

**Le ministère de la Santé du
Nouveau-Brunswick**
en collaboration avec le
ministère de la Santé et du Mieux-être
de la Nouvelle-Écosse
est fier de commanditer le

Programme d'agrément en matière d'ajustement de l'insuline

développé par
le Programme des soins
diabétiques de la Nouvelle-Écosse



Remerciements – Nouveau-Brunswick

Nous tenons à remercier sincèrement le Diabetes Care Program of Nova Scotia (DCPNS), ainsi que le ministère de la Santé de la Nouvelle-Écosse, qui ont bien voulu nous transmettre une ressource aussi exhaustive.

Le DCPNS demeure un chef de file au Canada en matière d'élaboration d'outils et de processus venant appuyer les éducateurs agréés en diabète. Nous sommes heureux de pouvoir profiter de ses connaissances et des leçons qu'il a tirées, qui ont été appliquées dans la dernière version du programme de formation. Nous vous réjouissons en outre à la perspective de collaborer et d'échanger des ressources à l'avenir, afin de poursuivre la lutte contre l'épidémie de diabète au Canada atlantique.

Nous sommes très heureux d'offrir cette ressource et ce programme de formation aux éducateurs agréés en diabète, qui sont essentiels pour aider les patients à comprendre leur état de santé à apprendre à gérer cette maladie chronique. Nous sommes persuadés que ce programme d'agrément permettra aux éducateurs d'atteindre et de maintenir le niveau de compétences attendu en matière d'ajustement de l'insuline, comme fonction médicale déléguée, au sein de l'équipe de soins, il permettra également d'étoffer le cercle des soins à la disposition des diabétiques.

Nous espérons que cette formation vous sera utile dans le cadre de vos fonctions et vous remercions à nouveau de votre engagement envers l'amélioration de la santé des Néo-Brunswickois et Néo-Brunswickoises.

Cordialement,

L'unité de prévention et la gestion des maladies chroniques
Ministère de la Santé

Remerciements

Remerciements additionnels

Le DCPNS désire offrir sa reconnaissance et ses remerciements aux membres du *Delegated Medical Function (DMF) Committee* du DCPNS en fonction au moment où les versions précédentes ont été produites, ainsi qu'aux conseillers médicaux qui ont offert leur soutien et leurs conseils pour la revue du contenu et de l'examen. Grâce à un réel processus de partenariat collaboratif, nous avons été heureux de bénéficier de l'apport des examinateurs du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard tout au long de notre révision. La réussite de ces lignes directrices reflète de nombreuses heures de travail et l'engagement en matière de soins du diabète de qualité dans les provinces de l'Atlantique.

Membres du *Delegated Medical Function Committee*

- | | |
|---|--|
| • Carrie Haggett, i.i. B.Sc.inf ÉAD, présidente | 1. Peggy Dunbar, i.i. M.D. Dt.P., ÉAD, Co-présidente |
| • Bev Harris, i.i. Dt.P., ÉAD | 2. Lois Ferguson, i.i. B.Sc.inf ÉAD |
| • Catherine Splane, i.i. B.Comm.inf. ÉAD | 3. Shawna Boudreau, i.i. B.Sc.N. RN ÉAD |
| • Kim Kelly, B.Sc. Pharm | 4. Sheilagh Crowley, i.i. Inf B.N. ÉAD |

Conseillers médicaux du *Delegated Medical Function Committee (2015)*

- Beth Cummings, M.D., FRCPC, Endocrinologie pédiatrique, Centre de soins de santé IWK, et conseillère médicale, DCPNS, Halifax, N.-É.
- Angela McGibbon, M.D PhD FRCPC FACP, Endocrinologie, réseau de santé Horizon, Fredericton, N.-B.
- Barna Tugwell, M.D FRCPC, division de l'endocrinologie chez l'adulte, Queen Elizabeth II Health Sciences Centre, Halifax, N.-É.
- Churn-Ern Yip, M.D FRCPC, division de l'endocrinologie chez l'adulte, Queen Elizabeth II Health Sciences Centre, Halifax, N.-É.
- Lenley Adams, M.D FRCPC, Internal Medicine, directeur médical de Charlottetown, programme de diabète provincial de l'Î.-P.-É.
- Tom Ransom, MD FRCPC, division de l'endocrinologie chez l'adulte, Queen Elizabeth II Health Sciences Centre, Halifax, N.-É.

Soutien administratif et mise au point

Merci tout particulièrement à Andrea Estensen et Barb Patterson, adjointe administrative du DCPNS, pour leur participation à la présentation matérielle et à la mise au point.

Table des Matières

INTRODUCTION	i
SECTION 1 : FONCTION MÉDICALE DÉLÉGUÉE	1
POLITIQUE : AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE COMME FONCTION MÉDICALE DÉLÉGUÉE	2
CRITÈRES D'AGRÈMENT	3
Organigramme du processus d'agrément	4
Liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins des adultes	5
Liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins spéciaux	7
CRITÈRES DE RENOUVELLEMENT DE L'AGRÈMENT	8
Organigramme du processus de renouvellement d'agrément	9
La liste de vérification de Compétences de Renouvellement	10
LIGNES DIRECTRICES GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS	11
CHOIX DES PATIENTS POUR L'AJUSTEMENT DE L'INSULINE	12
LIGNES DIRECTRICES SUR L'AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE CHEZ LES ADULTES	13
Objectifs d'apprentissage.....	13
DOMAINES SPÉCIALISÉS	14
Objectifs d'apprentissage	14
SECTION 2 : LIGNES DIRECTRICES SUR L'AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE	
CHEZ LES ADULTES	15
INSULINOTHÉRAPIE	16
Type 1 – adultes – points clés	16
Type 2 – adultes – points clés.....	18
Objectifs glycémiqes recommandés.....	21
Types d'insuline offerts au Canada.....	22
Abréviations relatives à l'insuline utilisées dans les présentes lignes directrices.....	23
RÉGIMES INSULINIQUES	25
Quatre (4) à cinq (5) injections par jour	25
Une (1) injection par jour	29
Deux (2) injections par jour.....	30
Trois (3) injections par jour	33
THERAPIE COMBINÉE	36
Points clés	36
Étude de cas n° 1 : Thérapie combinée	42
Étude de cas n° 2 : Thérapie combinée (avec une maladie cardiovasculaire établie).....	45
GESTION DES TENDANCES	49

Étapes de base.....	49
AJUSTEMENTS POSOLOGIQUES SUPPLÉMENTAIRES	53
Ajustements compensatoires de la dose	53
Conseils pour créer un algorithme à doses variables d'insuline	53
Calcul du facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) ou du facteur de correction.....	54
Ajustements anticipatoires de la dose	55
Calcul du ratio insuline/glucides	56
Calcul de la dose d'insuline selon le calcul des glucides	56
PASSAGE À UN TRAITEMENT INTENSIF DU DIABÈTE.....	58
Points clés	58
Calcul des besoins en insuline basale et en bolus d'insuline.....	59
Étude de cas n° 1 : Passage à un traitement intensif du diabète	63
Étude de cas n° 2 : Passage à un traitement intensif du diabète	68
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE EN CAS DE MALADIE ET PRÉVENTION/TRAITEMENT DE L'ACIDOCÉTOSE DIABÉTIQUE	71
Points clés	71
Mesure de la concentration de corps cétoniques dans le sang.....	69
Étude de cas n° 1 : Maladie	76
Étude de cas n° 2 : Prévention de l'acidocétose diabétique	78
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE EN FONCTION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE/EXERCICE	80
Points clés	80
Type 1 – points clés additionnels	81
Type 2 – points clés additionnels	81
Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'exercice aérobique (type 1 et 2)	82
Quantité additionnelle de glucides dans le cadre d'une activité physique/d'un exercice.....	82
Étude de cas n° 1 : Activité physique/exercice	86
Étude de cas n° 2 : Activité physique/exercice	88
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE EN FONCTION D'UN VOYAGE	91
Points clés	91
Considérations pour le traitement par pompe en fonction d'un voyage.....	92
Déplacements vers l'est.....	93
Déplacements vers l'ouest	93
Étude de cas n° 1 : Voyage	96
Étude de cas n° 2 : Voyage	101
Étude de cas n° 3 : Voyage.....	103
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE EN FONCTION DU TRAVAIL PAR RELAIS.....	105

Points clés	105
Régime à deux injections par jour	105
Régime à trois ou cinq (3 à 5) injections par jour	106
Étude de cas n° 1 : Travail par relais	109
Étude de cas n° 2 : Travail par relais	113
SECTION 3 : DOMAINES SPÉCIALISÉS	116
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE PENDANT LA GROSSESSE.....	117
Points clés	117
Objectifs de glycémie pendant la grossesse	118
Autosurveillance de la glycémie	118
Insulinothérapie pendant la grossesse	119
Gestion des tendances	120
Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie pendant la grossesse	120
Autres situations	120
Étude de cas n° 1 : Grossesse.....	123
Étude de cas n° 2 : Grossesse	126
Étude de cas n° 3 : Grossesse	128
AJUSTEMENT DE LA DOSE D'INSULINE CHEZ LES ENFANTS/ADOLESCENTS.....	131
Points clés	131
Objectifs de glycémie chez les enfants/adolescents	131
Autosurveillance de la glycémie	132
Gestion des tendances	132
Ajustements posologiques supplémentaires	133
Gestion des jours de maladie	134
Activité physique/exercice	135
Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en vue d'une activité physique/d'un exercice	136
Étude de cas n° 1 : Enfants/adolescents	138
Étude de cas n° 2 : Enfants/adolescents	141
Étude de cas n° 3 : Enfants/adolescents	143
Étude de cas n° 4 : Enfants/adolescents	146
TRAITEMENT PAR POMPE/PERFUSION SOUS-CUTANÉE CONTINUE D'INSULINE.....	148
Points clés	148
Indications et avantages de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline	149
Calcul des besoins en insuline basale et en bolus d'insuline pour le traitement par pompe.	150
Préparation en vue du premier jour d'utilisation de la pompe	150

Ajustement de la dose d'insuline pour les pompes (insuline basale/bolus d'insuline)	152
Ajustement de la dose de base.....	152
Calcul de la dose de correction	153
Ajustement de la dose en cas d'hyperglycémie (bolus de correction).....	154
Gestion des jours de maladie chez l'utilisateur d'une pompe	155
Gestion de l'acidocétose diabétique avec une pompe à insuline	155
Exercice avec le traitement par pompe	156
Considérations du débit de base aux fins d'exercice.....	156
Étude de cas n° 1 : Ajustement de la dose d'insuline/traitement par pompe – maladie	160
Étude de cas n° 2 : Ajustement de la dose d'insuline chez l'enfant/traitement par pompe et activité physique/exercice	162
SECTION 4 : TABLEAUX.....	165
Tableau 4.1 : Remboursement prévu pour l'insulinothérapie et Indications d'utilisation chez différents membres de population.....	166
Tableau 4.2 : Remboursement prévu pour les traitements non insuliniques (voies orale et injectable) et Indications d'utilisation chez les différents membres de la population.....	169
Tableau 4.3 Remboursement provincial prévu pour les thérapies combinées injectables et indications d'utilisation chez les différents membres de la population.....	175
Tableau 4.4 : Traitements non insuliniques et insuline-Considérations relatives à l'utilisation.....	176
SECTION 5 : FORMULAIRES DE DOCUMENTATION.....	178
Formulaire d'ordonnance d'une insulinothérapie	179
Liste de vérification – enseignement sur l'insulinothérapie	180
SECTION 6 : GLOSSAIRE DE TERMES ET ABRÉVIATIONS	182
Glossaire.....	183
Abréviations.....	186

Introduction

Ce manuel a été produit par le *Diabetes Care Program of Nova Scotia* (DCPNS) pour faciliter la pratique de l'ajustement de la dose d'insuline comme directive de soins (ou fonction déléguée) dans les centres pour diabétiques en Nouvelle-Écosse et dans le cadre des programmes de diabète de nos provinces partenaires, à savoir l'Île-du-Prince-Édouard, le **Nouveau-Brunswick (à titre de directive médicale avec le Réseau de santé Horizon et de fonction déléguée avec le Réseau de santé Vitalité)** et la région Ouest de Terre-Neuve. Il a été élaboré afin de fournir des politiques et des lignes directrices normalisées. Il fournit aux éducatrices en diabète (infirmières et diététistes) des politiques, des procédures et des lignes directrices pour les aider à atteindre et à maintenir un niveau de compétence établi pour ce qui est de l'ajustement de la dose d'insuline.

Le traitement actuel du diabète est axé sur le contrôle métabolique maximal.¹⁻⁷

L'atteinte du meilleur contrôle glycémique possible exige la participation active de la personne diabétique avec les ajustements de son plan de repas, de sa routine d'activité physique/exercice et de sa dose d'insuline. Il faut des connaissances et du savoir-faire et la motivation nécessaire pour s'occuper de ses soins. L'éducatrice en diabète, qui est agréée en ajustement de la dose d'insuline, peut enseigner aux patients à ajuster en toute sécurité et de façon compétente leur dose d'insuline pour atteindre les objectifs glycémiques appropriés qui soient en conformité avec les Lignes directrices de pratique clinique de l'Association canadienne du diabète.⁵ La capacité de l'éducatrice en diabète d'ajuster l'insuline représente un atout important pour le patient et le médecin traitant.

Il est attendu que l'éducatrice en diabète maîtrise l'ajustement de la dose d'insuline chez les adultes avant de passer à l'ajustement de la dose d'insuline chez des populations particulières. Seules les éducatrices en diabète participant aux soins et à l'enseignement des patients dans les domaines spécialisés (femmes enceintes, enfants/adolescents et traitement par pompe) devraient formuler des recommandations en matière d'ajustement de la dose d'insuline auprès de ces populations. Comme exigence préalable à l'ajustement de l'insuline dans le cas du traitement par pompe, il est recommandé que l'éducatrice en diabète soit agréée comme formatrice en utilisation des pompes à insuline et agréée en ajustement de la dose d'insuline.

Ce document est un document évolutif. Les nouveaux tableaux de référence seront produits selon les traitements et les méthodes en constante évolution. Les notes au bas de chaque page indiquent la date de révision.

Ces lignes directrices soutiennent l'ajustement de la dose d'insuline. Elles fournissent une orientation pour toutes les insulines (les plus récentes et les plus anciennes), car elles tiennent compte de ce qui est observé dans la pratique des centres pour diabétiques.

Références

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 1993;329:977-986.
2. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, et al. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med.* 2005;353:2643-2653.
3. Martin CL, Albers J, Herman WH, et al. Neuropathy among the diabetes control and complications trial cohort 8 years after trial completion. *Diabetes Care.* 2006;29:340-344.
4. Writing Group for the DCCT/EDIC Research Group, Orchard TJ, Nathan DM, et al. Association between 7 years of intensive treatment of type 1 diabetes and long-term mortality. *JAMA.* 2015;313:45-53.
5. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular outcomes in type 1 diabetes: the DCCT/EDIC study 30-year follow-up. *Diabetes Care.* 2016;39:686-693.

6. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet. 1998;352:837-853.
7. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, et al. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. New Engl J Med. 2008;359:1577-1589.
8. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. Can J Diabetes. 2018;42:S1-S306.

Il est à noter :

1. les références sont fournies dans chaque section et qu'elles ne sont pas séquentielles partout.
2. Il est à noter que la mention de produits pharmaceutiques particuliers dans ce document ne suppose pas l'approbation.

SECTION 1

Fonction de la directive médicale (Réseau de santé Horizon)

Fonction déléguées (Réseau de santé Vitalité)

Politique

Ajustement de l'insuline comme fonction de la directive médicale (Réseau de santé Horizon) fonction déléguées (Réseau de santé Vitalité)

Régies régionales de la santé

Vous devriez suivre les procédures fixées par votre régie régionale de la santé.

(Insérez votre procédure)

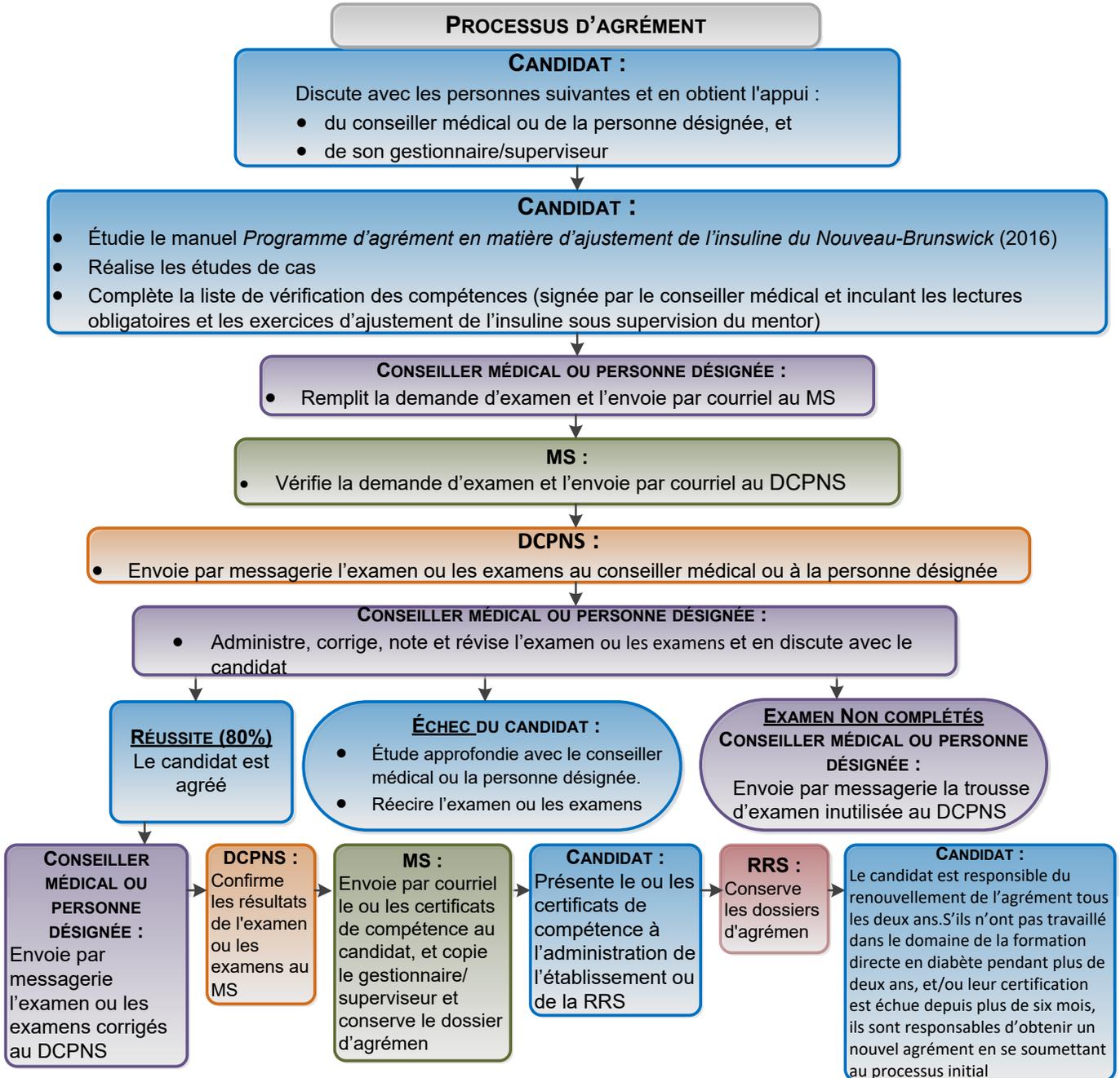
Critères d'agrément

- Être un éducateur agréé en diabète*.
 - Avoir accumulé au moins 800 heures d'expérience directe en éducation sur le diabète et en gestion du diabète au cours des 3 dernières années.
 - Démontrer comment le Programme d'ajustement de l'insuline est pertinent pour le travail actuel.
 - S'assurer de la disponibilité et du soutien d'un conseiller médical (ou de la personne autorisée désignée).
 - S'assurer d'avoir le soutien et l'approbation de son gestionnaire ou superviseur.
 - Avoir étudié tout le matériel de cours, incluant toutes les études de cas.
 - Avoir complété la liste de vérification des compétences.
 - Avoir complété avec succès l'examen pour adulte avant de faire une demande pour l'un des examens sur les domaines spécialisés.
-

* **Éducateur agréé en diabète (EAD):** L'agrément en éducation sur le diabète est octroyé par le Canadian Diabetes Educator Certification Board. Le processus d'agrément se veut un moyen d'octroyer un titre à tous les éducateurs en diabète. Il s'agit d'un processus volontaire qui permet de désigner les professionnels de la santé ayant été formés pour offrir une éducation sur le diabète et qui sont expérimentés et compétents dans ce domaine. Pour pouvoir se soumettre à l'examen menant au titre d'éducateur agréé en diabète, l'éducateur en diabète doit « être enregistré comme professionnel de la santé auprès d'un organisme de réglementation au Canada et avoir un minimum de 800 heures de pratique en éducation sur le diabète. Le minimum de 800 heures de pratique en éducation sur le diabète doit avoir été réalisé dans les trois années précédant la date limite de demande d'admission. Les critères susmentionnés doivent être remplis pendant que la personne est enregistrée comme professionnel de la santé auprès d'un organisme de réglementation du Canada. » [traduction] Ainsi, pour répondre aux critères d'admissibilité du processus d'agrément des éducateurs en diabète, le candidat doit avoir fait la preuve qu'il a été exposé directement à la pratique clinique et qu'il détient de vastes connaissances sur le diabète, en préparation aux tâches médicales d'ajustement de l'insuline. *Source: Canadian Diabetes Educator Certification Board (www.cdecb.ca). Accessed December 2015.*

***Personne désignée :** *Un éducateur agréé en diabète qui est également agréé en ajustement de l'insuline, qui a démontré les compétences et l'assurance dans ce domaine précis et qui est officiellement nommé par le médecin spécialisé en diabète afin de superviser la préparation et l'examen de l'ajustement des doses d'insuline. Pour nommer une personne désignée, le conseiller médical doit remplir le formulaire de nomination d'une personne désignée.*

Organigramme de processus d'agrément



***Personne désignée :** Un éducateur agréé en diabète qui est également agréé en ajustement de l'insuline, qui a démontré les compétences et l'assurance dans ce domaine précis et qui est officiellement nommé par le médecin spécialisé en diabète afin de superviser la préparation et l'examen de l'ajustement des doses d'insuline. Pour nommer une personne désignée, le conseiller médical doit remplir le formulaire de nomination d'une personne désignée.

Liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins des adultes

Régie de santé: _____ Établissement : _____

i.i./Dt.P. : _____

Nom/initiales du conseiller médical (ou de son délégué) : _____

Le conseiller médical (ou son délégué) appose sa signature à mesure que la personne candidate maîtrise les compétences.

Ajustement de la dose d'insuline (adultes)	Date et signature (Conseiller Médical/Délégué)	Commentaires
Discute des politiques et des lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline.		
Obtient une directive écrite/verbale du médecin au sujet de l'ajustement de la dose d'insuline.		
Décrit la durée d'action des produits insuliniques.		
Décrit les différents régimes insuliniques pour les adultes de diabète de type 1 et 2.		
Établit des objectifs de contrôle glycémique.		
Décrit les risques potentiels de l'ajustement de la dose d'insuline.		
Détermine les facteurs qui influencent le contrôle des glycémies.		
Évalue correctement les carnets d'autosurveillance de la glycémie.		
Discute des principes de la thérapie combinée.		
Ajuste l'insuline correctement en fonction des tendances de la glycémie (hyperglycémie).		
Ajuste l'insuline correctement en fonction des tendances de la glycémie (hypoglycémie).		
Décrit les principes des ajustements posologiques supplémentaires : <ul style="list-style-type: none"> • Ajustement compensatoire • Ajustement anticipatoire 		
Crée un algorithme à doses variables d'insuline.		

Liste de vérification des compétences (cont.)

Ajustement de la dose d'insuline (adultes)	Date et signature (Conseiller Médical/Délégué)	Commentaires
Discute des principes de l'insulinothérapie intensive.		
Discute des principes d'un régime à injections multiples quotidiennes.		
Calcule les ratios insuline/glucides.		
Ajuste l'insuline correctement en cas de maladie.		
Ajuste l'insuline correctement en fonction de l'exercice.		
Ajuste l'insuline correctement en fonction d'un voyage.		
Ajuste l'insuline correctement en fonction du travail par relais.		
Veille au rendez-vous, à l'appel de suivis appropriés, etc.		
Consigne les mesures de façon appropriée.		
A fait un apprentissage/des lectures autonomes.		
A discuté/fait l'analyse d'études de cas.		
A réussi l'examen écrit (80 %).		

Liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins spéciaux

Régie de santé: _____ Établissement : _____

i.i./Dt.P. : _____

Nom/initiales du conseiller médical (ou de la personne désignée) _____

Le conseiller médical (ou son délégué) appose sa signature à mesure que la personne candidate maîtrise les compétences.

Ajustement de la dose d'insuline (domaines spécialisés)	Date et signature (Conseiller Médical/Délégué)	Commentaires
Ajuste l'insuline correctement pendant la grossesse.		
Ajuste l'insuline correctement chez les enfants et les adolescents.		
Ajuste l'insuline correctement dans le cas du traitement par pompe.		
Veille au rendez-vous, à l'appel de suivis appropriés, etc.		
Consigne les mesures de façon appropriée.		
A fait un apprentissage/des lectures autonomes.		
A discuté/fait l'analyse d'études de cas.		
A réussi l'examen écrit (80 %).		

Critères de renouvellement de L'agrément

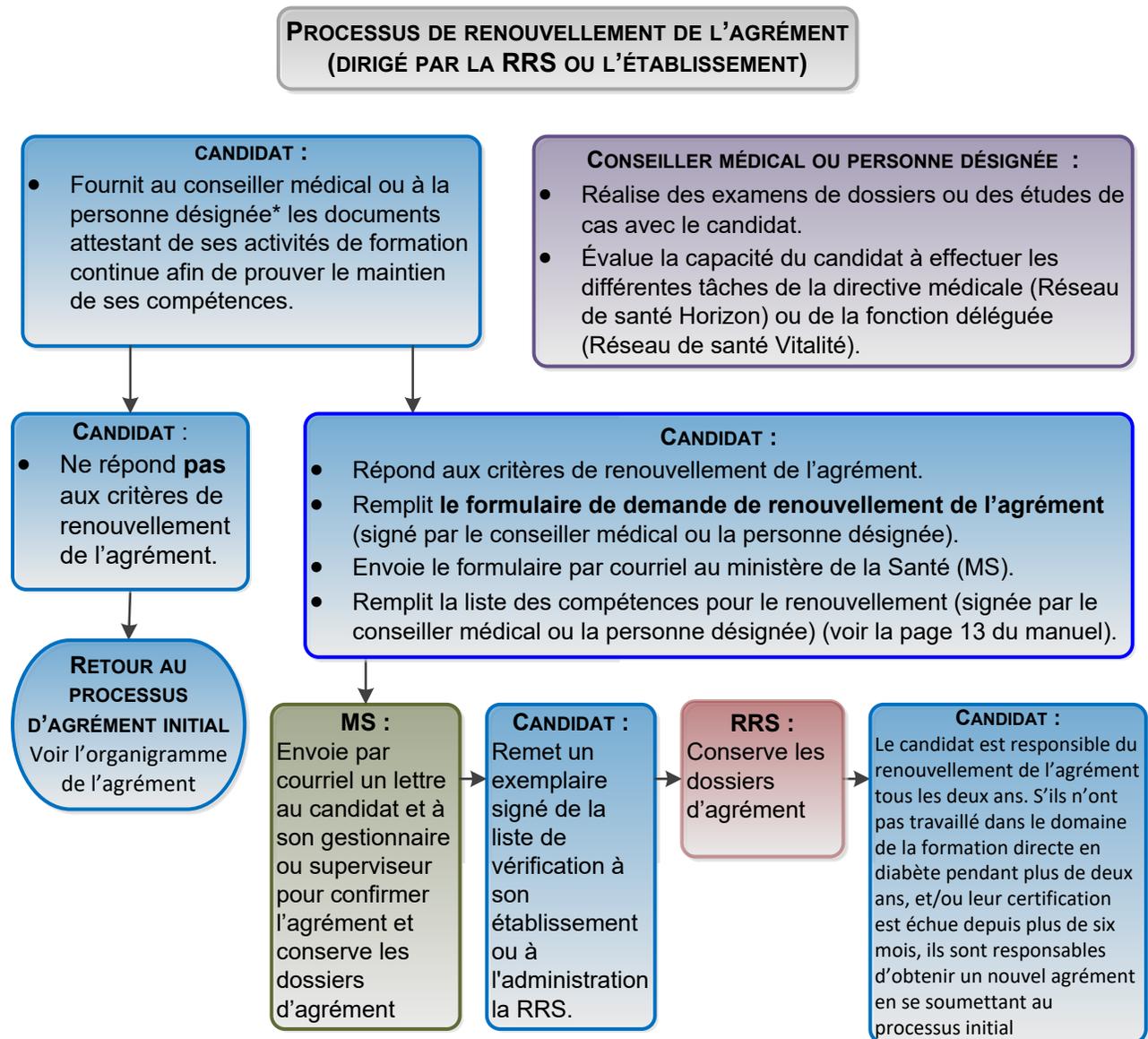
Le renouvellement de l'agrément est exigé tous les deux ans. Il incombe au candidat et à la régie régionale de la santé (RRS) ou à l'établissement de renouveler l'agrément.

- Être un éducateur agréé en diabète (joindre une copie du certificat à la demande).
- Être en mesure de fournir des preuves documentées d'un travail clinique continu impliquant l'ajustement de doses d'insuline.
- Capacité démontrée à effectuer des tâches de la directive médicale (Réseau de santé Horizon) ou de la fonction déléguée (Réseau de santé Vitalité).
- Détenir des preuves documentaires attestant sa participation à des ateliers, conférences, clubs de lecture et autres activités qui favorisent le maintien des compétences.

Remarque : Si les éducateurs n'ont pas travaillé dans le domaine de la formation directe en diabète pendant plus de deux ans, et/ou leur certification est échue depuis plus de six mois, ils sont responsables d'obtenir un nouvel agrément en se soumettant au processus initial tous les deux ans.

Personne désignée : Un éducateur agréé en diabète qui est également agréé en ajustement de l'insuline, qui a démontré les compétences et l'assurance dans ce domaine précis et qui est officiellement nommé par le médecin spécialisé en diabète afin de superviser la préparation et l'examen de l'ajustement des doses d'insuline. Pour nommer une personne désignée, le conseiller médical doit remplir le formulaire de nomination d'une personne désignée.

Organigramme du processus de renouvellement d'agrément Critères de renouvellement de l'agrément en ajustement de l'insuline



**Personne désignée : Un éducateur agréé en diabète qui est également agréé en ajustement de l'insuline, qui a démontré les compétences et l'assurance dans ce domaine précis et qui est officiellement nommé par le médecin spécialisé en diabète afin de superviser la préparation et l'examen de l'ajustement des doses d'insuline. Pour nommer une personne désignée, le conseiller médical doit remplir le formulaire de nomination d'une personne désignée.*

Liste de vérification des compétences pour le renouvellement de l'agrément

Adultes et/ou soins spéciaux

L'utilisation de ce formulaire est optionnelle. Vous pouvez utiliser un formulaire propre à chaque site rédigé par l'établissement ou la RRS.

Régie régionale de la santé (RRS) : _____ Établissement : _____

Il/pédiatre : _____

Nom / initiales du conseiller médical (ou de son remplaçant) : _____

Date de l'agrément initial : _____ Date du renouvellement : _____

Critères de renouvellement de l'agrément	Date et signature (conseiller médical / remplaçant)	
	Ajustement de l'insuline chez les adultes	Soins spéciaux <input type="checkbox"/> Grossesse <input type="checkbox"/> Enfants et adolescents <input type="checkbox"/> Thérapie par pompe
Le candidat continue de répondre à l'ensemble des exigences figurant sur la liste de vérification des compétences, comme lors de l'agrément initial en matière d'ajustement de l'insuline.*		
Le candidat a fourni les documents attestant de ses activités de formation continue afin de prouver le maintien de ses compétences.		
L'examen des dossiers et/ou des études de cas ont prouvé le maintien des compétences du candidat à la fonction de la directive médicale (réseau de santé Horizon), ou des fonctions déléguées (réseau de santé Vitalité) de l'ajustement de l'insuline.		

* Pour la liste complète des compétences exigées, voir la **liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins des adultes et/ou la liste de vérification des compétences pour l'agrément initial en soins spéciaux sur la page 5 et 7, respectivement.**

Lignes directrices générales et recommandations

Veillez vérifier la politique de votre zone et du RRS

1a. Pour l'initiation de l'insuline, le médecin traitant doit indiquer si l'éducateur agréé en diabète ayant obtenu son agrément en ajustement de l'insuline aidera à ajuster l'insuline.

- 1.1. Le médecin traitant doit émettre une prescription dans laquelle il précise le type d'insuline à administrer, le moment où elle doit l'être et la dose de départ à employer et fournir l'autorisation à l'éducateur d'ajuster l'insuline (*voir l'exemplaire Formulaire d'ordonnance d'une insulinothérapie; Section 5 – formulaires de documentation, page 179.*)

1b. Pour les patients rediriger ou les patients de routine de suivi, des conseils ou des guides sur l'ajustement de la dose d'insuline seront fournis par un éducateur de diabète certifié avec le programme l'ajustement de dose d'insuline, sauf au contraire, avec une indication par le médecin traitant.

1c. Si l'éducateur agréé en diabète ne procède pas à l'ajustement de l'insuline, le médecin traitant demeure alors responsable de tous les changements au traitement.

2. Les valeurs cibles à atteindre pour la glycémie suivront les *Lignes directrices sur la pratique clinique* actuelle de l'Association canadienne du diabète (ACD) et seront établies en fonction de chaque patient.

3. Les ajustements de l'insuline serviront à optimiser la maîtrise de la glycémie et seront apportés d'après les résultats consignés de l'autosurveillance de la glycémie (ASG) et les épisodes signalés d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie, en fonction des lignes directrices énoncées dans le *DCPNS Insulin Dose Adjustment Policies and Guidelines Manual* (2016).

4. Au départ, l'insuline sera ajustée d'après les résultats de la mesure de la glycémie préprandiale. Par contre, lorsque l'on souhaite maîtriser rigoureusement la glycémie ou lorsque l'on utilise de l'insuline à action rapide ou très rapide, il pourrait être préférable d'effectuer l'ajustement en fonction des résultats de la mesure de la glycémie préprandiale et postprandiale.

5. L'éducateur agréé en diabète et le médecin traitant communiqueront ensemble au besoin pour s'assurer que le patient reçoit les doses d'insuline optimales.

6. Si l'éducateur agréé en diabète estime que des modifications au régime posologique sont indiquées (p. ex. en ce qui concerne le nombre d'injections ou le type d'insuline), il procédera en collaboration avec le médecin traitant et le patient.

7. Les ajustements de l'insuline et le plan de suivi seront consignés au dossier du patient et transmis au médecin traitant (*selon les pratiques des différentes cliniques*).

8. L'éducateur agréé en diabète consultera le médecin traitant dans les situations suivantes :

- dans des circonstances difficiles ou complexes (aux yeux de l'éducateur agréé en diabète);
- s'il est possible qu'il faille changer le type d'insuline administrée au patient ou le régime posologique;
- si la maîtrise de la glycémie du patient ne s'améliore pas malgré des ajustements de l'insuline ou la modification d'autres éléments de son plan de traitement.

Choix des patients pour l'ajustement de l'insuline

On enseignera comment ajuster l'insuline à tous les patients* utilisant de l'insuline et ayant la volonté et la capacité de le faire.

Dans la mesure du possible, ces patients doivent également remplir les critères suivants :

- Avoir été dirigé vers le Centre du diabète par un médecin ayant autorisé l'ajustement de l'insuline ;
- S'être montré capable d'effectuer l'autosurveillance de la glycémie (ASG) avec précision et régularité ;
- Manifester un intérêt à l'égard de l'ajustement de l'insuline et s'être montré capable d'en comprendre le fonctionnement ;
- Avoir eu une rencontre, ou être disposé à en avoir une, au cours de laquelle l'éducateur agréé en diabète (diététiste) réalise une évaluation nutritionnelle et émet des directives et où il présente ou revoit la façon de calculer les glucides
- Être disposé à transmettre et à examiner les résultats de l'ASG ainsi qu'à évaluer les changements de dose (par une visite au cabinet ou par téléphone, télécopieur ou courriel).

*Si un patient n'affiche aucun potentiel à pouvoir ajuster son insuline de manière sécuritaire (p.ex. abus d'alcool ou d'autres drogues) ou s'il ne montre aucun intérêt à cet égard, l'éducateur agréé en diabète a le droit de refuser de lui montrer à le faire et doit alors rediriger le patient vers le médecin traitant, qui assumera la responsabilité du dosage de l'insuline.

*Le terme « patient » désigne une personne diabétique ayant besoin d'insuline. La personne à qui l'ajustement est montré peut être un parent ou un tuteur, un conjoint ou un partenaire ou encore un aidant responsable dans certaines circonstances.

Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline chez les adultes

Objectifs d'apprentissage

Lorsqu'elle aura répondu aux critères de l'agrément en ajustement de la dose d'insuline (adultes), l'éducateur agréé ou l'éducatrice agréée en diabète pourra :

- Décrire la durée d'action des produits insuliniques disponibles.
- Décrire les différents régimes insuliniques pour les adultes avec le diabète de type 1 et 2.
- Discuter des principes de la thérapie combinée.
- Décrire les risques potentiels de l'ajustement de la dose d'insuline.
- Cerner les facteurs influençant le contrôle glycémique qu'il faut évaluer avant d'ajuster la dose d'insuline.
- Définir le phénomène de l'aube.
- Discuter des indications, des méthodes et de la raison d'être d'un ajustement de la dose d'insuline à partir des tendances des résultats de glycémie élevés et faibles.
- Discuter des indications, des méthodes et de la raison d'être d'un ajustement posologique supplémentaire.
- Créer un algorithme et décrire son utilité dans l'ajustement compensatoire de la dose d'insuline.
- Définir « thérapie intensive » et décrire les éléments clés des régimes intensifs.
- Décrire les points importants à considérer quand il faut changer un patient de régime pour le faire passer à un régime intensif (doses multiples).
- Calculer le ratio insuline/glucides et employer cette méthode pour déterminer l'ajustement anticipatoire de la dose d'insuline.
- Discuter des indications, des méthodes et de la raison d'être d'un ajustement de la dose d'insuline dans les cas suivants :
 - Maladie
 - Activité physique/Exercice
 - Voyage
 - Travail par relais

Domaines spécialisés

(Prérequis : Certificats sur l'ajustement de la dose d'insuline chez les adultes)

Objectifs d'apprentissage

Lorsqu'elle aura répondu aux critères de l'agrément en ajustement de la dose d'insuline (**domaines spécialisés**), l'éducatrice en diabète (infirmière ou diététiste) pourra :

- Discuter des principes de l'ajustement de la dose d'insuline pendant la grossesse.
- Discuter des principes de l'ajustement de la dose d'insuline chez les enfants/adolescents.
- Discuter des indications, des méthodes et de la raison d'être d'un ajustement de la dose d'insuline dans le cas du traitement par pompe chez les :
 - Adultes
 - Enfants/adolescents

SECTION 2

Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline chez les adultes

Insulinothérapie

L'insulinothérapie est essentielle pour traiter les patients avec le diabète de type 1 et elle peut être nécessaire dans le traitement des patients avec le diabète de type 2. L'emploi efficace de l'insuline pour obtenir un contrôle métabolique optimal exige une compréhension de la durée d'action des divers types d'insuline et des liens qui existent entre le taux de glycémie et l'activité physique/exercice, la consommation alimentaire, une maladie intercurrente et certains médicaments. Il exige également l'apprentissage de l'ajustement de la dose d'insuline pour atteindre les objectifs individuels établis par le patient et l'équipe de soins de santé en diabète selon les *lignes directrices de pratique clinique de l'association canadienne du diabète*.¹ Les besoins en insuline sont différents d'une personne à l'autre et ils peuvent changer avec le temps.

Le médecin a la responsabilité de déterminer la dose d'insuline initiale et le régime.

L'insulinothérapie commence idéalement sur une base externe par le biais du centre pour diabétiques et elle comprend l'équipe de soins de santé en diabète. L'enseignement de la personne qui commence une insulinothérapie devrait inclure les points suivants : administration de l'insuline, profils de durée d'action, autosurveillance de la glycémie, interprétation des résultats, traitement d'hypoglycémie, planification des repas, source de glucides, résolution de problèmes, ajustement de la dose, gestion en cas d'activité et de maladie. La participation active du patient à ses soins et le soutien et le suivi de l'équipe de soins de santé en diabète sont des éléments importants dans la gestion optimale du diabète. Il est très important d'observer une routine constante d'activités physiques et de repas/collations pendant l'insulinothérapie et lorsqu'on procède à l'ajustement des doses (titrage) de sorte à atteindre le contrôle glycémique souhaité.

Avant de commencer l'insulinothérapie, il faut déterminer si le patient a un régime d'assurance de soins médicaux complémentaire pour pouvoir assumer le coût de l'insuline et des fournitures ainsi que des bandelettes de surveillance glycémique pour les tests de glycémie additionnels. Il faut vérifier périodiquement si de nouveaux analogues d'insulines ont été ajoutés au formulaire provincial.

Type 1 – Adultes – Points clés

- L'insulinothérapie est nécessaire au traitement du diabète de type 1¹. Les patients atteints du diabète de type 1 sont mis sous insulinothérapie dès le diagnostic¹. Il est seulement possible de traiter efficacement le manque absolu d'insuline (diabète de type 1) au moyen d'une insulinothérapie basale-bolus (trois injections ou plus d'insuline prandiale et d'une à deux injections d'insuline basale) ou d'une perfusion sous-cutanée continue d'insuline (PSCI)¹.
 - Pour la plupart des patients atteints du diabète de type 1, les préparations d'insuline prémélangée ne conviennent pas¹; cependant, certains patients, selon les circonstances (âge, fragilité et soutien social), peuvent atteindre leurs objectifs de traitement avec un régime prémélangé².
- Le rôle des traitements non insuliniqes (oraux ou injectables) est limité pour la plupart des personnes atteintes du diabète de type 1¹.
- Le régime insuliniqes devrait être personnalisé et adapté aux objectifs thérapeutiques, au mode de vie, à l'alimentation, à l'âge, à l'état de santé général, à la motivation, au niveau de perception de l'hypoglycémie, aux aspects financiers/sociaux et aux aptitudes d'autogestion de l'individu¹.
- L'insuline basale désigne l'insuline à action prolongée ou intermédiaire (contrôle de la glycémie à jeun et entre les repas) qui est administrée une ou deux fois par jour. Les insulines à action prolongée ont une durée variable, c'est-à-dire de 24 à 42 heures. Voir le tableau 2.2 à la page 22.
- L'insuline biosimilaire, bien que similaire, n'est pas identique à l'insuline de référence, mais il a été prouvé que ses propriétés, son efficacité et son innocuité sont similaires¹. (Ces types d'insuline vont connaître une croissance dans le futur. Ils ont la même séquence d'acides aminés, mais peuvent présenter des caractéristiques moléculaires différentes et fonctionner de façon légèrement différente).
- De nouvelles préparations d'insuline concentrée sont offertes sous forme basale et sous forme de bolus. Les propriétés pharmacologiques peuvent différer; il faut donc les vérifier attentivement avant

d'amorcer ou d'ajuster le traitement. Certaines insulines à action prolongée présentent une libération régulière et prolongée, avec une durée d'action plus longue, et peuvent nécessiter une dose plus importante¹. Voir le tableau 2.2 à la page 22.

