9-0-0-27 UI
DT2, FS 0,5 :	21-0-0-21	+ 18 UI	→ 21-0-0-39 UI
DT2, FS 0,8 :	14-0-0-14	+ 18 UI	→ 14-0-0-32 UI

- Insuline de correction : utilisez le schéma de correction de votre institution si disponible.

  Exemple de schéma de correction standard basé sur la dose quotidienne totale d'insuline du patient comme indicateur de la résistance à l'insuline, qui doit être adapté par chaque institution et en fonction du contexte clinique.

	Glc 10-12 mmol/l	Glc 12-15 mmol/l	Glc 15-18 mmol/l	Glc 18-22 mmol/l	Glc 22-25 mmol/l	Glc > 25 mmol/l
IR "faible": DTI < 20 UI	+2 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI
IR "moyenne": DTI 20-50 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI
IR "élevée" : DTI > 50 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI	+14 UI

Abréviations : Glc = glucose ; IR = insulino-résistance ; DTI : dose totale d'insuline.

  Exemple de schéma de correction basé sur le facteur de sensibilité (FS, explications ci-dessus) : L'hypothèse de départ est un FS de 1,0, correspondant à une sensibilité normale à l'insuline. Les corrections sont effectuées toutes les 4 heures selon la ligne "0-10 g d'hydrates de carbone". Le FS peut nécessiter des ajustements au fil du temps en fonction de la glycémie.

  En cas de décompensation hyperglycémique persistante (glycémie > 20 mmol/l pendant > 24 heures), la NE doit être suspendue jusqu'à stabilisation de glycémie. La NE peut être reprise une fois que la glycémie est stable et < 15 mmol/l. Cependant, une interruption prolongée de NE doit être évitée en raison des risques de malnutrition, de syndrome de renutrition inappropriée et de cétogenèse.

- Adaptations quotidiennes du régime d'insuline : Les unités supplémentaires d'insuline rapide de correction peuvent être ajoutées après évaluation par l'équipe de diabétologie le jour suivant (par exemple, si 4 UI d'insuline de correction ont été nécessaires lors de l'administration précédente de la NE, alors 4 UI d'insuline à action intermédiaire doivent être ajoutées à la dose d'insuline pour l'administration suivante de la NE).

- En cas d'ingestion d'aliments supplémentaires, l'insuline de repas doit être prescrite séparément, comme c'est généralement le cas pour l'insuline de bolus.

- Modification de la NE : veuillez contacter l'équipe de diabétologie de garde en cas de changement de régime alimentaire (mise à jeun par exemple) ou de nutrition artificielle (changement de produit de NE, du volume ou de la durée d'administration). Si possible, diminuez progressivement et arrêtez-la NE de manière planifiée.

  Dans notre **exemple**, la dose d'insuline à action intermédiaire doit être réduite à l'insuline basale après l'arrêt de la NE (voir ci-dessus).

- Arrêt d'urgence de la NE : si la NE doit être arrêtée en urgence et que le patient a déjà reçu la dose complète d'insuline à action intermédiaire, surveiller la glycémie toutes les 2 heures pendant 12 à 24 heures et administrer une perfusion de glucose si nécessaire.

Option 2 : nutrition entérale continue (sur 24 heures)

Lors de l'administration d'une nutrition entérale (NE) sur 24 heures, nous ne recommandons pas une insuline à courte durée d'action, mais une insuline à longue durée d'action ayant une durée d'action d'environ 24 heures (tableau 1 ; justification : l'insuline à courte durée d'action devrait être administrée toutes les 4 heures). Il est ainsi plus facile d'ajuster la dose d'insuline en cas de modification de la nutrition entérale, car les durées correspondent à peu près.

L'insuline ne peut pas être ajoutée à la poche de NE, car elle serait digérée et donc inactivée. L'insuline doit donc être administrée par voie sous-cutanée.

La dose d'insuline à action prolongée dépend de l'insuline basale (connue ou calculée) (voir « insuline basale » ci-dessous) et de la teneur en glucides de la NE (voir « insuline de nutrition entérale » ci-dessous). La sensibilité à l'insuline étant difficile à estimer à court terme, des ajustements doivent être effectués en fonction de l'insuline rapide de correction supplémentaire nécessaire (voir "insuline de correction" ci-dessous).

- Mesure de la glycémie au début de la perfusion d'EN, puis toutes les 4 à 6 heures.

- Insuline basale :
  Si la dose est connue : utiliser la dose totale connue d'insuline basale par jour (j).
  Si la dose est inconnue ou incertaine : calculez la dose d'insuline par jour (j) comme suggéré ci-dessous.

  Exemple : Pour un patient dont le poids corporel est de 70 kg :

DT1 :	0,3 UI/kg pc/j	→ 21 UI
Pancréatoprive :	0,25 UI/kg pc/j	→ 18 UI
DT2, FS 0,5* :	0,6 UI/kg pc/j	→ 42 UI
DT2, FS 0,8* :	0,4 UI/kg pc/j	→ 28 UI

  *Le facteur de sensibilité (FS) est utilisé dans certains systèmes de prescription électronique (par exemple à l'hôpital universitaire de Zurich) pour tenir compte de la sensibilité/résistance à l'insuline. Le facteur de sensibilité (FS) normal est de 1,0, par exemple pour le DT1. Un facteur de sensibilité réduit (c'est-à-dire entre 0,5 et 0,9) se produit chez les patients atteints de DT1 ou de maladies généralement graves. Chaque réduction de 0,1 entraîne une augmentation de 20 % de la demande d'insuline. Ainsi, plus le facteur de sensibilité est faible, plus la résistance à l'insuline (IR) est élevée et plus il faut administrer d'insuline.

- Insuline pour couvrir la nutrition entérale : **elle doit être ajoutée à l'insuline basale**.

  Exemple : Pour une NE contenant 184 g de glucides, nous estimons 18 UI d'insuline à action prolongée pour un patient présentant une résistance à l'insuline "moyenne", c'est-à-dire une dose d'insuline de 1 UI pour 10 g de glucides.

  L'insuline basale et l'insuline de nutrition entérale sont ajoutées et administrées une fois par jour.

  Pour le même patient avec un poids corporel de 70 kg et les paramètres ci-dessus :

DT1 :	21 IU + 18 IU = 39 IU
Pancréatoprive :	18 UI + 18 UI = 36 UI
DT2, FS 0,5 :	42 UI + 18 UI = 60 UI
DT2, FS 0,8 :	28 UI + 18 UI = 46 UI

- Insuline de correction : utilisez le schéma de correction de votre institution s'il est disponible.

  Exemple de schéma de correction standard basé sur la dose quotidienne totale d'insuline du patient comme indicateur de la résistance à l'insuline, qui doit être adapté par chaque institution et en fonction du contexte clinique.

	Glc 10-12 mmol/l	Glc 12-15 mmol/l	Glc 15-18 mmol/l	Glc 18-22 mmol/l	Glc 22-25 mmol/l	Glc > 25 mmol/l
IR "faible" : DTI < 20 UI	+2 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI
IR "moyenne": DTI 20-50 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI
IR "élevée": DTI > 50 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI	+14 UI

Abréviations : Glc = glucose ; IR = insulino-résistance ; DTI : dose totale d'insuline.

Exemple de schéma de correction basé sur le facteur de sensibilité (FS, explications ci-dessus) : L'hypothèse de départ est un FS de 1,0, correspondant à une sensibilité normale à l'insuline. Les corrections sont effectuées toutes les 4 heures selon la ligne "0-10 g d'hydrates de carbone". La SF peut nécessiter des ajustements au fil du temps en fonction de la glycémie.

En cas de décompensation hyperglycémique persistante (glycémie > 20 mmol/l pendant > 24 heures), la NE doit être suspendu jusqu'à ce que la stabilisation de la glycémie. L'EN peut être repris une fois que la glycémie est stable et < 15 mmol/l. Cependant, une interruption prolongée de la NE doit être évitée en raison des risques de malnutrition, de syndrome de renutrition inappropriée et de cétogenèse.

- Adaptations quotidiennes du schéma d'insuline : Les unités supplémentaires d'insuline rapide de correction peuvent être ajoutées après évaluation par l'équipe de diabétologie le jour suivant (par exemple, si 4 UI d'insuline de correction ont été nécessaires lors de l'administration précédente de la NE, alors 4 UI d'insuline à longue durée d'action doivent être ajoutées à la dose d'insuline pour l'administration suivante de NE).

- Modification de la NE : veuillez contacter l'équipe de diabétologie de garde en cas de changement de régime alimentaire (mise à jeun par exemple) ou de nutrition artificielle (changement de produit de NE, du volume ou de la durée d'administration). Si possible, diminuez progressivement et arrêtez-la NE de manière planifiée.