- Le terme « bolus d'insuline » désigne l'insuline à action rapide ou courte administrée au moment des repas pour contrôler l'élévation de la glycémie au moment des repas et corriger l'hyperglycémie¹. Voir le tableau 2.2 à la page 22.
 - Le moment de l'injection préprandiale varie selon le type d'insuline : il se peut que l'injection doive être administrée de 0 à 15 minutes avant le début du repas, de 30 à 45 minutes avant le repas, ou encore au début du repas ou jusqu'à 20 minutes après le repas, bien qu'un meilleur contrôle postprandial soit obtenu au moyen de l'administration préprandiale¹.
- Les analogues de l'insuline à action rapide, combinés avec une insuline basale adéquate, devraient être préférés à l'insuline régulière pour améliorer le taux d'HbA1c tout en minimisant l'apparition de l'hypoglycémie et pour atteindre les objectifs de glycémie post-prandiale.¹
- Une alternative d'insuline à action intermédiaire et à action prolongée peut être envisagée à titre d'insuline basale pour réduire le risque d'hypoglycémie, y compris l'hypoglycémie nocturne.¹
- En règle générale, la quantité totale d'insuline nécessaire chez les adultes atteints du diabète de type 1 est de 0,3³-0,4² à 1,0 unité/kg¹⁻³ du poids corporel/jour; l'insuline est administrée en doses divisées, et la dose de départ habituelle est de 0,5 unité/kg.
- Les besoins en insuline sont moins élevés (de 0,2 à 0,6 unité/kg du poids corporel/jour) pendant la phase « lune de miel ». Il s'agit de la période de rémission au début de la maladie, caractérisée par une sécrétion résiduelle d'insuline endogène et pouvant durer de quelques semaines à des mois.²
- Dès le début de l'insulinothérapie, de même qu'au moment du titrage, il est important de respecter un horaire régulier de repas et de collations, d'assurer une constance dans l'apport de glucides (sources et quantités) et de pratiquer régulièrement des activités et des exercices physiques, ainsi que de réaliser fréquemment des tests d'autosurveillance de la glycémie (ASG). Il convient d'offrir une éducation axée sur l'adaptation de l'insuline préprandiale en fonction de l'apport en glucides, de la glycémie préprandiale et de l'activité prévue⁴.
- Les besoins en insuline fluctuent en présence d'une maladie et sont souvent plus élevés en présence d'une maladie intercurrente ou d'une autre instabilité métabolique. Cela nécessite une surveillance minutieuse. *Consulter la section sur la maladie et la prévention/le traitement de l'acidocétose diabétique, page 71.*
- La connaissance des effets aigus de l'exercice est essentielle. L'exercice d'une intensité faible à modérée abaisse la glycémie pendant et après l'activité¹. L'ASG avant, pendant et après l'exercice est importante pour établir les tendances en matière de réponse¹.
- Les patients diabétiques de type 1 qui commencent une insulinothérapie devraient tous être informés :
 - des risques, de la prévention et du traitement de l'hypoglycémie;¹ de l'évitement de l'hypoglycémie nocturne;
 - des risques, de la prévention et du traitement de l'acidocétose diabétique.
 - des modifications attendues des doses d'insuline (titrage);
 - de l'importance de l'alternance des sites et de l'incidence sur l'absorption et l'action de l'insuline.
- La surveillance continue de la glycémie (SCG – en temps réel [tr] ou par balayage intermittent [bi] – surveillance instantanée de la glycémie) peut être utile pour déterminer les périodes de variabilité dans les taux de glucose. La thérapie de capteur augmentée, utilisée de manière continue, est utile dans la gestion quotidienne.

Dose de départ recommandée (diabète de type 1)

- La dose de départ habituelle est de 0,5 unité/kg.
 - Elle correspond environ à de 40 à 60 % de la dose quotidienne totale généralement administrée pour les besoins en insuline basale (pour couvrir la glycémie dans les périodes

entre les repas et pendant la nuit), et il doit s'agir d'une insuline à action prolongée.

- Le reste est administré sous forme de bolus d'insuline pour couvrir les repas (trois injections par jour). Il s'agit d'un point de départ qui doit être ajusté en conséquence. Les doses de bolus seront adaptées en fonction de la consommation de glucides, des valeurs de glycémie préprandiales et de l'activité physique prévue⁴.

Type 2 – Adultes – points clés

- Étant donné la nature progressive du diabète de type 2, la plupart des gens finissent par avoir besoin d'une insulinothérapie, en plus d'un traitement non insulinique (oral ou injectable) pour compenser la quantité décroissante d'insuline endogène³.
- Les patients doivent être évalués pour déterminer s'ils sont capables ou prêts à prendre de l'insuline et à l'ajuster eux-mêmes, et être soutenus au besoin en cas de résistance psychologique à l'insuline⁵.
- Le choix du traitement doit être fait en tenant compte de l'efficacité et des principaux facteurs liés au patient :
 - présence/risque de comorbidités;
 - risque d'hypoglycémie;
 - effet sur le poids corporel;
 - effets secondaires;
 - abordabilité;
 - aisance;
 - préférence du patient^{4,6}.
- Les besoins en insuline varient considérablement et ils peuvent aller de cinq à dix unités par jour à plus de 100 unités par jour, car la carence en insuline et l'insulinorésistance varient d'une personne à l'autre.
- Les patients diabétiques de type 2 qui commencent une insulinothérapie devraient tous être informés :
 - de l'identification, du traitement et de la prévention de l'hypoglycémie¹;
 - de l'évitement de l'hypoglycémie nocturne;
 - de la gestion des jours de congé de maladie.
 - des modifications attendues des doses d'insuline (titrage) et de la fréquence des injections (régime);
 - de l'importance de l'alternance des sites et de l'incidence sur l'absorption et l'action de l'insuline.
- Le traitement du diabète de type 2 comprend une injection d'insuline à action prolongée ou intermédiaire une ou deux fois par jour pour le contrôle de la glycémie basale. Les analogues de l'insuline à action prolongée peuvent être envisagés chez les diabétiques de type 2 qui ont des antécédents d'hypoglycémie nocturne en utilisant de l'insuline humaine.
- Quel que soit le régime insulinique choisi, il importe d'ajuster la dose pour atteindre les objectifs glycémiques.¹
 - Pour de nombreuses personnes atteintes du diabète de type 2 (p. ex. les patients dont les objectifs sont souples, qui présentent de faibles taux d'hypoglycémie et une importante résistance à l'insuline, ainsi que ceux qui s'inquiètent des coûts), l'insuline humaine (NPH et ordinaire) peut être le choix de traitement adéquat, et les cliniciens doivent connaître son utilisation².
 - L'insuline prémélangée (p. ex. 30/70, 50/50, Mix 25, etc.) peut être utile pour les personnes qui ont des difficultés à prélever de l'insuline de deux bouteilles et à lire les bonnes directives et les bons dosages¹. Les produits d'insuline prémélangée sont disponibles sous forme de stylos⁴. L'insuline prémélangée est également utile pour ceux qui ont une mauvaise vue ou une mauvaise dextérité, et convient aux personnes dont le diabète a été stabilisé avec cette combinaison⁷.

- Dès le début de l'insulinothérapie, de même que tout au long, il est important de respecter un horaire régulier de repas et de collations, une constance dans l'apport de glucides (sources et quantités) et de pratiquer régulièrement des activités et des exercices physiques, ainsi que de réaliser fréquemment des tests d'autosurveillance de la glycémie.
 - Les insulines concentrées doivent être envisagées pour les personnes nécessitant de fortes doses d'insuline afin de réduire le volume d'insuline administré. Le stylo permettra d'administrer la bonne quantité d'insuline à l'aide d'un *volume moindre*.
- Les tests seront plus fréquents au début de l'insulinothérapie afin d'évaluer les tendances et la façon dont l'insuline fonctionne. L'évolution du régime insulinique est fondée sur une autosurveillance fréquente de la glycémie et la réaction adéquate (augmenter la dose ou ajouter des injections supplémentaires).
- La surveillance continue de la glycémie (SCG – en temps réel [tr] ou par balayage intermittent [bi] – surveillance instantanée de la glycémie), dans le cadre d'un programme ou d'une approche d'éducation structuré visant à faciliter le changement de comportement, peut être utile pour déterminer les périodes de variabilité dans les taux de glucose et prendre des décisions relatives au traitement pendant celles-ci¹. L'insuline prandiale devrait être envisagée lorsque la dose quotidienne totale (DQT) d'insuline basale est supérieure à 0,5 unité/kg de poids corporel⁶. Il faut d'abord couvrir le repas le plus important, puis les autres repas, au besoin⁶.

Dose de départ recommandée (diabète de type 2)

La dose de départ est estimée en fonction du poids corporel et du degré d'hyperglycémie, y compris un ajustement sur plusieurs jours et semaines, selon les besoins².

Insuline basale

- Si l'insuline à action intermédiaire ou à action prolongée est utilisée, envisager une dose de départ de 0,1 à 0,2 unité/kg de poids corporel^{2,6} ou, si le patient a une faible masse corporelle, de 10 unités¹, à l'heure du coucher¹. La dose de départ à l'heure du coucher est destinée à cibler la glycémie à jeun.
 - Si l'on utilise un analogue de l'insuline à action prolongée d'une durée de 24 à 42 heures, d'autres moments de la journée peuvent être utilisés pour cette première injection d'insuline; le matin ou le soir peut être un meilleur moment si l'on craint une hypoglycémie nocturne^{1,2}.

Bolus d'insuline/insuline prandiale (heure du repas)

- Lorsque l'on commence à utiliser le bolus d'insuline, il faut l'ajouter en une injection lors du repas le plus important, et ajouter des injections supplémentaires au moment des repas à trois mois d'intervalle¹.
 - La dose de départ recommandée correspond à 10 % de la dose basale² ou à de 2 à 4 unités¹, et est administrée au moment du repas le plus important.

Insuline prémélangée

- Si une insuline prémélangée est utilisée, envisager une dose de cinq à dix unités administrée une ou deux fois par jour avant le déjeuner ou avant le soir¹. Il est également possible, selon l'expérience clinique générale, d'utiliser une dose de départ de 0,1 à 0,2 unité/kg du poids corporel pour calculer les doses à administrer avant le déjeuner ou avant le soir.

Note : Un suivi courant/régulier doit être prévu/planifié pour évaluer l'incidence sur les résultats de glycémie, l'acceptation par le patient du régime/dosage, et la nécessité d'ajuster le débit de base.

Ajout d'insuline à des traitements non insuliniques, se reporter à la Page 36 pour le traitement combiné :

- Lorsque l'insuline est ajoutée à un traitement non insulinaire, une injection unique d'insuline basale (à action intermédiaire ou prolongée) peut être utilisée.
 - Comme l'insuline basale (à action intermédiaire et prolongée) ne contrôle pas les glycémies postprandiales, les patients devraient avoir reçu la consigne de continuer de suivre tout autre traitement non insulinaire comme recommandé par le médecin traitant. *Se reporter à la section 4, tableau 4.4, page 176.*
 - Cette approche peut donner lieu à un meilleur contrôle glycémique au moyen d'une dose plus légère d'insuline et elle peut entraîner un gain de poids inférieur et moins d'épisodes hypoglycémiques que lorsqu'on cesse l'usage de traitements non insuliniques et qu'on utilise seulement l'insuline.^{1,2}
 - Si l'hypoglycémie diurne se produit, le traitement non insulinaire (sécrétagogues) peut devoir être diminué ou interrompu ou la dose d'insuline, réduite.

- La combinaison de metformine et d'insuline à l'heure du coucher peut se traduire par un gain de poids moindre¹.

La metformine, les agonistes du GLP-1 et les inhibiteurs du SGLT2 peuvent être poursuivis, à moins d'une contre-indication. Le coût, l'abordabilité et la complexité du régime doivent être pris en compte.

Dose de départ recommandée :

- Si l'analogue de l'insuline à action prolongée est utilisé, envisager une dose de départ de dix unités à l'heure du coucher une fois par jour.

Tableau 2.1 Objectifs glycémiques recommandés

	Hémoglobine glyquée (HbA1c)	Glycémie à jeun ou glycémie préprandiale	Glycémie post-prandiale (2 heures)
Diabète de type 1 et 2	7,0 % ou moins (fourchette de 6,5 % à 8,5 % ou moins)	4,0 à 7,0 mmol/L	5,0 à 10,0 mmol/L (de 5 à 8 mmol/L, si le taux d'HbA1c de 7,0 % ou moins n'est pas atteint)

*Il faut adapter les stratégies et les objectifs de traitement aux besoins de la personne diabétique en tenant compte des facteurs de risque individuels.¹ Les objectifs glycémiques des enfants de 12 ans ou moins et des femmes enceintes sont différents de ces objectifs¹. Voir la section 3 – Domaines spécialisés pour obtenir plus de détails. Les objectifs glycémiques sont aussi différents pour les personnes âgées fragiles.⁸

Tableau 2.2 : TYPES D'INSULINE OFFERTS AU CANADA

TYPES D'INSULINE			
Type d'insuline (marque)	Délat d'action	Pic d'action	Durée d'action
Insulines prandiales (bolus)			
Analogues de l'insuline à action rapide (éclaircir) Insuline aspart (NovoRapid®) Insuline glulisine (Apidra®) Insulin lispro (Humalog®) à 100 et à 200 unités Insulina aspart à action plus rapide (Fiasp®)	9 à 20 min 10 à 15 min 10 à 15 min 4 min	1 à 1,5 h 1 à 1,5 h 1 à 2 h 0,5 à 1,5 h	3 à 50 h 3,5 à 5 h 3 à 4.75 h 3 à 5 h
Insulines à action courte (limpides) Insuline ordinaire (Humulin® R, Novolin® ge Toronto) Insuline ordinaire (Entuzity [U-500])	30 min 15 min	2 à 3 h 4 à 8 h	6,5 h 17 à 24 h
Insulines basales			
Insulines à action intermédiaire (nuageux) Humulin®-N Novolin® ge NPH	1 à 3 h	5 à 8 h	Jusqu'à 18 h* *insuline à action intermédiaire duré jusqu'à 24 h dans les enfants jeunes. ⁸
Analogues de l'insuline à action prolongée (éclaircir) Insuline détémir à 100 unités (Levemir®) Insuline glargine à 100 unités (Lantus®) Insuline glargine à 300 unités (Toujeo™ soloStar®) Insuline glargine biosimilaire à 100 unités (Basaglar®) Insuline dégludec à 100 et à 200 unités (Tresiba®)	90 min	Sans objet	détémir à 100 unités : de 16 à 24 heures; glargine à 100 unités : 24 heures; glargine à 300 unités : plus de 30 heures; dégludec : 42 heures
Insulines prémélangées			
Insulines régulière et NPH prémélangées (éclaircir) Humulin® 30/70 Novolin® ge 30/70, 40/60, 50/50	Un flacon ou une cartouche contient un ratio fixe d'insuline (% d'insuline à action rapide ou d'insuline à action courte par rapport au % d'insuline à action intermédiaire).		
Analogues de l'insuline prémélangés (nuageux) Insuline aspart biphasique (NovoMix®30) Insuline lispro/lispro protamine (Humalog® mix25 et mix50)			

Note : Les médecins et les infirmières praticiennes doivent consulter la dernière édition du *Compendium des produits et spécialités pharmaceutiques* (Association des pharmaciens du Canada, Ottawa [Ontario] Canada) et les monographies des produits pour obtenir des renseignements détaillés.

Adopté de : Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de l'Association canadienne du diabète. Lignes directrices de pratique clinique 2013 de l'Association canadienne du diabète pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. Can J Diabetes. 2013;37(suppl 5):S423. Mise à jour de 2015, tableau 1. Consulté sur le site Web de l'ACD en décembre 2015.

Tableau 2.3 : Abréviations relatives à l'insuline utilisées dans les présentes lignes directrices

Type d'Insuline (nom commercial)	Abréviation
Insuline Prandiale (bolus)	
Les analogues d'insuline à action rapide (éclaircir) Insuline aspart (NovoRapid®) Insuline lispro (Humalog®) à 100 et à 200 unités Insuline glulisine (Apidra®) Insuline aspart à action plus rapide (Fiasp®)	AR APR
L'insuline à action très rapide (éclaircir) Humulin® R Novolin® ge Toronto	TR
Insuline basales	
L'insuline à action Intermédiaire (nuageux) Humulin®N Novolin® ge NPH	AI
Les analogues d'insulines à action prolongée (éclaircir) Insuline detemir (Levemir®) Insuline glargine (Lantus®) Insuline glargine à 300 unités (Toujeo®) Insuline glargine biosimilaire (Basaglar®) Insuline dégludec à 100 et à 200 unités (Tresiba®)	AP
Insulines prémélangées	
Les insulines régulières prémélangées – NPH (nuageux) Humulin® 30/70 Novolin® ge 30/70, 40/60, 50/50	PMR
Les analogues d'insulines prémélangées (nuageux) Biphasic insuline aspart (NovoMix® 30) Insuline lispro/lispro protamine (Humalog® Mix25 et Mix50)	PMA

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42:S1-S306.
2. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*. 2019;42(suppl 1):S90-102.
3. Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
4. American Diabetes Association. Practical insulin: a handbook for prescribing providers. 4^e éd. Alexandria, VA : ADA; 2015.
5. Self-adjustment of insulin resources. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://www.cdha.nshealth.ca/node/21399>
6. AACE/ACE consensus statement. Consensus statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm—2019 executive summary. *Endocrine Practice*. 2019;25(1):69-100.
7. Insulin basics. American Diabetes Association. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://www.diabetes.org/diabetes/medication-management/insulin-other-injectables/insulin-basics>
8. Diabetes guidelines for frail elderly residents in or awaiting long-term care (LTC): pocket reference. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://www.cdha.nshealth.ca/system/files/sites/documents/diabetes-guidelines-frail-elderly-residents-or-awaiting-ltc-pocket-reference.pdf>

Régimes insuliniques

Il existe actuellement plusieurs régimes insuliniques. La dose de départ et l'horaire d'administration sont fondés sur l'évaluation clinique et les heures de repas, l'activité physique/exercice et l'horaire de travail de la personne. Dans la mesure du possible, il faudrait tenir compte des préférences de la personne pour ce qui est du choix du régime insulinique et de la méthode d'administration.

- Pour les patients atteints du diabète de type 1, les régimes à injections multiples quotidiennes (MDI) ou les régimes d'insuline basale et de bolus d'insuline sont nécessaires afin d'assurer une gestion optimale de ce type de diabète.
- Pour les patients atteints du diabète de type 2, l'insuline basale (insuline à action intermédiaire ou prolongée) est amorcée une fois par jour, généralement à l'heure du coucher. (Note : Les insulines AP les plus récentes [42 heures] sont souvent amorcées le matin, mais l'heure peut varier selon les préférences du patient.) La dose basale est ajustée pour normaliser la glycémie à jeun. Le titrage jusqu'à l'obtention de la glycémie souhaitée peut prendre un certain nombre de jours/semaines en fonction de la glycémie à jeun, de la réponse à la dose et du type d'insuline utilisé.) Voir la page 51 pour connaître les lignes directrices sur l'ajustement ou le titrage de l'insuline.
- Selon la façon dont le diabète évolue, on peut ajouter deux ou trois injections, voire plus (en fonction des besoins), afin d'améliorer les valeurs prandiales.

La plupart des patients choisiront d'utiliser un stylo injecteur pour leurs injections (un stylo par type d'insuline), tandis que d'autres pourraient choisir d'utiliser une seringue pour mélanger les insulines appropriées (mélange fractionné). Pour certains, cette pratique de fractionnement du mélange (deux types d'insulines dans une seringue) diminuera le nombre d'injections requises à certains moments de la journée. Par exemple, mélanger la dose du déjeuner d'insuline à action rapide ou à action courte avec une dose d'insuline à action intermédiaire dans une seule seringue donnerait lieu à une seule injection au déjeuner.

Note : Les analogues de l'insuline à action prolongée et les insulines concentrées ne peuvent être mélangés à aucune autre insuline, et les insulines concentrées qui sont dosées à plus de 100 unités/ml ne sont offertes que sous forme de stylos injecteurs.

Voici un aperçu des divers régimes d'insuline. Est d'abord présenté celui de quatre ou cinq injections par jour (le plus utilisé chez les diabétiques de type 1), puis les régimes d'une, de deux ou de trois injections par jour (régimes qui connaissent un succès variable chez les diabétiques de type 2). On y présente les indications d'utilisation, les avantages et inconvénients de chaque régime, de même que des exemples et des courbes d'action.

Aperçu des régimes d'insuline

Quatre ou cinq (4 ou 5) injections par jour

Indications :

- Tous les adultes diabétiques de type 1.
- Tous les diabétiques de type 2 essayant d'obtenir un meilleur contrôle glycémique lorsque le traitement non insulinique a échoué et que les injections moins fréquentes ne mènent pas à un contrôle accru.

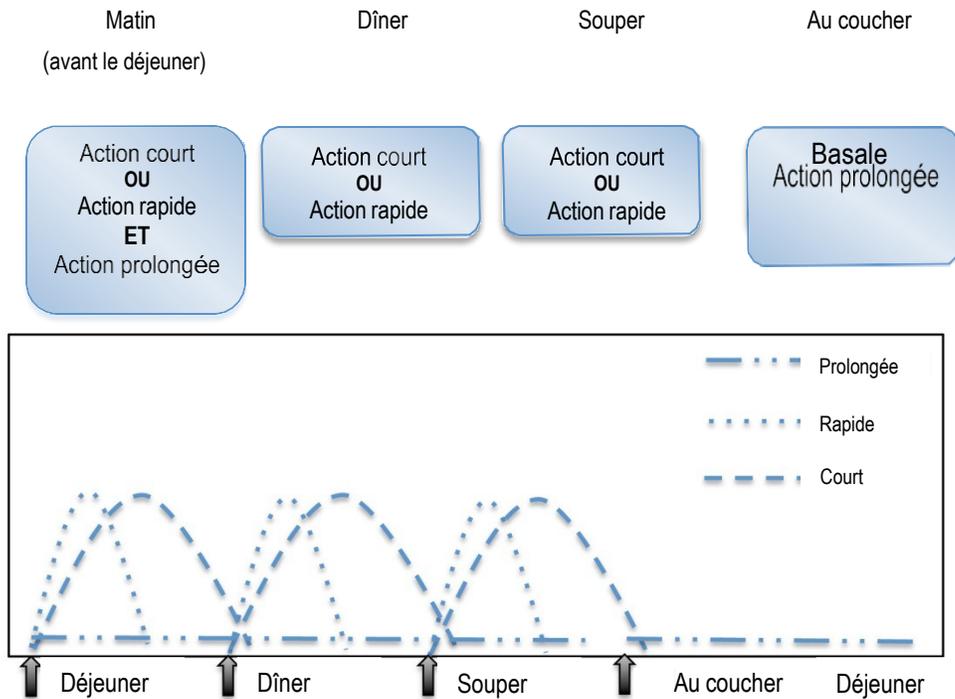
Avantages :

- Flexibilité sur le plan de la taille et de l'heure des repas.¹
- Facilement compris par la plupart des patients puisque chaque période de la journée comporte une quantité définie d'insuline.

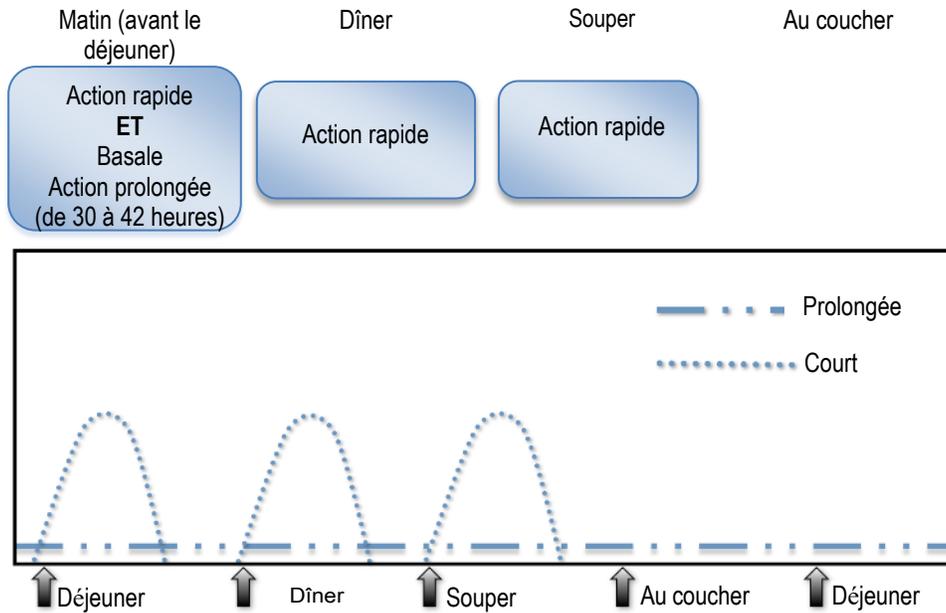
- Si on utilise un analogue de l'insuline à action prolongée, on peut facilement ajuster la dose pour corriger l'hyperglycémie à jeun tout en ayant un risque minime d'hypoglycémie nocturne.
- Lorsqu'elle est administrée le matin, l'insuline à action prolongée (de 24 à 42 heures) contribue à réduire le risque d'hypoglycémie.

Note : Si une seringue est utilisée pour mélanger les insulines, rappeler au patient que les analogues de l'insuline à action prolongée et les insulines autres que celles de 100 unités/ml ne peuvent être mélangés à aucune autre insuline.

Exemple 1 – Quatre à cinq injections par jour

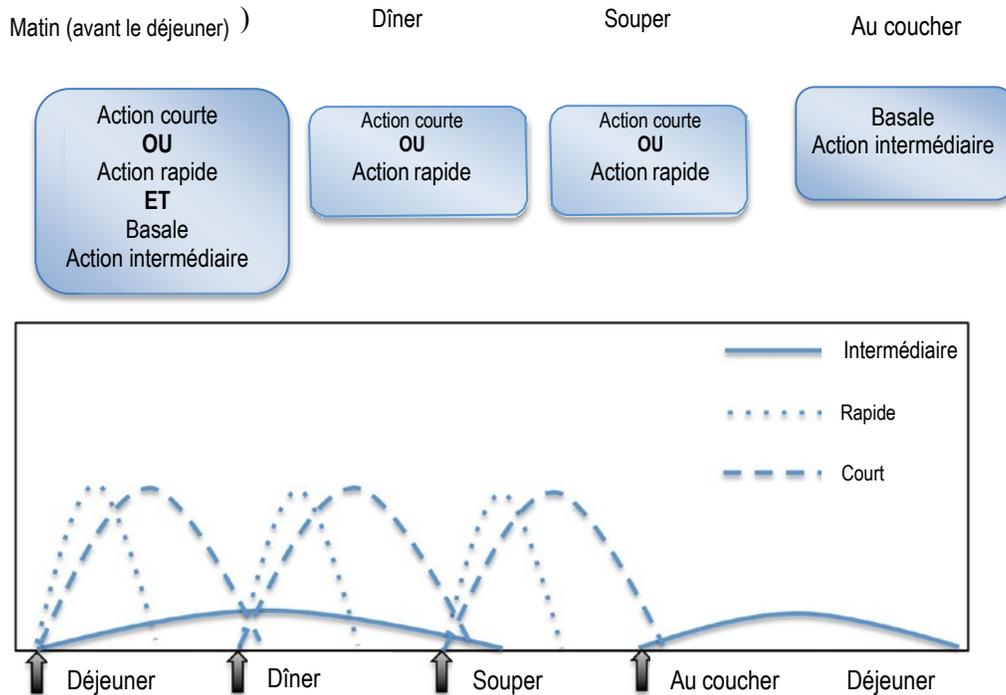


Exemple 2 – Quatre à cinq injections par jour (AP – de 30 à 42 heures)

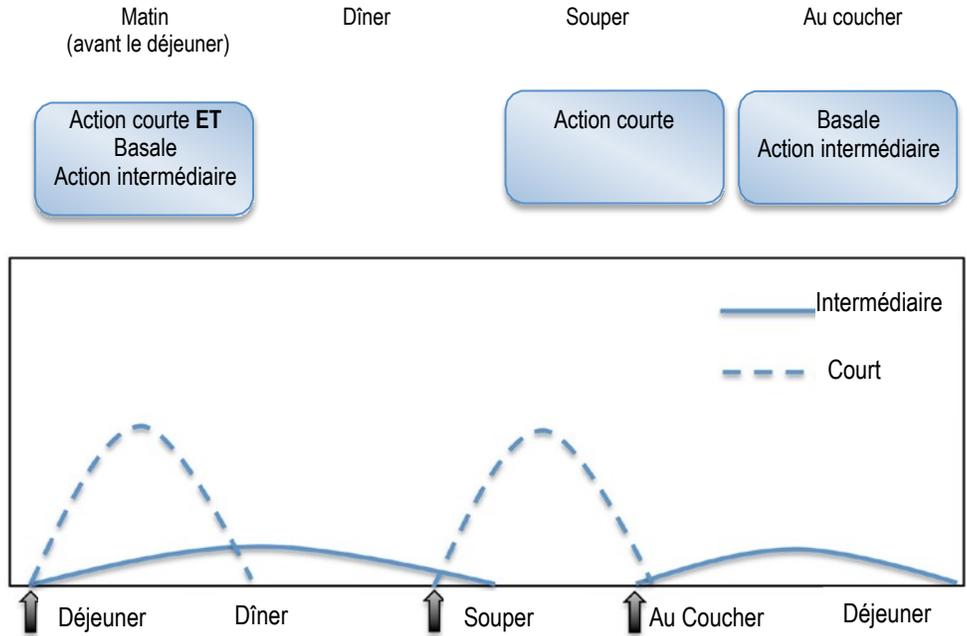


NOTE : L'insuline à AP de 30 à 42 heures peut être administrée une fois par jour à n'importe quel moment de la journée, mais idéalement à la même heure chaque jour.

Exemple 3 – Quatre à cinq injections par jour



Exemple 4 – Quatre à cinq injections par jour



Une (1) injection par jour

Indications :

- Diabète de type 2.
- Souvent combinés avec des traitements non insuliniques.
- Non indiquée chez les diabétiques de type 1. Peut être efficace de courtes périodes pendant la lune de miel lorsque la sécrétion d'insuline résiduelle est importante, mais n'est pas recommandée.

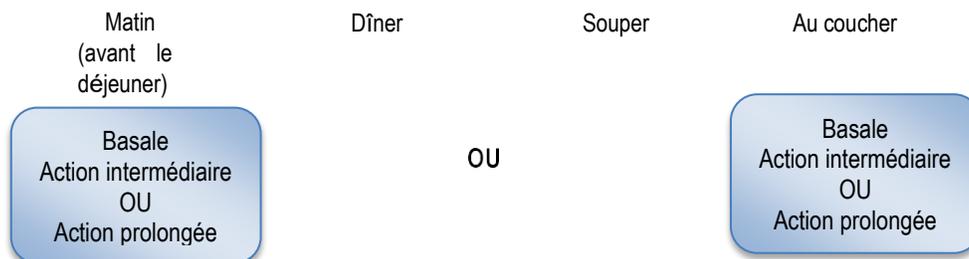
Avantages :

- Une dose au coucher peut améliorer le contrôle de la glycémie à jeun en empêchant la production hépatique de glucose pendant la nuit.

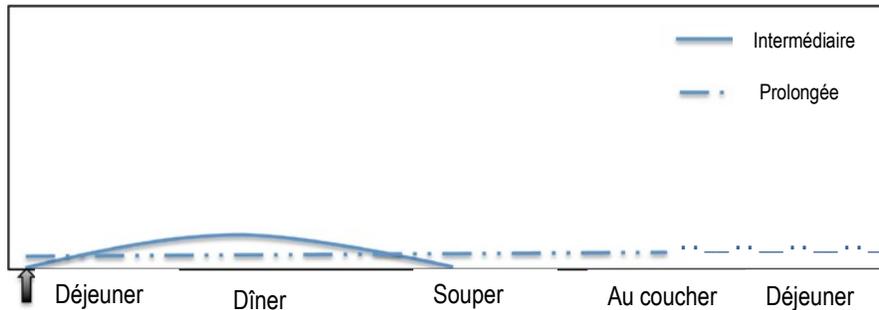
Désavantages :

- Manque de flexibilité pour contrôler la glycémie prandiale (avant les repas) ou postprandiale.

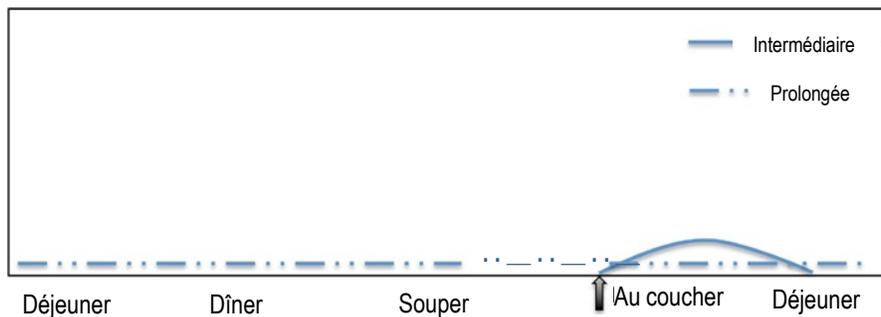
Exemples



Dose le matin



Dose au coucher



Deux (2) injections par jour

Indications :

- Diabète de type 2.
- Pour les clients avec le diabète de type 2 qui sont traités avec un ou plus de thérapies non insuliniques.
- Traitement de l'hypoglycémie en fin d'après-midi et en début de soirée chez les patients qui ont une injection à l'heure du coucher.
- Pour les diabétiques de type 2 qui changent d'une seule grosse dose à deux injections par jour.
- Ajouter une insuline à action rapide ou courte à un analogue d'insuline.

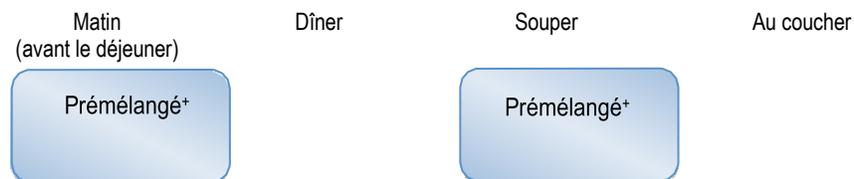
Avantages :

- La possibilité d'essayer d'obtenir un meilleur contrôle glycémique.
- Flexibilité à l'heure des repas.

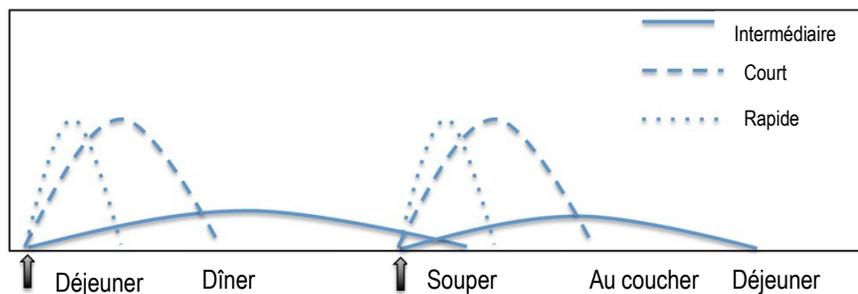
Désavantages :

- L'insuline à action intermédiaire administrée avant le souper peut atteindre son pic d'action la nuit et entraîner une hypoglycémie nocturne ou une glycémie à jeun élevée.¹
- L'incapacité à couvrir des variations spécifiques à l'heure des repas comme le montrent les exemples 2 à 5.¹

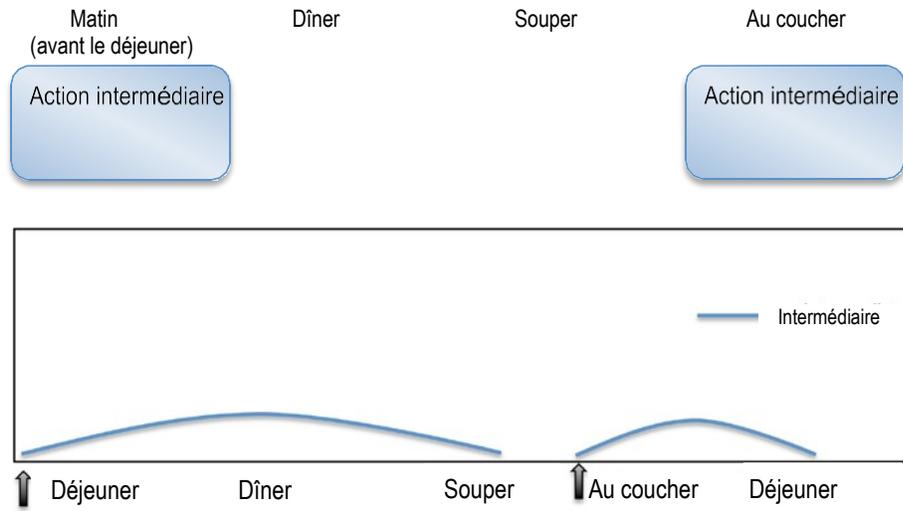
Exemple 1 – deux injections par jour



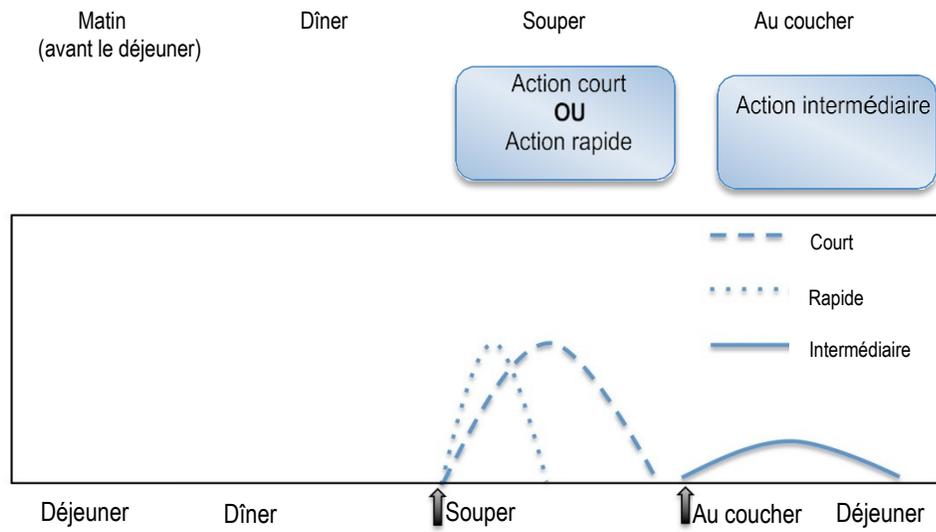
+ Prémélangé peut également être lors de l'utilisation d'une seringue et le mélange rapide ou à action court avec action intermédiaire le matin et au souper.



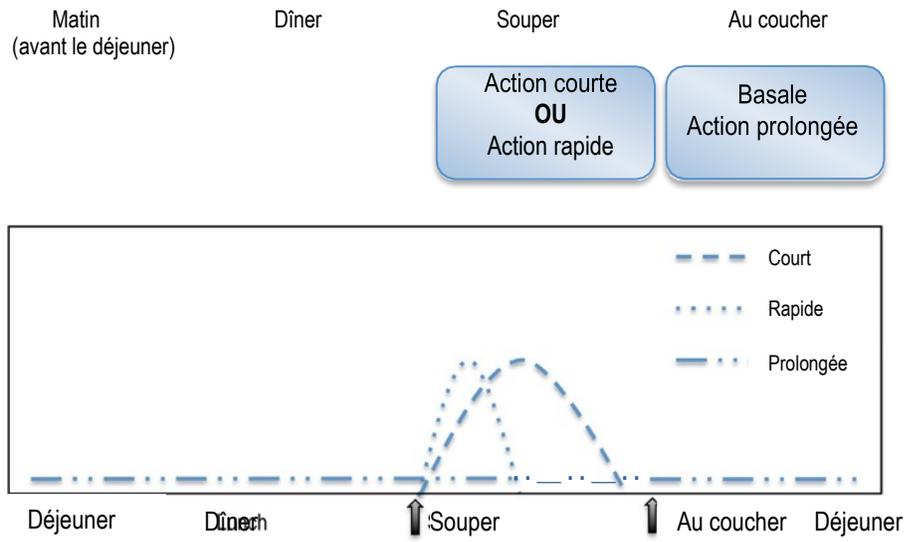
Exemple 2 – deux injections par jour



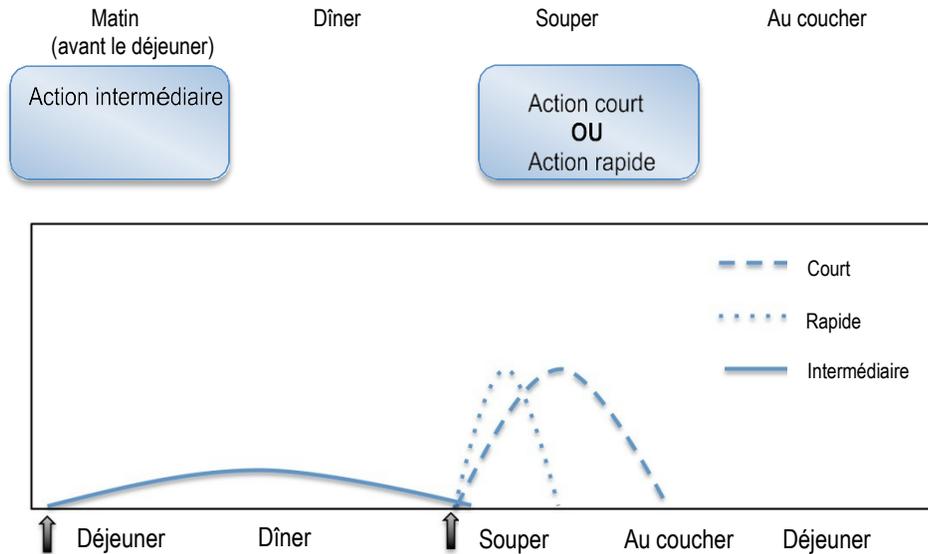
Exemple 3 – deux injections par jour



Exemple 4 – deux injections par jour



Exemple 5 – deux injections par jour



Trois (3) injections par jour

Indications :

- Diabète de type 2.
- En général, il est impossible d'obtenir un taux de glycémie près de la normale au moyen de trois injections par jour chez les diabétiques de type 1.