  Dans notre **exemple**, la dose d'insuline à action intermédiaire doit être réduite à l'insuline basale après l'arrêt de la NE (voir ci-dessus).

- Arrêt d'urgence de la NE : si la NE doit être arrêtée en urgence et que le patient a déjà reçu la dose complète d'insuline à action intermédiaire, surveiller la glycémie toutes les 2 heures pendant 12 à 24 heures et administrer une perfusion de glucose si nécessaire.

- Si une transition vers un régime de NE intermittent est nécessaire, nous recommandons de suivre la section "Option 1 : NE intermittent" ci-dessus, et de consulter l'équipe de diabétologie pour les ajustements d'insuline pendant la transition. Si la NE doit être interrompue pour prendre d'autres médicaments, veuillez également contacter l'équipe de diabétologie.

Option 3 : nutrition entérale administrée en 3 bolus comme les repas

Lorsque la nutrition entérale (NE) est administrée sous forme de bolus de 2 à 3 heures chacun, nous recommandons d'utiliser une insuline de courte durée d'action, à injecter avant le début de la NE (tableau 1 ; idéalement 10 à 15 minutes avant, ou, si ce n'est pas possible, à injecter au début de la NE). Si la glycémie est < 5 mmol/l, l'insuline doit être administrée 10 à 15 minutes après le début de la NE). Il doit être clairement documenté que, si un bolus de NE est omis (par exemple, en raison d'une intervention chirurgicale prévue, d'un jeûne pour un examen ou d'un refus du patient), l'insuline à courte durée d'action correspondante doit également être omise - de la même manière que l'insuline prandiale serait suspendue si un repas/une collation était sauté(e) chez un patient sans nutrition artificielle.

La dose d'insuline à action rapide dépend de la teneur en glucides de la NE (voir en ligne https://clinicalnutrition.science/en/nutripro/ pour les différents produits de NE). La sensibilité à l'insuline étant difficile à estimer à court terme, des ajustements doivent être effectués en fonction de l'insuline rapide de correction supplémentaire nécessaire.

- Surveillance standard de la glycémie comme pour un patient diabétique sous injections pluriquotidiennes.

- Insuline basale :
  Voir la section Option 1 pour la posologie de l'insuline basale.

- Insuline pour couvrir la nutrition entérale :

  Exemple : Pour un produit de nutrition entérale contenant 60 g d'hydrates de carbone administré trois fois par jour, 6 UI d'insuline à action rapide doivent être administrées avec chaque bolus de nutrition entérale chez un patient présentant une résistance à l'insuline "moyenne", c'est-à-dire en utilisant une dose d'insuline de 1 UI pour 10 g d'hydrates de carbone.

- Insuline de correction :
  La sensibilité à l'insuline étant très variable, le schéma de correction doit être adapté à la sensibilité à l'insuline présumée. Pour les schémas de correction possibles, voir la section "Option 1 : NE intermittente" ci-dessus. L'insuline de correction est administrée en même temps que le bolus d'insuline au début de la NE.

  En cas de décompensation hyperglycémique persistante (glycémie > 20 mmol/l pendant > 24 heures), la NE doit être suspendue jusqu'à ce que la stabilisation de la glycémie. La NE peut être reprise une fois que la glycémie est stable et < 15 mmol/l. Cependant, une interruption prolongée de la NE doit être évitée en raison des risques de malnutrition, de syndrome de renutrition inapproprié et de cétogenèse.

  La dose d'insuline à action rapide doit être ajustée quotidiennement en fonction du profil glycémique et des doses de correction supplémentaires requises à chaque bolus de NE le jour précédent.

- Si des aliments supplémentaires sont consommés (y compris des suppléments nutritifs oraux), nous recommandons d'administrer le bolus de NE en même temps que les repas, en mesurant la glycémie avant chaque bolus de NE/repas. La dose d'insuline à action rapide est calculée sur la base de la teneur totale en glucides (bolus NE + repas normal) et une dose de correction est ajoutée conformément au schéma de correction décrit ci-dessus.

- Modification de la NE : veuillez contacter l'équipe de diabétologie de garde en cas de changement de régime alimentaire (mise à jeun par exemple) ou de nutrition artificielle

(changement de produit de NE, du volume ou de la durée d'administration). Si possible, diminuez progressivement et arrêtez-la NE de manière planifiée.

- Si l'on s'attend à ce que la NE dure longtemps, l'utilisation d'un CGM devrait être envisagée. Cela pourrait réduire le risque d'hyper- et d'hypoglycémie inaperçues.

Nutrition parentérale (NP) chez les patients diabétiques

L'administration d'une alimentation parentérale (NP) contenant des glucides peut entraîner une hyperglycémie, en particulier chez les patients souffrant d'un diabète préexistant ou d'une résistance à l'insuline liée à la maladie (5). L'hyperglycémie est liée à des taux de complications plus élevés, notamment une augmentation des admissions dans les unités de soins intensifs, des séjours hospitaliers prolongés et une mortalité plus élevée que chez les patients qui n'en souffrent pas (6–8). L'hyperglycémie survient chez plus de 50 % des patients recevant une NP (9). La gestion de l'hyperglycémie nécessite une insulinothérapie, qui peut être administrée par voie sous-cutanée, par voie intraveineuse (perfusion) ou en incorporant l'insuline directement dans la poche de NP.

L'incorporation d'insuline à courte durée d'action directement dans la poche de NP est une méthode attrayante car elle permet un meilleur contrôle de la glycémie (10) sans augmenter le risque d'hypoglycémie (11,12). Bien que plusieurs facteurs influencent la disponibilité de l'insuline dans la poche parentérale (cf. annexe), nous pensons que ces facteurs ne doivent pas exclure l'utilisation de cette méthode, car la dose d'insuline peut être ajustée quotidiennement en fonction des besoins de chaque patient.

La dose d'insuline dépend de la teneur en glucides de la poche parentérale. L'ajout direct d'insuline à courte durée d'action dans la poche de NP signifie que le débit de perfusion n'affecte pas la quantité d'insuline nécessaire, puisque la quantité d'insuline a été calculée pour le contenu en glucides de la poche entière. En effet, si la poche de NP est administrée partiellement (par exemple, seulement ¾), une quantité proportionnelle d'insuline sera perfusée à côté de manière sûre, à condition que la poche de NP soit bien mélangée après l'ajout de l'insuline. Un mélange adéquat assure la distribution de l'insuline dans le liquide à trois compartiments et réduit la fixation sur la surface intérieure en plastique des poches de NP.

La sensibilité à l'insuline étant difficile à évaluer à court terme, des ajustements quotidiens du dosage de l'insuline sont souvent nécessaires, en collaboration avec les équipes de diabétologie et de nutrition de garde.

- Mesure de la glycémie au début de la perfusion de la NP, puis toutes les 4 heures jusqu'à la fin de la perfusion de NP.

- Ajout de l'insuline à courte durée d'action dans la poche de nutrition parentérale :

  Exemple : Nous supposons une dose d'insuline de 1 UI pour 10 g d'hydrates de carbone.

Nutrition parentérale	Contenu de la nutrition parentérale	Insuline ajoutée à la poche de NP
Smofkabiven 493 ml	63 g de glucides, 550 kcal	+ 6 UI
Smofkabiven 986 ml	125 g d'hydrates de carbone, 1100 kcal	+ 12 UI
Smofkabiven 1477 ml	187 g de glucides, 1600 kcal	+ 19 UI
Smofkabiven 1970 ml	250 g de glucides, 2200 kcal	+ 25 UI

Nutrition parentérale	Contenu de la nutrition parentérale	Insuline ajoutée à la poche de NP
Omegaflex 625 ml	40 g de glucides, 480 kcal	+ 4 UI
Omegaflex 1250 ml	80 g d'hydrates de carbone, 960 kcal	+ 8 UI
Omegaflex 1875 ml	120 g d'hydrates de carbone, 1430 kcal	+ 12 UI
Omegaflex 2500 ml	160 g d'hydrates de carbone, 1900 kcal	+ 16 UI

- Insuline de correction : utilisez le schéma de correction de votre établissement s'il est disponible.

  Exemple de schéma de correction standard basé sur la dose quotidienne totale d'insuline du patient comme indicateur de la résistance à l'insuline, qui doit être adapté par chaque institution et en fonction du contexte clinique.

	Glc 10-12 mmol/l	Glc 12-15 mmol/l	Glc 15-18 mmol/l	Glc 18-22 mmol/l	Glc 22-25 mmol/l	Glc > 25 mmol/l
IR "faible": DTI < 20 UI	+2 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI
IR "moyenne": DTI 20-50 UI	+3 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI
IR "élevée": DTI > 50 UI	+4 UI	+6 UI	+8 UI	+10 UI	+12 UI	+14 UI

Abréviations : Glc = glucose ; IR = insulino-résistance ; DTI : dose totale d'insuline.