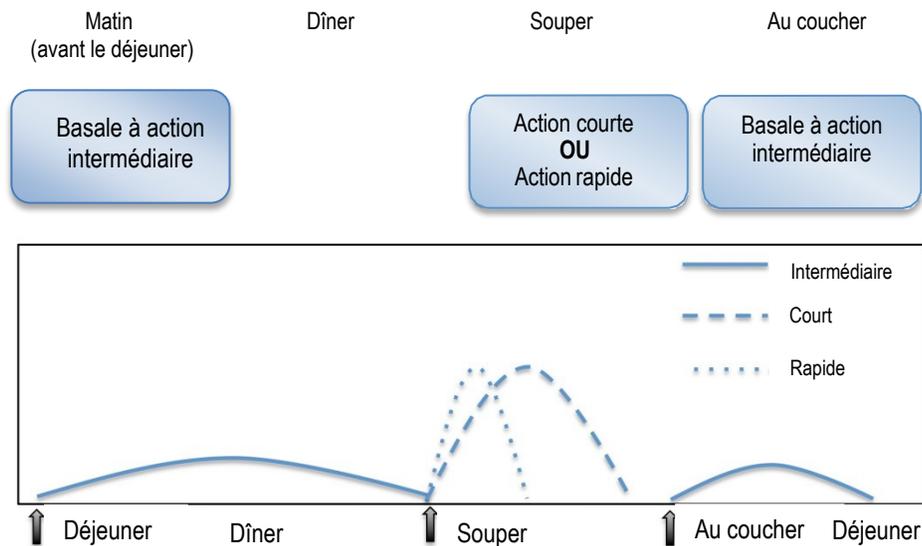
Avantages :

- Diminution de l'hyperglycémie préprandiale et post-prandiale.
- Meilleur contrôle glycémique pendant la nuit.¹

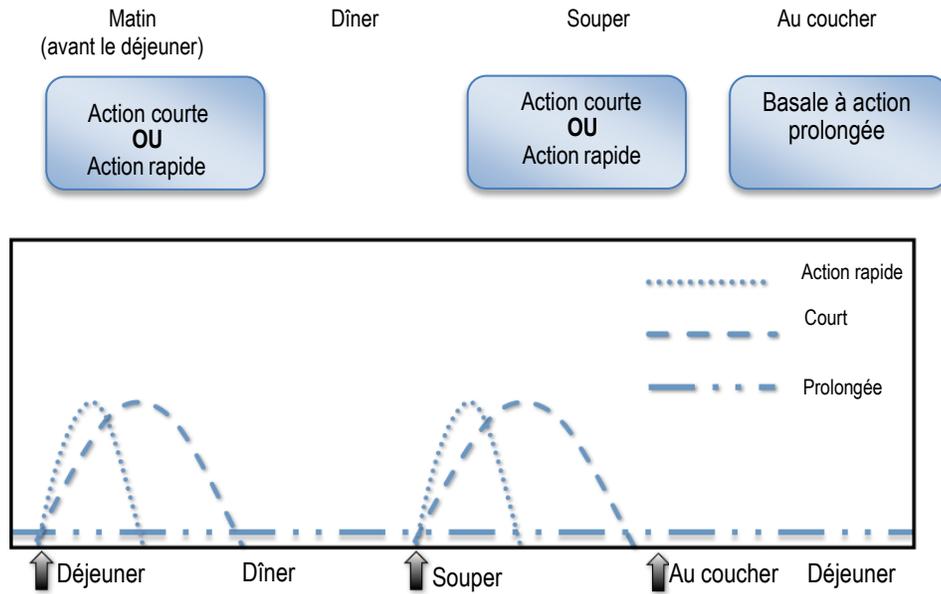
Désavantages :

- S'il n'y a pas d'injection d'insuline à midi, il y a un manque de flexibilité lorsqu'on veut composer avec les effets du repas du midi, par exemple deux heures avant le dîner et après le souper.¹

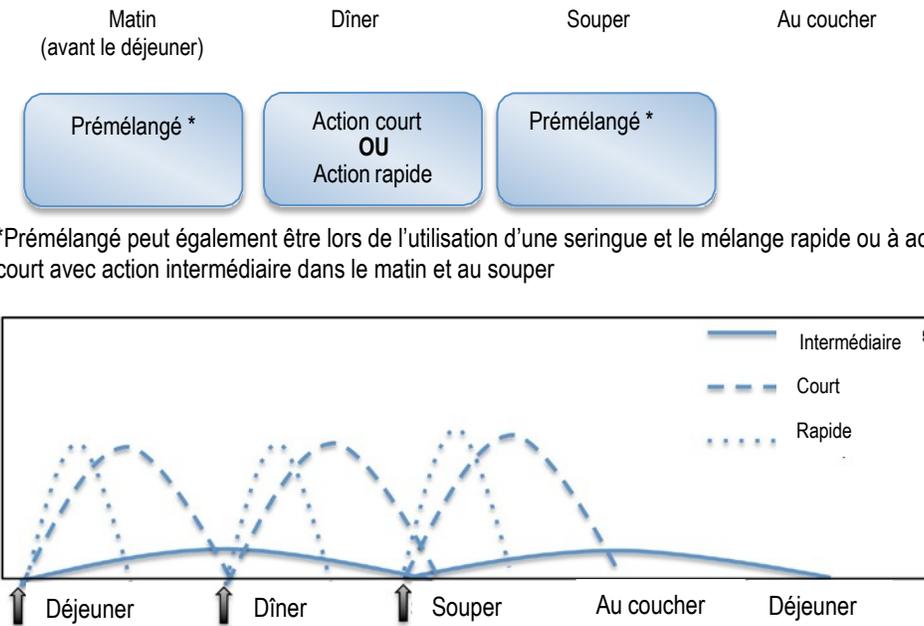
Exemple 1 - Trois injections par jour



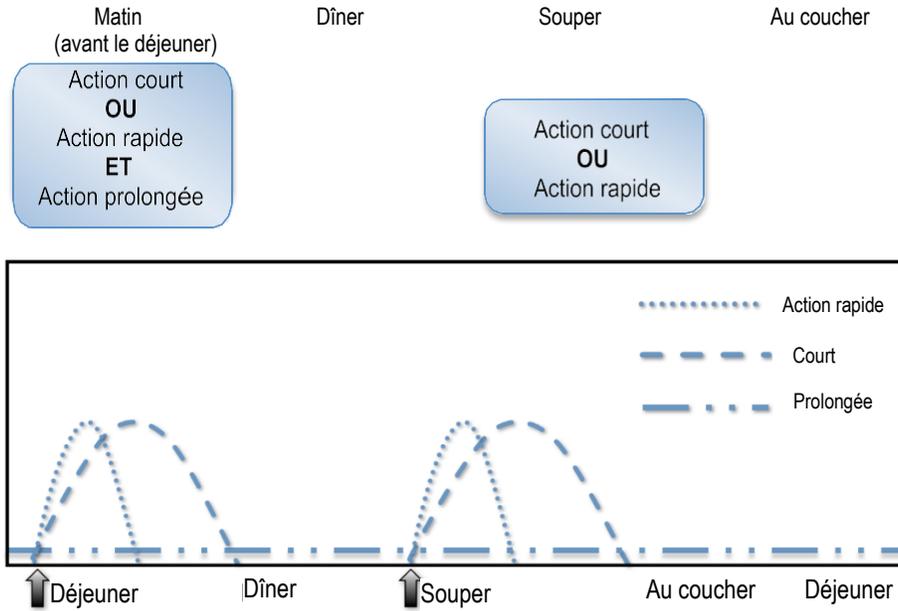
Exemple 2 - Trois injections par jour



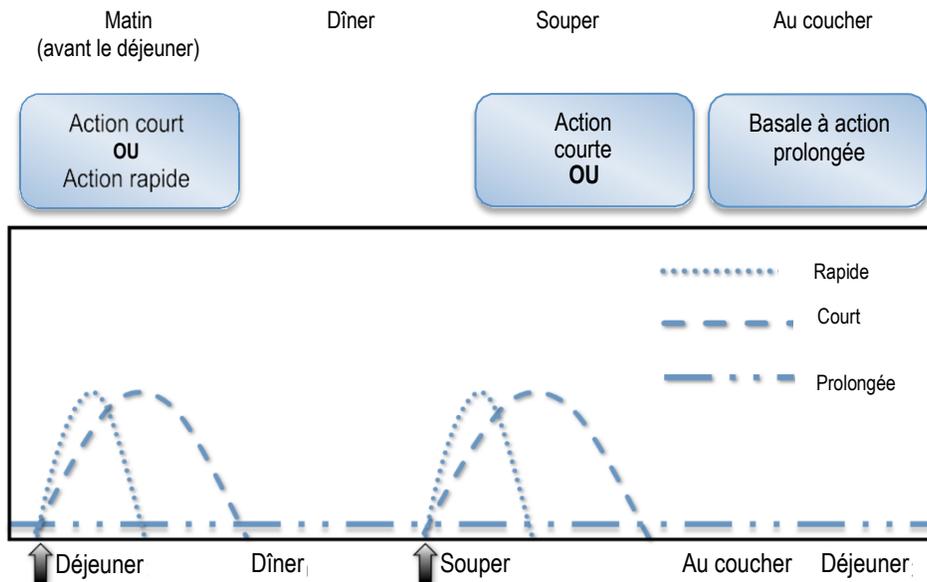
Exemple 3 - Trois injections par jour



Exemple 4 - Trois injections par jour



Exemple 5 - Trois injections par jour



Thérapie combinée

La thérapie combinée comprend l'ajout de l'insuline au traitement non insulinique, ou du traitement non insulinique à l'insuline pour les diabétiques de type 2.

Points clés

- Le choix du médicament doit être fondé sur les effets particuliers du médicament et les facteurs liés au patient^{1,2}. Les facteurs à prendre en considération comprennent l'évitement des effets secondaires, en particulier l'hypoglycémie et le gain de poids, le coût, l'abordabilité et la préférence du patient^{1,2}.
- Les médicaments dont les effets bénéfiques sur le plan cardiovasculaire ont été prouvés peuvent être utiles aux patients atteints d'une maladie cardiovasculaire établie^{1,2}.
- Les plans de traitement doivent faire l'objet d'un examen continu en ce qui a trait à l'efficacité, aux effets secondaires et au fardeau imposé au patient².

Ajout de l'insuline basale au traitement non insulinique

- Patients qui pourraient peut-être bénéficier d'une thérapie combinée :
 - Patients incapables de bien contrôler leur maladie au moyen d'un traitement non insulinique seulement.
 - Patients présentant une hyperglycémie grave, surtout en présence de caractéristiques cataboliques (perte de poids, cétose, etc.) et de symptômes.
- Avantages de la thérapie combinée :
 - Contrôle glycémique amélioré et besoins quotidiens en insuline moins élevés.¹⁻³
 - Moins d'injections d'insuline, au moins au début. Transition à l'insulinothérapie et acceptation souvent plus faciles pour les patients.
- L'ajout d'une insuline basale, qu'il s'agisse d'une insuline humaine (NPH) ou d'un analogue de l'insuline à action prolongée, au régime à agent oral est une approche bien établie qui est efficace pour de nombreux patients².
 - Il a été démontré que la combinaison d'insuline et de metformine entraîne un gain de poids inférieur et moins d'épisodes d'hypoglycémie que l'insuline seulement ou que l'insuline combinée avec des sécrétagogues; il s'agit par conséquent de la combinaison privilégiée (en l'absence de contre-indications à la metformine)^{1,2}.
 - L'insuline basale peut être ajoutée à la metformine, aux inhibiteurs de la DPP-4, aux agonistes du GLP-1, aux inhibiteurs du SGLT2 et même aux sulfonylurées, à moins de contre-indication pour la personne donnée^{1,2}. Le coût, l'abordabilité, la complexité du régime et la préférence du patient doivent être pris en compte.
- Lorsque l'insulinothérapie est ajoutée à un traitement non insulinique, une injection unique d'insuline basale (insuline à action intermédiaire ou prolongée) au moyen d'une dose de départ de 10 unités une fois par jour, généralement à l'heure du coucher, constitue le régime insulinique le plus communément accepté¹⁻⁴.
 - Une dose de départ de 0,1 à 0,2 unité/kg de poids corporel² est aussi acceptable (p. ex. pour une personne de 110 kg, la dose de départ pourrait être de 11 à 22 unités).
 - Avant de suggérer une dose, examiner à quel point les niveaux de glycémie sont élevés, les symptômes, ainsi que les réflexions du patient par rapport à l'insuline de départ et à l'hypoglycémie.

- o Une dose de départ plus faible, un titrage plus lent et des objectifs plus élevés peuvent être envisagés pour les personnes âgées et les patients ayant une faible masse corporelle¹.
- Si une combinaison d'insuline prémélangée (contenant une composante basale et une composante prandiale) et de traitement non insulinique est utilisée, la dose de départ recommandée est de 5 à 10 unités, administrée une ou deux fois par jour avant le déjeuner et/ou avant le souper¹.
 - o La metformine peut être maintenue, mais les sulfonylurées et les inhibiteurs de la DPP-4 sont généralement interrompus².
- Ajustements posologiques :
 - Ajuster la dose basale de 2 à 4 unités ou de 10 à 20 % tous les deux ou trois jours jusqu'à ce que l'objectif glycémique à jeun soit atteint; voir les exemples ci-dessous⁴. (Note : La dose d'insuline dégluéc doit être ajustée de 2 unités tous les trois ou quatre jours ou de 4 unités une fois par semaine)¹. Voir la page 50 – section suivante, sous Gestion de tendances, pour connaître les lignes directrices complètes.
 - Par exemple, si la glycémie est :
 - o de 6 à 8 mmol/L, augmenter de 1 unité;
 - o de 8 à 10 mmol/L, augmenter de 10 % la DQT;
 - o plus de 10 mmol/L, augmenter de 20 % la DQT.
- Il faudrait accorder une importance particulière à l'augmentation de la dose d'insuline au coucher pour normaliser la glycémie à jeun (par opposition à l'ajout d'autres injections d'insuline avant d'atteindre l'objectif de glycémie à jeun).¹⁻⁴
- Si la glycémie demeure élevée plus tard dans la journée comparativement à la glycémie à jeun, il faut envisager de passer à un régime insulinique à doses multiples.¹⁻⁴
- La combinaison d'insuline et de thiazolidinédiones (TZD) n'est pas approuvée au Canada.² Voir la section 4, tableaux 4.4, page 176.

Ajout d'une insuline prandiale à l'insuline basale et aux traitements non insuliniques

- Avant d'ajouter de l'insuline à l'heure du repas (insuline prandiale), il peut être nécessaire de diminuer le traitement non insulinique, en particulier les sécrétagogues, pendant la journée pour prévenir l'hypoglycémie^{1,2}.
- La dose de départ d'insuline recommandée à l'heure du repas est soit de 4 unités, soit de 10 % de la dose basale, et ce, chaque repas². Les ajustements sont fondés sur les résultats de l'autosurveillance de la glycémie (ASG). Ajuster tous les deux ou trois jours de 10 % ou de 1 à 2 unités² jusqu'à ce que les objectifs d'ASG (avant le repas ou deux heures après le repas) soient atteints^{1,2}.
- Au fur et à mesure que les doses prandiales augmentent, en particulier au repas du soir, il faut envisager de diminuer la dose basale². Renforcer le rôle de l'insuline au moment des repas et la constance dans l'apport de glucides (choix et quantités), en commençant par un ratio de 1 unité pour 15 grammes de glucides, comme dose de départ. Ce ratio sera rapidement ajusté en fonction des résultats de l'ASG et du degré de résistance à l'insuline.
 - o Peu de différences ont été observées entre l'effet des analogues de l'insuline à action rapide et l'effet de l'insuline humaine ordinaire sur le taux d'HbA1C ou l'hypoglycémie chez les diabétiques de type 2².
 - o Commencer par une dose prandiale unique au moment du repas le plus important est simple et efficace, et il est possible de passer à des doses prandiales multiples au besoin^{1,2}.

- L'administration de deux doses d'insuline humaine prémélangée est un moyen simple et pratique de répartir l'insuline tout au long de la journée², mais elle supprime la possibilité d'ajuster une insuline plutôt qu'une autre.

Ajout d'un traitement non insulinique à l'insuline basale

- L'ajout d'un traitement non insulinique (SGLT2, GLP-1 et DPP-4) à l'insuline s'est révélé être une solution de rechange efficace pour atteindre les objectifs de glycémie, améliorer le taux d'HbA1c, réduire les besoins en insuline et éventuellement contribuer à la perte de poids. De plus, certains agents ont obtenu des avantages cardiovasculaires et rénaux chez les patients à risque élevé^{1,2,4}.
 - Même si l'insuline (basale) administrée à l'heure du coucher est utilisée pour supprimer la production hépatique de glucose pendant la nuit et améliorer la glycémie à jeun, un traitement non insulinique peut aider à contrôler la glycémie pendant le jour.
 - Pour certains patients (voir ci-dessous), un traitement non insulinique pourrait être envisagé avant d'ajouter des doses de bolus ou des doses prandiales présentant un risque moindre de gain de poids et d'hypoglycémie, en fonction de la préférence du patient, du coût, de l'abordabilité, des effets secondaires, etc. Pour certains, cela peut contribuer à une perte de poids et à des besoins moindres en insuline.
- Il faut savoir que les besoins en insuline peuvent diminuer lorsqu'un traitement non insulinique (médicaments oraux ou injectables) est ajouté au régime insulinique.
 - Les inhibiteurs du SGLT2 peuvent être plus utiles chez les patients qui ont besoin de fortes doses d'insuline, et réduisent la quantité d'insuline nécessaire².
 - Bien qu'il y ait peu d'études publiées sur les réductions précises, l'expérience clinique concernant les inhibiteurs du SGLT2 et les agonistes des récepteurs du GLP-1 recommande une réduction de 20 % de la DQT chez les patients dont le taux se situe près des valeurs cibles de glycémie ou y correspond. Cette réduction doit s'accompagner d'un enseignement ou d'une mise en garde concernant l'hypoglycémie (risques, prévention et traitement) et, en cas d'hypoglycémie, d'un enseignement ou d'une mise en garde concernant la nécessité de réduire la dose d'insuline.
 - Les inhibiteurs de la DPP-4 peuvent diminuer les besoins en insuline, mais ils sont moins efficaces que les inhibiteurs du SGLT2 et les agonistes des récepteurs du GLP-1. Comme mentionné ci-dessus, il faut enseigner la façon de déceler et de traiter l'hypoglycémie, ainsi que la façon de diminuer la dose d'insuline au besoin.
- Patients qui pourraient peut-être bénéficier de l'ajout d'un traitement non insulinique :
 - Personnes atteintes du diabète de type 2 bien contrôlé et prenant des doses importantes d'insuline (plus qu'une unité/kg de poids corporel).
 - Patients dont la dose d'insuline basale a été ajustée pour obtenir une glycémie à jeun acceptable, mais dont le taux d'HbA1c reste supérieur à l'objectif².
 - Patients qui sont atteints d'une maladie cardiovasculaire athéroscléreuse établie, d'une insuffisance cardiaque ou d'une maladie rénale chronique et pour qui l'administration d'insuline prandiale est envisagée, mais pour qui la prise de poids et l'hypoglycémie constituent des préoccupations.

Exemples seulement :

- Maladie cardiovasculaire athéroscléreuse prédominante : agonistes des récepteurs du GLP-1 ou inhibiteurs du SGLT2 (si le taux de filtration glomérulaire estimé [TFGe] est adéquat), avec effet bénéfique prouvé.
- Insuffisance cardiaque ou maladie rénale chronique prédominante : inhibiteurs du SGLT2.

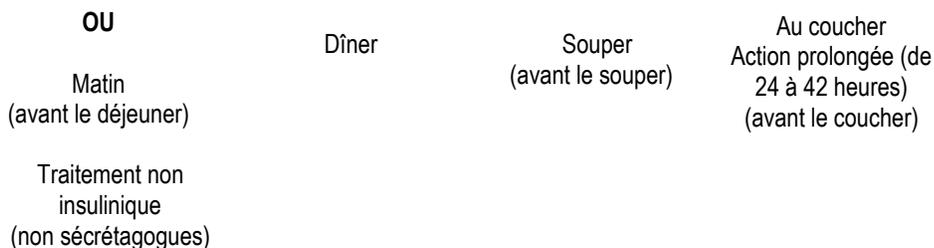
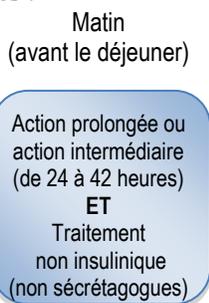
Ajout d'un traitement non insulinique injectable à l'insuline

- Peut être utile chez les patients dont la glycémie à jeun est acceptable, mais dont le taux d'HbA1c reste supérieur à l'objectif.
- Les avantages de l'ajout d'un traitement non insulinique injectable à l'insuline comprennent ce qui suit :
 - Amélioration du contrôle de la glycémie en raison de la diminution des besoins quotidiens en insuline^{1,2}.
 - Moins d'injections d'insuline, du moins au début. Cela pourrait faciliter la transition et l'acceptation de l'insulinothérapie pour les patients.
 - Gain de poids moins important, comme cela est souvent le cas lors de l'instauration d'une insulinothérapie.
 - L'efficacité des agonistes des récepteurs du GLP-1 est semblable à celle de l'insuline, mais ils sont associés à un risque moindre d'hypoglycémie, à des effets bénéfiques sur le poids et à des effets secondaires gastro-intestinaux plus importants. Les coûts élevés et la tolérabilité sont des obstacles importants à prendre en compte².
 - Des combinaisons doubles fixes (insuline basale plus GLP-1) pourraient être envisagées.

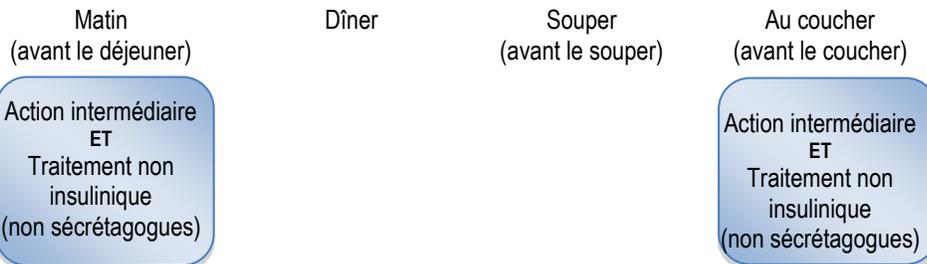
Exemples :

1. Analogue de l'insuline à action prolongée (de 24 à 42 heures) (le matin ou au coucher) avec traitement non insulinique.
2. Insuline à action intermédiaire (matin ou au coucher) avec thérapie non insulinique.
3. Insuline prémélangée (matin et/ou souper) avec thérapie non insulinique (p. ex. : non-sécrétagogues).

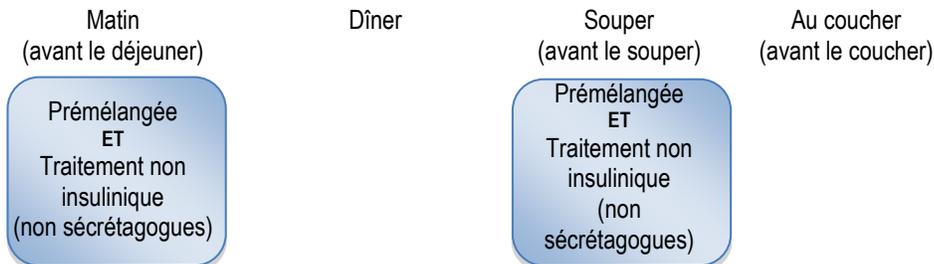
1. Exemples :



2. Exemple



3. Exemple



Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42:S1-S306.
2. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*. 2019;42(suppl 1):S90-102.
3. American Diabetes Association. Practical insulin: a handbook for prescribing providers. 4^e éd. Alexandria, VA : ADA; 2015.
4. AACE/ACE consensus statement. Consensus statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm—2019 executive summary. *Endocrine Practice*. 2019;25(1):69-100.

Lectures recommandées

- Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé. Optimal use recommendations for second- and third-line therapy for patients with type 2 diabetes. Ottawa, ON : l'Agence; 2013. CADTH optimal use report. Vol. 3, n° 1d. Consulté en ligne, janvier 2020. https://www.cadth.ca/media/pdf/OP0512_Diabetes_RecsReport_2nd_3rd-line_e.pdf (disponible en anglais seulement)
- Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
- Walsh J, Roberts R, Varma C, Bailey T. Using insulin: everything you need for success with insulin. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2006.

Étude de cas – Thérapie combinée

- En prévision de l'examen de certification de la fonction médicale déléguée (FMD) et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de l'étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses de l'étude de cas, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1 – Thérapie combinée

Description

M^{me} C. est âgée de 60 ans et elle est diabétique de type 2 depuis 10 ans. Son équipe de soins a commencé par lui donner de la metformine, puis du glyburide. Enfin, elle a ajouté de la sitagliptine il y a deux ans en raison d'une hyperglycémie persistante. M^{me} C. suit assez bien son plan de repas, elle fait des travaux ménagers tous les jours, et elle joue aux quilles deux fois par semaine. Elle commence à présenter une rétinopathie proliférante. Elle consulte régulièrement son ophtalmologiste, mais elle a très peur de perdre la vue. Sa glycémie est toujours élevée, en particulier avant le déjeuner. Elle était peu favorable à l'idée, mais elle a accepté de commencer une insulinothérapie. Elle a commencé à prendre de l'insuline à action intermédiaire au coucher, et elle a continué de prendre de la metformine 1 000 mg deux fois par jour et de la sitagliptine 100 mg chaque jour. À ce moment-là, elle a cessé de prendre du glyburide.

Examen physique et résultats de laboratoire :

- Poids actuel : 75 kg
- IMC : 28
- Dernier taux d'HbA1c : 8,2 %
- Glycémie à jeun : 13,8 mmol/L
- TFGe est de 55 ml/min
- Tension artérielle : 140/75 mm Hg

Traitement actuel du diabète :

- Quinze unités d'insuline à action intermédiaire à l'heure du coucher (75 kg x 0,2 unité/kg = 15 unités)
- Glumetza®
- 1 000 mg deux fois par jour
- Januvia® 100 mg par jour

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie :

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
1 ^{er} mai	11,0	7,0	5,4	6,8					AI : 15 unités	Quilles en après-midi
2 mai	10,6	8,2	6,8	8,7					AI : 15 unités	
3 mai	11,9	6,4	7,8	7,3					AI : 15 unités	
4 mai	12,1		7,5	7,0					AI : 15 unités	

Questions de l'étude de cas n° 1 – Thérapie combinée

1. Quels sont les points les plus préoccupants concernant cette patiente?
 2. Quels sont les avantages de la thérapie combinée pour Mme C.?
 3. Quelles questions faut-il lui poser aujourd'hui à son rendez-vous de suivi?
 4. Que faudrait-il recommander aujourd'hui au sujet de l'ajustement de la dose d'insuline? Expliquer.
-

Réponses de l'étude de cas N° 1 :

1. Voici les domaines de préoccupation :

- Mauvais contrôle glycémique.
- Rétinopathie, crainte de perdre la vue; néphropathie, nécessité de retarder la progression.
- Patiente peu favorable à l'idée de commencer une insulinothérapie; besoin de soutien et d'encouragement pour comprendre l'importance du contrôle glycémique dans la prévention de la progression de la rétinopathie.
- Réticence initiale de la patiente à s'injecter de l'insuline; besoin d'être rassurée au sujet de sa capacité.

2. Voici les avantages de la thérapie combinée :

- Il est plus facile pour la patiente d'accepter l'insulinothérapie à une injection par jour; l'apprentissage est aussi plus facile.
- Un stylo injecteur serait utile si la vue se détériore. La patiente pourrait être surprise de constater à quel point il est commode.
- L'insuline au coucher permettra de corriger l'hyperglycémie à jeun.
- La combinaison d'insuline et de Glucophage® entraîne un gain de poids moins important que d'autres combinaisons. La patiente a déjà un surplus de poids. Elle peut encore tolérer le biguanide et l'inhibiteur de la DPP-4, selon un TFG_e de 55 ml/min.
- Cette thérapie combinée peut causer moins d'épisodes d'hypoglycémie; la patiente est modérément active et il faut l'encourager à continuer de faire de l'activité physique/exercice. (Si sa glycémie est souvent basse, elle pourrait manger plus [gain de poids] ou cesser sa routine d'activité physique/exercice.)

3. Il faut se poser les questions suivantes :

- Comment la patiente se débrouille-t-elle pour administrer son insuline? A-t-elle des préoccupations ou des problèmes?
- Quelle activité physique ou quel exercice a-t-elle fait dans les derniers jours?
- Dans quelle mesure respecte-t-elle son plan de repas? A-t-elle besoin de consulter la diététiste aujourd'hui?
- Y a-t-il d'autres causes de résultats élevés? Il faut analyser la situation avant d'ajuster la dose d'insuline.

4. Que faudrait-il recommander? Expliquer.

- Augmenter la dose d'insuline à action intermédiaire à 17 unités. Le premier objectif est d'améliorer la glycémie à jeun.
- Examiner d'autres possibilités d'activité physique/exercice (p. ex. : une marche après le déjeuner).
- Continuer à ajuster la dose de deux unités tous les trois à quatre jours jusqu'à l'amélioration de la glycémie à jeun. Une autre option serait d'augmenter la dose d'insuline à action intermédiaire d'une unité tous les soirs jusqu'à l'atteinte de l'objectif de glycémie à jeun. Au début de la thérapie, il faudrait se concentrer sur l'amélioration de la glycémie à jeun. Il est important de faire participer la patiente à la résolution de problèmes et à la prise de décisions au sujet de l'ajustement de la dose d'insuline. L'objectif est de lui donner les moyens nécessaires pour s'occuper de sa propre personne et ajuster elle-même en toute sécurité sa dose du mieux qu'elle le peut.

Étude de cas n° 2 – Thérapie combinée (avec une maladie cardiovasculaire établie)

Description :

M. T. est âgé de 63 ans et on lui a diagnostiqué un diabète de type 2 à l'âge de 43 ans. À ce moment-là, son équipe de soins lui a prescrit de la metformine deux fois par jour et de la sulfonylurée tous les jours au déjeuner. À l'âge de 55 ans, M. T. a pris sa retraite de l'armée et a commencé à prendre de l'insuline à action intermédiaire au déjeuner et le soir. M. T sort de l'hôpital après un infarctus du myocarde survenu il y a cinq jours, à l'âge de 63 ans, et est de nouveau aiguillé vers le centre pour diabétiques afin de mettre à jour ses connaissances sur le diabète. Au cours de cette visite, avant la sortie du patient, l'équipe de soins a commencé à lui administrer un inhibiteur du SGLT2 et un antagoniste des récepteurs du GLP-1.

Examen physique et résultats de laboratoire :

- Poids actuel : 260 lb (118 kg) Taille : 5 pi 11 po (180 cm)
- IMC : 36,4
- Dernier taux d'HbA1c : 9,6 %
- Glycémie à jeun : 12,5 mmol/L
- TFGe : 65 ml/min
- Tension artérielle : 135/85 mm Hg

Traitement actuel du diabète :

- Diamicon MR 120 mg au déjeuner
- Glumetza 1 000 mg deux fois par jour
- Jardiance 25 mg une fois par jour
- Ozempic 0,5 mg une fois par semaine
- Insuline à action intermédiaire : 30 unités au déjeuner et 35 unités au coucher
- Acide acétylsalicylique (AAS) 81 mg
- Rosuvastatine 10 mg une fois par jour
- Périndopril 4 mg une fois par jour

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie :

DATE	GLYCÉMIE				INSULINE	
	Avant le déjeuner	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	0800	2200
1 ^{er} juillet	10,6	-	13,1	14,1	AI : 30 unités	AI : 35 unités
2 juillet	12,5	-	-	14,1	AI : 30 unités	AI : 35 unités
3 juillet	11,6	14,6	-	15,1	AI : 30 unités	AI : 35 unités
4 juillet	11,8	-	-	13,2	AI : 30 unités	AI : 35 unités
5 juillet	12,1	-	13,8	-	AI : 30 unités	AI : 35 unités
6 juillet	10,0	-	-	13,1	AI : 30 unités	AI : 35 unités

Questions de l'étude de cas n° 2 – Thérapie combinée (avec une maladie cardiovasculaire établie) :

1. Quels sont les points les plus préoccupants concernant ce patient?
2. Quels sont les avantages de la thérapie combinée pour M. T.?
3. Quelles questions faut-il lui poser aujourd'hui à son rendez-vous de suivi?
4. Que faudrait-il recommander aujourd'hui au sujet de l'ajustement de la dose d'insuline? Expliquer.

Réponses de l'étude de cas n° 2 :

1. Voici les domaines de préoccupation :

- Les résultats de l'autosurveillance de la glycémie de M. T restent élevés malgré la thérapie combinée à l'insuline.
- Il a un surplus de poids et sa tension artérielle n'est pas bien contrôlée.
- Infarctus du myocarde récent, avec maladie cardiovasculaire établie.
- Il prend un certain nombre de médicaments pour le diabète.
- Certains traitements non insuliniques peuvent avoir un effet positif sur le poids et réduire la glycémie, en plus d'augmenter le risque d'hypoglycémie. En outre, ils présentent des effets secondaires et des coûts supplémentaires qui doivent être passés en revue avec le patient afin de veiller à ce qu'il continue à prendre ces médicaments. La persistance au traitement est importante et devrait être examinée.

2. Voici les avantages de la thérapie combinée :

- La combinaison d'un inhibiteur du SGLT2 et d'un agoniste des récepteurs du GLP-1 offrira une protection cardiovasculaire et permettra un meilleur contrôle de la glycémie et de la tension artérielle. Le patient pourrait ne plus avoir besoin du Diamicon MR.
- Cela pourrait l'aider à perdre le poids nécessaire à la réduction de la résistance à l'insuline.
- Il pourrait être placé sous un analogue de l'insuline à action prolongée si l'on craint une hypoglycémie, ce qui pourrait réduire la nécessité de procéder à deux injections par jour.
- L'ajout de ces traitements non insuliniques peut rendre inutile l'administration de bolus d'insuline (insuline prandiale).

3. Il faut se poser les questions suivantes :

- Comment le patient se débrouille-t-il pour administrer son insuline? A-t-elle des préoccupations ou des problèmes? Il pourrait être utile d'observer une injection d'insuline, car il fait cela depuis longtemps.
- À quelle fréquence alterne-t-il ses sites d'injection et réutilise-t-il ses aiguilles?
- Sa médication actuelle est-elle abordable/acceptable? Profite-t-il encore de l'assurance de l'armée, qui offre un remboursement de 80 %?
- A-t-il déjà fait de l'hypoglycémie? Dans l'affirmative, à quel moment et dans quelles circonstances? Comment préviendrait-il ou traiterait-il cela?
- Est-il prêt à faire des tests plus fréquents pour mieux évaluer sa glycémie?
- A-t-il des symptômes/effets secondaires susceptibles de nuire à sa persistance au traitement?
- Un suivi plus étroit est-il possible, car son régime de médicaments fera l'objet de nombreuses modifications?

4. Que faudrait-il recommander? Expliquer.

- Recommander au patient de faire des tests plus fréquemment pour évaluer ses besoins en médicaments. Il se peut qu'il n'ait plus besoin de Diamicon MR; lui demander de faire un test au souper pour vérifier s'il présente une hypoglycémie.
- Recommander au patient de surveiller la lecture à l'heure du souper afin de veiller à ce qu'il ne présente pas d'hypoglycémie à ce moment-là. Il pourrait devoir diminuer sa dose d'insuline NPH du matin, ou encore diminuer sa dose de Diamicon du déjeuner.
- Recommander au patient d'augmenter sa dose d'insuline nocturne de 2 unités tous les trois jours, jusqu'à ce que sa lecture matinale se soit améliorée.
- Ne pas augmenter la dose du matin, car le nombre de résultats de l'autosurveillance de la glycémie

n'est pas suffisant pour pouvoir augmenter la dose sans danger.

- S'assurer que le patient sait comment traiter correctement l'hypoglycémie et connaît les lignes directrices actuelles en matière de conduite automobile en cas d'hypoglycémie. Faire un suivi par téléphone dans une semaine.
- Aborder la question des analogues de l'insuline à action prolongée afin de vérifier si cette option serait abordable pour lui. Dans l'affirmative, il serait possible de proposer de remplacer l'insuline NPH par une option à plus longue durée d'action. (Il faut garder à l'esprit que lorsque l'on passe d'une insuline injectée deux fois par jour à une insuline injectée une fois par jour, il faut réduire la dose quotidienne totale d'insuline de 20 %.)

Gestion de tendances

La gestion des tendances se définit par les modifications apportées à une dose d'insuline en fonction de valeurs (faibles ou élevées) de glycémie qui fluctuent constamment, à la même heure du jour sur deux ou trois jours lorsque rien d'autre ne change (p. ex. activités, alimentation et sites d'injection).

Étapes de base

- Fixer des objectifs glycémiques avec le patient et les clarifier.
- Veiller à l'exactitude des résultats d'autosurveillance de la glycémie en évaluant périodiquement la technique du patient, les données de laboratoire/données du lecteur de glycémie et le taux d'HbA1c.
- Veiller à la mise en place d'un plan pour assurer une consommation de glucides et un niveau d'activité physique raisonnablement stables pendant l'ajustement de la dose d'insuline.
- Demander au patient de vérifier sa glycémie avant les repas et au coucher. Au début, l'insuline est ajustée en fonction des valeurs de la glycémie préprandiale. Il faut aussi faire une vérification de la glycémie la nuit (3 heures) pour évaluer l'ajustement de la dose d'insuline au coucher ou éliminer la possibilité de l'hypoglycémie nocturne après l'exercice.
- Lorsqu'on utilise une insuline à action courte ou un analogue de l'insuline à action rapide, il est utile de surveiller la glycémie post-prandiale (deux heures après les repas) pour ajuster la dose d'insuline à l'heure des repas. (Note : Avant la conception et pendant le suivi de la grossesse, l'autosurveillance de la glycémie est effectuée une heure après les repas.)
- Une vérification au bout du doigt plutôt qu'ailleurs est préférable après les repas, au moment où l'insuline atteint son pic d'action, après l'activité physique/exercice et pendant un épisode d'hypoglycémie.¹
- La surveillance continue de la glycémie (SCG – en temps réel [tr] ou par balayage intermittent [bi] – surveillance instantanée de la glycémie) peut servir de méthode adjuvante (complémentaire à l'autosurveillance de la glycémie) pour l'évaluation des taux de glucose. De plus, dans le cadre de certains systèmes, elle est considérée comme non adjuvante (indépendante, sans le soutien de l'autosurveillance de la glycémie)². L'intégration de ces résultats peut être utile pour ajuster les doses d'insuline prandiale, mais elle nécessite un examen et une interprétation adéquats des données, tant par le patient que par le prestataire de soins, afin de garantir une utilisation efficace et opportune².
 - SCGtr : L'utilisation de profils glycémiques ambulatoires facilitera l'interprétation et permettra d'orienter les décisions en matière de traitement. Les renseignements sur les tendances et les prévisions seront utiles pour déterminer les ajustements de dose.
 - SCGbi : L'examen rétrospectif des données sera utile dans le cadre du changement de traitement. Un balayage de routine (régulier), à des moments précis de la journée, sera nécessaire pour déterminer les tendances.
- Évaluer les tendances de la glycémie pendant au moins deux à trois jours.
- Envisager d'autres causes possibles d'une tendance :
 - Consommation alimentaire
 - Traitement excessif de l'hypoglycémie
 - Niveau d'activité (p. ex. : saisonnier)
 - Trop ou pas assez d'insuline
 - Cycle menstruel
 - Heure des injections

Si l'éducatrice agréée en ajustement de la dose d'insuline croit qu'il faut changer le régime insulinaire, comme le nombre d'injections ou le type d'insuline, elle devrait le faire en collaboration avec le prescripteur référent..

- o Présence d'une maladie/infection
 - o Consommation d'alcool
 - o Sites d'injection et alternance
 - o Précision du lecteur de glycémie et des bandelettes
 - o Entreposage de l'insuline
 - o Mauvais usage du dispositif d'administration
 - o Médicaments (niacine, stéroïdes, chimiothérapie, etc.)
- Déterminer quelle insuline a le plus d'effet sur la tendance de la glycémie.
 - En général, il faut seulement changer une insuline à la fois.
 - **Voir la page 51 pour connaître les lignes directrices sur l'ajustement (titrage) de la dose d'insuline pour les insulines basales et prandiales (bolus).**
 - En présence d'hypoglycémie et d'hyperglycémie, **corriger d'abord l'hypoglycémie**. Lorsque tous les résultats de glycémie sont comparativement élevés, il faut ordinairement commencer par essayer d'améliorer la glycémie à jeun.
 - Dans certains cas, il peut être approprié d'ajuster plus d'une dose d'insuline à la fois. Tenir compte de tous les résultats de glycémie que l'ajustement de la dose d'insuline peut influencer. P.ex. : si le taux de glycémie au déjeuner et au souper sont élevés au même temps, l'insuline à action intermédiaire peut être augmenté au déjeuner et au coucher.
 - Considérer tous les résultats de glycémies peut être affecté par l'ajustement de la dose.
 - Maintenir le changement pendant deux à trois jours pour voir comment le pic d'insuline influe sur les tendances actuelles. Si les résultats demeurent très élevés pendant cette période, le patient devrait communiquer avec le médecin/l'éducatrice en diabète.
 - Prévoir un rendez-vous de suivi dans trois ou quatre jours pour obtenir des résultats additionnels d'autosurveillance de la glycémie. Demander au patient (ou à la famille) de téléphoner plus tôt si le patient a des réactions hypoglycémiques fréquentes ou d'autres préoccupations. (Selon la politique locale, le téléphone, le télécopieur, le courrier électronique ou des rendez-vous sont possibles pour communiquer les résultats/ajustements.)
 - La plupart des patients devraient recevoir un enseignement en ce qui a trait à l'ajustement de la dose d'insuline. L'auto-titrage est connu pour être efficace⁴.
 - Discuter des motifs d'ajustement de la dose d'insuline et utiliser une méthode guidée de résolution des problèmes pour favoriser la compréhension du patient et l'appuyer dans son apprentissage.
 - Continuer à ajuster la dose d'insuline jusqu'à l'atteinte des objectifs glycémiques.
 - Il peut être possible d'espacer les rendez-vous de suivi lorsque les résultats d'autosurveillance de la glycémie sont bons et/ou lorsque le patient devient habile à ajuster son insuline.

Il est essentiel de comprendre la gestion des tendances avant de passer à un ajustement plus poussé de la dose d'insuline.

LIGNES DIRECTRICES SUR L'AJUSTEMENT (TITRAGE) DE LA DOSE D'INSULINE

Insuline basale :

- À l'aide d'une dose de départ de 0,1 à 0,2 unité/kg de poids corporel^{3,4} ou de 10 unités^{1,4}, il faut ajuster la dose basale de 2 à 4 unités ou de 10 à 20 % tous les deux ou trois jours, jusqu'à ce que l'objectif glycémique à jeun soit atteint; voir les exemples ci-dessous. (Note : La dose d'insuline dégludec doit être ajustée de 2 unités tous les trois ou quatre jours ou de 4 unités une fois par semaine)¹.

Par exemple, si la glycémie est³ :

- de 6 à 8 mmol/L, augmenter de 1 unité;
- de 8 à 10 mmol/L, augmenter de 10 % la DQT;
- plus de 10 mmol/L, augmenter de 20 % la DQT.

En cas d'hypoglycémie, il faut déterminer et traiter la cause, et diminuer la dose de 4 unités ou de 10 à 20 %³.

Note : Lorsqu'on essaie d'enseigner l'auto-titrage, il faut ajuster la dose de 1 unité par jour jusqu'à ce que l'objectif glycémique à jeun soit atteint¹. Il faudra plus de temps avant d'atteindre l'objectif.