Exemple de schéma de correction basé sur le facteur de sensibilité (FS, explications ci-dessus) : L'hypothèse de départ est un FS de 1,0, correspondant à une sensibilité normale à l'insuline. Les corrections sont effectuées toutes les 4 heures selon la ligne "0-10 g d'hydrates de carbone". La FS peut nécessiter des ajustements au fil du temps en fonction de la glycémie.

En cas de décompensation hyperglycémique persistante (glycémie > 20 mmol/l pendant > 24 heures), la NP doit être suspendue jusqu'à ce que la stabilisation de la glycémie. La NP peut être reprise une fois que la glycémie est stable et < 15 mmol/l. Cependant, une interruption prolongée de la NP doit être évitée en raison des risques de malnutrition, de syndrome de renutrition inapproprié et de cétogenèse.

- Adaptations quotidiennes du schéma insulinique : Les unités supplémentaires d'insuline rapide de correction nécessaires au cours des 24 heures précédentes peuvent être ajoutées directement à la poche de NP suivante (par exemple, si 4 UI d'insuline de correction ont été nécessaires au cours de la perfusion de NP précédente, 4 UI supplémentaires d'insuline à courte durée d'action doivent être ajoutées à la dose d'insuline figurant dans la prescription de NP).

- En cas de prise alimentaire supplémentaire, l'insuline au moment des repas doit être prescrite séparément, comme c'est généralement le cas pour l'insuline bolus.

- Insuline basale : continuer avec l'insuline à longue durée d'action si elle était nécessaire auparavant. Envisager de commencer l'insuline basale en fonction de la situation clinique

(par exemple, DT1, après une pancréatectomie totale ou si les besoins en insuline sont très élevés). Si la NP avec insuline dans la poche est administrée en continu sur 24 heures, on peut envisager de combiner les doses d'insuline, après discussion avec l'équipe de diabétologie de garde.

- Modification de l'alimentation artificielle : veuillez contacter l'équipe de diabétologie de garde si vous souhaitez modifier le régime alimentaire ou la nutrition artificielle (c'est-à-dire le débit, le type de nutrition). Si possible, diminuez progressivement et arrêtez la nutrition artificielle de manière planifiée.

- Arrêt d'urgence de la NP avec ajout d'insuline : si la NP doit être arrêtée d'urgence, surveiller la glycémie au moment de l'arrêt et 2 heures plus tard. Revenir à l'insuline à longue durée d'action (et éventuellement à l'insuline à courte durée d'action) si nécessaire, en consultation avec l'équipe de diabétologie de garde.

Bibliographie

1. McMahon MM, Nystrom E, Braunschweig C, Miles J, Compher C, le conseil d'administration de l'American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). Lignes directrices cliniques de l'A.S.P.E.N. : Nutrition Support of Adult Patients With Hyperglycemia. J Parenter Enter Nutr. janv 2013;37(1):23-36.
2. Vaillant MF, Alligier M, Baclet N, Capelle J, Dousseaux MP, Eyraud E, et al. Recommandations sur les régimes standards et thérapeutiques des adultes hospitalisés par l'Association Française des Diététiciens Nutritionnistes (AFDN) et la Société Francophone de Nutrition Clinique et du Métabolisme (SFNCM). Nutriments. 15 juill 2021;13(7):2434.
3. Association américaine du diabète. Recommandations et interventions nutritionnelles pour le diabète. Diabetes Care. 1 janv 2008;31(Supplement_1):S61-78.
4. Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition, Mirtallo J, Canada T, Johnson D, Kumpf V, Petersen C, et al. Safe Practices for Parenteral Nutrition. J Parenter Enter Nutr [Internet]. nov 2004 [cité 18 mars 2025];28(6). Disponible sur : https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1177/0148607104028006S39
5. McCulloch A, Bansiya V, Woodward JM. Addition of Insulin to Parenteral Nutrition for Control of Hyperglycemia. J Parenter Enter Nutr. juill 2018;42(5):846-54.
6. Sarkisian S, Fenton TR, Shaheen AA, Raman M. Parenteral Nutrition-Associated Hyperglycemia in Noncritically Ill Inpatients Is Associated with Higher Mortality. Can J Gastroenterol. 2010;24(7):453-7.
7. Korytkowski MT, Muniyappa R, Antinori-Lent K, Donihi AC, Drincic AT, Hirsch IB, et al. Management of Hyperglycemia in Hospitalized Adult Patients in Non-Critical Care Settings : An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab. 14 juill 2022;107(8):2101-28.
8. Pasquel FJ, Spiegelman R, McCauley M, Smiley D, Umpierrez D, Johnson R, et al. Hyperglycemia During Total Parenteral Nutrition. Diabetes Care. 1 avr 2010;33(4):739-41.
9. Gosmanov AR, Umpierrez GE. Management of Hyperglycemia During Enteral and Parenteral Nutrition Therapy. Curr Diab Rep. févr 2013;13(1):155-62.
10. Jakoby MG, Nannapaneni N. An Insulin Protocol for Management of Hyperglycemia in Patients Receiving Parenteral Nutrition Is Superior to Ad Hoc Management. J Parenter Enter Nutr. mars 2012;36(2):183-8.
11. Olveira G, Tapia MJ, Ocón J, Cabrejas-Gómez C, Ballesteros-Pomar MD, Vidal-Casariego A, et al. Hypoglycemia in noncritically ill patients receiving total parenteral nutrition : A multicenter study. Nutrition. janv 2015;31(1):58-63.
12. Kinnare KF, Bacon CA, Chen Y, Sowa DC, Peterson SJ. Risk Factors for Predicting Hypoglycemia in Patients Receiving Concomitant Parenteral Nutrition and Insulin Therapy. J Acad Nutr Diet. févr 2013;113(2):263-8.
13. Yu KH, Tsao HL, Lin SJ, Chen CY. Quantitative analysis of insulin in total parenteral nutrition bag in Taiwan. J Food Drug Anal. janv 2016;24(1):214-9.
14. Forchielli ML, Bongiovanni F, Platé L, Piazza G, Puggioli C, D'Alise A, et al. Insulin Instability in Parenteral Nutrition Admixtures. J Parenter Enter Nutr. juill 2018;42(5):907-12.
15. Christianson MA, Schwartz MW, Suzuki N. Déterminants de la disponibilité de l'insuline dans les solutions de nutrition parentérale. J Parenter Enter Nutr. janv 2006;30(1):6-9.

Annexe

Plusieurs facteurs influencent la disponibilité de l'insuline dans la poche de nutrition parentérale (NP), tels que le matériau de la poche de NP (13), la présence d'une émulsion lipidique intraveineuse (14) et l'ajout de micronutriments tels que les multivitamines et les oligo-éléments (15).

Une étude a montré que la disponibilité de l'insuline était significativement plus élevée dans les poches NP en verre que dans les poches en plastique éthyl-vinyl-acétate (EVA) (13). Néanmoins, la présence d'une émulsion lipidique intraveineuse (ELI) semble être le facteur clé affectant la disponibilité de l'insuline recombinante humaine biosynthétique à courte durée d'action dans la NP standard contenue dans les poches en plastique EVA (14). D'après cette étude, lorsque les lipides représentaient 3,75 % du volume total de la NTP, la récupération de l'insuline était de 81 % à T0 et de 72,5 % à T+24 heures. Lorsque la concentration de lipides était de 3 % du volume total de NP, la récupération d'insuline n'était que de 20 % (14). La présence de micronutriments dans la poche de NP peut également augmenter la récupération d'insuline (de 5% à 95% selon cette étude (15)).

En Suisse, la plupart des solutions de NP se présente aujourd'hui dans des poches en plastique à trois compartiments prêtes à l'emploi, avec une concentration connue en émulsion lipidique. Les micronutriments sont toujours ajoutés à la poche de NP avant la perfusion. Veuillez-vous référer aux informations du fabricant concernant les insulines compatibles et la dose maximale d'insuline qui peut être ajoutée à la poche de NP.

En conclusion, l'ajout d'insuline directement dans la poche de NP est considéré comme sûr et efficace, à condition que la teneur en lipides soit connue et que des micronutriments soient ajoutés. Les cliniciens doivent être conscients que la disponibilité de l'insuline peut changer lorsqu'on passe d'une nutrition à une autre. Une surveillance constante de la glycémie reste la mesure clé pour détecter et gérer les variations de la glycémie. En cas de doute, nous recommandons de consulter l'équipe de diabétologie de garde, les informations du fabricant ou le Compendium suisse des médicaments.

Pour plus d'informations sur le contenu des préparations nutritionnelles de NE / NP, voir le site : https://clinicalnutrition.science/en/nutripro/