Exemples de titrage (insuline basale) :

- Mary prend 10 unités d'insuline à action prolongée (AP) d'une durée de 24 heures. Si sa glycémie à jeun demeure inchangée au cours du premier mois (environ 12 mmol/L), il faut augmenter la dose de 2 à 4 unités ou de 20 % (2 unités), procéder à une évaluation, puis poursuivre le titrage au besoin³.
- Jeff prend 30 unités d'insuline à action prolongée d'une durée de 24 heures. Sa glycémie à jeun s'approche de l'objectif à 8 mmol/L. Puisqu'il procède à un auto-titrage, il faut ajuster la dose de 1 unité chaque jour jusqu'à ce que l'objectif glycémique soit atteint.
- Colin prend 20 unités d'une insuline à action prolongée (42 heures) dosée à 100 unités/ml. Sa glycémie à jeun demeure supérieure à l'objectif à 10 mmol/L. Il faut augmenter la dose de 2 unités tous les trois ou quatre jours, ou de 4 unités par semaine.

Insuline prandiale (bolus) :

- À l'aide d'une dose de départ de 10 % de la dose basale⁴ ou de 2 à 4 unités¹, au repas le plus important ou au déjeuner, il faut ajuster la dose tous les deux ou trois jours de 10 %³ ou de 1 à 2 unités³ jusqu'à ce que les objectifs de l'autosurveillance de la glycémie (avant le repas ou deux heures après le repas) soient atteints.

En cas d'hypoglycémie, il faut déterminer et traiter la cause, puis diminuer la dose correspondante de 2 à 4 unités ou de 10 à 20 %.³

Note : Lorsqu'on essaie d'enseigner l'auto-titrage, il faut ajuster la dose de 1 unité par jour jusqu'à ce que l'objectif de glycémie préprandiale ou postprandiale soit atteint¹.

Exemples de titrage (bolus d'insuline) :

- Sarah prend 40 unités d'insuline à action intermédiaire (AI) et 4 unités d'insuline à action courte (AC) avant le souper. Si sa glycémie avant le souper est de 6,8 mmol/L et que sa glycémie deux heures après le souper est de 12 mmol/L, il faut augmenter la dose d'insuline à action courte de 1 unité tous les deux ou trois jours jusqu'à ce que la glycémie deux heures après le repas soit conforme à l'objectif.
- John prend 104 unités d'insuline à action prolongée (AP, 24 heures) dosée à 300 unités au déjeuner et 30 unités d'insuline à action rapide (AR) au repas le plus important. Sa glycémie deux heures après le repas est supérieure à 10 mmol/L. Il faut augmenter la dose d'insuline à action rapide de 3 unités, pour un total de 33 unités (10 % de la dose d'insuline à action rapide). **Note : Au fur et à mesure que l'on augmente les doses d'insuline au moment des repas, il peut être nécessaire de diminuer la dose d'insuline à action prolongée au déjeuner.**

Martha prend 60 unités d'insuline à AI au coucher, ainsi que 8 unités d'insuline à AR au déjeuner, 12 unités d'insuline à AR au dîner et 16 unités d'insuline à AR au souper. Les valeurs de sa glycémie avant le souper se situent entre 12 et 14 mmol/L et celles de sa glycémie deux heures après le souper se situent entre 7 et 10 mmol/L (dans les valeurs cibles). Il faut augmenter la dose d'insuline à AR du dîner de 2 unités jusqu'à ce que les valeurs de la glycémie avant le souper (ou de la glycémie deux heures après le souper) se situent dans les valeurs cibles. **Note : Il peut être nécessaire de diminuer la dose d'insuline à AR du souper au fur et à mesure que la glycémie avant le souper s'améliore.**

Références :

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42:S1-S306.
2. Edelman SV, Argento NB, Pettus J, Hirsch IB. Clinical implications of real-time and intermittently scanned continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*. 2018;41(11):2265-2274.
3. AACE/ACE consensus statement. Consensus statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm—2019 executive summary. *Endocrine Practice*. 2019;25(1):69-100.
4. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*. 2019;42(suppl 1):S90-S102.

Lectures recommandées :

- Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
- Walsh J, Roberts R, Varma C, Bailey T. Using insulin: everything you need for success with insulin. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2003.
- American Diabetes Association. Practical insulin: a handbook for prescribing providers. 4^e éd. Alexandria, VA : ADA; 2015.
- Inzucchi S, Berganstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: A patient centered approach. Update to a position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2015;38(1):140-149.

Ajustements posologiques supplémentaires

Les suppléments sont des ajustements temporaires de la dose d'insuline à action rapide ou à action courte pour corriger l'hyperglycémie ou l'hypoglycémie :

- **Hyperglycémie** – La dose d'insuline habituelle est augmentée.
- **Hypoglycémie** – La dose d'insuline habituelle est diminuée.

Il existe deux types d'ajustements supplémentaires :

- **Compensatoire** – Ajustement pour corriger de façon immédiate un résultat de glycémie élevé ou bas. Compenser.
- **Anticipatoire** – Ajustement en fonction d'une activité physique/d'un exercice ou d'un apport alimentaire prévu. Anticiper.

Ajustements compensatoires de la dose

- Il est possible de créer un algorithme à doses variables d'insuline pour aider un patient à faire des ajustements compensatoires de sa dose d'insuline. Les patients devraient participer à la création de l'algorithme. Les algorithmes ne sont pas pareils pour tout le monde.
- Les algorithmes devraient être préparés après la gestion des tendances.

Conseils pour créer un algorithme à doses variables d'insuline

Tenir compte des objectifs glycémiques du patient.

- Tenir compte de l'empressement et de la capacité du patient à utiliser un algorithme à doses variables d'insuline.
- Veiller à ce que les ajustements variables de la dose soient réalisés en tenant compte des tendances.
- Tenir compte de la sensibilité du patient à l'insuline à action rapide ou à action courte. La sensibilité varie d'une personne à l'autre.
- Créer l'algorithme avec circonspection; en d'autres mots, pencher du côté de l'hyperglycémie au début.
- Calculer le facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) du patient. *Consulter à la page suivante la section Calcul du facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) ou du facteur de correction, page 54.*
- Le FSI (ou facteur de correction) correspond à la baisse de la glycémie produite par une unité d'insuline sur une période de deux à quatre heures.
- En général, il faut une unité d'insuline additionnelle pour chaque augmentation de 2 mmol/L de la glycémie. Les algorithmes peuvent être conçus selon les besoins individuels (c.-à-d. augmentations d'une à trois unités ou plus). Les besoins peuvent varier de façon importante selon le type de diabète, le niveau d'activité physique ou le poids du patient.
- Dans la plupart des cas, il faut limiter la quantité totale additionnelle d'insuline à action rapide ou à action courte à cinq ou six unités dans l'algorithme ou à 10 % ou moins de la DTQ.
- D'habitude, les algorithmes sont utilisés lorsque le patient prend régulièrement de l'insuline à action rapide ou à action courte (c.-à-d. avant les repas).
- Il faut procéder par tâtonnement pour trouver un algorithme efficace à doses variables d'insuline. Il faut aussi du temps.
- Les plages de glycémie d'un algorithme n'ont pas besoin de correspondre au FSI.
- Évaluer l'efficacité et apporter des changements au besoin.

Calcul du facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) ou du facteur de correction¹⁻⁴

- Le FSI donne un point de départ estimé seulement. Il faut l'individualiser et le modifier selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie et les relevés de doses d'insuline (antérieurs et actuels).
- Le FSI est une valeur qui permet de prédire la baisse de la glycémie (mmol/L) produite par une unité d'insuline à action rapide ou à action courte sur une période de deux à quatre heures.
- Le FSI se calcule de la façon suivante :

Le FSI donne un point de départ estimé seulement. Il faut l'individualiser et le modifier selon les résultats du patient.

$$\text{FSI} = \frac{100}{\text{DTQ}} \text{ (insuline à action rapide)} \quad \text{FSI} = \frac{83}{\text{DTQ}} \text{ (insuline à action courte)}$$

- Il est possible d'avoir plus d'un FSI (p. ex. : un facteur de sensibilité plus élevé la nuit pour un patient qui a des antécédents de mauvaise perception de l'hypoglycémie ou d'hypoglycémie nocturne ainsi que dans le cadre de l'établissement d'un objectif glycémique plus élevé la nuit). De façon similaire, un patient peut avoir un FSI plus faible au déjeuner en raison du phénomène de l'aube.
- Plus le FSI est faible, plus la quantité d'insuline à administrer est importante (dose de correction).
- Des ajustements peuvent être nécessaires dans les cas suivants : puberté, changement de poids, activité physique et maladie.

Exemple

Sarah est âgée de 24 ans et elle est diabétique de type 1. Elle prend ce qui suit :		
Avant le déjeuner :	Insuline à action intermédiaire	10 unités
	Insuline à action rapide	6 unités
Avant le dîner :	Insuline à action rapide	5 unités
Avant le souper :	Insuline à action rapide	5 unités
Au coucher :	Insuline à action intermédiaire	8 unités
DOSE TOTALE QUOTIDIENNE (DTQ)		34 unités
Son objectif glycémique est de 4 à 7 mmol/L avant les repas. La DQT de Sarah est de 34 unités, et elle prend de l'insuline à action rapide.		
Son FSI : $\frac{100}{34} = 2,9$ mmol/L (3 mmol/L)		
En d'autres mots, une unité d'insuline à action rapide diminuera sa glycémie d'environ 3 mmol/L sur une période de deux à quatre heures.		
Si Sarah utilise de l'insuline à action courte.		
Son FSI serait : $\frac{83}{34} = 2,4$ mmol/L (2 mmol/L)		
En d'autres mots, une unité d'insuline à action courte diminuerait sa glycémie d'environ 2 mmol/L sur une période de deux à quatre heures.		

Voici l'algorithme initial de Sarah à l'aide d'insuline à action rapide. Il faudrait réviser son algorithme à doses variables d'insuline à partir de ses résultats d'autosurveillance de la glycémie.

AI = action intermédiaire AR = action rapide

Glycémie (mmol/L)	Insuline basale	Bolus d'insuline				Insuline basale
		Déjeuner	Dîner	Souper	Collation/ au coucher	
4,0 ou moins		-1	-1	-1		
4 à 7 (Objectif)	AI 10 unités (Avant-midi)	AR 6 unités	AR 5 unités	AR 5 unités	AR*	AI 8 unités (Au coucher)
8,0 à 11,0		+1	+1	+1		
11,1 à 14,0		+2	+2	+2		
14,1 à 17,0		+3	+3	+3	1	Mesurer la concentration de corps cétoniques
17,1 à 20,0		+4	+4	+4	2	Mesurer la concentration de corps cétoniques.
20,0 ou plus		+4	+4	+4	2	Mesurer la concentration de corps cétoniques.

* L'usage d'insuline à action rapide au coucher n'est ordinairement pas recommandé en raison du risque d'hypoglycémie nocturne. Cependant, un supplément modéré pour corriger des résultats de glycémie excessivement élevés au coucher est parfois utilisé.

Ajustements anticipatoires de la dose

- Le calcul des glucides (calcul du ratio insuline/glucides) est la méthode la plus communément utilisée pour faire des ajustements anticipatoires de la dose d'insuline en fonction d'une activité physique/d'un exercice ou d'un apport alimentaire prévu.
- Le ratio insuline/glucides permet l'ajustement de la dose d'insuline selon la consommation prévue de glucides. La méthode permet une insulinothérapie plus flexible et elle représente l'un des nombreux avantages du passage à un régime à injections quotidiennes multiples.
- Il est important pour le patient de maintenir un apport de glucides raisonnablement stable en déterminant le ratio insuline/glucides; il pourra ainsi établir un ratio par repas plus précis.
- Le ratio insuline/glucides habituel pour les adultes est d'une unité d'insuline pour 10 à 15 grammes de glucides, mais il faut l'individualiser.
- Si l'insuline à action courte est utilisée, le calcul des glucides inclut tous les glucides consommés au cours d'une période de repas. Une période de repas comprend le repas ainsi que toute collation avant le prochain repas.²
- Si l'insuline à action rapide est utilisée, le calcul des glucides inclut tous les glucides consommés au moment du repas. Une injection avant les collations peut être nécessaire si la quantité de glucides est importante. Le besoin est individualisé.
- Pour adapter la dose d'insuline à la consommation de glucides de façon aussi précise que possible, le ratio insuline/glucides est utilisé avant les repas seulement.
- Une vaste série de ratios insuline/glucides est possible selon la sensibilité du patient à l'insuline.

Le ratio insuline/glucides varie d'une personne à l'autre et il peut être différent d'un repas à l'autre chez une même personne.

- Pour évaluer l'efficacité du ratio insuline/glucides, il faut vérifier la glycémie deux heures après le repas (ou une heure après le repas pendant la grossesse ou avant la conception).
- Il est préférable de vérifier deux heures avant le repas pour le calcul précis des glucides lorsque la glycémie avant les repas est ciblée.

Calcul du ratio insuline/glucides²

Pour calculer le ratio insuline/glucides, il faut diviser le nombre total de grammes de glucides (moins les fibres) d'un repas par le nombre d'unités d'insuline à administrer.

$$\frac{\text{Nombre de grammes de glucides/repas}}{\text{Nombre d'unités d'insuline}} = \text{Ratio insuline/glucides}$$

Exemple :

Le déjeuner de Luke contient 65 grammes de glucides. Il a aussi une collation en avant-midi qui en contient 25 grammes. Il prend 6 unités d'insuline à action courte avant le déjeuner. Pour déterminer son ratio insuline/glucides :

$$\frac{\text{Nombre de grammes de glucides/repas (et une collation)}}{\text{Nombre d'unités d'insuline}} = \frac{65 + 25}{6} = \frac{90}{6} = 15$$

Son ratio insuline/glucides est d'une unité d'insuline pour 15 grammes de glucides.

Le ratio est bon si la glycémie se situe dans les valeurs cibles deux heures après le repas.

Calcul de la dose d'insuline selon le calcul des glucides¹⁻²

Pour utiliser le ratio insuline/glucides afin de déterminer une dose d'insuline, on doit partir du principe qu'il faut une unité d'insuline pour chaque tranche de 10 à 15 grammes de glucides; utiliser la formule suivante :

$$\frac{\text{Nombre de grammes de glucides/repas}}{1 \text{ unité d'insuline/grammes de glucides}} = \text{Dose d'insuline}$$

Exemple :

Le déjeuner de Betty contient 56 grammes de glucides, y compris cinq grammes de fibres. Elle prend une collation en avant-midi. À l'aide d'un ratio de 1 unité d'insuline pour 10 grammes de glucides, il faut calculer la quantité d'insuline dont elle a besoin pour couvrir son déjeuner.

$$56 \text{ g} - 5 \text{ g} = 51 \text{ g}$$

$$\frac{51 \text{ g de glucides/repas}}{1 \text{ unité d'insuline/10 g de glucides}} = \frac{51}{10} = 5,1 \text{ (5 unités)}$$

Betty a besoin de 5 unités d'insuline à action rapide ou à action courte pour couvrir son déjeuner. La quantité est bonne si la glycémie se situe dans les valeurs cibles deux heures après le repas ou avant le prochain repas.

Références

1. Walsh J, Roberts R, Varma C, Bailey T. Using insulin: everything you need for success with insulin. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2003.
2. Association canadienne du diabète. Building competency in diabetes education: advancing practice. 3^e éd. Toronto, ON : l'Association; 2014.
3. Walsh J, Roberts R. Pumping insulin: everything you need for success on an insulin pump + a new chapter on CGMs. 5^e éd. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2013.
4. Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.

Lectures recommandées

- Fine tuning control: pattern management versus supplementation. Diabetes Spectrum. 2001;14(2):75-78. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://spectrum.diabetesjournals.org/content/14/2/75>
- Home P, Riddle M, Cefalu WT, et al. Insulin therapy in people with type 2 diabetes: opportunities and challenges. Diabetes Care. 2014;37(6):1499-1508.

Passage à un traitement intensif du diabète

L'insulinothérapie intensive consiste à apparier le dosage insulinique avec l'alimentation, l'activité et les activités de la vie tout en apportant des ajustements connexes aux régimes insuliniques.¹

Points clés

- L'insulinothérapie intensive englobe un régime insulinique basal et de bolus avec de multiples injections quotidiennes. Les résultats de l'étude *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT), de même que de l'étude de cas *Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications* (EDIC), ont clairement montré qu'un traitement intensif efficace du diabète réduit nettement l'apparition et l'évolution de complications microvasculaires à long terme du diabète de type 1^{2,3}. Une autre étude a également démontré les effets bénéfiques d'un traitement intensif sur l'incidence des maladies cardiovasculaires chez les diabétiques de type 1, effets qui persistent pendant une période pouvant aller jusqu'à 30 ans⁴. Les données de la *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) ont révélé une diminution des risques de 24 % des complications microvasculaires par l'entremise d'un traitement plus intensif du diabète de type 2.⁵
- La mise en place sûre et efficace d'un traitement intensif du diabète exige la participation active du patient au traitement et à la résolution de problèmes ainsi qu'une équipe de soins de santé (ESS) en diabète compétente et motivée à fournir au patient l'enseignement, le savoir-faire et le soutien nécessaires.
- Chez les patients plus âgés souffrant d'un diabète de longue durée et de multiples comorbidités, le traitement intensif n'est pas recommandé⁶.
- Voici les éléments clés d'un traitement intensif du diabète :
 - Quatre injections d'insuline ou plus par jour ou traitement par pompe (régime d'insuline basale/bolus d'insuline)
 - Autosurveillance fréquente de la glycémie jusqu'à trois ou quatre fois par jour
 - Objectifs glycémiques individualisés
 - Auto-ajustements de l'apport alimentaire, de la dose d'insuline et de l'usage d'insuline
 - Rapports fréquents avec l'ESS en diabète concernant le traitement du diabète (au début)
 - Enseignement sur le traitement intensif
 - Soutien psychologique
 - Établissement d'objectifs convenus mutuellement en matière de santé et d'autotraitement du diabète
 - Évaluation objective régulière du taux d'HbA1c, des relevés d'autosurveillance de la glycémie et de la fréquence/gravité des épisodes d'hypoglycémie et ajustement des objectifs/du plan à partir de ces renseignements.
- Dans le cadre des régimes d'insuline basale et de bolus d'insuline intensifs, la quantité d'insuline à injecter est divisée entre l'insuline basale et le bolus d'insuline. En général, l'insuline basale représente de 40 à 60 % de la DTQ et le reste est divisé en bolus d'insuline qu'il faut adapter en fonction de l'apport alimentaire.⁶
- Pour passer à un régime à injections multiples quotidiennes, il est essentiel d'examiner l'expérience/les antécédents du patient en matière de sensibilité à l'insuline; tout changement apporté à l'insulinothérapie doit être individualisé. *Consulter l'Ajustements posologiques supplémentaires, page 53.*
- Lorsqu'on passe de l'insuline à action intermédiaire une fois par jour à un analogue de l'insuline à action prolongée, il faudrait maintenir le même nombre d'unités d'insuline.
- Lorsqu'on change l'utilisation de l'insuline à action intermédiaire deux fois par jour à un analogue de l'insuline à action prolongée, il faudrait diminuer le nombre d'unités d'insuline de 20%.
- Lorsqu'on passe à un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline, il est recommandé, au cours de la première semaine ou des deux premières semaines, d'accroître l'autosurveillance de la glycémie avant les repas et deux heures après les repas.
- Il est possible d'utiliser un système de surveillance continue de la glycémie (SCG) en temps réel (tr) ou

par balayage intermittent (bi), ou un système de surveillance instantanée de la glycémie, comme outil clinique pour ajuster l'insulinothérapie chez des patients sélectionnés.

- Les avantages potentiels d'un tel système sont la détection de la mauvaise perception de l'hypoglycémie ou de l'hypoglycémie nocturne ainsi que la détermination de l'effet glycémique des repas, de l'activité physique/exercice, de l'insuline, des médicaments et du stress.

Il est important de rappeler aux patients que lorsqu'ils utilisent un système de SCGbi, ils doivent faire glisser le capteur au moins toutes les huit heures pour obtenir des résultats de glycémie en continu et déceler des tendances. Il faut rappeler aux patients qu'avec la surveillance instantanée de la glycémie, aucune alerte ni alarme ne peut être réglée pour détecter une hyperglycémie ou une hypoglycémie. L'hyperglycémie ou l'hypoglycémie peut toutefois être relevée en examinant les données⁶. Les renseignements peuvent ensuite servir à une analyse, à une interprétation et à des changements insuliniques individuels visant à améliorer ou à maintenir un contrôle glycémique optimal.

Calcul des besoins en insuline basale et en bolus d'insuline

Étape 1 : Calcul de la DTQ d'insuline

- Faire la somme des doses d'insuline actuelles et soustraire 10 à 25 %.

DTQ actuelle - 10 à 25 % = **Nouvelle DTQ** (réduction habituelle : 20 %)

OU

- Réduire l'insuline basale de 10 à 25 % et les bolus d'insuline de 10 à 25 % si le ratio insuline/glucides n'est pas utilisé.

Étape 2 : Calcul des besoins en insuline basale

- Besoins de base = 40 à 60 % de la nouvelle DTQ qu'on peut donner de la façon suivante:
 - Insuline à action intermédiaire (avant le déjeuner et au coucher ou au coucher seulement)
 - Analogue de l'insuline à action prolongée (glargine, détémir) une fois par jour
 - Débit de base (unités/heure) dans le cas de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline (PSCI)

(En cas de crainte d'hypoglycémie ou d'épisodes hypoglycémiques réels, pencher du côté de la prudence et y aller à 40 %. Si la glycémie est élevée, y aller à 60 %.)

Étape 3 : Calcul des besoins en bolus d'insuline (repas)

- Total des besoins en bolus d'insuline (repas) = DTQ - insuline basale

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer les bolus (avant les repas) d'insuline à action rapide ou à action courte : (A ou B ou C)

A) Bolus déterminés comme un pourcentage de la DTQ selon la taille/composition du repas

- 15 à 25 % de la DTQ avant le déjeuner
- 10 à 20 % de la DTQ avant le dîner
- 15 à 20 % de la DTQ avant le souper

B) Bolus déterminés comme un pourcentage de la dose totale des **repas** (TDR)

- 35 % de la dose totale des repas (avant le déjeuner)
- 30 % de la dose totale des repas (avant le dîner)

Ces formules donnent une approximation des besoins insuliniques de départ seulement. Il faut individualiser les besoins et les modifier en fonction des résultats d'autosurveillance de la glycémie.

Lorsqu'on passe à un régime à injections multiples quotidiennes, il est recommandé, au cours de la première semaine ou des deux premières semaines, d'accroître l'autosurveillance de la glycémie avant les repas et deux heures après les repas.

- 35 % de la dose totale des repas (avant le souper)

C) Bolus déterminés en calculant le ratio insuline/glucides pour chaque repas à l'aide du calcul des glucides. Le ratio insuline/glucides habituel pour les adultes est d'une unité d'insuline pour 10 à 15 grammes de glucides, mais il faut l'individualiser. Consulter l'*Ajustements posologiques supplémentaires, Calcul du ratio insuline/glucides*, page 56.

Exemple

Dose actuelle du patient : 30 unités d'insuline à action intermédiaire et dix unités d'insuline à action courte avant le déjeuner
20 unités d'insuline à action intermédiaire et huit unités d'insuline à action courte avant le souper

Étape 1 : DTQ actuelle = 30 + 10 + 20 + 8 = 68 unités

DTQ actuelle - 20 % = Nouvelle DTQ
= 68 - (68 x 0,20) = 13,6 (14 unités)
= 68 - 14

Nouvelle DTQ = **54 unités**

Étape 2 : Besoins de base = 40 à 60 % de la nouvelle DTQ
= 0,40 x 54 = 21,6 (22 unités)

Besoins de base = **22 unités**

Étape 3 : Besoins en bolus (repas) = DTQ - insuline basale
= 54 - 22

= **32 unités**

A) Bolus déterminés comme un % de la DTQ

25 % de la DTQ avant le déjeuner = 0,25 x 54 = 14 unités avant le déjeuner
15 % de la DTQ avant le dîner = 0,15 x 54 = 8 unités avant le dîner
20 % de la DTQ avant le souper = 0,20 x 54 = 11 unités avant le souper

Total des bolus = 33 unités

OU

B) Bolus déterminés comme un % de la dose totale des repas

35 % de la dose totale des repas (avant le déjeuner) = 0,35 x 32 = 11 unités avant le déjeuner
30 % de la dose totale des repas (avant le dîner) = 0,30 x 32 = 10 unités avant le dîner
35 % de la dose totale des repas (avant le souper) = 0,35 x 32 = 11 unités avant le souper

Total des bolus = 32 unités

OU

C) Bolus déterminés en calculant le ratio insuline/glucides

Références

1. Association canadienne du diabète. Building competency in diabetes education: advancing practice. 3^e éd. Toronto, ON : l'Association; 2014.
2. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med. 1993;329:977-986.
3. The Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC). N Engl J Med. 2005;353(23):353(25).
4. The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular outcomes in type 1 diabetes: the DCCT/EDIC study 30-year follow-up. Diabetes Care. 2016;39(5):686-693.
5. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet. 1998;352:837-853.
6. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. Can J Diabetes. 2018;42:S1-S306.

Lectures recommandées

- Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
- Optimal therapy recommendations for the prescribing and use of insulin analogues. Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé. Mai 2009. Consulté en ligne, janvier 2020. https://www.cadth.ca/media/pdf/compus_IA_OT_rec_report.pdf (disponible en anglais seulement)
- Walsh J, Roberts R, Varma C, Bailey T. Using insulin: everything you need for success with insulin. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2003.

Études de cas – Passage à un traitement intensif du diabète

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1 : Passage à un traitement intensif du diabète

Description :

Jamie est âgé de 32 ans et il est diabétique de type 1 depuis 20 ans. Son dernier rendez-vous à un centre pour diabétiques remonte à huit ans. Il n'a pas consulté de médecin spécialiste du diabète depuis qu'il est allé dans un établissement pédiatrique il y a 14 ans. Récemment, il a reçu un diagnostic d'hypertension, de néphropathie et de dyslipidémie. Au moment de son renvoi à l'endocrinologue, ses antécédents révèlent qu'il ressent habituellement ses épisodes d'hypoglycémie, et il est de plus en plus inquiet au sujet de ses valeurs avant le déjeuner (valeurs basses et élevées variables, une indication possible d'hypoglycémie nocturne). Au cours de la dernière année, il a eu besoin de l'intervention d'ambulanciers paramédicaux en raison d'un épisode d'hypoglycémie grave après le souper. Sa femme appuie les mesures d'amélioration du traitement du diabète.

Examen physique et résultats de laboratoire :

- Poids actuel : 85,1 kg
- Dernier taux d'HbA1c : 8,6 %
- Tension artérielle : 110/70 mm Hg

Traitement actuel du diabète

- 26 unités d'insuline à action intermédiaire (AI); 16 unités d'insuline à action courte (AC) avant le déjeuner
- 15 unités d'insuline à AI; 14 unités d'insuline à AC avant le souper

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
10 avril	3	4,1	12,1	2		AI : 26 unités AC : 16 unités		AI : 15 unités AC : 14 unités		
11 avril	17,9	9,4	6,3	3,1						
12 avril	4	17,6	2	21,1						
13 avril	14	20,2	3,2	7						

Questions de l'étude de cas N° 1 - Passage à un traitement intensif du diabète

1. L'endocrinologue/interniste traitant prescrit à Jamie un régime plus intensif (insuline basale et bolus d'insuline) au moyen d'un analogue de l'insuline à action prolongée et d'un analogue de l'insuline à action rapide. Que faudrait-il discuter ou examiner avec Jamie pour le préparer à un régime insulinaire plus intensif?
2. Quels sont les facteurs importants à considérer dans le cas de Jamie avant de passer à un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline?
3. Jamie est maintenant prêt à passer à un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline après une préparation adéquate de son équipe de soins de santé en diabète.

a) Définir brièvement les termes «besoins en insuline basale» et «besoins en bolus (repas) d'insuline» dans le cadre d'un régime intensif.

b) Pour chacune des étapes, donner le but de la méthode utilisée ainsi que le calcul.

Étape 1 : Déterminer la DTQ à utiliser.

Étape 2 : Donner les calculs et l'explication pour déterminer les besoins en insuline basale.

Étape 3 : Déterminer les doses avant les repas au moyen du ratio insuline/glucides. Le contenu en glucides de chaque repas/collation a été calculé à partir du plan de repas de Jamie :

<u>Déjeuner</u>	<u>Dîner</u>	<u>Souper</u>	<u>Collation au coucher</u>
135 g	120 g	150 g	30 g

- c) Que faudrait-il recommander à Jamie avant qu'il commence son régime à injections multiples quotidiennes?
4. Plus tard, il serait possible de créer un algorithme. (Cet algorithme servirait à aider Jamie à améliorer davantage son contrôle glycémique.)
 - a) Que faudrait-il considérer avant d'aller de l'avant à ce sujet?
 - b) Créer un algorithme pour Jamie. Montrer les calculs appropriés.

Réponses de l'étude de cas :

1. Jamie doit connaître la raison d'être d'un traitement intensif. Il faut discuter des points clés suivants :

- Un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline vise à imiter l'insuline physiologique pour ainsi atteindre une glycémie normale ou presque normale.
- Discuter des éléments clés d'un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline et déterminer si Jamie a des préoccupations ou des questions.
- Un traitement intensif efficace du diabète (meilleur contrôle glycémique) réduit nettement (39 à 76 %) l'apparition et l'évolution de complications microvasculaires à long terme du diabète de type 1. Ce point est particulièrement important pour Jamie, qui a récemment appris son diagnostic de néphropathie. Un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline peut ralentir la progression de la maladie.
- Jamie pourra participer activement à la planification et à la mise en place de son régime de traitement par insuline basale et bolus d'insuline.
- Sa femme est soucieuse de son bien-être.

2. Voici les facteurs importants à considérer :

- Jamie a-t-il un régime d'assurance de soins médicaux complémentaire pour pouvoir assumer le coût des analogues de l'insuline et des bandelettes de surveillance glycémique pour les tests additionnels d'autosurveillance de la glycémie? (*Consulter la section 4, Tableau 4.1, page 166*).
- Compréhension/connaissances actuelles au sujet de l'insuline, de la durée d'action, des sites d'injection et de l'alternance, etc.
- Fréquence/gravité des épisodes d'hypoglycémie (signes et symptômes, causes et traitement).
- Fréquence actuelle de l'autosurveillance de la glycémie et consignation des données.
- Objectifs glycémiques individualisés.
- Empressement et motivation à continuer et à travailler avec l'équipe de soins de santé en diabète.
- Fréquence des rapports de Jamie avec l'équipe de soins de santé en diabète.
- Problèmes cognitifs et/ou physiques.
- Soutiens psychologiques/socio-économiques nécessaires.
- Enseignement au sujet d'un traitement intensif efficace (p. ex. : calcul des glucides, ratio insuline/glucides, etc.).
- Évaluation objective régulière du taux d'HbA1c et des relevés d'autosurveillance de la glycémie.
- Période nécessaire à une préparation adéquate.
- Examen du plan alimentaire pour des questions de santé.

3a. Les besoins en insuline basale comprennent l'insuline à action intermédiaire administrée deux fois par jour ou un analogue de l'insuline à action prolongée administré en une dose (ordinairement au coucher) ou deux fois par jour. L'insuline basale aide à maintenir un contrôle glycémique optimal en combinaison avec l'insuline associée à la période des repas.

- Les besoins en bolus (repas) d'insuline comprennent la quantité d'insuline à action rapide ou à action courte administrée avant le repas pour couvrir le repas (contenu en glucides).

3b. Calcul des doses (consulter la page 53) :

Étape 1 : DTQ actuelle - 10 à 25 % = Nouvelle DTQ **71 unités - 15 % = 60 unités**

On a choisi 15 % en raison de ses antécédents d'hypoglycémie et de son relevé actuel d'autosurveillance de la glycémie, qui contient un nombre égal de résultats de glycémie élevés et faibles.

Étape 2 : Besoins de base = 40 à 60 % de la nouvelle DTQ **60 unités x 0,50 = 30 unités**

On a choisi 50 % puisqu'il s'agit d'une valeur médiane sûre; on a aussi tenu compte des résultats de glycémie et des épisodes d'hypoglycémie récents.

Étape 3 : Le ratio insuline/glucides habituel est d'une unité d'insuline pour 10 à 15 grammes de glucides.

Un apport de glucides d'une unité/15 grammes sera utilisé pour pencher sur le côté de la prudence et prévenir l'hypoglycémie.

$$\text{Déj.} = \frac{135}{15} = 9 \text{ unités} \quad \text{D} = \frac{120}{15} = 8 \text{ unités} \quad \text{S} = \frac{150}{15} = 9 \text{ unités} \quad \text{C} = \frac{30}{15} = 2 \text{ unités}$$

Note : Il faudrait toujours ajuster le ratio insuline/glucides en vérifiant la glycémie deux heures après le repas et en discuter avec le médecin/l'équipe de soins de santé en diabète. Le ratio insuline/glucides varie d'une personne à l'autre et il peut être différent d'un repas à l'autre chez une même personne.

Nouveau régime à injections multiples quotidiennes de Jamie et doses d'insuline de départ :

Déjeuner : AR = 9 unités Dîner : AR = 8 unités Souper : AR = 10 unités Au coucher : AP = 30 unités
AR = 2 unités

3c. Recommandations à mesure que Jamie commence son nouveau régime :

- Accroître la fréquence de l'autosurveillance de la glycémie avant les repas et deux heures après les repas pendant la première semaine ou les deux premières semaines.
- Donner par téléphone ou envoyer par télécopie ou courrier électronique (selon la politique de l'établissement/de la régie de santé) les relevés d'autosurveillance de la glycémie et de calcul des glucides (pour l'équipe de soins de santé en diabète).
- Renforcer (diététiste et infirmière) le respect « rigoureux » du plan de repas (la structure avant la flexibilité) pour évaluer les bonnes méthodes de calcul des glucides employées.
- Expliquer à Jamie que les formules donnent un point de départ pour répondre aux besoins en insuline dans le cadre d'un régime à injections multiples quotidiennes. Il faut individualiser et modifier les besoins selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie.
- Faire participer Jamie à la résolution de problèmes pour favoriser l'apprentissage et l'autotraitement.

4a. Points importants à considérer avant d'utiliser un algorithme :

- Utiliser seulement un algorithme après la gestion des tendances.
- Connaître ou calculer d'abord le facteur de sensibilité à l'insuline (FSI).
- Veiller à ce que Jamie puisse comprendre l'algorithme et l'utiliser de façon appropriée (p. ex. quand il prend normalement son insuline à action rapide ou à action courte).
- Continuer à renforcer les principes de la gestion des tendances et du calcul des glucides.

4b. Pour créer un algorithme pour Jamie, il faut d'abord calculer le FSI.

$$\text{FSI} : \frac{100}{59} = 1,69 \text{ mmol/L (2 mmol/L)}$$

- Ainsi, il faut à Jamie une unité d'insuline à action rapide pour diminuer sa glycémie de 2 mmol/L. Il faut adapter l'algorithme en fonction des résultats d'autosurveillance de la glycémie.
- Créer l'algorithme avec circonspection; en d'autres mots, pencher du côté de l'hyperglycémie au début.
- Plus le FSI est faible, plus la quantité d'insuline à administrer est importante (dose de correction). Selon ses récents résultats d'autosurveillance de la glycémie, Jamie a eu un épisode d'hypoglycémie ou plus par jour. Par conséquent, il est important d'y aller de façon modérée en ce qui concerne les doses de correction de l'hyperglycémie (ce qui explique l'algorithme à la page suivante [page de 3 mmol/L]).
- Les plages de glycémie d'un algorithme n'ont pas besoin de correspondre au FSI.

Glycémie	Déj.	Dîner	Collation	Souper	Au coucher	
Less than 4.0	-1	-1		-1		
4 à 7 (Objectif)	AR : 9 unités	AR : 8 unités		AR : 10 unités	AR : 2 unités AP : 30 unités	
7,1 à 10	+1	+1		+1		
10,1 à 13	+2	+2		+2		
13,1 à 16	+3	+3		+3		Mesurer la concentration de corps cétoniques et vérifier la glycémie à 3 heures du matin.
16,1 à 19	+4	+4		+4	AR : 2	Mesurer la concentration de corps cétoniques et vérifier la glycémie à 3 heures du matin.
Greater than 19	+5	+5		+5	AR : 3	Mesurer la concentration de corps cétoniques et vérifier la glycémie à 3 heures du matin.

Étude de cas N° 2 : Passage à un traitement intensif du diabète

Description

Joan est enseignante et elle est âgée de 49 ans. Elle a reçu un diagnostic de diabète de type 2 il y a huit ans. À ce moment-là, elle avait un surplus de poids et un mode de vie inactif. Elle a commencé à prendre de la metformine et elle a participé à des séances sur l'autogestion dans un centre pour diabétiques. Il a été déterminé qu'elle gérait bien son diabète. Joan a suivi son plan de repas et son programme d'exercice physique, et elle a perdu 10 livres.

Il y a deux ans, sa glycémie a commencé à grimper malgré ses efforts, et son taux d'HbA1c a augmenté à 9,2 %. On a ajouté à son traitement de l'insuline à action intermédiaire (NPH) au coucher. Récemment, elle a constaté que sa glycémie augmentait encore et elle se sent plus fatiguée que d'ordinaire, en particulier après le dîner et en soirée. Elle n'est pas vraiment certaine de ce à quoi devraient ressembler ses objectifs glycémiques avant son cours d'aquaforme, mais elle a l'impression qu'ils pourraient être mieux. Son prochain rendez-vous courant au centre pour diabétiques est la semaine prochaine.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 73 kg
- Dernier taux d'HbA1c : 8,0 %
- Glycémie à jeun : 10,2 mmol/L
- TFGe est de 50

Traitement actuel du diabète :

- Glucophage® 1000 mg, deux fois par jour
- Trajenta® 5mg par jour
- Novolin® NPH (insuline à action intermédiaire), 45 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
20 février	8,9		11,5	9,8					AI : 45 unités	Exercices aérobiques dans l'eau (19h à 20h)
21 février	9,4	8,7	9,7						AI : 45 unités	
22 février	10,1		10,3	7,8					AI : 45 unités	Exercices aérobiques dans l'eau (19h à 20h)
23 février	8,5	10,4		12					AI : 45 unités	

Question de l'étude de cas No2 – Passage à un traitement intensif du diabète

1. D'après les renseignements fournis, que faudrait-il examiner avec Joan à son rendez-vous?
1. Pourquoi la mise en place d'un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline serait-elle appropriée et avantageuse en ce moment?
2. De quels renseignements et de quelles compétences Joan a-t-elle besoin pour tirer le meilleur parti d'un tel régime?
3. Déterminer les doses de départ du régime d'insuline basale et de bolus d'insuline, montrer les calculs et fournir une justification. Que faut-il faire de son traitement non insulinique actuel?
4. Que faudrait-il recommander à Joan à mesure qu'elle commence son nouveau régime d'insuline basale et de bolus d'insuline?

Réponses de l'étude de cas N°2 :

1. Au rendez-vous de Joan, il faudrait discuter des points suivants :

- Récents résultats de laboratoire et d'autosurveillance de la glycémie et symptômes d'hyperglycémie.
- Discuter ses objectifs pour ses valeurs de glycémie lors des activités physique/exercice.
- Routine d'activité physique/exercice et plan de repas actuels. Est-ce qu'il faut plus d'efforts ou des ajustements dans certains secteurs?
- Évolution naturelle du diabète de type 2 et importance de l'ajout de traitements multiples tôt pour éviter des complications à long terme.
- Principes de l'ajout d'insuline à l'heure des repas et du passage à un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline, et but d'un traitement plus intensif du diabète.
- Diminuer la Glucophage® en raison de son taux de filtration glomérulaire estimé, mais conserver l'inhibiteur de la DPP-4, car cela est toujours indiqué avec un taux de filtration glomérulaire estimé (TFGe) de 50.

2. Expliquez les avantages suivants de la mise en place d'un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline en ce moment :

- Joan est jeune et elle a montré de l'intérêt pour la prise en charge de son diabète du mieux qu'elle le peut.
- Elle est capable de bien gérer son régime d'insuline basale et de bolus d'insuline et elle est motivée pour le faire.
- Elle a un bon régime de soins de santé (elle est enseignante).
- Un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline lui donnerait plus de flexibilité maintenant et plus tard.
- Niveau d'énergie plus élevé.

3. Joan aurait besoin des renseignements/habilités ci-dessous :

- Directives sur le calcul des glucides et la détermination d'un ratio insuline/glucides.
- Renseignements liés à un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline, à l'insuline à l'heure des repas, etc.
- Accroissement de l'autosurveillance de la glycémie (ajout de vérifications deux heures après les repas, du moins au début).
- Revue au sujet de l'hypoglycémie (signes, symptômes et traitement).
- Directives sur l'ajustement de sa dose d'insuline (en commençant par la gestion des tendances et en utilisant par la suite un algorithme à doses variables d'insuline).
- Vérifier à nouveau ses taux de filtration glomérulaire estimés (TFGe).

4. Doses de départ

Étape 1 : DTQ - 10 à 25 % = Nouvelle DTQ $45 \text{ unités} - 10 \% (45 \times 0,10 = 4,5) = 5 \text{ unités}$
45 unités - 5 unités = Nouvelle DTQ (40 unités)

On a choisi une diminution de 10 %, parce que ses résultats d'autosurveillance de la glycémie et son taux d'HbA1c sont élevés et qu'elle a des symptômes. Il est donc important de ne pas réduire sa dose beaucoup.

Étape 2 : Besoins de base = 40 à 60 % de la nouvelle DTQ **40 unités x 0,50 = 20 unités**

On a choisi 50 %, puisqu'il s'agit d'une valeur médiane sûre et qu'une répartition égale entre les doses d'insuline basale et de bolus d'insuline est un point de départ raisonnable dans le cadre d'un régime d'insuline basale et de bolus d'insuline. Même si les valeurs de glycémie du matin étaient constamment élevées, l'ajout d'une insuline à action rapide au souper devrait aider à abaisser ses valeurs de glycémie au coucher, ce qui aura une incidence sur ses valeurs de glycémie au déjeuner.

Étape 3 : Besoins de base (repas) = DTQ - dose de base **40 unités - 20 unités = 20 unités**

15 % DTQ = $40 \times 0,15 = 6 \text{ unités}$ avant le déjeuner

15 % DTQ = $40 \times 0,15 = 6 \text{ unités}$ avant le dîner

20 % DTQ = $40 \times 0,20 = 8 \text{ unités}$ avant le souper

NOTE : On a utilisé ces chiffres pour calculer les doses à l'heure des repas parce que Joan n'utilise pas en ce moment le calcul des glucides, mais qu'elle maintient une composition de repas assez constante tous les jours.

La Glucophage® est encore indiquée pour Joan à titre d'agent insulinosensibilisateur; de plus, la combinaison de Glucophage® et d'insuline favorise un gain de poids moins important.

Néanmoins, il faudrait réduire la dose : 500 mg, deux fois par jour parce que le TFGe est 50.

Nouveau traitement de Joan et doses d'insuline de départ :

<u>Déjeuner</u>	<u>Dîner</u>	<u>Souper</u>	<u>Au coucher</u>
AR = 6 unités	AR = 6 unités	AR = 8 unités	AI = 20 unités
Glucophage® 500 mg		Glucophage® 500 mg	
Trajenta® 5mg			

5. Voici les recommandations :

- Expliquer que ce nouveau régime d'insuline devrait aider à améliorer le contrôle de sa glycémie globale, mais que les doses d'insuline devront être ajustées en fonction des résultats de l'autosurveillance de la glycémie.
- Accroître l'autosurveillance de la glycémie (avant les repas, deux heures après les repas et au coucher).
- Communiquer avec le centre de diabète dans trois jours pour un examen de la glycémie et de l'apport alimentaire avec l'équipe de soins de santé en diabète.
- Les doses seront ajustées au besoin. Donner des explications à Joan et lui demander plus tard de proposer des ajustements pour accroître ses aptitudes d'autogestion.
- Prévoir un rendez-vous de suivi pour donner des directives à Joan sur le calcul des glucides.
- Maintenir le plan de repas actuel et un niveau d'exercice physique raisonnablement stable jusqu'à l'établissement des nouvelles doses et l'atteinte des objectifs glycémiques. Discuter plus tard de changements additionnels (p. ex. : accroissement du niveau d'activité physique, ratio insuline/glucides).
- Surveiller son TFGe, car la metformine n'est pas utilisée si le déclin de la fonction rénale progresse dans des fourchettes inférieures.

Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie et prévention/traitement de l'acidocétose diabétique

Points clés

- Les objectifs de la gestion des jours de maladie chez les diabétiques traités à l'insuline sont de minimiser le déséquilibre métabolique, d'éviter l'hypoglycémie grave et de prévenir l'hyperglycémie et la cétose menant à l'apparition de l'acidocétose diabétique.
- L'acidocétose diabétique et l'hyperglycémie hyperosmolaire (HH) sont des urgences diabétiques aux caractéristiques semblables.¹
- La maladie et les infections permettent à l'organisme de libérer des hormones de contre-régulation qui inversent l'action de l'insuline. Cela permet aux niveaux de glucose dans la circulation sanguine d'augmenter rapidement, en plus d'augmenter le nombre de cellules adipeuses dans la circulation sanguine. Avec des niveaux d'insuline inférieurs, des glycémies plus élevées et un nombre accru de cellules adipeuses, le sang devient plus acide et les corps cétoniques augmentent.
- S'ils sont incapables de maintenir un apport de liquides adéquat ou s'ils présentent un déclin aigu de la fonction rénale (en raison de vomissements/diarrhée ou de déshydratation), les patients doivent être avisés de ne pas prendre certains médicaments qui augmentent le risque de déclin de la fonction rénale (y compris les inhibiteurs du SGLT2) ou qui entraînent une diminution de la clairance et augmentent le risque d'effets indésirables (y compris la metformine et les sulfonurées)¹.
- Les tests de cétones sont recommandés pour tous les diabétiques de type 1 pendant des périodes de maladie aiguë accompagnées d'une glycémie élevée, si la glycémie préprandiale demeure élevée (supérieure à 14 mmol/L) ou si des symptômes d'acidocétose diabétique comme des nausées, des vomissements ou des douleurs abdominales sont présents. Les tests de cétones doivent également être envisagés chez des diabétiques de type 2 si les conditions énoncées ci-dessus sont présentes, car l'acidocétose diabétique peut également se présenter chez ces patients^{1,2,3}.
- La capacité des gens de traiter leur maladie à la maison varie. L'évaluation des habiletés physiques et cognitives et du soutien familial est importante avant d'instaurer en toute sécurité un plan de gestion de la maladie à domicile. Si le patient a les habiletés physiques et cognitives nécessaires, l'éducatrice en diabète (infirmière ou diététiste) agréée en ajustement de la dose d'insuline peut lui donner par téléphone des recommandations sur la gestion de la maladie et l'ajustement de la dose d'insuline.
- Il ne faudrait **jamais omettre** l'insuline pendant les jours de maladie.
- Dans la plupart des cas, il faut continuer la dose habituelle d'insuline à action intermédiaire ou à action prolongée.
- Des suppléments d'insuline (à action rapide ou à action courte) peuvent être nécessaires pour corriger l'hyperglycémie et la cétose. En général, la présence de corps cétoniques est une indication d'un manque d'insuline et de la nécessité de suppléments d'insuline. Par contre, si la glycémie demeure élevée (en présence ou non de corps cétoniques), il faudrait administrer des doses additionnelles d'insuline. *Voir le tableau 2-1, page 21.*
- Il est possible d'administrer en toute sécurité des suppléments d'insuline à action rapide ou à action courte toutes les trois à quatre heures (sans discuter avec un médecin).
- Des suppléments d'insuline à action rapide ou à action courte sont nécessaires; cependant, en cas d'hypoglycémie, une diminution de la dose serait peut-être conseillée. *Voir le tableau 2-1, page 21.*
- Les glycémies et les cétones devraient être suivies à toutes les deux à quatre heures à tout heure (y compris les temps l'autosurveillance de la glycémie habituels, après les repas, et collation au coucher, même s'il ne mange pas) aussi longtemps que l'hyperglycémie et/ou cétonurie / cétonémie significative persistent.
- Les résultats cibles habituels pour le contrôle des glycémies peuvent être assouplis au cours d'une maladie brève. Souvent, l'objectif de la gestion sera de maintenir des taux de glycémie inférieurs à 14 mmol/L¹ et de s'assurer que les cétones urinaires sont négatives (cétones dans le sang de 0,6 ou moins). *Voir le tableau 2-1, à la page 21.*
- Si le patient éprouve de la difficulté à prendre des aliments solides pendant une période de maladie, il devrait prendre de 10 à 15 grammes de glucides (liquides ou aliments mous) toutes les heures ou deux

- (pour éviter la cétose de jeûne et l'hypoglycémie).
- Il faudrait prendre des liquides supplémentaires (p. ex. eau, bouillon clair, boissons gazeuses sans sucre) pour prévenir la déshydratation et faciliter l'excrétion des corps cétoniques dans l'urine. L'organisme a besoin d'au moins 2 200 ml (9 tasses) de liquides par jour pour éviter la déshydratation. En règle générale, en cas de maladie, il peut être recommandé de prendre 250 ml (1 tasse) par heure pendant les périodes d'éveil.
 - Il est recommandé de communiquer avec le médecin et l'éducatrice en diabète dans les cas suivants :
 - Incapacité de tolérer les liquides
 - Vomissements périodiques (plus d'une fois en l'espace de quatre heures)
 - Diarrhées à répétition (plus de cinq fois dans une journée)
 - Administration d'insuline supplémentaire (deux doses de plus) selon la recommandation, mais absence d'amélioration (hyperglycémie et corps cétoniques)
 - Maladie qui est très grave, qui s'aggrave ou qui dure plus de 12 à 24 heures
 - Incapacité de maintenir la glycémie au-dessus de 6 mmol/L
 - Signes ou symptômes d'acidocétose diabétique, de déshydratation ou de tout autre problème grave
 - Questions/préoccupations au sujet de la gestion des jours de maladie
 - Le calcul de la DTQ est utilisé pour déterminer la quantité d'insuline supplémentaire nécessaire (en plus de la quantité habituelle). La DTQ équivaut à la somme des doses d'insuline dans une journée. L'insuline supplémentaire est calculée selon un pourcentage de la DTQ. *Voir le tableau 2.4 ci-dessous.*
 - Montrer au patient à calculer des suppléments d'insuline (10 et 15% de la DTQ) et des réductions de la dose habituelle (10 à 30 % de la DTQ).
 - Pour prévenir l'hypoglycémie, faire preuve de prudence en augmentant la dose d'insuline quand la maladie tire à sa fin.

Il s'agit de lignes directrices seulement; les ajustements doivent être fondés sur l'évaluation clinique, la réponse individuelle et l'expérience antérieure pendant les jours de maladie.

Tableau 2.4 : Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie

Utiliser le tableau ci-dessous pour savoir combien d'insuline à action extra rapide est requise en fonction des mesures de la glycémie et des cétones.

Cétones		Glycémie (mmol/L)	Insuline (à action rapide) additionnelle requise
Sang	Urine		
		moins de 6,0	Réduire la dose normale de 5 à 10 %
Moins de 1,5	Négative /faible	De 6 à 20	Doses habituelles et aux heures habituelles avec corrections
De 1,5 à 3,0	Positive/modérée	Supérieur ou égal à 14	10 % de la DTQ en plus de la dose habituelle. Si cet ajustement n'agit pas dans les deux à trois heures, essayer de 10 à 15 % de la DTQ ou, dans le cas du recours à une pompe à insuline, utiliser 1,5 fois la correction habituelle et consulter un médecin.
Moins de 1,5	Négative /faible	Supérieur ou égal à 20	10 % de la DTQ en plus de la dose habituelle. Si cet ajustement n'agit pas dans les deux à trois heures, essayer de 10 à 15 % de la DTQ ou, dans le cas du recours à une pompe à insuline, utiliser 1,5 fois la correction habituelle et consulter un médecin.
Plus de 3,0	Élevée	Plus de 20,0	15 % de la DTQ en plus de la dose habituelle ou consulter l'équipe de soins de santé. En l'absence de l'amélioration de l'état du patient, consulter un médecin.

Adapté de : Diabetes Care Program of Nova Scotia. *Moving on...with Diabetes: A Youth in Transition Handbook*. Halifax (Nouvelle-Écosse), L'auteur, 2013.⁴

Exemple

Kevin a la grippe. Il mesure sa glycémie et il vérifie s'il y a présence de corps cétoniques dans son urine toutes les quatre heures.

Il prend :

Avant le déjeuner	Insuline à action intermédiaire	30 unités
	Insuline à action courte	10 unités
Avant le souper	Insuline à action courte	8 unités
Au coucher	Insuline à action intermédiaire	20 unités

DTQ 68 unités

À l'heure du souper aujourd'hui, sa glycémie était de 18,1 mmol/L et il y avait une quantité modérée de corps cétoniques dans son urine.

Il lui faudrait de l'insuline supplémentaire, soit 15 % de sa DTQ (unités d'insuline à action courte en plus de sa dose habituelle au souper).

10 % de 68

$$= 0,10 \times 68$$

$$= 6,8 \text{ (7 unités)}$$

Kevin devrait prendre 15 unités d'insuline à action courte avant le souper. Il devrait continuer à vérifier sa glycémie et sa quantité de corps cétoniques toutes les quatre heures et maintenir un apport accru de liquides. Il faudrait informer le médecin ou l'éducatrice en diabète de la situation.

Mesure de la concentration de corps cétoniques dans le sang

- L'usage de bandelettes d'analyse constitue la méthode la plus communément utilisée pour la recherche de corps cétoniques dans l'urine. Par contre, cette méthode a tendance à donner des résultats faux-positifs et faux-négatifs dans certaines circonstances et elle peut fournir une indication imprécise d'un état d'acidocétose.
- Les mesures du 3-bêta-hydroxybutyrate (3HB) dans le sang pourraient être plus avantageuses que les mesures de cétones dans l'urine pour indiquer la présence et la gravité de l'acidocétose diabétique, du fait que le 3HB représente la partie la plus importante de la production de cétones, mais ne se mesure pas dans l'urine.
- Le 3HB sanguin représente la cétonurie actuelle, tandis que l'urine tire de l'arrière à cause de ce qui reste dans la vessie après la dernière miction. Ainsi, les corps cétoniques sont décelés dans le sang plus tôt que dans l'urine; ce type de mesure peut signaler de façon précoce l'imminence d'une acidocétose diabétique.^{1,2}
- Le système de surveillance de la glycémie et de la cétonémie Precision Neo^{MC} d'Abbott permet de mesurer la concentration de 3HB dans un prélèvement de sang au bout du doigt (1,5 uL) en 10 secondes; la plage de lecture s'étend de 0 à 6 mmol/L. Le système utilise une bandelette réactive particulière pour mesurer le 3HB et une autre pour mesurer la glycémie.

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de l'Association canadienne du diabète. Lignes directrices de pratique clinique 2013 de l'Association canadienne du diabète pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2013;37(suppl 5):S361-S598.
2. Walsh J, Roberts R. *Pumping insulin: everything you need for success on an insulin pump + a new chapter on CGMs*. 5^e éd. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2013.
3. Diabetes Care Program of Nova Scotia. *Moving on... with diabetes: a youth in transition handbook*. Halifax, N.-É. : Diabetes Care Program of Nova Scotia; 2013.

Lectures recommandées

- Association canadienne du diabète. *Building competency in diabetes education: advancing practice*. 3^e éd. Toronto, ON : l'Association; 2014.
- Association canadienne du diabète. *Building competency in diabetes education: the essentials*. 4^e éd. Toronto, ON : l'Association; 2013.
- International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD). *ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014*. *Pediatric Diabetes*. 2014;15(suppl 20):S1-S290. Consulté en ligne, décembre 2015.
<https://web.archive.org/web/20170301061702/http://www.ispad.org/?page=ISPADClinicalPract>

Études de cas maladie et prévention / traitement de l'acidocétose diabétique

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas n° 1 : Maladie

Description

Lilly est âgée de 24 ans et elle est travailleuse en garderie. Elle a reçu un diagnostic de diabète de type 1 à l'âge de 20 ans. Elle a emménagé dans sa nouvelle maison avec son mari, Dave, juste avant Noël. Elle se sent épuisée et éprouve de la difficulté à contrôler sa glycémie depuis quelques jours. Elle a téléphoné ce matin pour annuler son rendez-vous en précisant qu'elle a la grippe depuis les deux derniers jours et qu'elle ne se sent pas assez bien pour se présenter à son rendez-vous. Elle est légèrement fiévreuse, elle a des nausées et elle a vomi une fois hier.

Examen physique et résultats de laboratoire:

- Poids actuel : 61 kg
- IMC : 23
- Taux d'HbA1c : 8 %

Traitement actuel du diabète:

- Insuline à action rapide (bolus) : 5 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 5 unités avant le dîner
- Insuline à action rapide (bolus) : 6 unités avant le souper
- Analogue de l'insuline à action prolongée (basale – 24 heures) : 24 unités avant la collation au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie :

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj. (corps cét.)	Avant le dîner (corps cét.)	Avant le souper (corps cét.)	Au coucher (corps cét.)	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
Jour 1	13,4 (Négative)	12,2 (Négative)	18,5 (Positive)	21,2 (Négative)		AR : 5 unités	AR : 5 unités	AR : 6 unités	AP : 24 unités	Nausées mais pas de vomissements. Niveau élevé de glycémie et de concentration de corps cétoniques
Jour 2	12,1 (Négative)	19,8 (Positive)	16,3 (Positive)	17,2 (Positive)						Niveau élevé de glycémie et de concentration de corps cétoniques
Jour 3	15,1 (Négative)	17,7 (Négative)	12,9 (Négative)	13,5 (Négative)						Niveau élevé de glycémie et de Concentration de corps cétoniques

Question de l'étude de cas No 1 - Maladie:

1. Quelles recommandations sur la gestion des jours de maladie faudrait-il passer en revue avec Lilly?
2. Quand faudrait-il que Lilly communique à nouveau avec l'équipe de soins de santé en diabète?
3. Combien de suppléments d'insuline aurait-il fallu que Lilly prenne à la suite de chaque résultat de glycémie?

Réponses de la'étude de cas No 1 :

1. Demander à Lilly si elle suit les recommandations sur la gestion des jours de maladie.

- Lilly doit surveiller sa glycémie et consigner les résultats toutes les deux à quatre heures, 24 heures sur 24, tant que les résultats sont élevés et/ou jusqu'à ce que les symptômes disparaissent.
- Elle doit mesurer la concentration de corps cétoniques toutes les quatre heures.
- Elle doit prendre toute sa dose d'insuline. Demander à Lilly si elle prend des suppléments d'insuline et veiller à l'exactitude de ses calculs (fondés sur la DTQ).
- Elle devrait consommer des liquides supplémentaires pour prévenir la déshydratation et faciliter l'excrétion des corps cétoniques (8 oz [250 ml] de liquides sans calories toutes les heures pendant les périodes d'éveil). Interroger Lilly au sujet de son apport alimentaire.

2. L'équipe de soins de santé en diabète voudrait peut-être que Lilly communique avec elle à un moment précis, ou voudrait peut-être passer en revue avec elle les règles générales qu'elle devrait suivre au sujet de la communication pendant les jours de maladie. Il faudrait communiquer avec l'équipe dans les situations suivantes :

- Vomissements plus d'une fois en quatre heures (ou deux fois dans une heure).
- Diarrhée plus de cinq fois en une journée.
- Hyperglycémie persistante, mais absence de corps cétoniques.
- Hyperglycémie persistante (supérieure à 17 mmol/L) et cétonurie/cétonémie malgré l'injection de suppléments d'insuline.
- Signes et symptômes d'acidocétose diabétique.
- Incapacité de manger ou de boire pendant plus de quatre heures.
- Hypoglycémie
- Maladie qui dure plus de 24 heures, qui est très critique ou qui s'aggrave.
- Personne mal à l'aise au sujet des recommandations sur la gestion des jours de maladie et questions/préoccupations.

3. DTQ de Lilly à action rapide: 5 unités déj. + 5 unités Dîner + 6 unités Souper + 24 unités action de longue durée au couché = DTQ de 40 unités. Ainsi, il aurait fallu les suppléments d'insuline suivants :

Déjeuner	Dîner	Souper	Au coucher	
13,4 (Négative) 5 unités habituelles	12,2 (Négative) 5 unités habituelles	18,5 (Positive) 6 + (10 % de la DTQ = 4) = 10 unités	21,2 (Négative) 10 % de la DTQ = 4 unités	<i>Vérification à minuit et à 3 heures</i>
12,1 (Négative) 5 unités habituelles	19,8 (Positive) 5 + (10 % de la DTQ = 4) = 9 unités	16,3 (Positive) 6 + (10 % de la DTQ = 4) = 10 unités	17,2 (Positive) 10 % de la DTQ = 4 unités	<i>Vérification à minuit</i>
15,1 (Négative) 5 unités habituelles	17,7 (Négative) 5 unités habituelles	12,9 (Négative) 6 unités habituelles	13,5 (Négative) Pas d'insuline supplémentaire	

Études de cas 2 : prévention /traitement de l'acidocétose diabétique

Description :

Jason est âgé de 18 ans, est en première année à l'université et habite en résidence. Il habite à l'extérieur du foyer familial pour la première fois. Il a rencontré quelques personnes sur son étage qui jouent aux mêmes jeux en ligne que lui. Jason et quelques amis ont accepté de participer à un tournoi en ligne qui durera toute la fin de semaine. Les parties de son équipe sont consécutives le premier soir. Il a joué toute la nuit. Jason se sentait bien, mais il a manqué sa dose d'insuline à action intermédiaire (basale) à l'heure du coucher. Selon lui, ce n'était pas un problème; il lui était déjà arrivé de manquer une dose et il s'était bien senti. Il a vérifié sa glycémie pendant la nuit et a pris de l'insuline à action rapide (bolus) avec une collation, puis il a dormi pendant un certain temps. Les gars de l'étage l'ont réveillé à midi. Jason avait un léger malaise et se sentait même un peu tendu, mais il s'est dit qu'il était probablement nerveux. Il a pris une douche et il a mangé une bouchée.

Ses parties sont prévues le soir de la deuxième journée. Jason doit se rendre fréquemment aux toilettes et essaie d'arrêter de boire, mais il en est incapable. Il prétend que les pauses à la toilette sont à l'origine de sa contre-performance. Il n'a pas bien joué. Il a maintenant sauté deux doses de nuit et une dose matinale d'insuline à action intermédiaire.

C'est après minuit qu'un des gars a dit : « Tu es en train d'hyperventiler! Ce n'est qu'un jeu. » Jason savait que quelque chose n'allait pas. Sa glycémie était élevée. Il n'avait pas de bandelettes d'analyse des corps cétoniques; il a donc demandé à un des gars de le conduire à l'urgence. Il a été admis aux soins intensifs; il souffrait d'acidocétose diabétique.

Examen physique et résultats de laboratoire:

- Poids actuel : 70 kg
- IMC : 24
- Glycémie actuelle : 30 mmol/L
- Concentration de corps cétoniques dans le sang : 3 mmol/L
- pH : 7,25
- Taux d'HbA1C : 9,2 %

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire (basale) : 18 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 8 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 8 unités avant le dîner
- Insuline à action rapide (bolus) : 10 unités avant le souper
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 12 unités avant la collation au coucher

Questions de l'étude de cas N° 2 – Prévention/traitement de l'acidocétose Diabétique

1. Quels sont les facteurs déclenchants de l'acidocétose diabétique de Jason?
2. Quels étaient les signes et les symptômes d'une acidocétose diabétique imminente?
1. Que faudrait-il suggérer à Jason et passer en revue avec lui pour éviter que la situation se reproduise?

Réponses de l'étude de cas No 2 :

1. Voici les facteurs déclenchants de l'acidocétose diabétique de Jason :

- Omission de sa dose d'insuline à action intermédiaire au coucher (à deux reprises).
- Omission de sa dose d'insuline à action intermédiaire le matin.
- Une quantité d'insuline inadéquate est un facteur majeur dans la moitié des cas environ d'acidocétose diabétique.
- Un manque d'insuline pendant 12 à 24 heures peut entraîner des pertes hydro-électrolytiques profondes.
- Stress émotionnel (essayer de gagner).
- Dose de remplacement possiblement inadéquate, même s'il a pris toute sa dose d'insuline.
- La perturbation de la routine ou de l'horaire habituel peut mener à l'omission de doses d'insuline.

2. Signes et symptômes de l'acidocétose diabétique chez Jason :

- Glycémie élevée.
- Trajets fréquents aux toilettes (polyurie).
- Incapacité d'arrêter de boire (polydipsie).
- Hyperventilation

3. Il faudrait discuter des points suivants :

- Examen de l'autotraitement actuel du diabète et renforcement d'une bonne prise en charge.
- Vérifier la présence de corps cétoniques lorsque la glycémie est supérieure à 14 mmol/L.
- Importance de l'insuline basale.
- Stratégies pour aider Jason à ne pas oublier de prendre son insuline, malgré sa vie universitaire occupée.
- Lignes directrices sur les suppléments d'insuline/la gestion des jours de maladie.
- Situations dans lesquelles il faudrait communiquer avec l'équipe de soins de santé en diabète.
- Passage à un analogue de l'insuline à action prolongée une fois par jour si Jason manque régulièrement ses doses d'insuline à action intermédiaire.

Ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'activité physique/exercice

Points clés

- Voici les bienfaits de l'exercice : réduction des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires, accroissement du sentiment de bien-être, amélioration du contrôle glycémique, diminution de la résistance à l'insuline et promotion de la perte de poids/du maintien du poids.¹⁻³
- Les patients d'âge moyen et plus âgés atteints de diabète qui souhaitent faire de l'exercice vigoureux ou prolongé doivent être examinés pour déterminer s'ils présentent des problèmes de santé qui pourraient accroître leur risque d'événement indésirable¹.
- Avant d'entreprendre un programme d'exercice plus énergique que la marche, les diabétiques devraient obtenir une évaluation médicale.¹ Les personnes qui ont un mauvais contrôle métabolique doivent faire preuve de prudence. On parle ici, entre autres, d'hyperglycémie récidivante et de cétose ou d'hypoglycémie modérée à grave.
- En commençant un exercice modéré/énergique ou un nouvel exercice, il est recommandé d'accroître l'autosurveillance de la glycémie avant, pendant et après l'exercice pour déterminer la réponse du glucose et adapter ses besoins en glucides ou sa dose d'insuline.
- Faire de l'exercice à des heures régulières facilite l'ajustement de la dose d'insuline. Si l'exercice est pratiqué régulièrement, il peut être nécessaire de réduire la DTQ.
- Un épisode d'hypoglycémie peut se produire pendant, immédiatement après ou de nombreuses heures après une activité physique ou un exercice accru. Le taux de glycémie pendant la nuit devrait être mesuré à plusieurs reprises; l'objectif est de déterminer les besoins en insuline après l'activité physique/exercice.
- Les patients qui sont en moins bonne condition physique et qui commencent un programme d'activité ou d'exercice sont plus susceptibles d'avoir une faible glycémie et un plus grand besoin de réduire les doses d'insuline⁴.
- Il faudrait injecter l'insuline dans un site non soumis à l'exercice avant l'activité physique/exercice afin de réduire le risque d'une hypoglycémie provoquée par l'exercice.
- L'exercice pratiqué en présence d'une quantité d'insuline insuffisante peut augmenter un taux de glycémie et une concentration de corps cétoniques déjà élevés et précipiter l'acidocétose diabétique.
- L'exercice anaérobique (intense et bref) peut augmenter la glycémie et entraîner un épisode d'hypoglycémie plus tard. Des bolus de correction peuvent être indiqués après un court épisode d'hyperglycémie. La surveillance de la glycémie et la consignation des données contribuent à la prise d'une décision.⁴⁻⁵
- Il est possible d'éviter l'hypoglycémie en diminuant l'insuline qui atteindra son pic d'action pendant la période d'exercice; il est aussi possible de consommer plus de glucides avant, pendant ou après l'exercice.¹
- L'ajustement de l'insuline en fonction de l'exercice par rapport à l'ajout de glucides est encouragé pour les patients en surpoids. Il faut procéder par tâtonnement pour trouver ce qui fonctionne le mieux pour chaque personne.
- Les personnes à risque d'hypoglycémie (sur l'insuline ou thérapie spécifique non insulinique) devraient

L'activité physique est définie comme tout type de mouvement corporel. Elle est généralement non structurée et elle peut avoir lieu dans un cadre professionnel, à la maison ou pendant les loisirs (marche ordinaire, jardinage, tâches ménagères, etc.).²

L'exercice est défini comme une activité physique prévue et structurée, pratiquée à une intensité et pendant une durée minimales et dont l'objectif est d'améliorer la condition physique (yoga, jogging, poids et haltères, ski de fond, etc.).²

toujours avoir sur elles une source de glucides, comme des comprimés de glucose.

- Pour corriger une hypoglycémie légère ou modérée, il faut ingérer 15 grammes de glucides, de préférence sous forme de comprimés ou de solution de glucose ou de saccharose.¹
- Rester hydraté. Il importe de boire beaucoup de liquides avant, pendant et après l'exercice^{4,6}.

Type 1 – Points clés additionnels

En tenant un journal, qui inclut les doses d'insuline, les résultats de glycémie, l'apport de glucides et la durée et l'intensité de l'exercice, il est possible de déterminer la réponse de la glycémie à l'exercice et d'établir des stratégies en vue de l'exercice futur.

- L'exercice peut avoir pour effet d'aggraver l'hyperglycémie des diabétiques de type 1 qui ont un manque important d'insuline (p. ex. en raison de l'omission de doses d'insuline ou d'une maladie)^{1,2,5,7}.
 - Si la glycémie capillaire d'une personne atteinte du diabète de type 1 est supérieure à 16,7 mmol/L et que cette personne ne se sent pas bien, il faut analyser les concentrations de corps cétoniques dans le sang ou dans l'urine.
 - Si les concentrations de corps cétoniques sont élevées dans le sang (supérieures ou égales à 1,5 mmol/L) ou dans l'urine (2+ ou supérieures ou égales à 4 mmol/L), il est suggéré de reporter l'exercice vigoureux jusqu'à ce que de l'insuline soit administrée (avec des glucides, au besoin) et que les concentrations de corps cétoniques ne soient plus élevées.
 - Si les corps cétoniques sont absents ou présents sous forme de trace et que la personne se sent bien, il n'est pas nécessaire de reporter l'exercice en raison de l'hyperglycémie, mais il faut faire preuve de prudence¹.
- L'exercice effectué tard dans la journée ou le soir peut être associé à un risque accru d'hypoglycémie nocturne chez les diabétiques de type 1. Pour réduire ce risque, la dose d'insuline à action intermédiaire ou à action prolongée injectée au coucher ou le taux de perfusion d'insuline de base pendant la nuit peuvent être réduit d'environ 20 % entre le coucher et 3 h du matin pour les utilisateurs de perfusions sous-cutanées continues d'insuline (PSCI)¹.

L'ajustement de la dose d'insuline chez les athlètes performants et compétitifs exige des lignes directrices avancées. Ces patients devraient être aiguillés vers des éducateurs ou des spécialistes ayant une expertise dans ce domaine.

Type 2 - Points clés additionnels

- Les bienfaits de l'exercice pour le diabétique de type 2 comprennent une amélioration du métabolisme des glucides et un accroissement de la sensibilité à l'insuline. La sensibilité accrue peut être présente pendant l'exercice et jusqu'à 48 heures après l'exercice.⁷⁻⁸
- L'hypoglycémie chez le diabétique de type 2 suivant une insulinothérapie est en général moins un problème que chez le diabétique de type 1.¹
- Les diabétiques de type 2 n'ont généralement pas besoin de reporter l'exercice en raison d'une glycémie élevée, à condition qu'ils se sentent bien. Si la glycémie capillaire est supérieure à 16,7 mmol/L, il est important de s'assurer que l'hydratation est adéquate et de surveiller les signes et les symptômes de déshydratation, surtout si l'exercice est effectué à la chaleur¹.

Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'exercice aérobique (Type 1 et 2)

- Il est préférable d'ajuster la dose d'insuline que d'accroître la quantité de glucides, qui peut entraîner un gain de poids.
- L'ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'exercice dépend de l'intensité et de la durée de l'exercice, du taux d'insuline dans la circulation sanguine pendant l'exercice, du type d'insuline et du temps écoulé depuis la dernière injection.⁴⁻⁶
- Les diabétiques de type 1 doivent réduire la dose de bolus d'insuline la plus active au moment de l'exercice¹.
 - Lorsque l'exercice a lieu peu de temps après une injection d'insuline à action rapide ou à action courte, il peut être nécessaire de réduire la dose de 20 à 50 % pour l'activité physique modéré et 50% pour l'activité physique plus intense.⁶
 - Une période d'exercice prolongée (environ trois heures ou plus) peut exiger une réduction de jusqu'à 80 %.⁶
 - La surveillance de la glycémie avant et après l'exercice doit servir à déterminer le changement approprié pour la prochaine période d'exercice.⁶
 - Si l'exercice a lieu plus de trois heures après le bolus d'insuline à action rapide ou à action courte (avant le repas), une réduction du bolus d'insuline n'est peut-être pas nécessaire.⁵⁻⁶
 - Si elles marchent à un rythme modéré (moins de 6 km/h pendant moins d'une heure) en fin d'après-midi, les personnes qui prennent de l'insuline à action intermédiaire (NPH) le matin pourraient devoir réduire de 10 à 30 % la dose de cette insuline, car l'activité se produit pendant son pic d'action⁸.
- Il peut être nécessaire de réduire les doses d'insuline suivant un exercice prolongé; par exemple, il faut peut-être diminuer la dose d'insuline du prochain repas de 20 à 50 % et la dose d'insuline basale (au coucher) de 10 à 30 %.⁶

La section portant sur le traitement par pompe contient des renseignements sur l'exercice avec un tel traitement (spécialité de niveau 2).

Quantité additionnelle de glucides dans le cadre d'une activité physique/d'un exercice

- Si la glycémie est inférieure à 5,5 mmol/L, il faut ingérer de 15 à 30 grammes de glucides avant de commencer l'exercice^{1,2}.
- Bien qu'un ajustement de la dose d'insuline avant l'exercice soit en général privilégié, l'exercice n'est pas toujours prévu; ainsi, une quantité additionnelle de glucides peut être nécessaire. La quantité additionnelle de glucides nécessaire est déterminée par les résultats de glycémie, l'heure et la composition du dernier repas, le type d'insuline et l'heure de la dernière injection, et le type, la durée et l'intensité de l'exercice. Par exemple, un exercice d'intensité modérée comme la natation, le tennis et le cyclisme peut exiger de 15 à 30 grammes de glucides pour chaque tranche de 30 à 60 minutes d'exercice. Pendant une activité de forte intensité, comme le hockey, le soccer et le cyclisme vigoureux, l'organisme a besoin de 30 à 60 g de glucides toutes les heures.⁹ Voir le tableau 2.5 à la page 83 pour savoir quels sont les aliments à indice glycémique élevé et faible à consommer avant, pendant et après l'activité physique.
- Il n'est pas nécessaire de consommer tous les glucides d'un seul coup. Mieux vaut diviser les glucides de façon à consommer quelque chose toutes les 20 minutes.⁹
- Il n'est pas toujours nécessaire de consommer une quantité additionnelle de glucides à l'occasion d'un exercice. Au moyen des résultats de glycémie, il est possible de déterminer la nécessité d'une quantité additionnelle de glucides après l'exercice.⁶
- L'exercice comporte plusieurs bienfaits pour la santé générale; cependant, les diabétiques doivent connaître les risques possibles. La surveillance de la glycémie avant, pendant et après l'exercice permet au diabétique d'obtenir les renseignements nécessaires pour ajuster sa dose d'insuline et son apport de glucides pour ainsi pouvoir faire de l'exercice en toute sécurité et au mieux de sa capacité.

Tableau 2.5 : Choix à indice glycémique élevé et faible

Des choix à indice glycémique élevé répondent au besoin en glucides plus rapidement et il pourrait être utile d'en consommer immédiatement avant et pendant l'exercice.	Des collations à faible indice glycémique de une à deux heures après l'activité physique peuvent protéger contre une hypoglycémie retardée.
<p>Les exemples suivants de collations à indice glycémique élevé contiennent 15 grammes de glucides :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 biscuits soda ordinaires • 2 grandes ou 12 petites galettes de riz • 1 barre granola faible en fibres <p>Voici d'autres exemples de collations à indice glycémique élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fruits séchés • Boissons ou jus pour sportifs 	<p>Les exemples suivants de collations à indice glycémique faible contiennent 15 grammes de glucides :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 biscuits soda ordinaires avec fromage • ½ sandwich avec pain de blé entier et beurre d'arachide <p>Voici d'autres exemples de collations à indice glycémique faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un muffin avec fromage • Des céréales fibreuses saupoudrées sur du yogourt

Source: Diabetes Care Program of Nova Scotia. Moving on...with Diabetes: A Youth in Transition Handbook. Halifax, NS: Author; 2013.

Exemple A (Exercice et régime à deux injections/jour)

<p>Mary est diabétique de type 2 et elle participe à une séance d'exercice trois fois par semaine, de 10 heures à 11 heures. Son traitement comprend :</p>		
Avant le déjeuner	Insuline à action intermédiaire (basale) Insuline à action courte (bolus)	40 unités 12 unités
Au coucher	Insuline à action intermédiaire (basale)	15 unités
<p>L'insuline qui atteint son pic d'action pendant sa séance d'exercice est l'insuline à action courte. Mary considère que sa séance d'exercice est d'intensité <u>modérée</u>. Par conséquent, elle devrait réduire sa dose matinale d'insuline à action courte de 20 à 50 %.</p>		
20 % de 12 unités = 2,4 unités	OU	50 % de 12 unités = 6 unités
<i>(12 unités – 2,4 unités = 9,6 unités ou 10 unités)</i>		<i>(12 unités - 6 unités = 6 unités)</i>
<p>Mary devrait prendre 40 unités d'insuline à action intermédiaire et de 6 à 10 unités d'insuline à action courte avant le déjeuner le matin de ses séances d'exercice. Ses résultats d'autosurveillance de la glycémie l'aideront à bien ajuster sa dose d'insuline.</p>		

Exemple B (exercice et régime à quatre injections/jour)

<p>John est atteint du diabète de type 1 et décide d'aller faire de la randonnée ce matin à 9 h. Il sera de retour pour le souper (à 17 h). Son traitement comprend :</p>		
Avant le déjeuner	Insuline à action rapide (bolus)	8 unités
Avant le dîner	Insuline à action rapide (bolus)	6 unités
Avant le souper	Insuline à action rapide (bolus)	6 unités
Au coucher (collation)	Insuline à action prolongée (basale)	18 unités

Dans le cadre des régimes à injections multiples quotidiennes, il est ordinairement nécessaire de réduire la quantité d'insuline à action rapide. En outre, en raison de la longue durée de sa randonnée, John devra peut-être aussi réduire sa dose d'insuline à action prolongée (au coucher) le jour de sa randonnée; il devra trouver une solution avec le temps.

Matin de la randonnée : 50 % de 8 unités = 4 unités (8 unités - 4 unités = 4 unités)
John devrait prendre quatre unités d'insuline à action rapide avant le déjeuner.

Au dîner : 50 % de 6 unités = 3 unités (6 unités - 3 unités = 3 unités)
John devrait prendre trois unités d'insuline à action rapide avant le dîner.

Au souper : 50 % de 6 unités = 3 unités (6 unités - 3 unités = 3 unités)
John devrait prendre trois unités d'insuline à action rapide avant le souper.

Au coucher : 20 % de 18 unités = 3,6 unités (4 unités) (18 unités - 4 unités = 14 unités)
John devrait prendre 13 unités d'insuline à action prolongée au coucher.

John devrait vérifier sa glycémie plus souvent au cours des six à quinze prochaines heures (après la randonnée) étant donné le risque d'une hypoglycémie différée. Il devrait aussi faire un test à 3 h du matin pendant la nuit suivant sa randonnée si c'est la première fois qu'il fait une randonnée d'une journée complète. S'il souffre d'hypoglycémie pendant la nuit, la prochaine fois, il devrait diminuer sa dose d'un plus grand pourcentage (de 25 à 50 %).

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42:S1-S306.
2. Fowles J, Shields C, Murphy R, Durant M. Renforcement des compétences en matière d'éducation sur le diabète : activité physique et exercice. Toronto, ON : Association canadienne du diabète; 2012.
3. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*. 2019;42(suppl 1):S90-S102.
4. Walsh J, Roberts R. Pumping insulin: everything you need for success on an insulin pump + a new chapter on CGMs. 5^e éd. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2013.
5. Riddell MC, Perkins BA. Type 1 diabetes and vigorous exercise. *Can J Diabetes*. 2006;30(1):63-71.
6. Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
7. Plotnikoff RC. Physical activity in the management of diabetes: population-based perspectives and strategies. *Can J Diabetes*. 2006;30(1):52-62.
8. Strategies for managing special situations in the patient with type 2 diabetes. Scherer Clinical Communication. Décembre 2007. Consulté en ligne, janvier 2020. www.schererclin.com/documents/scherer_spec_sit_print.pdf
9. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Moving on... with diabetes: a youth in transition handbook. Halifax, N.-É.: Diabetes Care Program of Nova Scotia; 2013.

Lectures recommandées

- Perkins BA, Riddell MC. Type 1 diabetes and exercise: using the insulin pump to maximum advantage. *Can J Diabetes*. 2006;30(1):72-79.

Études de cas – Activité physique/exercice

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1 : Activité physique/Exercice

Description

Joan est une femme de 42 ans qui souffre de diabète de type 2 depuis 8 ans. Au départ, elle recevait un traitement non insulinique, mais elle a commencé à prendre de l'insuline il y a environ un an. Elle a pris du poids au cours de la dernière année et a récemment décidé de commencer un programme d'activité physique/exercice. Elle nage trois fois par semaine, de 10 h à 11 h. Ces jours-là, elle a quelques lectures de faible glycémie avant le dîner, et elle vous dit qu'elle pense devoir abandonner la natation.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 80 kg
- IMC : 30
- Taux d'HbA1c : 8,5 %

Traitement actuel de diabète

- 30 unités d'insuline à action intermédiaire (basale) et 10 unités d'insuline à action courte (bolus) avant le déjeuner
- 8 unités d'insuline à action courte (bolus) avant le souper
- 10 unités d'insuline à action intermédiaire (basale) avant la collation au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
Dimanche	8,6	13,7	8,8 (2 h après le repas)			AI : 30 unités AC : 10 unités		AC : 8 unités	AI : 10 unités	
Lundi	9,0	3,5		8,5						Natation de 10 h à 11 h le matin
Mardi	9,2	9,0	8,5							
Mercredi	8,2	3,2	14,7							Natation de 10 h à 11 h, très gros dîner

Questions de l'étude de cas N° 1 - Activité physique/exercice

1. Quels sont certains des bienfaits de l'activité physique/exercice dont il faudrait discuter avec Joan?
2. Que dire de l'inquiétude de Joan au sujet de l'hypoglycémie? Comment faudrait-il aborder le problème?
3. Quelle quantité d'insuline Joan devrait-elle prendre les jours où elle nage? Quelle insuline devrait faire l'objet d'un ajustement?
4. Avant l'activité, la glycémie à jeun de Joan est de 12,6 mmol/L. Quelles recommandations faudrait-il faire?

Réponses de l'étude de cas N° 1

1. Les bienfaits de l'activité physique/exercice incluent :

- Amélioration du contrôle glycémique.
- Perte de poids.
- Diminution de la tension artérielle.
- Diminution de la résistance à l'insuline.

2. Pour aborder le problème d'hypoglycémie, il faudrait discuter des points suivants :

- Parler des bienfaits de la natation. Il faut la rassurer en lui disant que les avantages l'emportent sur les problèmes et l'aider à comprendre comment ajuster son insuline pour prévenir l'hypoglycémie.
- Discuter de l'ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'activité physique/exercice.
- Encourager Joan à ajuster sa dose d'insuline plutôt qu'à augmenter son apport alimentaire. Comme le but est d'encourager la perte de poids et d'améliorer le contrôle de la glycémie, il est préférable que Joan ajuste sa dose d'insuline.
- Parler du traitement approprié de l'hypoglycémie. Souligner à Joan l'importance d'apporter tout le matériel nécessaire à sa disposition en tout temps.

3. Ajustement de la dose d'insuline

- C'est l'insuline à action courte (avant le déjeuner) qui atteint son pic d'action pendant l'activité.
- Joan devrait réduire sa dose d'insuline à action courte (avant le déjeuner) de 20 à 50 % les jours de son activité.
- Elle a eu deux épisodes d'hypoglycémie le jour où elle fait de la natation. Recommander à Joan de commencer par réduire sa dose d'insuline à action courte de 50 % (cinq unités) avant le déjeuner les jours de son activité.
- Si elle continue à faire de l'hypoglycémie, il se peut qu'elle doive aussi réduire sa dose d'insuline à action intermédiaire au déjeuner.

4. Voici les recommandations

- Ne pas apporter de changements autres que ceux recommandés ci-dessus (réduction de la dose d'insuline à action courte avant le déjeuner les jours de natation).
- Accroître l'autosurveillance de la glycémie les jours de natation, avant et après l'activité ainsi que plus tard dans la journée pour évaluer les résultats de l'ajustement/activité physique/exercice. Cette stratégie aidera Joan à ajuster sa dose d'insuline les jours d'activité physique/exercice ultérieurs.
- Le contrôle plus serré de la glycémie doit être abordé avec elle; ainsi, elle aura moins peur de l'hypoglycémie. Si sa glycémie à jeun est constamment au-dessus de la cible, il faut augmenter sa dose d'insuline à action intermédiaire au coucher.

Étude de cas N° 2 - Activité physique/exercice

Description

Bill est un homme de 19 ans qui souffre de diabète de type 1 depuis sept ans. La fin de semaine, il part en randonnée de 9 h à 17 h. Il déjeune à 6 h 30.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 84 kg
- IMC : 24
- Taux d'HbA1c : 7,2 %
- Glycémie à jeun : 4,3 mmol/L

Traitement actuel de diabète

- Insuline à action rapide (bolus) : 13 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 10 unités avant le dîner
- Insuline à action rapide (bolus) : 15 unités avant le souper
- Insuline à action prolongée (basale) : 25 unités au moment de la collation au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
Mardi	4,3	12,0	7,1	5,4		AR : 13 unités	AR : 10 unités	AR : 15 unités	AP : 25 unités	
Mercredi	8,1	9,0	15,6	8,5						Réunion en après-midi, apport alimentaire additionnel
Jeudi	6,0	4,2	10,5	3,3						Jogging après le souper
Vendredi	5,7	3,0	6,4	7,2						

Questions de l'étude de cas No 2 - Activité physique/exercice

1. Quels sont les facteurs que Bill devrait prendre en considération pour ses randonnées de fin de semaine?
2. Que faudrait-il recommander à Bill concernant l'ajustement de ses doses d'insuline les jours où il part en randonnée?
3. Avant que Bill ne commence sa randonnée à 9 h, sa glycémie est de 5,1 mmol/L. Que devrait-il faire?
4. Que devrait-il faire à midi?
5. Devrait-il faire quelque chose en après-midi?
6. Devrait-il faire autre chose en soirée?

Réponse de l'étude de cas N° 2

1. Voici des facteurs à prendre en considération :

- La glycémie pourrait être basse pendant ou après la randonnée, dans la nuit suivant la randonnée ou même le lendemain.
- Il s'agit d'une activité physique/exercice de longue durée; par conséquent, Bill pourrait devoir apporter plusieurs ajustements à ses doses d'insuline et apporter des aliments et des fournitures supplémentaires pour prévenir ou traiter une faible glycémie.
- Part-il en randonnée seul ou avec des amis?
- Il vaut probablement mieux éviter de s'injecter de l'insuline dans les jambes le jour de la randonnée.
- Bill devrait veiller à prendre suffisamment de liquides pour éviter la déshydratation (apporter une quantité suffisante de liquides).

2. Bill suit un régime à injections multiples quotidiennes et il prend son déjeuner à 6 h 30. Voici les recommandations:

- Il devrait prendre sa dose habituelle au déjeuner, car il ne fait pas de randonnée avant 9 h.
- Selon ses résultats d'autosurveillance de la glycémie, il devrait réduire de 50 % (maximum) ses doses d'insuline au dîner et au souper.
- Selon ses résultats d'autosurveillance de la glycémie et son expérience, il devrait réduire sa dose d'insuline à action prolongée au coucher (10 à 30 %). Étant donné la longue durée de la randonnée pédestre, il existe un risque d'hypoglycémie différée.
- Il est conseillé de mesurer la glycémie plus souvent le jour de l'activité. Il est aussi recommandé de vérifier la glycémie à 23 heures et à 3 heures du matin pour déterminer la réponse tardive à l'exercice.

3. Bill devrait peut-être consommer de 15 à 30 grammes de glucides pour chaque heure d'exercice.

4. À midi, il devrait :

- Mesurer sa glycémie.
- Selon les lectures de glycémie, il pourrait devoir réduire sa dose d'insuline au dîner et/ou consommer plus de glucides.

5. L'après-midi, il devrait :

- Mesurer sa glycémie.
- Il devra consommer des glucides supplémentaires si sa glycémie est inférieure à 5,5 mmol/L.
- Prendre suffisamment de liquides pendant la randonnée pedestre.

6. En soirée, il devrait :

- Il devra mesurer sa glycémie avant le souper et au coucher. Il pourrait devoir réduire sa dose d'insuline à action rapide au souper ou consommer plus de glucides.
- Bill pourrait devoir réduire sa dose d'insuline à action prolongée au coucher, et il se peut que cette réduction doive être plus importante que prévu (voir les calculs indiqués à la page précédente), car ses résultats d'autosurveillance de la glycémie avant le déjeuner sont déjà très bons.
- Vérifier la glycémie à 3 h du matin.
- Être à l'affût de tout épisode d'hypoglycémie le lendemain et réduire sa dose d'insuline au besoin, car il existe un risque d'hypoglycémie différée.

Ajustement de la dose d'insuline en fonction d'un voyage

Points clés

- Si le patient voyage en voiture et sur de longues distances, il doit prévoir amplement de médicaments et de nourriture. Les valeurs de la glycémie doivent être mesurées souvent pendant la conduite ou les voyages. Il faut prévoir assez de nourriture et de traitements contre l'hypoglycémie pour le voyage et garder cette nourriture à portée de main en tout temps.
 - Pendant un voyage par voie terrestre ou maritime, le patient peut ordinairement ajuster graduellement sa dose d'insuline/ses heures de repas en fonction de différents fuseaux horaires.
 - Les déplacements en avion entraînent souvent de multiples changements de fuseau horaire dans peu de temps et exigent un ajustement de la dose d'insuline/des heures de repas.
 - Il existe plusieurs formules différentes pour ajuster la dose d'insuline selon un décalage horaire.
 - Il faut déterminer si la destination observe l'heure avancée. Par exemple, la Saskatchewan, l'Arizona et Hawaï n'observent pas l'heure avancée. Par exemple, la Saskatchewan, l'Arizona et Hawaï ne passent pas à l'heure avancée et, ainsi, le décalage horaire pourrait être moins important.
 - L'objectif est de passer au nouveau fuseau horaire dès que possible.
- S'il y a une perturbation au cycle de sommeil régulier (rythme circadien) du patient, il pourrait y avoir un changement aux résultats de la glycémie (augmentations des résistances à l'insuline)¹. Selon le changement de fuseau horaire, il pourrait falloir quelques jours pour s'adapter; il faut donc garder les ratios de glucides constants pour favoriser les ajustements à l'insuline.
- L'ajustement de la dose d'insuline en fonction d'un voyage devrait être planifié et individualisé et être aussi simple que possible.
- Pendant un voyage, il est recommandé de faire une autosurveillance fréquente de la glycémie pour pouvoir mieux déceler ou prévenir des problèmes. Vérifier l'autosurveillance de la glycémie souvent et réagir en conséquence.
- Plus l'A1C est faible, plus grand est le risque d'hypoglycémie au moment de faire des ajustements à l'insuline pour le voyage.
- Si l'A1C est élevé et que les valeurs de la glycémie dépassent la cible, les possibilités d'hypoglycémie pendant le voyage sont réduites. Un contrôle non optimal pendant une période de 24 heures est acceptable; en d'autres mots, pencher du côté de l'hyperglycémie.
- Les déplacements en avion vers le nord ou le sud comprennent ordinairement un décalage horaire minime et, par conséquent, ils n'exigent pas d'ajustement de la dose d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée.
- Les déplacements aériens vers l'est ou vers l'ouest qui comprennent un décalage horaire de trois heures ou moins ne nécessitent habituellement aucun ajustement de la dose d'insuline à action intermédiaire ou à action prolongée. Il faut encourager les patients à répartir les repas et l'insuline le plus près possible de la normale^{2,3}.
- Les déplacements en avion vers l'est ou vers l'ouest qui traversent plus de trois fuseaux horaires exigent la préparation de repas et d'un calendrier d'insuline. Chaque plan doit être établi de façon individuelle²⁻³

Les passagers diabétiques qui ont sur eux des seringues d'insuline et d'autres produits liés au diabète doivent aussi avoir une lettre d'un médecin qui décrit les médicaments et les produits qu'ils ont en leur possession. Ils doivent présenter la lettre et les médicaments aux points de contrôle de sécurité.

- Si l'insuline à action prolongée (42 heures) est utilisée comme seule insuline (insuline basale), aucun ajustement de la dose d'insuline ne sera nécessaire pendant les voyages. Note : Au moins huit heures doivent s'écouler entre les injections².
 - Lorsque l'on voyage en avion vers l'ouest, on gagne des heures et la journée est plus longue, avec probablement un repas ou de la nourriture supplémentaire. Par conséquent, la glycémie pourrait être plus élevée. Si les lectures sont supérieures à la normale, cette hausse à court terme est acceptable et attendue. Recommander des tests plus fréquents et une augmentation de l'activité (si c'est acceptable, pour gérer des taux de glycémie plus élevés).
 - Lorsque l'on voyage en avion vers l'est, on perd des heures et la journée est plus courte, mais en raison de la longue demi-vie (environ 25 heures), une réduction de la journée du voyage n'aura que peu ou n'aura pas d'incidence. Il est recommandé de surveiller plus fréquemment l'hypoglycémie et les changements de glycémie. Il faut également prévoir des collations.
- Il est important de recueillir les renseignements nécessaires bien à l'avance du voyage pour pouvoir établir des recommandations et peut être fourni au client par écrit les ajustements recommandés pendant le voyage.
- Le voyageur doit avoir en tout temps avec lui des collations et des sources de glucose.³
- Voici les renseignements pour la préparation d'un plan de voyage :³⁻⁴
 - Horaire des vols
 - Périodes prévues de repas/collations
 - Nombre d'heures gagnées ou perdues
 - Doses/régime d'insuline habituelle
 - Heures habituelles de repas/collations
 - Carnet des lectures récentes de glycémie
 - Correspondances, période entre les vols
 - Heure d'arrivée à destination et activité prévue ou plus d'activité que d'habitude (sommeil, repas, tourisme, etc.)
- L'usage d'analogues de l'insuline à action prolongée (insuline basale) facilite les changements de fuseau horaire. L'heure d'injection peut rester la même que celle du fuseau horaire du patient.³
- L'heure d'injection de l'insuline à action rapide (bolus) peut facilement changer pour cadrer avec la période des repas à la nouvelle destination.³ Cette préparation est facilitée si le voyageur sait comment compter les glucides.

Considérations pour le traitement par pompe en fonction d'un voyage

- Lorsqu'une personne suivant un traitement par pompe arrive à destination, elle doit changer l'heure sur la pompe pour qu'elle corresponde à l'heure du nouveau fuseau horaire.³ De plus, elle doit peut-être ajuster l'heure de son débit de base de la nuit selon sa période de sommeil dans le nouveau fuseau horaire.³
- On peut rappeler aux patients de changer l'heure sur leur pompe à mesure qu'ils traversent différents fuseaux horaires.
- En cas de mauvais fonctionnement d'une pompe en voyage, il est important que les patients obtiennent des directives concernant les doses d'insuline injectée hors pompe avant le voyage et qu'ils transportent leur insuline, leur régime et leurs fournitures avec eux⁴. La majorité des compagnies prêtent même une pompe pour plus de sécurité pendant un voyage. Il faut téléphoner au service à la clientèle de sa compagnie au moins une semaine avant le voyage.

Déplacements vers l'est

- Lorsqu'on voyage en avion vers l'est, la journée est plus courte; ainsi, il faut une quantité moins importante d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée sur la journée du voyage.²⁻⁴
- Lorsque l'on voyage en avion vers l'est, il faut réduire la dose d'insuline à action intermédiaire ou la dose de l'analogue de l'insuline à action prolongée selon les heures perdues dans la journée⁴.

$$\text{Dose habituelle*} - \frac{(\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures perdues})}{24} = \text{Nouvelle dose}$$

*Dose habituelle d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée

Si le diabétique prend deux injections d'insuline à action intermédiaire par jour, il devra peut-être réduire les deux doses de la journée du voyage.

Exemple d'un voyage vers l'est :

John voyage de Vancouver à Halifax (décalage horaire de quatre heures). Son vol part à 9 h (heure de Vancouver). John prend ce qui suit :

Matin	Insuline à action intermédiaire (basale)	36 unités
	Insuline à action courte (bolus)	8 unités
Souper	Insuline à action courte (bolus)	6 unités
Au coucher	Insuline à action intermédiaire (basale)	20 unités
		DTQ 70 unités

Pour déterminer l'ajustement de sa dose d'insuline la journée de son voyage :

$$\text{Dose habituelle d'insuline (AI) du matin} - \frac{(\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures perdues})}{24} = \text{Nouvelle dose}$$

$$36 - \frac{(36 \times 4)}{24} = 36 - 6 = 30 \text{ unités}$$

John devrait prendre 30 unités d'insuline à action intermédiaire et huit unités d'insuline à action courte avant le déjeuner le jour de son vol de Vancouver à Halifax. Il devrait prendre sa dose habituelle au souper, mais il devra peut-être réduire sa dose au coucher selon ses résultats d'autosurveillance de la glycémie. Il devra prendre sa dose habituelle du matin le lendemain matin.

Déplacements vers l'ouest – Si vous gagnez plus que 3 heures

- Lorsque l'on voyage vers l'ouest, la journée est plus longue et il peut être nécessaire de prendre une quantité plus importante d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée (24 heures) s'il y a un décalage horaire de trois heures ou plus.
- Selon l'horaire des vols, la durée et l'heure d'arrivée, il peut être nécessaire de prendre un repas ou une collation supplémentaire le jour d'un voyage.
- Il existe plusieurs formules différentes pour ajuster la dose d'insuline selon un décalage horaire vers l'ouest.

Plan de voyage A

- Lorsque l'on voyage en avion vers l'ouest, il faut augmenter la quantité d'insuline à action intermédiaire du matin ou d'analogue de l'insuline à action prolongée (24 heures) selon le nombre d'heures gagnées dans la journée en utilisant la formule suivante⁴ :

$$\text{Dose habituelle*} + \frac{(\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures gagnées})}{24} = \text{Nouvelle dose}$$

*Dose habituelle d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée

OU

Plan de voyage B**Dose habituelle d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée du matin ou durant le soir**

- Une dose de rattrapage d'insuline à action rapide ou à action courte peut aussi être nécessaire selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie et le repas/collation supplémentaire le jour du voyage.
- Si le résultat d'autosurveillance de la glycémie est supérieur à 11 mmol/L, il faut prendre une dose supplémentaire d'insuline à action rapide ou courte correspondant à 10 % de la dose quotidienne totale (DQT) avant le repas supplémentaire.
- Si le résultat d'autosurveillance de la glycémie est inférieur à 11 mmol/L, il n'est pas nécessaire de prendre une dose supplémentaire d'insuline.

OU

Plan de voyage C**Dose habituelle d'insuline à action intermédiaire ou d'analogue de l'insuline à action prolongée du matin ou durant le soir**

- Si le patient utilise le calcul des glucides et s'il prend un repas ou une collation supplémentaire le jour de son voyage, il lui faut un bolus d'insuline additionnel.
- Utiliser le ratio insuline/glucides du patient pour déterminer la quantité d'insuline à action rapide ou à action courte nécessaire pour couvrir le repas ou la collation supplémentaire.

Exemple d'un voyage vers l'ouest:

John prévoit retourner à Vancouver. Son vol de retour de Halifax à Vancouver part à 10 h (heure de Halifax). Il arrive à Vancouver à 16 h 30. Pour déterminer l'ajustement de sa dose d'insuline pour la journée de son voyage :

Plan de voyage A

$$\text{Dose habituelle d'insuline (AI) du matin} + \frac{(\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures gagnées})}{24} = \text{Nouvelle dose}$$

$$36 + \frac{(36 \times 4)}{24} = 36 + 6 = 42 \text{ unités}$$

John devrait prendre 42 unités d'insuline à action intermédiaire et huit unités d'insuline à action courte avant le déjeuner le jour de son vol pour couvrir sa journée rallongée.

OU

John devrait prendre sa quantité habituelle du matin et utiliser la méthode du plan de voyage B ou C.

Références

1. Reutrakul S, Van Cauter E. Interactions between sleep, circadian function, and glucose metabolism: implications for risk and severity of diabetes. *Ann N Y Acad Sci.* 2014;1311;151-173.
2. Diabète Canada. Building competency in diabetes education: the essentials. 5^e éd. Toronto, ON : Diabète Canada; 2019.
3. Association canadienne du diabète. Building competency in diabetes education: advancing practice. 3^e éd. Toronto, ON : l'Association; 2014. Joslin Diabetes Center.
4. Saskatchewan advanced insulin dose adjustment module - Insulin dose adjustment for travel. eHealth Saskatchewan. Novembre 2010. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://www.ehealthsask.ca/services/resources/Resources/advanced-insulin-dose-adjustment-module.pdf>

Lectures recommandées

- Air travel: general travel tips. Diabetes Canada. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://diabetes.ca/learn-about-diabetes/your-rights/air-travel>
- Diabetes travel calculator. Sansum Diabetes Research Institute. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://diabetestravel.sansum.org/>
- Travelling with diabetes. Diabetes self-management. Mis à jour en novembre 2014. Consulté en ligne, janvier 2020. <https://www.diabetesselfmanagement.com/about-diabetes/general-diabetes-information/traveling-with-diabetes/>

Études de cas - Voyage

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1: Voyage

Description

Tammy est âgée de 21 ans et souffre de diabète de type 1 depuis l'âge de huit ans.

On lui a prescrit de l'insuline à action rapide (bolus) et de l'insuline à action intermédiaire (basale) avant le déjeuner, de l'insuline à action rapide (bolus) avant le dîner et le souper, ainsi que de l'insuline à action intermédiaire (basale) au coucher. Elle suit assez bien son plan de repas de 1 800 calories pour le diabète et son taux d'HbA1C est de 7,2 %. Elle fume la moitié d'un paquet de cigarettes par jour et a déployé des efforts considérables pour cesser de fumer en se joignant à un groupe de soutien. On lui a récemment offert une possibilité d'emploi à Calgary, en Alberta, et elle est venue au centre pour diabétiques pour obtenir des conseils sur l'ajustement de sa dose d'insuline pour son voyage en Alberta. Tammy quittera l'aéroport de Sydney (en Nouvelle-Écosse) à 11 h et arrivera à Calgary à 15 h 30. Un repas lui sera offert pendant ses vols de Sydney à Toronto et de Toronto à Calgary.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 63,2 kg
- Taux d'HbA1c : 7,2 %
- Tension artérielle : 120/70 mm Hg
- Protéines dans l'urine est négative
- La TSH, le cholestérol et la fonction rénale se trouvent dans la zone cible recommandée.

Traitement actuel de diabète

- Insuline à action rapide (bolus) : 10 unités avant le déjeuner
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 36 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 6 unités avant le dîner
- Insuline à action rapide (bolus) : 8 unités avant le souper
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 26 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
19 janv.	4	10	8	7		AI : 36 unités AR : 10 unités	AR : 6 unités	AR : 8 unités	AI : 26 unités	
20 janv.	9	7	5	12						Souper à l'extérieur
21 janv.	6	11,5	9,5	5						
22 janv.	12	7	5	8						

Question de l'étude de cas No 1 – Voyage

1. Quels renseignements Tammy devrait-elle apporter au centre pour diabétiques au sujet de son voyage prévu?
2. Quels conseils précis faudrait-il lui donner au sujet de l'ajustement de sa dose d'insuline pendant son voyage à Calgary?
3. Quels conseils généraux faudrait-il lui donner au sujet des voyages?
4. Quel serait l'ajustement de la dose d'insuline de Tammy si elle décidait de retourner à Sydney à partir de Calgary?

Réponses de l'étude de cas No 1

1. Voici les renseignements que Tammy devrait apporter à son rendez-vous pour l'aider à planifier sa journée de voyage :

- Horaire des vols
- Périodes prévues de repas/collations
- Nombre d'heures gagnées ou perdues
- Doses/régime d'insuline habituelle
- Heures habituelles de repas/collations
- Repas/collation supplémentaire pendant sa journée de voyage prolongée
- Correspondances, période entre les vols
- Le temps passé assis dans un avion (tenir compte du niveau d'activité physique quotidien normal).
- Heure d'arrivée à destination et activité prévue (sommeil, repas, tourisme, etc.). Prévoit-elle de faire une activité, autre que son entrevue, qui pourrait modifier ses niveaux de glycémie?
- Carnet des résultats récents de glycémie

2. Voyage vers l'ouest : La journée est plus longue et il faut plus d'insuline à action intermédiaire.

Plan de voyage A

- Augmenter la quantité d'insuline à action intermédiaire du matin selon le nombre d'heures gagnées. Tammy gagnera trois heures en se rendant à Calgary.
- Le matin, avant le déjeuner, elle prend habituellement 36 unités d'insuline à action intermédiaire et 10 unités d'insuline à action rapide.

Dose d'insuline (AI) + $\frac{\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures gagnées}}{24}$ = Nouvelle dose

$$36 + \frac{(36 \times 3)}{24} = 36 + 4,5 = 40,5 = 40 \text{ unités}$$

- Tammy devrait prendre 40 unités d'insuline à action intermédiaire et 10 unités d'insuline à action rapide avant le déjeuner le jour de son vol pour couvrir sa journée rallongée (*voir le plan de voyage A*).
- Tammy devrait prendre sa dose du dîner pour couvrir le repas offert pendant le vol de Toronto à Calgary.
- Elle pourrait prendre ses doses au souper et en soirée comme d'habitude, selon l'heure de Calgary.
- Le lendemain matin, à Calgary, elle devrait recommencer à prendre sa dose d'insuline habituelle, c'est-à-dire : 36 unités d'insuline à action intermédiaire et 10 unités d'insuline à action rapide avant le déjeuner.

3. Voici des conseils généraux au sujet d'un voyage :

- Dans le cadre d'un voyage, planifier l'ajustement de la dose d'insuline.
- Essayer d'obtenir un bon contrôle glycémique avant le voyage.
- Avoir toujours sur soi son sac de voyage. Mettre le matériel nécessaire à la prise en charge de son diabète dans ses bagages à main. Il lui est recommandé de préparer des fournitures additionnelles dans d'autres bagages.
- Apporter suffisamment de nourriture en cas d'hypoglycémie ou de repas différé (fruits séchés ou frais, jus, noix, beurre d'arachide ou fromage et craquelins, etc.). Elle devrait garder son insuline à portée de main en tout temps.
- Toujours porter une pièce d'identification médicale.
- Si le voyage inclut plusieurs changements de fuseau horaire, il peut être nécessaire d'ajuster la dose d'insuline pendant le voyage même. Ainsi, il faudrait discuter des plans de voyage avec le médecin/l'équipe de soins de santé en diabète.
- Apporter une lettre de son médecin, qui indique la maladie, les médicaments et les fournitures médicales nécessaires. Il pourrait être utile d'avoir une ordonnance additionnelle pour des fournitures.
- Veiller à ce que les contenants des médicaments comportent une étiquette de désignation de la pharmacie.
- Utiliser un étui de rangement de l'insuline pour protéger l'insuline et les bandelettes.
- Apporter le double de la quantité nécessaire (bandelettes, seringues ou aiguilles, insuline). Il serait peut-être avisé de ne pas mettre toutes les fournitures additionnelles dans la même valise au cas où une partie des bagages était perdue.

4. Si Tammy décidait de retourner à Sydney, elle voyagerait vers l'est et sa journée serait plus courte.

- Si Tammy décidait de retourner à la maison à partir de Calgary et qu'elle prenait encore la même dose d'insuline, elle devrait prendre :

Dose habituelle d'insuline (AI) du matin - $\frac{(\text{dose habituelle} \times \text{nombre d'heures perdues})}{24}$ = Nouvelle dose

$$36 - \frac{(36 \times 3)}{24} = 36 - 4,5 = 31,5 = 31 \text{ unités}$$

- Tammy devrait prendre 31 unités d'insuline à action intermédiaire et 10 unités d'insuline à action rapide avant le déjeuner le jour de son vol de retour.
- Elle prendrait sa dose d'insuline habituelle au souper.
- Elle devra peut-être aussi réduire sa dose d'insuline à action intermédiaire au coucher le jour de son vol de retour, selon ses résultats d'autosurveillance de la glycémie.
- Elle recommencerait à prendre sa dose habituelle le lendemain.

Plan de voyage

Plan de voyage de Tammy – de Sydney à Calgary

Quantité d'insuline habituelle:

Déjeuner : 36 unités d'insuline à action intermédiaire et 10 unités d'insuline à action rapide

Dîner : 6 unités d'insuline à action rapide

Souper : 8 unités d'insuline à action rapide

Heure du coucher : 26 unités d'insuline à action intermédiaire

Date	Ville	Heure	Dose d'insuline suggérée	Commentaires
PLAN DE VOYAGE A				
24 janv.	Sydney (*HA)	7 h	AI : 40 unités AR : 10 unités	Autosurveillance de la glycémie Administration avant le déjeuner à la maison
		11 h		Départ de Sydney à Toronto
		11 h 30	AR : 6 unités	Autosurveillance de la glycémie Dîner pendant le vol
	Toronto (*HE)	12 h 20		Arrivée à Toronto
		13 h 15		Départ de Toronto à Calgary
		14 h		Autosurveillance de la glycémie Équivalent de la collation en soirée
	Calgary (*HR)	15 h 20 (heure de Calgary)		Arrivée à Calgary
		17 h	AR : 8 unités	Autosurveillance de la glycémie – administration d'une dose de rattrapage au besoin Souper
		22 h	AI : 26 unités	Autosurveillance de la glycémie Collation au coucher
25 janv.	Calgary (*HR)	7 h (heure de Calgary)	AI : 36 unités AR : 10 unités	Autosurveillance de la glycémie Traitement comme d'habitude

Adapté de : Calgary Regional Health Authority Diabetes Education Centres, 2010.

*DIFFÉRENTS FUSEAUX HORAIRES

HA= HEURE DE L'ATLANTIQUE

HE= HEURE DE L'EST

HR= HEURE DES ROCHEUSES

Étude de cas n° 2 : Voyage – insuline à action prolongée (42 heures)

Description

Sonny est un homme de 65 ans qui souffre de diabète de type 2 depuis 20 ans. Dans le passé, il n'a pas respecté son plan de traitement et a subi un infarctus du myocarde en 1998. Depuis, il suit son plan de repas et il a perdu 30 lb. À présent, il se présente régulièrement à ses rendez-vous, marche après le déjeuner et intègre des pratiques de gestion du stress à sa routine quotidienne. Il suit une thérapie combinée non insulinaire (Glucophage® deux fois par jour et Jardiance 25 mg une fois par jour) et s'injecte de l'insuline (basale) à action prolongée d'une durée de 42 heures une fois par jour. Son taux d'HbA1C est passé de 9,5 % à 8,3 %. Pour son 40^e anniversaire de mariage, il a passé trois semaines en Angleterre avec son épouse. Sonny s'est présenté au centre pour diabétiques afin d'obtenir de l'aide pour l'ajustement de sa dose d'insuline. Son vol de départ quitte Sydney (en Nouvelle-Écosse) à 18 h, puis Montréal à 20 h, et il arrive à Londres à 7 h 30 (c.-à-d. à 2 h 30 à l'heure de Montréal). Son vol de retour part de Londres à 15 h 15 et arrive à Montréal à 18 h 10 (c.-à-d. à 23 h 10 à l'heure de Londres), puis à Sydney (en Nouvelle-Écosse) à 1 h.

Exam physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 89 kg
- Taux d'HbA1c : 8,3 %
- Tension artérielle : 140/86 mm Hg
- TFGe : 52

Traitement actuel du diabète

- Insuline basale à action prolongée (42 heures) : 17 unités avant le déjeuner
- Glucophage® 500 mg deux fois par jour
- Jardiance 25 mg au déjeuner

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
14 sept.	6,8	8,3	--	7,3		AP : 17 unités				
15 sept.	6,0	--	8,3	--		AP : 17 unités				
16 sept.	7,0	9,3	--	--		AP : 17 unités				
17 sept.	--	10,2	--	9,4		AP : 17 unités				

Questions de l'étude de cas N° 2 - Voyage

1. Quels conseils faudrait-il donner à Sonny au sujet de la gestion de son diabète avant de lui donner des conseils sur l'ajustement de sa dose d'insuline pendant son voyage?
2. Quels conseils faudrait-il donner à Sonny au sujet de son voyage de Sydney à Londres?
3. Quels conseils faudrait-il lui donner au sujet de son insuline pour son retour à la maison?

Réponse de l'étude de cas N° 2

1. Il faudrait donner les renseignements suivants à Sonny :

- Passer en revue la prévention et le traitement de l'hypoglycémie. Il marchera plus que d'habitude en faisant du tourisme en Angleterre, ce qui pourrait augmenter les risques d'un événement hypoglycémique. Discuter de l'exercice additionnel et des ajustements à l'insuline ou de collations supplémentaires pour éviter l'hypoglycémie.
- Lui demander de vérifier sa glycémie fréquemment pour éviter l'hypoglycémie et l'hyperglycémie. Si la glycémie est plus élevée que d'habitude après le premier jour de voyage, il pourrait avoir besoin de faire des activités supplémentaires.

2. Le vol de Sydney à Montréal (décalage d'une heure) n'exige pas de changement de dose, mais un ajustement à la dose est requis pour le vol de Montréal à Londres (décalage de cinq heures).

Note : Ne pas oublier de tenir compte de l'exercice/de l'activité accrue et d'un changement au menu habituel.

Vol vers l'est : Lorsqu'on voyage vers l'est, la journée est plus courte. Sonny doit s'assurer que plus de huit heures séparent ses injections d'insuline à action prolongée. Le décalage horaire entre Montréal et London est de cinq heures. Sonny pourrait avoir besoin d'une moins grande quantité d'insuline à action prolongée (24 heures) au déjeuner le jour de son voyage. Cependant, puisque son insuline à action prolongée dure 42 heures, il n'est pas recommandé de réduire sa dose, parce que la demi-vie est si longue (environ 25 heures). Il faudrait dire à Sonny de surveiller sa glycémie pour déceler toute hypoglycémie ou hyperglycémie et de traiter en conséquence. Si les lectures sont supérieures à la normale, cette hausse à court terme est acceptable et attendue. Il pourrait marcher un peu plus pour améliorer ses valeurs de glycémie.

Pendant le vol de Montréal à London, le personnel de bord servira le déjeuner à 6 h; Sonny arrivera à London à 7 h 30. Il prévoit de faire des visites touristiques après s'être enregistré à l'hôtel (c.-à-d. marche supplémentaire); par conséquent, il devrait prendre sa dose habituelle (du matin) d'insuline à action prolongée avant de déjeuner à bord de l'avion. Il adopterait ensuite l'heure de Londres et reprendrait sa routine habituelle.

3. Pour ce qui est du vol de retour, le décalage horaire sera de cinq heures et la journée sera plus longue. Sonny quittera Londres à 15 h 15 et arrivera à Montréal à 18 h 10 (c.-à-d. à 23 h 10 à l'heure de Londres), puis à Sydney à 1 h. Un souper sera servi pendant le vol et Sonny aura un repas supplémentaire après son arrivée à Montréal et avant son vol à destination de Sydney.

Sonny devrait continuer d'utiliser son insuline à action prolongée au déjeuner pendant son voyage de retour et reprendre l'heure de Sydney pour le déjeuner ce matin-là. Il faudrait lui rappeler de faire des tests pour surveiller sa glycémie plus fréquemment, car il pourrait souffrir d'hyperglycémie en raison des heures additionnelles et du repas ajouté à sa journée.

Étude de cas N° 3 : Voyage

Description

Adam est un programmeur informatique de 34 ans qui a reçu un diagnostic de diabète de type 1 à l'âge de 12 ans. Il a récemment accepté un poste d'analyste de données au sein d'une société d'ingénierie aux États-Unis. Il sait que la carrière qu'il a choisie exigera beaucoup de déplacements. Il a communiqué avec le centre pour diabétiques hier pour obtenir des conseils sur la façon de gérer ou d'ajuster sa dose d'insuline en fonction de différents fuseaux horaires. Il dit qu'il devra voyager en avion de Sydney, en Nouvelle-Écosse, jusqu'à New York, où il suivra une formation pendant trois semaines, puis de New York jusqu'à Honolulu, où il séjournera pendant une période indéterminée. Il se demandait si son vol de Sydney à New York nécessiterait un ajustement majeur de sa dose d'insuline et s'inquiétait des besoins en insuline pour son vol de New York à Honolulu. Adam sait que ce vol dure 11 heures et traverse plusieurs fuseaux horaires. Il a informé le personnel du centre du fait qu'Hawaï n'utilise pas l'heure avancée; il y a donc un décalage horaire de six heures. Le vol part de New York à 10 heures. Il arrive à Honolulu à 15 heures (heure d'Honolulu), c'est-à-dire à 21 heures à l'heure de New York.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 78 kg
- Taux d'HbA1c : 7,2 %
- Tension artérielle : 120/74

Tratiment actuel de diabète

- Insuline à action rapide : 10 unités avant les repas
- Insuline à action prolongée : 24 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE				INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Déj.	D	S	Au coucher	
14 juillet	10	4,8	7	8,9	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AP : 24 unités	
15 juillet	6	7,8	11,2	7	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AP : 24 unités	
16 juillet	5	6,9	6,2	7,7	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AP : 24 unités	
17 juillet	7	9	9,7	17,2	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AR : 10 unités	AP : 24 unités	Réception de bureau 18 heures

Heure de départ : 10 heures à l'heure de New York (4 heures à l'heure d'Honolulu)

Heure d'arrivée : 15 heures à l'heure d'Honolulu (21 heures à l'heure de New York)

Questions de l'étude de cas N° 3 - Voyage

1. Quels conseils précis faudrait-il donner à Adam au sujet de l'ajustement de sa dose d'insuline lorsqu'il voyagera de Sydney à New York?
2. Quels conseils précis faudrait-il donner à Adam au sujet de l'ajustement de sa dose d'insuline lorsqu'il voyagera de New York à Honolulu?

Réponses de l'étude de cas No 3

1. **Les déplacements aériens du nord au sud comprennent un décalage horaire minime (une heure) et ne nécessitent aucun ajustement de la dose d'insuline. Il sera important de demander au patient quel type d'activité il prévoit de faire à son arrivée à destination. Son diabète est bien contrôlé et il doit être conscient du risque d'hypoglycémie associé à une activité accrue.**
2. **Adam voyagera vers l'ouest et il aura un décalage horaire de six heures (de New York à Honolulu); par conséquent, il devra ajuster sa dose d'insuline.**

- **Ajustement de la dose d'insuline à action prolongée**

Puisqu'il utilise de l'insuline à action prolongée une fois par jour, Adam devrait prendre sa dose habituelle d'insuline à action prolongée (24 unités) la veille de son départ. Puis, 24 heures plus tard, ce qui dans son cas serait juste avant d'atterrir à Honolulu, il pourrait prendre la moitié de sa dose habituelle d'insuline à action prolongée (12 unités). Au coucher ce soir-là (heure d'Honolulu), il pourrait prendre le reste de sa dose habituelle d'insuline à action prolongée (12 unités). Les besoins en insuline à action prolongée d'une durée de 24 heures demeureraient les mêmes, mais le fractionnement de sa dose l'aiderait à s'adapter au décalage horaire.

Le lendemain, à Honolulu, il devrait recommencer à prendre ses 24 unités d'insuline à action prolongée au coucher.

- **Ajustement de la dose d'insuline à action rapide**

L'insuline à action rapide (avant le repas) devrait rester la même que d'habitude; Adam pourrait ajuster la dose d'insuline à action rapide (avant le repas) au besoin le jour du voyage en suivant les lignes directrices sur la dose de rattrapage (plan de voyage B).

- S'il compte les glucides, le voyage et les ajustements seront facilités.

Ajustement de la dose d'insuline en fonction du travail par relais

Points Clés

Il existe peu de données publiées pour guider le travail par quarts des patients diabétiques qui utilisent l'insulinothérapie. Cette section s'appuie sur des publications antérieures/plus anciennes, ainsi que sur le jugement/orientation clinique d'experts.

- En ce qui concerne le travail par relais, le maintien d'un contrôle glycémique optimal exige de la planification en raison des changements liés à la taille/l'heure des repas, aux heures de sommeil et au niveau d'activité. Il faut concevoir des plans individuels et flexibles et les adapter à partir des résultats d'auto-surveillance de la glycémie et de l'expérience personnelle. L'objectif est de faire correspondre l'action de l'insuline aux repas et au niveau d'activité pendant différents relais.¹ Les patients qui travaillent par relais doivent être particulièrement vigilants en ce qui concerne l'hypoglycémie. Il est important de prendre rendez-vous avec des éducatrices en diabète (infirmière et diététiste) agréées en ajustement de la dose d'insuline pour élaborer un plan.
- Il est important de souligner que le plan doit être individualisé et adapté au besoin.*
- Le passage du relais de jour au relais de soirée ne représente ordinairement pas un problème et, à part l'heure des injections, aucun ajustement n'est nécessaire. Dans le cas du relais de soirée, les gens se lèvent souvent plus tard, mais ils prennent trois repas par jour comme d'habitude. Il est possible de retarder la dose d'insuline d'une heure ou deux sans nuire de façon importante au contrôle glycémique. Les repas et les actions de l'insuline sont aussi retardés pour le reste de la journée.¹
 - Pour ce qui est des gens qui travaillent souvent par relais, y compris la nuit, le relais de nuit représente le plus grand défi. Si le patient est prêt à surveiller sa glycémie fréquemment et à apprendre comment ajuster sa dose d'insuline à action courte ou rapide en fonction de la taille du repas, un régime à injections multiples quotidiennes (MDI) ou un traitement par pompe à insuline offre la plus grande souplesse¹.
 - L'injection d'un analogue de l'insuline à action prolongée une fois par jour à la même heure chaque jour et l'injection d'insuline à action rapide avant les repas peuvent créer une plus grande stabilité de la glycémie.
 - Des analogues de l'insuline à action prolongée, dont la libération se fait plus lentement que l'insuline à action intermédiaire et qui ont un pic faible ou inexistant, peuvent prévenir les éventuelles fluctuations de glycémie pendant le sommeil par suite de la durée d'action de l'insuline à action intermédiaire.

Régime à deux (2) injections par jour à action intermédiaire

Certains patients ne veulent pas s'injecter de l'insuline ou surveiller leur glycémie souvent et ils choisissent de poursuivre un régime à deux injections par jour. Pour ces patients, Belton et Carr¹ ont créé un plan de travail par relais (comprenant les jours de travail et les jours de congé) qui a bien fonctionné pour eux. Ce plan peut servir de point de départ.

Dose du matin = B	Dose du soir = au coucher	
Relais	Matin	Soir
Jours	B	au coucher
Soirées	B	au coucher*
Début des relais de nuit	B	B
Nuits	au coucher**	B
Fins de relais de nuit	au coucher***	au coucher

* Si la pause du souper est tôt, c'est-à-dire à 16 h 30 ou 17 h, il est possible de diviser la dose : insuline à action rapide à l'heure du souper et insuline à action intermédiaire à 22 h ou 23 h (si le patient est prêt à le faire).

** Pourrait avoir besoin de moins d'insuline selon le degré d'activité du quart de nuit.

*** Pourrait devoir réduire la dose d'insuline à action intermédiaire s'il se lève à midi pour commencer sa journée.

Exemple :

Dose du matin = B 20 unités	Dose du soir = au coucher 30 unités			
Relais	Matin		Soir	
Jours	B	20 unités	au coucher	30 unités
Soirées	B	20 unités	au coucher*	30 unités
Début des relais de nuit	B	20 unités	B	20 unités
Nuits	au coucher**	30 unités	B	20 unités
Fins de relais de nuit	au coucher***	30 unités	au coucher	20 unités

* Si la pause du souper a lieu tôt (c.-à-d. à 16 h 30 ou à 17 h), la dose pourrait être fractionnée ainsi : l'insuline à action rapide au souper et l'insuline à action intermédiaire à 22 h ou à 23 h, si le patient est d'accord.

** Le patient pourrait avoir besoin de moins d'insuline selon le degré d'activité pendant le quart de nuit.

*** Le patient pourrait devoir réduire sa dose d'insuline à action intermédiaire s'il se lève à midi pour commencer sa journée.

Régime de trois ou cinq (3 à 5) injections par jour d'insuline à action rapide et action intermédiaire

- Les régimes d'insuline basale et de bolus d'insuline, en particulier ceux à quatre injections par jour, offrent la plus grande souplesse pour le travail par quarts.
- Les doses d'insuline à action intermédiaire du matin et/ou du soir peuvent être inversées à l'occasion du relais de nuit.
- Lors de la transition à la fin du quart de nuit, le patient pourrait devoir diminuer la dose à action intermédiaire du matin s'il se lève à midi, pour éviter l'hypoglycémie.

Exemple qui utilise de l'insuline à action intermédiaire et action rapide :

AI = Action intermédiaire

AR = Action rapide

AI Déjeuner = AI (B)

AR Déjeuner = AR (B)

AI Au coucher = AI (au coucher)

AR Dîner = AR (L)

AR Souper = AR (S)

Exemple : Relais du jour et de la soirée :

6 h	7 h	9 h	12 h	14 h 30	17 h 30	19 h	22 h
Vérifier la glycémie AI (déjeuner) AR (déjeuner)	Début du quart	Vérifier la glycémie Pause	Vérifier la glycémie AR (dîner)	Pause	Vérifier la glycémie AR (souper)	Fin du quart	Vérifier la glycémie AI (avant le coucher)

Exemple : transition vers le quart de nuit

8 h	12 h	15 h	17 h 30	19 h	24 h	3 h	8 h
Vérifier la glycémie AI (déjeuner) AR (déjeuner)	Vérifier la glycémie AR (dîner)	Sommeil	Vérifier la glycémie AR (souper)	Début du quart	Vérifier la glycémie AI (déjeuner) AR avec repas	Vérifier la glycémie Collation	Vérifier la glycémie AI (avant le coucher)* AR (déjeuner)

Exemple : quart de nuit

8 h	12 h	15 h	17 h 30	19 h	24 h	3 h	8 h
Vérifier la glycémie AI (avant le coucher)* AR (déjeuner)	Sommeil	Vérifier la glycémie AR (dîner)	Vérifier la glycémie Collation	Début du quart	Vérifier la glycémie AI (déjeuner) AR avec repas (souper)	Vérifier la glycémie Collation	Vérifier la glycémie AI (avant le coucher) AR (déjeuner)

Exemple : sortie du quart de nuit

8 h	12 h	14 h	17 h 30	19 h 30	22 h
Vérifier la glycémie AI (déjeuner)* AR (déjeuner)	Vérifier la glycémie Lever AR (dîner)	Vérifier la glycémie	Vérifier la glycémie AR (souper)	Vérifier la glycémie	Vérifier la glycémie AI (avant le coucher)

	Déjeuner	Midi	Souper	Avant le coucher	3 heures
Jours	AR et AI	AR	AR	AI	
Soirs	AR et AI	AR	AR	AI	
*Transition vers le quart de nuit	AR et AI	AR	AR	AI	
*Nuits	± AR et AI	AR	AR	± AR et AI	(AR s'il y a un repas)
*Sortie du quart de nuit	± AR et AI	AR	AR	AI	

Exemple avec de l'insuline à action prolongée et rapide : AP = action prolongée AR = action rapide

	Déjeuner	Midi	Souper	Avant le coucher	3 heures
Days	AR	AR	AR	AP**	
Soirs	AR	AR	AR	AP**	
*Nuits	± AR		ARRA	AP** (± AR)	AR
*Transition vers le quart de nuit	AR	AR	AR	AP** (± AR)	AR
*Sortie du quart de nuit	±AR	AR	AR	AP**	

Exemples de jours, de soirs et de nuits avec une insuline à action rapide et un analogue de l'insuline à action prolongée :

8 h	12 h	15 h	17 h 30	19 h	24 h	3 h	8 h
Vérifier la glycémie AR (déjeuner)	Vérifier la glycémie AR (dîner)		Vérifier la glycémie AR (souper)		Vérifier la glycémie AP** AR avec repas	Vérifier la glycémie	Vérifier la glycémie AR (déjeuner)

- * Il peut être nécessaire d'avoir une quantité plus petite d'insuline à action intermédiaire ou à action prolongée les jours où la personne dort.
- * Au début ou à la fin des relais de nuit, l'usage d'insuline à action rapide est optionnel selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie et la prise ou non d'un repas/l'heure du repas.
- * L'insuline à action prolongée peut être prise à l'heure du souper ou au coucher. Bien que l'heure de la dose à administrer une fois par jour puisse être flexible, il est important qu'elle soit toujours la même.

Références

1. Belton A, Carr D. Shifty business. Diabetes Dialogue. 2000;47(2):6-16.

Lectures recommandées

- Saskatchewan advanced insulin dose adjustment module - Insulin dose adjustment for travel. eHealth Saskatchewan. Novembre 2010. Consulté en ligne, janvier 2020.
<https://www.ehealthsask.ca/services/resources/Resources/advanced-insulin-dose-adjustment-module.pdf>

Études de cas – Travail par relais

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1 : Travail par relais

Description

Sam est un homme de 56 ans atteint du diabète de type 1. Il fait des quarts de travail rotatifs de 12 heures à l'usine de papier locale. Il compte les glucides. Son niveau d'activité physique au travail varie; à certains moments, c'est tranquille, et à d'autres moments, c'est très occupé. Il compte ses glucides en fonction d'un plan de repas qui tient compte de son quart de nuit, de son quart de jour et de ses congés, mais il veut maintenant savoir comment ajuster sa dose d'insuline en fonction de ses divers quarts de travail.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 92,8 kg
- IMC : 29,5
- Taux d'HbA1c : 7,8 %

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action rapide (bolus) : 4 unités avant le déjeuner, 6 unités avant le dîner, 6 unités avant le souper
- Analogue de l'insuline à action prolongée (basale) : 32 unités avant le souper

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
20 sept.	8	6,3	7,2	7,6		AR : 4 unités	AR : 6 unités	AR : 6 unités	AP : 32 unités	Relais de jour
21 sept.	7,8	6,9	8,2	9,4		AR : 4 unités	AR : 6 unités	AR : 6 unités	AP : 32 unités	Relais de jour
22 sept.	8,2	5,4	6,1	5,2		AR : 4 unités	AR : 6 unités	AR : 6 unités	AP : 32 unités	Jour de congé (activité de fendre du bois après le souper)
23 sept.	8,6	4,2	7,3	6,2		AR : 4 unités	AR : 6 unités	AR : 6 unités	AP : 32 unités	Jour de congé

Questions de l'étude de cas No 1 – Travail par relais

1. Quels renseignements faudrait-il savoir au sujet de l'horaire de travail de Sam?
2. Quelles sont les préoccupations de l'équipe de soins de santé en diabète pendant les périodes de travail de Sam?
3. Quelles recommandations faudrait-il faire en matière de sécurité?
4. Pourquoi l'insuline à action rapide et l'analogue de l'insuline à action prolongée sont-ils de bons choix dans le cadre du travail par relais?
5. Élaborer un plan qui comprend les doses d'insuline et les heures d'injection pour chaque quart de travail.

Réponses de l'étude de cas No 1

1. Il faudrait avoir les renseignements suivants :

- Horaire de travail (deux quarts de jour, deux quarts de nuit et quatre jours de congé).
- Plan de repas qui comprend les jours, les nuits et les jours de transition et exactitude du calcul des glucides.
- Routine à la maison à l'occasion des différents relais.
- Autosurveillance de la glycémie à la maison et au travail.
- Heures supplémentaires ou rappel au travail.

2. Voici les préoccupations possibles :

- Travail dans une usine (équipement).
- Risque d'hypoglycémie découlant d'un niveau accru d'activité et d'un manque de temps pour manger pendant une période très occupée au travail.
- Disponibilité de glucose et d'aliments. À quelle distance se situe le coin-repas? Sam a-t-il toujours sur lui du glucose à action rapide?
- Travaille-t-il seul ou avec d'autres personnes?

3. Voici des points à recommander en matière de sécurité :

- Matériel pour traiter l'hypoglycémie au travail.
- Renseignements pour les camarades de travail (leur montrer à intervenir au besoin).
- Pièce d'identification médicale.
- Hypoglycémie différée découlant d'un niveau accru d'activité.
- L'importance de l'autosurveillance de la glycémie, en particulier la surveillance continue de la glycémie en temps réel (tr) ou par balayage intermittent (bi).
- Ajustement de la dose d'insuline en fonction d'un niveau accru d'activité.
- Administration de glucagon. (A-t-il un collègue qu'il peut avertir?)

4. Régime insulinique de Sam

- Si on prend de l'insuline à action rapide avant les repas, le risque d'hypoglycémie est moins grand en raison de la durée d'action plus courte. Il est aussi plus facile d'ajuster la dose d'insuline. Révision des ratios d'insuline et des glucides à Sam (15 grammes de glucides à utiliser au déjeuner, au dîner et au souper). Prévoir un rendez-vous de suivi pour adapter le ratio au besoin. Demander à Sam de fournir des lectures de glycémie post-prandiale (deux heures) pour guider les changements. Lors du rendez-vous de suivi, il serait aussi possible de lui donner un algorithme pour corriger les résultats qui ne sont pas conformes aux objectifs.

- L'insuline à action prolongée permet de répondre aux besoins de base pendant une période allant jusqu'à 24 heures et ne comporte pratiquement aucun pic d'action; par contre, s'il y a une augmentation importante du niveau d'activité pendant certains quarts de travail, Sam doit être plus vigilant à l'égard du risque d'hypoglycémie et d'hypoglycémie différée.

5. Plan d'ajustement de la dose d'insuline de Sam avec de différents horaires de travail:

Horaire de travail :

Relais de jour (début du relais à 7 heures)

6 h 00	10 h	Midi	14 h 30	18 h	22 h
Vérifier ces glucides	Vérifier ces glucides	Vérifier ces glucides	Vérifier ces glucides	Vérifier ces glucides	Vérifier ces glucides
Déjeuner	Collation de l'avant-midi	Dîner	Collation de l'après-midi	Souper	Collation au coucher
AR : 1 unité/15 g de glucides		AR : 1 unité/15 g de glucides		AR : 1 unité/15 g de glucides AP : 32 unités	AP : 32 unités

6 h 30 Déjeuner	10 h Collation de l'avant-midi	Midi Dîner	14 h 30 Collation de l'après-midi	18 h Souper	22 h Collation au coucher
AR : 1 unité / 15g de glucides		AR : 1 unité /15 g de glucides		AR : 1 unité/15g de glucides	AP : 32 unités

La routine des jours de congé est la même que celle des relais de jour, sauf que le déjeuner est plus tard (7 h 30 à 8 h 30).

Relais de nuit (passage aux relais de nuit, début du relais à 19 heures)

8 h Déjeuner	15 h Collation	17 h Repas du dîner	22 h Collation	1 h Repas du souper	3 h 30 Collation
AR : 1 unité/15 g de glucides*		AR : 1 unité/15 g de glucides	AP : 32 unités	AR : 1 unité/15 g de glucides	± AR avec une collation

*Sam prend son déjeuner avant d'aller au lit. Il dort de 8 h à 15 h.

Étude de cas N° 2: Travail par relais

Description :

Tom est un travailleur de quarts de 31 ans atteint du diabète de type 2. Il fait des quarts rotatifs de huit heures à l'usine locale. Il est marié et a deux jeunes enfants d'âge scolaire. Son épouse l'appuie et veut l'aider à gérer son diabète. Le couple a consulté la diététiste, qui a établi la quantité de glycémie requise pour chaque repas en tenant compte des divers relais de Tom. Au travail, Tom a un niveau d'activité ordinairement constant. Il est préoccupé par le fait qu'il prend du poids. Avant, il était plus actif et faisait des sports d'équipe, comme le hockey, mais il est maintenant trop occupé par le travail et les activités des enfants. Il a aussi peur d'avoir des épisodes d'hypoglycémie au travail ou pendant son sommeil. Il n'ajuste pas sa dose d'insuline.

Examen physique et résultats de laboratoire :

- Poids actuel : 90,6 kg
- IMC : 28
- Taux d'HbA1c : 8,2 %

Traitement actuel du diabète :

- Insuline à action courte (bolus) : 10 unités avant le déjeuner
- Insuline à action courte (bolus) : 12 unités avant le dîner
- Insuline à action courte (bolus) : 14 unités avant le souper
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 20 unités au déjeuner
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 30 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie :

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
Jour 1	8,1	5,2	6,3	7,2		AC : 10 unités AI : 20 unités	AC : 12 unités	AC : 14 unités	AI : 30 unités	Relais de jour 7h30 à 15h30
Jour 2	9,2	6,9	12	5,2		AC : 10 unités AI : 20 unités	AC : 12 unités	AC : 14 unités	AI : 30 unités	Relais de jour 7h30 à 15h30
Jour 3	8,6	7,4	6,3	8		AC : 10 unités AI : 20 unités	AC : 12 unités	AC : 14 unités	AI : 30 unités	Relais de soir 15h30 à 23h30
Jour 4	10,4	10,1	13,4	11,4		AC : 10 unités AI : 20 unités	AC : 12 unités	AC : 14 unités	AI : 30 unités	Soir 15h30 à 23h30

Questions de l'étude de cas N° 2– Travail par relais:

1. Quels domaines de préoccupation faudrait-il cerner avec Tom en discutant de la prise en charge de son diabète?
2. Comment faudrait-il l'aider à surmonter sa peur de l'hypoglycémie? Quelles stratégies faudrait-il lui recommander pour l'aider à se sentir en sécurité?
3. Lorsque Tom sera prêt, de quoi faudrait-il discuter avec lui et que faudrait-il lui apprendre au sujet de l'ajustement de sa dose d'insuline? Pourquoi serait-il important de le faire pour Tom?
4. Élaborer un plan qui comprend les doses d'insuline/heures d'injection pour chaque relais, y compris les jours de transition. Que faudrait-il savoir?
5. Est-ce que le passage à l'insuline à action rapide et à un analogue de l'insuline à action prolongée fonctionnerait aussi? Quels seraient les avantages?

Réponses de l'étude de cas N° 2:

1. Il faudrait discuter des points suivants avec Tom :

- Contrôle global amélioré selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie et le taux d'HbA1c.
- Crainte de l'hypoglycémie.
- Gain de poids et IMC recommandé.

2. Une discussion des points ci-dessous devrait permettre de commencer à aborder les craintes de Tom au sujet de l'hypoglycémie :

- Repas – importance de l'espace et contenu en glucides.
- Avantages de l'ajustement de la dose d'insuline pour éviter l'hypoglycémie par opposition à la consommation de plus de nourriture, qui entraînerait un gain de poids.
- Autosurveillance de la glycémie – importance de vérifier souvent la glycémie avant les repas et deux heures après les repas, avant, pendant et après une activité/un exercice, et avant d'aller au lit.
- Renseignements aux amis, à la famille et aux camarades de travail au sujet des mesures à prendre en cas de baisse de la glycémie.
- Disponibilité en tout temps de glucose à action rapide (au travail et au chevet).
- Administration de glucagon (à discuter avec la conjointe de Tom).

3. Discuter des points suivants au sujet de l'ajustement de la dose d'insuline :

- Action de l'insuline, pic d'action et alternance des sites. Injection dans les muscles actifs.
- Importance de mesurer la glycémie avant les repas et deux heures après les repas, de noter les données dans un carnet et d'observer les tendances.
- Établissement d'objectifs.
- Résolution de problèmes, usage de ses résultats d'autosurveillance de la glycémie. (Fournir un algorithme au patient pour le guider, puis l'aider à faire des ajustements.)
- Importance de l'auto-ajustement pour un meilleur contrôle et plus de sécurité.
- Objectif de diminution du taux d'HbA1c (environ 7 %).

4. Renseignements nécessaires à l'établissement d'un plan pour Tom :

- Horaire de travail, plan de repas et heures de repas pour chaque quart de travail.
- Niveaux d'activité pour chaque quart de travail. Par exemple : Dort-il plus tard le soir? Quand il travaille le quart de nuit, mange-t-il avant d'aller dormir? Pendant combien de temps dort-il?
- Niveau d'activité/repas les jours de transition, fréquence de l'autosurveillance de la glycémie et volonté de mesurer sa glycémie au travail.
- Voudrait-il apprendre à calculer ses glucides?
- S'assurer qu'il a des directives écrites à suivre et prévoir des rendez-vous de suivi pour des ajustements, au besoin.

- Volonté de Tom de passer à une dose d’analogue de l’insuline à action prolongée et à une dose d’insuline à action rapide à l’heure des repas. Si ce n’est pas une option, il pourrait devoir réduire sa dose d’insuline à action intermédiaire s’il travaille la nuit.

5. **L’insuline à action rapide fonctionnerait très bien en raison de sa durée d’action plus courte.** Il y aurait moins lieu de s’inquiéter au sujet de l’hypoglycémie si Tom pouvait apprendre à ajuster sa dose d’insuline en fonction d’un apport alimentaire réduit ou d’un niveau accru d’activité. En utilisant un analogue de l’insuline à action prolongée, Tom pourrait alléger sa crainte de l’hypoglycémie pendant les périodes de sommeil. Avant de rentrer à la maison à pied ou en voiture, Tom devrait vérifier sa glycémie et manger une collation avant de quitter le travail, au besoin.

L’horaire de travail de Tom et les ajustements de la dose d’insuline pour chaque quart de travail :

Relais de jour (7 h 30 à 15 h 30)

6 h 30 Déjeuner	9 h 30 Collation	Midi Dîner	15 h Collation	18 h Souper	23 h Collation
AC : 10 unités AI : 20 unités		AC : 12 unités		AC : 14 unités	AI : 30 unités

Relais de soirée (15 h 30 à 23 h 30)

8 h Déjeuner	10 h Collation	12 h à 13 h Dîner	15 h Collation	18 h 30 Souper	Minuit Collation
AC : 10 unités AI : 20 unités		AC : 12 unités		AC : 14 unités	AI : 30 unités

Jour de transition (passage aux relais de nuit, sieste ordinairement de 18 h à 21 h)

8 h Déjeuner	10 h Collation	Midi Dîner	15 h Collation	17 h Souper	23h Collation
AC : 10 unités AI : 20 unités		AC : 12 unités		AC : 14 unités	AI : 20 unités*

* Il pourrait être nécessaire de diminuer la dose en fonction des résultats de l’autosurveillance de la glycémie et du niveau d’activité prévu pendant le quart de nuit. S’il mange un repas pendant son quart de nuit, Tom pourrait avoir besoin d’une dose d’insuline à action rapide pour couvrir son repas.

Relais de nuit (23 h 30 à 7 h 30) – période de sommeil ordinairement de 8 h à 15 h

8 h Déjeuner	15 h Collation	17 h Dîner	22 h Souper	1 h Collation	3 h Collation
AI : 30 unités		AC : 12 unités	AC : 14 unités AI : 20 unités		± AC : 8 à 10 unités

*Tom pourrait avoir besoin d’une dose moins importante ou il pourrait ne pas avoir besoin d’insuline à action courte si sa glycémie est basse ou si elle se situe dans les valeurs cibles. Il pourrait être nécessaire d’ajuster la dose d’insuline à action courte du relais de nuit selon les résultats de l’autosurveillance de la glycémie et le contenu en glucides des repas/collations ou le niveau d’activité. Il faut aussi être vigilant en ce qui concerne la dose d’insuline avant d’aller au lit.

Jour de transition (fin des relais de nuit, période de sommeil ordinairement de 8 h à midi)

8 h Déjeuner	Midi à 14 h Dîner	16 h Collation	18 h Souper	23 h Collation
±AC : 10 unités* AI : 20 unités	AC : 12 unités		AC : 14 unités	AI : 30 unités

* Bon nombre de personnes aiment se lever à midi et commencer leur journée. Il faut se montrer particulièrement vigilant en ce qui concerne le risque d’hypoglycémie les jours de transition.

SECTION 3

Domaines spécialisés

Ajustement de la dose d'insuline pendant la grossesse

Points clés

- Le diabète sucré pendant la grossesse peut avoir un effet important sur la santé maternelle et fœtale. Un contrôle glycémique optimal permet de réduire le risque de complications liées au diabète pendant la grossesse.¹⁻³
- Idéalement, les femmes atteintes du diabète* devraient viser un contrôle glycémique optimal avant d'essayer de concevoir un enfant. Le contrôle optimal est défini comme un taux d'HbA1C inférieur à 7 %¹⁻³.
- La plupart des diabétiques de type 2 préexistant de sexe féminin devraient cesser tout traitement non insulinique** et commencer à prendre de l'insuline avant la conception¹⁻². Si l'on sait qu'elle traverse la barrière placentaire, la metformine s'est révélée sécuritaire en présence de diabète de type 2 et du syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) pour induire l'ovulation¹. Également, l'utilisation continue de metformine ou de glyburide jusqu'à ce que l'insuline puisse être administrée a été recommandée pour éviter l'hyperglycémie grave, un état tératogène connu¹⁻³.
- L'hypoglycémie est plus commune pendant la grossesse en raison du niveau de contrôle glycémique recommandé pour obtenir des résultats optimaux liés à la grossesse et de la diminution de la réponse des hormones de contre-régulation.¹⁻³
- Il faudrait renseigner les femmes au sujet de la mauvaise perception de l'hypoglycémie et de l'hypoglycémie nocturne asymptomatique.¹⁻³
- Les ajustements à l'insuline reposent sur un horaire régulier pour les repas et les collations, la constance des glucides (heure du repas et quantité), l'exercice régulier et l'autosurveillance de la glycémie (ASG).
- Une autosurveillance fréquente (quatre à 8 fois par jour) de la glycémie est essentiel pour pouvoir déceler les tendances de la glycémie et ainsi guider le traitement pour prévenir l'hypoglycémie ou réduire la fréquence de l'hypoglycémie.¹⁻³ Il faudrait conseiller les patientes au sujet du traitement approprié de l'hypoglycémie et leur recommander de toujours avoir sur elles une source de glucose à action rapide.²
- Le système de surveillance continue de la glycémie, ou la thérapie de capteur augmentée pour les utilisateurs de thérapie par pompe peut être utilisé pour identifier les périodes de variabilité dans les niveaux de glucides.
- La mesure des corps cétoniques pendant la grossesse est utile pour écarter la possibilité de la cétose de jeûne dans le cadre d'une perte de poids. La mesure des corps cétoniques est utile aussi pendant une maladie ou des périodes d'hyperglycémie.²⁻³
- Pendant la grossesse, l'acidocétose diabétique peut apparaître à un degré d'hyperglycémie plus faible chez les femmes présentant un diabète préexistant à la grossesse et elle peut être fatale pour le fœtus.² Il existe des méthodes de mesure des corps cétoniques dans l'urine et le sang qu'on peut utiliser à domicile.
- La mesure des corps cétoniques dans l'urine pendant une période de maladie ou lorsque la glycémie est supérieure à des taux de 14,0 mmol/L.
- L'allaitement doit être considéré en tant que forme d'activité physique et être abordé en conséquence. L'allaitement maternel fréquent fait diminuer la glycémie et l'allaitement maternel moins fréquent fait augmenter la glycémie.

Les femmes n'arrivent pas toutes à obtenir en toute sécurité un contrôle optimal; il faut viser le meilleur contrôle possible tout en évitant des épisodes fréquents ou importants d'hypoglycémie.¹

* **Diabète existant ou diabète avant la grossesse** = la présence du diabète de type 1 ou 2 avant la grossesse.

** **Traitements non insuliniqes** = agents oraux antihyperglycémiantes ou traitements par injection à base d'incrétine.

Objectifs de glycémie pendant la grossesse

- Les objectifs glycémiques dans la période de planification d'une grossesse et pendant la grossesse sont plus bas que les objectifs en dehors de la grossesse.³

Tableau 3-1. Objectifs glycémiques recommandés avant la conception et pendant la grossesse ¹⁻³

Taux d'HbA1c avant la grossesse	≤ 7,0 %*
Glycémie à jeun et glycémie préprandiale	Moins de 5,3 mmol/L (de 3,8 à 5,2 mmol/L)
Glycémie post-prandiale (1 heure)	Moins de 7,8 mmol/L (de 5,5 à 7,7 mmol/L)
Glycémie post-prandiale (2 heures)	Moins de 6,7 mmol/L (de 5,0 à 6,6 mmol/L)

Autosurveillance de la glycémie

- La fréquence et le choix du moment des ASG doivent être adaptés à la personne. On recommande au moins quatre fois par jour pour les femmes qui prennent de l'insuline et qui planifient une grossesse ainsi que pour les femmes enceintes. Toutefois, il faut tenir compte du coût, de la capacité et du contrôle de la glycémie, etc.
- L'autosurveillance de la glycémie avant les repas et après les repas est recommandée. Les données indiquent que des tests effectués une heure après le repas sont supérieurs aux tests effectués deux heures après le repas pour réduire la macrosomie et la prééclampsie.¹⁻³
- En raison du risque accru d'hypoglycémie nocturne associé à une insulinothérapie intensive, il est recommandé que des tests nocturnes (3 heures) soient également faits pour évaluer l'hyperglycémie et l'hypoglycémie nocturnes.¹
- L'utilisation de sites de recharge pour l'ASG capillaire n'est pas recommandée pendant la grossesse, car ces sites ne décèlent pas nécessairement la variation rapide du glucose courante pendant la grossesse.²⁻³

L'atteinte des objectifs glycémiques du traitement pendant la grossesse est très importante. Par conséquent, un ajustement fréquent de la dose d'insuline et des services de suivi étroits sont recommandés.

Insulinothérapie pendant la grossesse

- L'insulinothérapie intensive est nécessaire pour atteindre un contrôle glycémique optimal.
- Les principes de l'ajustement de la dose d'insuline sont employés selon la description à la section sur la gestion des tendances à la page 49.
- Les doses initiales d'insuline dans le cadre d'une grossesse sont déterminées selon l'évaluation glycémique individuelle. Les femmes atteintes de diabète gestationnel (DG) non contrôlé avec la nutrition et l'activité physique devraient commencer avec six à dix unités d'insuline basale dans les premiers stades de la grossesse (habituellement au coucher). La dose de départ dépend du niveau de dysglycémie et du poids actuel. Vérifier la glycémie, titrer et introduire l'insuline prandiale (bolus) au besoin.³
- Les femmes passent fréquemment d'analogues de l'insuline à action prolongée à de l'insuline à action intermédiaire (NPH® ou Humulin®N) pendant la grossesse³. La décision quant au type d'insuline à utiliser doit être prise après une analyse des avantages et des risques de chaque type d'insuline.
- Le détémir ne semble présenter aucun danger pour la grossesse et semble avoir des résultats périnataux semblables en comparaison à l'insuline NPH® pendant la grossesse; cependant, l'étude n'a pas été conçue pour montrer des différences entre les résultats périnataux¹. Il y a moins de données sur l'utilisation de la glargine pendant la grossesse, mais aucun effet secondaire n'a été observé chez le fœtus ou la mère¹.
- Les insulines à action rapide (aspart et lispro) sont sans danger chez la femme enceinte¹⁻³ et elles peuvent entraîner un meilleur contrôle post-prandial et un nombre moins élevé d'épisodes d'hypoglycémie que les insulines à action courte.^{1,2} Jusqu'ici, il n'existe pas d'informations sur l'emploi de l'analogue de l'insuline glulisine chez la femme enceinte.³
- L'insuline prémélangée n'est pas recommandée pendant la grossesse; elle ne permet pas au besoin l'ajustement des doses d'insuline de façon individuelle.
- Le traitement au moyen d'une pompe à insuline peut être pratique pendant la grossesse en raison de taux basaux multiples¹⁻³. Les femmes doivent être informées du risque accru d'hyperglycémie et d'acidocétose diabétique, car ces maladies sont liées à des problèmes techniques comme une défaillance de la pompe, l'enroulement de l'équipement de perfusion, des bulles d'air ou l'usage prolongé d'un site d'insertion¹⁻³. Les sites d'insertion pourraient devoir être changés plus souvent (comme aux deux jours) en raison des doses élevées perfusées. L'hyperglycémie est plus fréquente à mesure que le site se fait moins efficace. Les ajustements aux réglages de la pompe sont plus rigoureux que pour les patientes qui ne sont pas enceintes.
- On peut s'attendre à ce que les besoins en insuline diminuent de 10 à 20 % dans le premier trimestre, entraînant ainsi des épisodes accrus d'hypoglycémie, en particulier chez les femmes qui ont un contrôle glycémique optimal.³ Les besoins en insuline augmentent durant le deuxième et le troisième trimestre pour doubler ou même tripler la quantité totale qui était nécessaire avant la grossesse; ils atteignent souvent leur maximum entre 35 et 36 semaines de grossesse.²⁻³ Il ne faudrait pas interpréter la diminution des besoins en insuline dans le troisième trimestre comme une détérioration du placenta; par contre, une telle diminution montre le besoin d'une surveillance étroite du bien-être fœtal.³
- Pendant la période postnatale, les besoins en insuline diminuent nettement.²⁻³ Comme doses initiales, il serait possible d'administrer le tiers ou la moitié des doses qu'il fallait prendre avant l'accouchement.
- Les besoins en insuline dans la période postnatale sont souvent plus faibles chez les femmes qui allaitent leur bébé, et les épisodes d'hypoglycémie sont communs. La gestion est guidée par l'ASG^{2,3}.
- Les femmes atteintes du diabète sucré de la grossesse ont rarement besoin d'insuline après l'accouchement. Il faudrait faire l'autosurveillance de la glycémie pendant quelques jours; il est ainsi possible de déceler le diabète de type 1 ou 2 non diagnostiqué jusque-là.³ Il est recommandé que les tests de diabète se fassent environ six semaines postpartum pour les femmes atteintes de DG.

Si l'éducatrice en diabète possède une expérience limitée ou peu fréquente auprès des femmes enceintes atteintes du diabète de type 1, du diabète de type 2 insulino-dépendant ou du diabète sucré de la grossesse, il est recommandé qu'elle puisse consulter facilement une éducatrice en diabète ou un médecin spécialisé dans le domaine ou qu'elle soit encadrée par celui-ci.

Gestion des tendances

- Les principes de gestion fondamentale des tendances pour ajuster la dose d'insuline sont les mêmes que chez la femme adulte non enceinte.
 - Il peut être nécessaire d'ajuster la dose d'insuline de façon plus énergique et/ou plus fréquente en raison de la résistance accrue à l'insuline pendant la grossesse et de la nécessité d'un contrôle glycémique plus rigoureux. Les femmes motivées peuvent être chargées d'ajuster elles-mêmes leur dose d'insuline à la maison.²⁻³
 - Il est recommandé de faire des ajustements selon la gestion des tendances plutôt que de faire des ajustements supplémentaires continus pour corriger les lectures de glycémie qui se situent en dehors des objectifs.²⁻³
 - Des ajustements quotidiens peuvent être nécessaires pour corriger l'hyperglycémie persistante.

Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie pendant la grossesse

- En premier lieu, il faut écarter la possibilité de complications obstétricales comme causes des symptômes de maladie :
 - Hyperémèse
 - Hypertension gestationnelle
 - Infection urinaire
 - Travail
 - Autres problèmes médicaux possibles (p. ex. : appendicite, colique rénale, etc.)
- Les principes d'ajustement de la dose d'insuline pour la prise en charge des congés de maladie sont les mêmes que ceux pour une personne adulte non enceinte, à l'exception du fait que les niveaux cibles de glycémie demeurent plus serrés, c'est-à-dire moins de 8 mmol/L, même pendant les congés de maladie. Consulter la section 2 – Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie et prévention/traitement de l'acidocétose diabétique-page 71.

Consulter les lignes directrices du DCPNS pour des renseignements plus détaillés sur la grossesse et le diabète, 2014.³

Autres situations

- Les principes d'ajustement de la dose d'insuline dans d'autres situations (voyage, exercice et traitement par pompe) sont les mêmes que chez la femme adulte non enceinte, sauf que les objectifs glycémiques demeurent plus rigoureux. Pour l'activité physique, consulter page 80; pour le voyage, consulter page 97; et pour thérapie par pompe, consulter page 148.

Exemple

Audrey est âgée de 31 ans. Elle a reçu un diagnostic de diabète sucré de la grossesse à la 26^e semaine de grossesse. Avant sa grossesse, elle avait un IMC de 29. On lui a fourni un plan nutritionnel et on lui a enseigné l'autosurveillance de la glycémie. À son deuxième rendez-vous, son régime alimentaire était approprié, et elle marchait 30 minutes par jour après le souper.

Voici ses résultats d'autosurveillance de la glycémie :

Avant le déjeuner	5,1 à 4,7 mmol/L
Une heure après le déjeuner	7,0 à 7,6 mmol/L
Avant le souper	6,3 à 7,9 mmol/L
Avant la collation à l'heure du coucher	5,9 à 6,9 mmol/L

On lui a donné des consignes concernant l'administration de l'insuline et on lui a prescrit de l'insuline à action intermédiaire, à raison de 10 unités avant le déjeuner.

Voici ses résultats d'autosurveillance de la glycémie à son rendez-vous de suivi trois jours plus tard :

	Jour 1	Jour 2
Avant le déjeuner	4,8 mmol/L	5,1 mmol/L
Une heure après le déjeuner	7,0 mmol/L	7,3 mmol/L
Avant le souper	5,6 mmol/L	5,7 mmol/L
Avant la collation à l'heure du coucher	5,9 mmol/L	5,6 mmol/L

On lui a conseillé d'augmenter sa dose d'insuline à action intermédiaire à 12 unités avant le déjeuner pour améliorer sa glycémie à l'heure du souper.

Deux jours plus tard, elle a donné par téléphone ses résultats d'autosurveillance de la glycémie :

	Jour 1	Jour 2
Avant le déjeuner	4,8 mmol/L	4,9 mmol/L
Une heure après le déjeuner	6,9 mmol/L	7,6 mmol/L
Avant le souper	5,2 mmol/L	4,8 mmol/L
Avant la collation à l'heure du coucher	5,2 mmol/L	5,0 mmol/L

On a recommandé à Audrey de continuer à prendre 12 unités d'insuline à action intermédiaire avant le déjeuner et d'inclure l'autosurveillance avant et après le dîner et le souper. Elle a aussi reçu des conseils au sujet des lignes directrices sur l'auto-ajustement et on lui a donné un rendez-vous de suivi.

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de l'Association canadienne du diabète. Lignes directrices de pratique clinique 2013 de l'Association canadienne du diabète pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2013;37(suppl 5):S361-S598.
2. Kitzmiller J. Managing preexisting diabetes and pregnancy technical reviews and consensus recommendations for care. Alexandria, VA : American Diabetes Association; 2008.
3. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Pregnancy and diabetes guidelines: approaches to practice (2014). Halifax, N.-É. : Diabetes Care Program of Nova Scotia; 2014.

Lectures recommandées

- Forum sur la technique d'injection (FIT Canada). Forum sur la technique d'injection. Recommandations sur les meilleures pratiques relatives à la technique d'injection. S.l. : Association canadienne du diabète, BD et Diabète Québec; 2012. Consulté en ligne, décembre 2015.
http://www.fit4diabetes.com/files/7213/3769/2015/FIT_Recommandations_Canada_French.pdf
- American Diabetes Association, Coustan D, rédacteur. Medical management of pregnancy complicated by diabetes. 5^e éd. Alexandria, VA : American Diabetes Association; 2013.

Études de cas - Grossesse

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1: Grossesse

Description

M^{me} M. est une femme enceinte de 35 ans qui ne fume pas. Il s'agit de sa première grossesse. Elle a des antécédents familiaux de diabète (son grand-père est diabétique de type 2). On l'a aiguillée vers le centre pour diabétiques après 30 semaines de grossesse en raison de son diabète de grossesse, et elle a commencé à suivre un plan nutritionnel de 1 800 calories. On lui a également enseigné l'autosurveillance de la glycémie et on lui a demandé de mesurer sa glycémie avant les repas et une heure après.

En se basant sur ses résultats d'ASG avant le souper, on a décidé le 12 novembre que M^{me} M. devait commencer à prendre 8 unités d'insuline à action intermédiaire au déjeuner. Puisque les valeurs demeuraient au-delà de la cible avant le déjeuner, dix unités d'insuline à action intermédiaire ont été ajoutées à l'heure du coucher le 15 novembre.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Épreuve de charge en glucose (50 g) : 10,8 mmol/L à la 24^e semaine de grossesse
- À 25 semaines de grossesse, on l'a recommandée pour une épreuve de charge en glucose de 75 g. Diagnostic positif : à jeun, 5,6 mmol/L; une heure, 3,9 mmol/L; deux heures, 9 mmol/L
- IMC avant la grossesse : 32

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire au déjeuner et au coucher.

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	D	S	Au coucher	
	1 h après le déj.		1 h après le souper							
10 nov.	5,1	5.2	6,6	5.6						
	7,1		8,4							
11 nov.	5,3	4.6	5,8	5.3						
	7,1		7,9							
12 nov.	5,5	4.7	6,1	5.5						
	8,2		8,3							
13 nov.	5,4	5.4	5,6	5.4		AI : 8 unités			AI : 10 unités	Début : insuline à action intermédiaire : 8 unités avant le déjeuner
	7,3		8,6							
14 nov.	5,8	4.5	5,6	5.7		AI : 8 unités			AI : 10 unités	
	8,1		8,8							
15 nov.	5,9	5.0	5,5	5.5		AI : 8 unités			AI : 10 unités	Début : insuline à action intermédiaire : 10 unités au coucher
	8,4		8,3							

Questions de l'étude de cas N° 1 – Grossesse

1. Quelles sont les indications pour commencer l'administration d'insuline pendant la grossesse? Quand on commence à prendre de l'insuline, quel est le meilleur moment de la journée pour le faire?
2. Pendant le rendez-vous de suivi du 15 novembre, quels conseils faudrait-il lui donner au sujet de sa dose matinale d'insuline?
3. Quels conseils faudrait-il lui donner au sujet de ses valeurs à jeun?
4. Comment faudrait-il prendre en charge sa glycémie élevée après le déjeuner et le souper?

Réponses de l'étude de cas N° 1

1. Facteurs de considération :

2. Les valeurs cibles de glycémie pendant une grossesse sont beaucoup plus basses que les valeurs des personnes qui ne sont pas enceintes (avant la grossesse, moins de 5,3 mmol/L; une heure, moins de 7,8 mmol/L; deux heures, moins de 6,7 mmol/L). Une insulinothérapie est indiquée lorsque les valeurs de glycémie se situent au-dessus des objectifs.
 - Lorsqu'on commence à prendre de l'insuline, l'autosurveillance de la glycémie devrait servir à déterminer la dose.
 - Dans ce cas-ci, les résultats sont légèrement supérieurs avant le souper que plus tôt dans la journée; ainsi, la patiente a dû commencer à prendre de l'insuline avant le déjeuner pour influencer les résultats en fin d'après-midi/à l'heure du souper.
 - Lorsque les résultats à l'heure du souper se sont améliorés, on a ajouté une dose d'insuline au coucher pour améliorer les résultats du matin.
3. **Étant donné que la glycémie avant le souper est encore supérieure à la cible, il faudrait lui conseiller d'augmenter sa dose d'insuline matinale de 2 unités tous les jours ou tous les deux jours jusqu'à ce que ses lectures soient inférieures à 5,3 mmol/L avant le souper.**
4. **Il faudrait tenir compte des facteurs suivants :**
 - Avec une amélioration des valeurs à l'heure de souper, ajouter de l'insuline au coucher pour améliorer les valeurs à jeun.
 - La dose d'insuline au coucher de 10 unités est appropriée selon sa glycémie, son poids et sa réaction à la résistance à l'insuline antérieure.
 - Une alternative pourrait être une petite dose à action rapide (ou d'action à courte durée) l'insuline à l'heure de souper et une petite dose d'insuline à action intermédiaire au coucher.
 - À mesure que la grossesse avance et que la résistance à l'insuline augmente, il est possible d'accroître les doses ou d'ajouter une deuxième dose de façon assez énergique.
 - En attendant trop longtemps, on pourrait se trouver dans une situation où on essaie toujours de « se rattraper ».
 - On peut augmenter les doses ou ajouter une dose lorsqu'une tendance de deux à trois jours en indique le besoin.
 - Il ne faut pas oublier que les analogues de l'insuline à action prolongée ne sont pas utilisés régulièrement pendant la grossesse.
5. **Il faudrait tenir compte des facteurs suivants :**
 - Viser des lectures de glycémie avant le déjeuner et avant le souper légèrement plus basses dans la zone cible (comme de 4,0 à 5,0 mmol/L) pour éviter ou reporter la nécessité d'ajouter de l'insuline à action rapide.
 - Informer M^{me} M. que de l'insuline à action rapide pourrait devoir être ajoutée plus tard.
 - Une petite dose (soit de deux à quatre unités) d'insuline à action rapide peut être ajoutée avant le déjeuner et le souper.

Étude de cas N° 2 : Grossesse

Description

M^{me} B. est une femme de 23 ans qui souffre de diabète de type 1 depuis six ans. Elle a été aiguillée vers l'équipe multidisciplinaire de la clinique de diabète et de grossesse pour obtenir des conseils avant la conception. M^{me} B. aimerait avoir des enfants, mais elle a des inquiétudes au sujet des fausses couches, des anomalies fœtales et des effets de la grossesse sur sa propre santé.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Taille : 5 pi 3 po
- Poids actuel : 65 kg
- IMC : 26
- TA : 128/76 mm Hg
- Taux d'HbA1c : 8,6 %
- Absence de protéinurie, pas de neuropathie
- Examens annuels de la vue : pas de rétinopathie
- Plan de nutrition : 2 200 calories
- Pas de routine d'exercice/activité physique
- Fumeuse : 1 paquet de cigarettes par jour

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire (basale) : 15 unités avant le déjeuner
- Insuline à action courte (bolus) : 8 unités avant le déjeuner
- Insuline à action courte (bolus) : 8 unités avant le dîner
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 8 unités avant le souper
- Insuline à action courte (bolus) : 8 unités avant le souper

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	Autre	Déj.	Dîner	Souper	Au coucher	
4 juin	10,7		2,9 (15 h)	9,6		AI : 15 unités AC : 8 unités	AC : 8 unités	AI : 8 unités AC : 8 unités		Même insuline chaque jour
5 juin	9,6	7,6	2,1 (14 h 45)	11,4						Traitement excessif d'une glycémie basse et souper trop copieux
6 juin	8,7	7,8	4,8	10,2						
7 juin	11,2		1,9 (15 h 15)	9,4						

Questions de l'étude de cas N° 2 - Grossesse

1. Quels aspects faut-il aborder pour améliorer les chances de Mme B. d'avoir une grossesse en santé?
1. Quels problèmes doivent être évalués pour améliorer son contrôle de la glycémie?
2. À quels ajustements de la dose d'insuline pourrait-elle s'attendre pendant sa grossesse?

Réponses de l'étude de cas N° 2

1. Voici des aspects à considérer pour avoir une grossesse en santé :

- Améliorer le contrôle glycémique pour réduire le risque d'anomalies fœtales et de fausse couche.
- Commencer des suppléments d'acide folique.
- Prévenir la grossesse jusqu'à ce que le diabète soit mieux géré; s'assurer qu'elle utilise un mode de contraception fiable. Les soins préalables à la conception et la planification de la grossesse sont essentiels pour de meilleurs résultats pour la mère et le fœtus.
- Donner de l'enseignement au sujet de la grossesse et du diabète.
- Abandonner l'usage du tabac.
- Compte des glucides.

2. Un contrôle glycémique amélioré comprendrait une discussion au sujet des facteurs suivants :

- Plan nutritionnel. Un examen approfondi de son plan nutritionnel, un apport en glucides constant et des indications sur le compte des glucides.
- Exercice/activité physique. Choix d'un exercice ou d'une activité physique agréable et adapté au mode de vie.
- Insuline :
 - Des changements sont nécessaires. Il faut intervenir immédiatement au sujet des deux points suivants : hypoglycémie en milieu d'après-midi et hyperglycémie à jeun. Discuter d'ajustements pour corriger l'hypoglycémie d'abord.

A : Commencer un nouveau régime (quatre injections par jour et nouvelles doses).

B : Réduire la dose d'insuline à action intermédiaire du matin et

C : Remplacer l'insuline à action courte par l'insuline à action rapide.

D : Déplacer la dose d'insuline à action intermédiaire du souper à l'heure du coucher.

Les options B et C devraient réduire l'hypoglycémie en milieu d'après-midi; l'option C devrait lui donner une plus grande souplesse; les options A et D devraient améliorer son hyperglycémie à jeun; les options A à D devraient améliorer son taux d'HbA1C avant la conception. Par exemple :

Avant le déjeuner	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher
AI : 12 unités	AR : 6 unités	AR : 8 unités	AI : 8 unités
AR : 8 unités			

- Enseigner l'autogestion de l'insuline et guider la patiente au besoin.
- Passer en revue l'alternance des sites.
- Veiller à un traitement approprié de l'hypoglycémie.
- Augmenter le nombre de tests d'ASG par jour (avant et après les repas trois fois par jour, et à la collation et avant le coucher) et tester à 3 heures avant d'ajuster l'insuline à action intermédiaire.

3. Passer en revue les points suivants liés à la grossesse.

- Souvent, les besoins en insuline sont plus faibles dans le premier trimestre, augmentant ainsi le risque d'hypoglycémie. Il faudrait diminuer les doses d'insuline selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie.
- Dans le 2^e et le 3^e trimestre, les besoins en insuline peuvent être le double ou le triple des doses que la femme prenait avant sa grossesse. Une autosurveillance fréquente de la glycémie et des ajustements de la dose sont cruciaux.
- Des rapports fréquents sont recommandés (en personne ou par téléphone, courriel électronique, etc.) pour évaluer les progrès et offrir de l'aide et du réconfort.

Étude de cas N° 3 : Grossesse

Description

M^{me} P. est atteinte du diabète de type 2 et se présente avec une grossesse imprévue. La grossesse, confirmée au moyen d'une échographie, est viable et en est à la septième semaine de gestation. Elle souhaite poursuivre sa grossesse.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Taille : 5 pi 4 po
- Aucune neuropathie et aucune rétinopathie
- Poids actuel : 95 kg
- Apport calorique quotidien actuel : environ 2 200 calories
- IMC : 36
- Assiste à des cours d'aquaforme une fois par semaine
- Tension artérielle : normale
- Non-fumeuse et aucun alcool
- A1C : 9,6 %

Traitement actuel du diabète

- Janumet® 50/1000 mg deux fois par jour

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE	
	Avant le déj.	Deux heures après le souper
Jour 1	8,6	
Jour 2	7,8	9,6
Jour 3	9,1	11,3

Questions de l'étude de cas N° 3 : Grossesse

1. Quels faits doivent être examinés quant au contrôle de sa glycémie?
2. Quels faits doivent être abordés quant à ses médicaments contre le diabète?
3. What factors need to be considered when starting them on insulin? Quels facteurs doivent être examinés au moment d'entamer l'insulinothérapie?

Réponses de l'étude de cas N° 3

1. Les faits suivants doivent être examinés :

- Afin de réduire le risque de fausse couche et d'anomalies fœtales, les valeurs cibles de glycémie pour la grossesse sont les suivantes : avant les repas, moins de 5,3 mmol/L; une heure après les repas, moins de 7,8 mmol/L; deux heures après les repas, moins de 6,7 mmol/L.
- Un test une heure après le repas est préférable au test deux heures après le repas. Atteindre la cible de moins de 7,8 mmol/L une heure après le repas aidera à réduire le risque de macrosomie fœtale et de développement d'hypertension artérielle gestationnelle chez la mère.
- L'ASG doit être augmentée, par exemple, avant un repas et une heure après le repas trois fois par jour. Il faut augmenter le nombre de tests de glycémie pendant la grossesse, dont plus de tests après le repas. Ces tests accrus aident à circonscrire les tendances de la glycémie (supérieure ou inférieure aux cibles), ce qui permet une intervention en temps utile pour obtenir le contrôle glycémique précis qu'exige la grossesse.
- Un contrôle rigoureux de la glycémie peut avoir un effet sur la rétinopathie. Un examen des yeux est recommandé. Des tests de dépistage d'autres complications microvasculaires sont également recommandés.

2. Les faits suivants concernant ses médicaments contre le diabète doivent être abordés :

- Le Januvia® (Sitagliptine) n'est pas recommandé pendant la grossesse – (*voir la section 4, tableau 4.2, page 169*).
- L'insulinothérapie est requise pour améliorer son contrôle de la glycémie pendant la grossesse. Toutes les valeurs de la glycémie indiquées sont supérieures aux valeurs cibles pour la grossesse. Ces valeurs indiquent que la dose d'insuline à action intermédiaire au coucher est essentielle à la réduction de la glycémie à jeun. La valeur élevée après le souper indique la nécessité d'une insuline à action rapide au souper. Des tests additionnels sont requis pour évaluer la nécessité d'insuline à action intermédiaire au déjeuner et d'insuline à action rapide au déjeuner ou au dîner.
- L'administration de Glucophage® doit continuer à 1 000 mg deux fois par jour jusqu'à ce que les cibles au début de l'insulinothérapie et les cibles glycémiques soient atteintes. La Glucophage® s'est révélée sans danger dans les premiers stades de la grossesse et contribuera à prévenir l'hyperglycémie grave tératogène.

3. Il faudrait tenir compte des facteurs suivants :

- Ajustements au plan nutritionnel.
- Aquaforme hebdomadaire.
- IMC accru.
- Lectures de glycémie considérablement élevées.
- Cessation de son traitement non insulinique.
- Connaissance du fait que des injections quotidiennes multiples seront requises à mesure que la grossesse avance.
- Hypoglycémie à tout moment et possibilité accrue à mesure qu'elle s'approche des cibles.
- Ajustements fréquents de l'insuline.
- Enseignement d'autoajustements d'insuline.
- Changement de la fréquence de l'ASG. Si la patiente prend de l'insuline basale uniquement, des tests deux fois par jour sont recommandés (à des heures différentes, comme avant et après le déjeuner et le souper une journée, avant et après le dîner et avant le coucher le lendemain, etc.). Si elle passe à une dose d'insuline à l'heure des repas, elle devra faire des tests avant et après tous les repas.
- Elle a besoin d'une évaluation en ophtalmologie dès que possible, étant donné sa grossesse imprévue et l'importante amélioration de la glycémie anticipée.
- Faire un dépistage d'autres complications microvasculaires.
- Suivi étroit.

Ajustement de la dose d'insuline enfants/adolescents

Pointes clés

- Les enfants et les adolescents ont besoin d'une quantité suffisante d'insuline pour obtenir une croissance et un développement sains et éviter des complications à long terme.
- L'insuline est requise pour les enfants atteints du diabète de type 2 qui présentent une décompensation métabolique grave au moment du diagnostic (p. ex. acidocétose diabétique, taux d'HbA1C supérieur à 9,0 % et symptômes d'hyperglycémie grave)¹.
- Les insulines à action rapide, à action courte, à action intermédiaire ou à action prolongée conviennent aux enfants et aux adolescents. Les analogues de l'insuline à action prolongée (insuline basale) sont approuvés pour les patients de plus de six ans, mais sont utilisés sur ordonnance d'un médecin chez les enfants de moins de six ans.
- La quantité d'insuline devrait être individualisée en fonction du poids et de la glycémie de l'enfant/adolescent. Il faudrait évaluer sur une base régulière le nombre d'unités d'insuline/kg requis dans une période de 24 heures.²
- La dose d'insuline de départ est ordinairement de 0,5 à 0,6 unité/kg de poids corporel/jour, mais elle doit être individualisée. Pendant la première semaine du traitement, il peut falloir en moyenne 1 unité/kg de poids corporel /jour puisque l'enfant/adolescent présente une insulino-résistance au début.¹⁻²
- Les besoins en insuline peuvent diminuer jusqu'à 0,1 à 0,3 unité/kg de poids corporel /jour pendant la lune de miel. Il est recommandé de continuer à prendre de l'insuline (à une dose réduite) pendant cette période.¹⁻²
- Il est possible d'utiliser n'importe quel régime insulinaire, mais il est actuellement recommandé d'utiliser le régime à trois ou quatre injections au départ chez les enfants et les adolescents diabétiques de type 1.
- La quantité moyenne d'insuline nécessaire dépend du niveau d'activité et des besoins métaboliques de l'enfant/adolescent; néanmoins, elle est ordinairement inférieure à 1 unité/kg de poids corporel /jour chez le préadolescent.²
- À l'adolescence, pendant une poussée de croissance, les besoins en insuline peuvent atteindre 1,5 unité/kg de poids corporel /jour ou plus.²

Certains jeunes enfants peuvent être assez sensibles à l'insuline à action rapide ou à action courte et en ont peu besoin ou n'en ont pas besoin du tout.

Objectifs de glycémie chez les enfants/adolescents 1-2

Les cibles sont des lignes directrices seulement (tableau 3-2). Il existe peu de données scientifiques à l'appui de cibles glycémiques liées à l'âge. Chaque enfant devrait avoir des cibles individuelles fixées de façon à obtenir une valeur aussi près de la normale que possible tout en évitant une hyperglycémie grave et une hypoglycémie de légère à modérée fréquente².

Tableau 3-2 : Glycémie cible pour les enfants et adolescents atteints de diabète de type 1

Groupe d'âge	HbA1c	Avant les repas	2 heures après les repas
Patients de moins de 18 ans	Moins de 7,5 %	4,0 à 8,0 mmol/L	5,0 à 10,0 mmol/L

Autosurveillance de la glycémie

- Il faut faire une autosurveillance régulière de la glycémie avant les repas et la collation à l'heure du coucher.
- Lorsqu'on utilise un analogue de l'insuline à action courte ou à action rapide, il est utile de mesurer la glycémie post-prandiale (deux heures après le repas) pour ajuster la dose ou le bolus d'insuline à l'heure du repas (si on utilise une pompe ou un régime à injections multiples quotidiennes).
- Des tests supplémentaires à 23 heures et à 3 heures sont recommandés au début du diagnostic. Ces tests sont interrompus lorsque les résultats d'autosurveillance de la glycémie sont stables.
- Des lectures à 23 heures et à 3 heures sont indiquées dans les situations suivantes :
 - Possibilité d'hypoglycémie nocturne
 - Période de maladie
 - Changement lié à l'insuline durant le soir
 - Journée plus active que d'habitude et/ou antécédents d'hypoglycémie après l'exercice
 - Hyperglycémie à jeun persistante (nécessité d'écarter la possibilité du phénomène de l'aube)
 - Au besoin et selon les directives de l'équipe de soins de santé en diabète ou le jugement des parents
- Un système de surveillance continue de la glycémie (SCG), ou une thérapie renforcée par capteur pour les utilisateurs des pompes, pourrait cerner les périodes de fluctuation de la glycémie¹.
- Des unités de SCG autonomes peuvent être utilisées sans la pompe.

Gestion des tendances

- Les principes de gestion fondamentale des tendances pour ajuster la dose d'insuline sont les mêmes que chez les adultes.
- Évaluer les tendances de la glycémie sur une période de deux à trois jours.
- Cerner d'autres facteurs qui peuvent causer la variabilité de la mesure de glycémie (p. ex. : apport alimentaire, calculs des glucides, niveau d'activité, présence d'une maladie/infection) avant de faire un ajustement de la dose d'insuline.
- Déterminer l'action de l'insuline qui donne lieu à une tendance particulière.
- Ajuster la dose d'insuline de une à trois unités (maximum de 10 % de la dose du moment de la journée). Pour les tout-petits, l'ajustement peut être de 0,5 unité à la fois.¹
- Maintenir un changement en place pendant trois ou quatre jours, puis réévaluer la situation.
- L'hypoglycémie doit être corrigée de façon plus énergique. La cause de l'hypoglycémie devrait être cernée et il faudrait tenter de l'éviter si la cause est connue. Ces tentatives peuvent comprendre un ajustement de la dose d'insuline.
- Dans le cas d'un épisode d'hypoglycémie sévère inexpliqué ou grave, il faut ajuster la dose d'insuline le lendemain.
- En cas d'hypoglycémie accompagnée d'une perte de conscience, il faut une évaluation médicale ainsi que de l'aide au sujet d'un ajustement immédiat de la dose d'insuline.
- Les familles et les adolescents devraient recevoir de l'enseignement sur l'ajustement de la dose d'insuline. Il faut évaluer de façon continue si la famille est prête à assumer la responsabilité de l'ajustement de la dose d'insuline. Une méthode par étapes de transfert de cette responsabilité de l'équipe de soins de santé en diabète à la famille est la méthode la plus efficace. L'enfant/l'adolescent et sa famille devraient savoir qu'ils peuvent toujours obtenir de l'aide dans des situations délicates.¹

Si l'éducatrice en diabète (infirmière ou diététiste) possède une expérience limitée ou peu fréquente auprès des enfants diabétiques, il est recommandé qu'elle puisse consulter facilement un éducateur en diabète ou un médecin spécialisé dans le domaine ou qu'elle soit encadrée par celui-ci.

Ajustements posologiques supplémentaires

- La plupart des enfants/adolescents reçoivent un algorithme personnalisé à doses variables d'insuline pour ajuster leur dose d'insuline à action rapide ou à action courte.
- L'algorithme sert de guide pour ajuster la dose d'insuline en fonction de la glycémie, de l'apport alimentaire et/ou d'une activité prévue.
- L'algorithme est conçu par l'équipe de soins de santé en diabète et l'enfant/l'adolescent/la famille et il faudrait le réévaluer régulièrement.
- Les modifications apportées à l'algorithme à doses variables d'insuline sont très individualisées.
- Ajuster l'algorithme de 5 % de la DTQ si la glycémie se situe entre 15 et 17 mmol/L ou utiliser le facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) (Facteur de sensibilité à l'insuline, section 2 – Ajustements posologiques supplémentaires) pour déterminer l'ajustement nécessaire.
- Ajuster l'algorithme de 10 % de la DQT si la glycémie est supérieure à 20 mmol/L ou utiliser le facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) pour déterminer l'ajustement nécessaire. De plus, en présence d'une concentration modérée ou importante de corps cétoniques dans l'urine ou le sang, suivre les recommandations sur la gestion des jours de maladie. (*Voir le tableau 3-3 un peu plus loin sur l'ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie, page 134*).¹

Les algorithmes pour ajuster la dose d'insuline devraient être individualisés selon le régime insulinaire et la motivation de l'enfant/l'adolescent/la famille.

Échantillon d'algorithme

AI = Action intermédiaire

AR = Action rapide

AP = Action prolongée

Encercler l'insuline ou les insulines appropriées.

Glycémie (mmol/L)	Insuline basale	Insuline à action rapide/à action courte (bolus d'insuline)				Insuline basale
		Déjeuner	Dîner	Souper	Collation/heure du coucher	
Inférieure ou égale à						
Objectif	AI/AP (Avant-midi)	AR	AR	AR	AR*	AI/AP (Souper/heure du coucher)

*L'insuline à action rapide est employée avec prudence à l'heure du coucher en raison du risque d'hypoglycémie nocturne. Un supplément modéré pour corriger des lectures de glycémie excessivement élevées au coucher est parfois utilisé. Dans le cas des enfants/adolescents qui suivent un régime à injections multiples quotidiennes, une dose modérée pour la collation à l'heure du coucher peut être utilisée.

Gestion des jours de maladie

- Une période de maladie aiguë perturbe ordinairement le contrôle glycémique et fait augmenter les besoins en insuline; par contre, il est aussi possible d'avoir une glycémie basse (et des besoins réduits en insuline). Un bon jugement et une surveillance étroite sont nécessaires.²
- On peut prendre en charge la maladie à domicile si on tient compte de façon minutieuse des lignes directrices sur la gestion des journées de maladie et la prévention de l'acidocétose diabétique et si on a accès 24 heures sur 24 à l'équipe de soins de santé en diabète.
- En période de maladie, il faudrait mesurer la glycémie et la concentration de corps cétoniques de l'enfant toutes les deux à quatre heures.
- Une quantité supplémentaire d'insuline à action rapide ou à action courte peut être administrée selon les résultats d'autosurveillance de la glycémie et la présence ou l'absence de corps cétoniques dans l'urine ou le sang. L'emploi d'insuline à action rapide est conseillé. (*Voir le tableau 3-3*).
- Les suppléments d'insuline à action rapide ou à action courte sont calculés selon un pourcentage de la DTQ à l'aide de la règle du 5%, 10%, 15%.
- Donner à l'enfant 10 à 15 grammes de glucides sous forme liquide toutes les heures s'il ne peut pas consommer des aliments solides.
- Prendre une quantité supplémentaire de liquides sans sucre pour éviter la déshydratation.
- Noter les résultats de la glycémie et des corps cétoniques.
- Il faut téléphoner à l'équipe de soins de santé en diabète pour obtenir de l'aide au besoin.
- Une évaluation médicale est nécessaire dans les situations suivantes :
 - L'enfant/adolescent a vomi plus d'une fois dans quatre heures.
 - Son taux de glycémie est inférieur à 4 mmol/L et il est incapable de maintenir un taux de glycémie supérieur à 4 mmol/L, même en prenant des comprimés de glucose et en consommant des liquides toutes les heures, ainsi qu'en prenant une quantité réduite d'insuline.
 - Sa glycémie ne s'est pas améliorée après deux doses d'insuline supplémentaires à deux heures d'intervalle et sa concentration de corps cétoniques ne s'est pas améliorée.
 - Il présente des signes d'acidocétose diabétique.

NOTE : Les corps cétoniques pourraient être élevés avec une glycémie normale ou faible; c'est une réponse normale à un faible apport calorique pendant une maladie et aucune insuline additionnelle n'est nécessaire.

Tableau 3-3 : Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie

Corps cétoniques		Glycémie (mmol/L)	Insuline supplémentaire nécessaire (Insuline à action rapide)
Sang	Urine		
		Moins de 6,0	Réduction de la dose habituelle de 5 à 10 %
Moins de 1,5	Négative/ Légère quantité	6 à 20	Dose habituelle à des heures régulières avec corrections
1,5 à 3	Positive/ Quantité modérée	14,0 ou plus	10 % de la DTQ en plus de la dose habituelle. Si cet ajustement n'agit pas dans les deux à trois heures, essayer de 10 à 15 % de la DTQ ou, dans le cas du recours à une pompe à insuline, utiliser 1,5 fois la correction habituelle et consulter un médecin.
Moins de 1,5	Négative/ Légère quantité	Plus de 20,0	10 % de la DTQ en plus de la dose habituelle. Si cet ajustement n'agit pas dans les deux à trois heures, essayer de 10 à 15 % de la DTQ ou, dans le cas du recours à une pompe à insuline, utiliser 1,5 fois la correction habituelle et consulter un médecin.
Plus de 3,0	Positive/ Quantité importante	Plus de 20,0	15 % de la DTQ en plus de la dose habituelle. En l'absence de l'amélioration de l'état du patient, consulter un médecin

Source : Diabetes Care Program of Nova Scotia. *Moving on...with Diabetes: A Youth in Transition Handbook*. Halifax (Nouvelle-Écosse) Auteur; 2013.

Activité physique/exercice

- Les enfants devraient faire de l'activité physique/exercice régulièrement pour être en santé.
- Une autosurveillance accrue de la glycémie avant, pendant et après l'activité physique/exercice est essentielle pour déterminer la réponse individuelle à l'activité physique/exercice.¹
- L'activité physique ou l'exercice peut améliorer l'effet de l'insuline exogène en augmentant le captage du glucose par les cellules musculaires et le métabolisme du glucose intracellulaire. La déplétion des réserves de glycogène peut se produire dans le cas d'une activité physique/d'un exercice modéré, intense ou prolongé.
- En présence d'une hyperglycémie excessive, la concentration d'insuline peut être trop faible pour que les muscles puissent bien utiliser le glucose. En outre, étant donné l'augmentation des hormones de contre-régulation pendant une activité physique/un exercice, le métabolisme du glucose et des acides gras libres continue à faire augmenter la glycémie et la concentration de corps cétoniques. Ce facteur peut mener à une hyperglycémie progressive et même à la cétose.
- L'exercice et l'activité physique sont à éviter lorsque la glycémie est élevée (supérieure à 14 mmol/L) et en présence de corps cétoniques. Éviter l'exercice lorsque la glycémie est supérieure à 14 mmol/L et qu'il existe un petit nombre de corps cétoniques dans l'urine ou plus de 0,5 mmol/L dans le sang².
- Les jeunes enfants ont souvent besoin de nourriture supplémentaire parce que leurs activités sont généralement imprévues.
- À mesure que les activités deviennent plus organisées/prévues, l'ajustement de la dose d'insuline est privilégié.
- Pour les adolescents (de plus de 13 ans) et les enfants plus jeunes, il est recommandé d'ajuster la dose d'insuline (plutôt que d'ajouter des aliments), dans la mesure du possible.
- L'hypoglycémie peut être évitée par la réduction de la dose d'insuline ou l'ajout d'aliments.
- Toujours avoir sur eux une source de glucose à action rapide lorsqu'ils font de l'exercice (p. ex. : comprimés de glucose).⁵
- Les comprimés de glucose sont maintenant le traitement de choix de l'hypoglycémie chez les enfants/adolescents qui peuvent en prendre; il ne faut pas en donner aux bébés.
- Un épisode d'hypoglycémie peut survenir pendant ou après l'activité physique/exercice. L'hypoglycémie différée peut survenir jusqu'à 36 heures après l'exercice.¹
- Chez les enfants/adolescents, dans le cadre d'une activité énergique ou d'une activité d'une journée ou chez ceux qui ont des antécédents d'hypoglycémie différée Il peut être nécessaire de réduire de 30 à 50 % les débits de base de la pompe ou les doses (insuline à action intermédiaire ou analogue de l'insuline à action prolongée). La réduction peut être nécessaire la veille de l'activité, le jour de l'activité et/ou la nuit qui suit l'activité.² Consulter Ajustement de l'insuline à thérapie par pompe page 148.
- La pompe à insuline peut être débranchée pendant l'exercice (jusqu'à un maximum de deux heures). Il faudrait mesurer la glycémie avant de débrancher la pompe et en la branchant à nouveau.²⁻³ Consulter Ajustement de l'insuline à thérapie par pompe page 148.

Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en vue d'une activité physique/d'un exercice

- L'ajustement de la dose d'insuline en fonction d'une activité doit inclure des mesures de la glycémie avant, pendant et après l'activité; il s'agit ici d'évaluer l'efficacité de l'ajustement (possibilité d'utiliser les données d'expériences antérieures comme guide).¹
- Il s'agit de lignes directrices seulement; les modifications particulières de la quantité d'insuline dépendent du type d'activité et de l'intensité et de la durée de l'activité ainsi que de la réponse précédente du patient à l'activité en question.
- Il faut avoir à sa disposition une quantité additionnelle et rapide de glucides pour traiter l'hypoglycémie (même si la quantité d'insuline a été modifiée).
- En cas d'ajustement en fonction d'une activité, ajuster l'insuline qui atteindra son pic d'action au moment de l'activité.
- Retarder l'activité si la glycémie est inférieure aux valeurs cibles ou si elle est supérieure à 14 mmol/L et qu'elle est accompagnée de corps cétoniques.
- Si un patient s'est déjà administré l'insuline mais prévoit tout de même faire de l'exercice, il devra manger des glucides additionnels pour éviter l'hypoglycémie. La quantité et le choix du moment dépendront de la durée de l'activité ainsi que de son intensité. Toujours vérifier la glycémie avant de commencer l'activité.

Tableau 3-4 : Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline en fonction d'une activité prévue (Ceux qui prennent de petites doses d'insuline à action rapide peuvent avoir besoin de réductions plus importantes.)

Type d'activité	Durée	Réduction de l'insuline (insuline qui atteindra son pic d'action pendant l'activité)
Intensité faible (marcher, jouer aux quilles)	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de 30 minutes • Plus de 30 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> • Un ajustement n'est peut-être pas nécessaire. • Réduction de 10 %
Intensité modérée (jouer au tennis, faire de la natation ou du vélo)		<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 20 %
Intensité élevée (courir, jouer au soccer ou au hockey)		<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 30 à 50 %
Intensité prolongée	<ul style="list-style-type: none"> • Toute la journée 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 50 % ou plus

Tiré de : IWK Children and Adolescents Diabetes Program. *Activity and Diabetes*. Centre de soins de santé IWK, Halifax (Nouvelle-Écosse), 2013.

Tableau 3-5 : Apport supplémentaire de glucides en fonction d'un exercice

Type d'activité	Durée	Quantité supplémentaire de glucides
Intensité faible	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de 30 minutes • Plus de 30 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité supplémentaire de glucides non nécessaire • 10 à 15 g/heure d'exercice
Intensité modérée		1 g/kg de poids corporel par heure d'exercice (quantité idéalement prise toutes les 20 minutes pendant l'heure)
Intensité élevée		1,5 g/kg de poids corporel par heure d'exercice (quantité idéalement prise toutes les 20 minutes pendant l'exercice)

Tiré de : IWK Children and Adolescents Diabetes Program. *Activity and Diabetes*. Centre de soins de santé IWK, Halifax (Nouvelle-Écosse), 2013.

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada. Lignes directrices de pratique clinique 2018 de Diabète Canada pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42:S1-S306.
2. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD). ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014. *Pediatric Diabetes*. 2014;15(suppl 20):10-290.
3. Walsh J, Roberts R. Pumping insulin: everything you need for success on an insulin pump + a new chapter on CGMs. 5^e éd. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2013.

Lectures recommandées

- Brink S, Joel D, Laffel L, et al. Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2014;15(suppl 20):193-202.
- Colberg S. Diabetic athlete's handbook: your guide to peak performance. Champaign, IL : Human Kinetics; 2009.
- Danne T, Bangstad H-J, Deeb L, et al. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2014;15(suppl 20):115-134.
- Robertson K, Riddell MC, Guinhouya BC, Adolfsson P, Hanas R. Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2014;15(suppl 20):203-223.

ÉTUDES DE CAS – ENFANTS/ADOLESCENTS

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas N° 1 : Enfants/adolescents

Description

Matthew est un garçon de 10 ans qui a reçu un diagnostic de diabète de type 1 il y a une semaine. Au moment du diagnostic, il avait une glycémie de 29,6 mmol/L et une grande concentration de corps cétoniques, mais il ne souffrait pas d'acidocétose diabétique. L'enseignement s'est échelonné sur trois jours. Cette semaine, il a repris ses activités habituelles : aller à l'école et jouer au soccer le mardi, de 19 h à 20 heures. Sa mère appelle pour discuter de la dose d'insuline de Matthew ainsi que pour passer en revue ce qu'il faut faire lors en vue des parties de soccer de Matthew. Elle aimerait aussi savoir à quel moment le test de 3 h du matin ne sera plus nécessaire.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 36 kg
- Taux d'HbA1c au moment du diagnostic : 11,4 %

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire (basale) : 16 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 7 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 5 unités avant le souper
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 8 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE						INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	23 h	0300 h	Déj.	D	S	Au coucher	
Vendredi	7,4	3,4	8,9	17,6	18,9	10,4	AI : 16 unités AR : 7 unités		AR : 5 unités	AI : 8 unités	
Samedi	8,4	4	9,2	16,8	15,9	9,6					
Dimanche	6,8	3,6	8,7	15,2	13,6	9,4					

Questions de l'étude de cas N° 1 enfants/adolescents

1. Que faut-il savoir avant de modifier des doses?
2. Quels changements liés à l'insuline faudrait-il recommander?
3. Qu'est-ce que la mère devrait faire en fonction du soccer?

Réponses de l'étude de cas N° 1:

1. Passer en revue les points suivants :

- Apport alimentaire/niveau d'activité le matin, analyse des causes possibles d'hypoglycémie
- Traitement de l'hypoglycémie
- Choix alimentaires au souper/collation en soirée
- Analyse des causes possibles d'hyperglycémie au coucher/à 23 heures

2. Si aucune cause liée à l'alimentation/au niveau d'activité n'est découverte, il faudrait recommander les points suivants :

- Diminuer la dose d'insuline à action rapide du matin d'une à deux unités en raison de la présence d'hypoglycémie avant le dîner.
- Augmenter la dose d'insuline à action rapide du souper d'une à deux unités pour corriger l'hyperglycémie à l'heure du coucher.

3. Directives en vue du soccer ou de toute autre période d'activité physique/exercice :

- La réponse à l'activité physique/exercice est très individuelle et il faut faire l'autosurveillance de la glycémie plus souvent; passer en revue les renseignements à ce sujet pour pouvoir mieux déterminer les mesures à prendre.
- Le soccer est un sport d'intensité de niveau modéré à élevée; par conséquent, Matthew aurait besoin de 1,5 gramme/kg de glucides pour couvrir son heure d'exercice. La mère de Matthew devrait lui donner de 1,0 à 1,5 x 36 kg, c'est-à-dire : de 36 à 54 grammes de glucides avant sa partie de soccer.
- Mesurer la glycémie avant, pendant et après le soccer. Un test à 3 heures serait aussi recommandé cette nuit-là pour déterminer si Matthew souffre d'hypoglycémie différée. Cette mesure peut contribuer à la planification d'activités/de séances sportives futures.
- Si un épisode d'hypoglycémie différée se produit, on pourrait recommander de diminuer la dose d'insuline à action intermédiaire à l'heure du coucher dans le cadre d'activités futures ainsi que des mesures supplémentaires de la glycémie.
- L'ajustement d'insuline peut être utilisé en tant que substitut à une collation pour l'activité.
- Si Matthew présente une glycémie faible malgré la prise d'une collation pour l'activité, il serait peut-être nécessaire de diminuer aussi sa dose d'insuline avant l'activité.
- Si sa glycémie augmente pendant l'activité, mais qu'elle diminue après l'activité, il faudrait lui donner la collation après l'activité. Ou un peu avant ou après.
- Si sa glycémie à 3 h du matin est stable pendant trois nuits, qu'il n'y a aucun changement lié à sa dose d'insuline à action intermédiaire au coucher et qu'il ne fait pas d'activité physique supplémentaire en soirée, le test de glycémie à 3 h du matin peut être omis.

Étude de cas N° 2 : Enfants/adolescents

Description

Kirsten est une fillette de deux ans atteinte du diabète de type 1. Elle avait 18 mois au moment de son diagnostic. Sa mère appelle, parce qu'elle s'inquiète de sa faible glycémie et de la diminution de son appétit. Lorsqu'on lui demande à quel moment l'hypoglycémie se produit, elle répond que sa fille souffre d'hypoglycémie presque tous les matins vers 10 h. Kirsten reçoit de l'insuline avant de déjeuner à 8 h. Cependant, sa mère a de la difficulté à lui faire manger tout son déjeuner depuis quelque temps.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 12 kg

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire (basale) : 1 unité avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 0,5 unité avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 0,5 unité avant le souper

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE						INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	23 h	3 h	Déj.	D	S	Au coucher	
5 nov.	8,4	15,8	10,9	9,8	13,6		AI : 1 unité AR : 0,5 unité		AR : 0,5 unité		Glycémie faible entre le déjeuner et le dîner
6 nov.	8,7	13,6	9,2	8,8	14,2						Glycémie faible entre le déjeuner et le dîner
7 nov.	12,6	9,2	8,4	8,9	17,6						
8 nov.	7,6	8,7	8,9	9,2	15,6						Glycémie faible entre le déjeuner et le dîner

Questions de l'étude de cas N° 2 – Enfants/adolescents

1. Quels sont les objectifs de glycémie pour ce groupe d'âge?
2. Que peut faire la mère pour diminuer le risque d'hypoglycémie au milieu de la matinée?
3. Quels changements faudrait-il apporter en ce qui concerne l'insuline/le plan de repas?
4. Que faudrait-il faire si Kirsten ne reçoit pas d'insuline à action rapide avant de déjeuner à 7 h, prend sa collation du matin à 10 h et a un taux de glycémie de 20 mmol/L avant de dîner, à midi?

Réponses de l'étude de cas N° 2 :

1. Les objectifs relatifs à la glycémie doivent être personnalisés. Il est important de procéder ainsi en raison de la méconnaissance de l'hypoglycémie, comme c'est le cas pour la plupart des jeunes enfants. De plus, des soins supplémentaires sont nécessaires lorsque les jeunes enfants se trouvent dans un environnement moins surveillé, comme une garderie. Par conséquent, une cible plus souple de 6 à 10 est appropriée.

2. Recommander les points suivants :

- Donner à Kirsten de l'insuline après le déjeuner.
- Si son taux de glycémie est inférieur à 10 mmol/L, elle peut ne pas avoir besoin d'insuline à action rapide. En ne lui en donnant pas, on devrait réduire le risque d'une glycémie faible au milieu de la matinée.
- Si son taux de glycémie est supérieur à 10 mmol/L, elle a probablement besoin de 0,5 unité d'insuline à action rapide. Sa mère pourrait lui administrer cette dose avant ou après le repas.

3. Recommander les changements suivants :

- Donner à Kirsten de l'insuline après le déjeuner. If the BG is greater than > 10 mmol/L and they eat at least half their breakfast, give the usual amount of rapid-acting insulin (0.5 units). Si son taux de glycémie est supérieur à 10 mmol/L et qu'elle mange au moins la moitié de son déjeuner, sa mère devrait lui donner la quantité habituelle d'insuline à action rapide (0,5 unité). If the BG is less than 10 mmol/L and they eat only half or less of their breakfast, then try without rapid-acting insulin. Si son taux de glycémie est inférieur à 10 mmol/L et qu'elle ne mange que la moitié ou moins de son déjeuner, sa mère devrait essayer de ne pas lui donner d'insuline à action rapide.
- Il peut être nécessaire d'utiliser le ratio insuline/glucides. Ou peut-être réviser le montant de glucides au déjeuner et de réduire si approprié.
- Examiner les lectures de glycémie. Bien qu'on en ait seulement quelques-unes, les lectures semblent plus élevées à l'heure du dîner.
- La glycémie élevée avant le dîner peut être liée au traitement de la glycémie faible au milieu de la matinée. Lorsque les résultats faibles au milieu de la matinée seront corrigés, les lectures avant le dîner s'amélioreront peut-être et il ne sera peut-être pas nécessaire d'ajuster davantage la quantité d'insuline.
- Puisque les lectures de glycémie à l'heure du coucher se situent dans les valeurs cibles, il est probablement nécessaire pour le moment (étant donné le groupe d'âge) d'ignorer les lectures de glycémie relativement élevées à 23 heures.
- Considérer la discussion sur la thérapie par pompe à l'insuline pour permettre la livraison de petites doses d'insuline.

4. Recommander les points suivants :

- Considérer ajouter de l'insuline à action rapide au dîner pour corriger une glycémie élevée si nécessaire.
- Si Kirsten reçoit de l'insuline à action rapide avant le dîner, sa glycémie devrait se situer à 20 mmol/L et il ne faudrait prévoir aucune activité supplémentaire. Recommander 0,5 unité d'insuline à action rapide et mesurer à nouveau la glycémie dans deux heures.

Étude de cas N° 3 : Enfants/adolescents

Description

Marcus est un garçon de 14 ans et il est diabétique de type 1. Il a reçu son diagnostic à dix ans. La prise en charge de son diabète est excellente. Dernièrement, ses parents ont remarqué des résultats de glycémie très élevés à l'heure du souper. Ils ont augmenté sa dose d'insuline à action intermédiaire du matin, mais ses résultats de glycémie au souper n'ont pas changé. Ils se demandent ce qu'ils peuvent faire d'autre.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 45 kg
- Taux récent d'HbA1c : 8,2 %

Traitement actuel du diabète

- Insuline à action intermédiaire (basale) : 24 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 10 unités avant le déjeuner
- Insuline à action rapide (bolus) : 6 unités avant le souper
- Insuline à action intermédiaire (basale) : 11 unités au coucher
- la famille a reçu un algorithme durant le dernier rendez-vous.

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE						INSULINE				COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher	23 h	3 h	Déj.	D	S	Au coucher	
4 sept.	7,8	8,4	13,4	8,4	10,2		AI : 24 unités AR : 10 unités		AR : 6 unités	AI : 11 unités	
5 sept.	8,2	10,6	15,8	8,7	9,4		AI : 24 unités AR : 10 unités		AR : 6 unités	AI : 11 unités	
6 sept.	6,9	7,4	16,2	11,0	12		AI : 24 unités AR : 10 unités		AR : 6 unités	AI : 11 unités	
7 sept.	6,2	7,8	14,6	6,4	9,2		AI : 24 unités AR : 10 unités		AR : 6 unités	AI : 11 unités	

Questions de l'étude de cas N° 3 – enfants/adolescents :

1. Quels autres renseignements faudrait-il avoir?
2. Comment faudrait-il déterminer les ajustements nécessaires de la dose d'insuline?
3. Créer un algorithme pour Marcus. Quels renseignements faudrait-il utiliser?

Réponses de l'étude de cas N° 3 :

1. Voici des renseignements additionnels qui seraient utiles :

- Déterminer si Marcus obtient des résultats de glycémie faibles dans l'après-midi par suite de l'augmentation de sa dose d'insuline à action intermédiaire du matin.
- Demander à Marcus de vérifier sa glycémie après l'école, avant sa collation de l'après-midi.
- Vérifier la taille de la collation de l'après-midi. S'il s'agit d'une grosse collation, est-ce à cause de faibles résultats ou est-ce simplement parce qu'il a faim?
- Vérifier la période entre la collation de l'après-midi et le souper. Si les résultats de glycémie sont corrects après l'école, mais élevés à l'heure du souper, la situation peut être attribuable à la collation.
- Utilise-t-il son algorithme?

2. Déterminer les ajustements appropriés.

- Les ajustements devraient dépendre des renseignements recueillis (voir ci-dessus).
- Si les résultats de glycémie élevés à l'heure du souper sont liés à la collation de l'après-midi, il serait peut-être nécessaire d'accroître l'intervalle entre la collation de l'après-midi et le souper (collation deux heures avant le souper). Si ce n'est pas possible, il pourrait avoir besoin d'insuline à action rapide avec sa collation de l'après-midi (s'il est prêt à en prendre).
- Si Marcus obtient de faibles résultats avant sa collation de l'après-midi, il faudra diminuer sa dose d'insuline à action intermédiaire du matin.
- Il est âgé de 14 ans; il faut donc envisager un traitement plus intensif (c.-à-d. régime d'insuline basale et de bolus d'insuline). Il serait possible d'ajouter de l'insuline à action rapide au déjeuner et potentiellement passer à un analogue de l'insuline à action prolongée pour couvrir les besoins de base pendant 24 heures.
- Envisager d'enseigner à Marcus l'utilisation d'un ratio insuline/glucides, car il pourrait en bénéficier.

3. Pour créer un algorithme, voici les possibilités :

- Déterminer le facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) de Marcus à l'aide de la formule du FSI.

$$\begin{aligned} \text{DTQ} &= 51 \text{ unités} \\ \text{FSI} &= \frac{100}{51} = 1,9 \text{ (2)} \end{aligned}$$

Une unité d'insuline à action rapide fera diminuer la glycémie de 2 mmol/L.

OU

- Utiliser l'expérience ou la réponse antérieure de Marcus à l'insuline. La famille a déterminé qu'une unité d'insuline à action rapide pouvait faire diminuer la glycémie de Marcus de 3 à 4 mmol/L.
- Dans un tel cas, il faudrait se servir de la réponse antérieure à l'insuline comme guide. Voici à quoi ressemblerait l'algorithme de Marcus :

Glycémie (mmol/L)	Insuline basale	Insuline à action rapide/action courte (bolus d'insuline)				Insuline basale
		Déjeuner	Dîner	Souper	Collation	
4 à 7	AI : 24 unités	AR : 10 unités		AR : 6 unités		AI : 11 unités (au coucher)
7,1 à 10		0		0		
10,1 à 14		+1		+1		
14,1 à 18		+2		+2		
Plus de 18		+3		+3		

Étude de cas N° 4 : Enfants/adolescents

Description

Mary est une jeune fille de 13 ans qui a reçu un diagnostic de diabète de type 1 il y a un an. Elle a commencé à recevoir des injections multiples quotidiennes avec un analogue de l'insuline à action prolongée au coucher et un ratio d'insuline/glucides au déjeuner, au dîner et au souper. La plupart des soirs, Mary mange uniquement une petite collation avant le coucher et ne prend pas d'insuline.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 44 kg
- A1C récent : 8,3 %

Traitement actuel du diabète

- Ratios pour les repas : déjeuner : 1:10, dîner et souper : 1:15
- Insuline à action prolongée : 16 unités au coucher

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE					COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Avant le dîner	Avant le souper	Avant le coucher	23 heures	
1 ^{er} mars	7,4	15,4	8,2	3,6	18,4	
2 mars	6,8	13,2	6,5	3,4	20,9	
3 mars	10,2	16,8	5,8	4,4	17,6	
4 mars	7,6	12,5	7,9	3,8	22,8	

Questions de l'étude de cas N° 4 : Enfants/adolescents

1. En tenant compte de ses résultats d'ASG récents, il faut déterminer quels ajustements doivent être faits en premier. Quel serait l'effet de cette correction?
2. Quelles autres questions doivent être examinées et quelles données à l'appui sont requises?

Réponses de l'étude de cas N° 4

1. Les faibles lectures de glycémie au coucher (hs) devraient être corrigées en premier, car elles sont sans doute liées à une quantité excédentaire d'insuline au souper ou à une activité accrue. Diminuer l'insuline au coucher. Le ratio actuel est de 1:15; songer donc à passer à 1:20. Demander à Mary de tester ce nouveau ratio.

Les lectures élevées à 23 h pourraient être liées à un surtraitement de faibles glycémies au coucher. Revoir le traitement une fois que les lectures de glycémie au coucher se trouvent dans les cibles. Si la glycémie est toujours élevée à 23 h, Mary devra ajouter de l'insuline à action rapide avec sa collation au coucher. Habituellement, au coucher, on commencerait par un ratio moins élevé. Commencer avec un ratio de 1:25 ou de 1:30. Demander à Mary de surveiller ce ratio et de faire les ajustements nécessaires.
2. Les lectures de glycémie au dîner sont élevées. Actuellement, Mary ne prend pas d'insuline pour ses collations. Il faudra déterminer si elle mange une collation le matin. Il faudra aussi lui demander de faire un test avant la collation ou deux heures après le déjeuner pour déterminer si le ratio insuline/glucides fonctionne. Si elle a une lecture conforme aux cibles deux heures après le repas et que la lecture est élevée au dîner, elle pourrait avoir besoin d'insuline à action rapide pour sa collation du matin. Déterminer si elle a encore besoin de sa collation du matin.

Traitement par pompe / perfusion sous-cutanée continue d'insuline

Points clés

- Les pompes à insuline fournissent de l'insuline au moyen d'une perfusion sous-cutanée continue dans des quantités aussi minimales que 0,025 à 0,1 unité/heure selon la pompe.
- Les pompes sont programmées pour assurer un débit de base (calculé) sous forme de perfusion sous-cutanée continue pendant 24 heures.
- L'insuline à action rapide U100 (100 unités/ml) est recommandée comme l'insuline de choix dans le cadre de la perfusion sous-cutanée continue.
- Des bolus sont administrés pour couvrir les glucides (repas/collations). Les bolus sont généralement calculés à l'aide d'un ratio insuline/glucides (grammes ou choix). Il est possible d'utiliser comme autre option des doses fixes aux repas si le contenu en glucides est connu.
- Il est important que le patient soit en mesure de calculer l'apport en glucides avec précision. Souvent, un rappel s'impose avant que le traitement au moyen de la pompe soit mis en place.
- Il est utile de garder l'apport en glucides et les niveaux d'activité raisonnablement constants au début de l'utilisation de la pompe jusqu'à ce que les niveaux de glycémie se trouvent dans la plage cible. C'est ainsi que les doses basales peuvent être établies. L'omission de collations et l'évitement de l'alcool pendant la période d'ajustement (d'apprentissage) sont également utiles.
- Une surveillance fréquente et juste de la glycémie (au moins de quatre à six tests par jour) est une composante essentielle du traitement au moyen d'une pompe. Les tests de glycémie avant (ac) les repas, au coucher, à minuit et à 3 h sont nécessaires pour peaufiner les taux d'administration de l'insuline basale initiale.
- Des tests de glycémie avant les repas et deux heures après (pc) les repas sont requis pour établir ou confirmer les doses en bolus appropriées et les ratios insuline/glucides individuels.
- Un système de surveillance continue de la glycémie (SCG), ou une thérapie renforcée par capteur pour les utilisateurs des pompes, pourrait cerner les périodes de fluctuation de la glycémie¹ et en améliorer le contrôle.
- Une fois la dose basale et en bolus initiale calculée (les formules de calcul se trouvent dans les guides d'utilisation des pompes), il importe d'ajuster les doses basales et en bolus et de créer une formule de correction ou un facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) propre au patient (comme des algorithmes individuels).
- L'acidocétose diabétique se développe plus rapidement avec l'utilisation de la pompe. Habituellement, elle est liée à des problèmes au site de perfusion de la pompe ou à d'autres problèmes comme un cathéter déplacé, un réservoir vide, une canule coudée ou un problème mécanique. Des tests de glycémie fréquents et la prise en charge appropriée de l'hyperglycémie, dont des tests de cétones, diminueront le risque d'acidocétose diabétique.
- Il est important de modifier les ensembles et réservoirs de perfusion ainsi que les sites de perfusion tous les deux (48 heures) à trois (72 heures) jours pour assurer un apport d'insuline adéquat et prévenir l'infection.
- Les patients, familles et fournisseurs de soins devraient être encouragés à :
 - utiliser le calculateur de bolus pour tous les types de bolus;
 - télécharger régulièrement les résultats et les examiner pour déceler des tendances;
 - tenir des registres des réglages actuels de la pompe (dont les taux basaux et les doses en bolus).
- *Pour l'utilisation d'une pompe pendant un voyage, se reporter à la page 91 pour en savoir davantage à ce sujet. La plupart des sociétés émettrices de pompes offriront des prêts pour un voyage à l'extérieur du Canada.*

Comme exigence préalable à l'ajustement de la dose d'insuline dans le cas de la perfusion sous-cutanée continue, il est recommandé que l'éducatrice en diabète (infirmière ou diététiste) soit agréée comme formatrice en utilisation des pompes à insuline et agréée en ajustement de la dose d'insuline. Cette section n'inclut pas les renseignements de la formation sur l'utilisation des pompes à insuline.

Indications et avantages de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline

Indications²⁻³

- Les personnes qui prennent de l'insuline et qui doivent respecter des critères établis pour l'insulinothérapie au moyen d'une pompe doivent être à la fois motivées et disposées à optimiser leur contrôle glycémique. Les personnes atteintes des problèmes de santé suivants pourraient constater des avantages additionnels à l'insulinothérapie au moyen d'une pompe :
 - Hypoglycémie nocturne, mauvaise perception de l'hypoglycémie, hypoglycémie provoquée par l'exercice et épisodes d'hypoglycémie fréquents
 - Le phénomène de l'aube (augmentation de la glycémie tôt le matin causée par une libération d'hormones de contre-régulation et de cortisol)
 - Grossesse ou planification d'une grossesse
 - Mode de vie/horaires variables
 - Grandes fluctuations de la glycémie
 - Gastroparésie
 - Hospitalisations répétées liées au diabète
 - Diminution des besoins en insuline (sensibilité notée à l'insuline)
 - Les enfants et les bébés
 - Choix du patient/de la famille

Avantages²⁻³⁻⁴

- C'est actuellement le moyen le plus précis d'imiter la sécrétion normale d'insuline, avec le potentiel d'atteindre un contrôle glycémique accru et d'en réduire la variabilité.
- Les taux basaux personnalisés peuvent aider à réduire l'hypoglycémie nocturne et à contrer le phénomène de l'aube.
- La gravité et la fréquence de l'hypoglycémie pourraient en être réduites.
- Des taux basaux temporaires pourraient mieux répondre aux besoins physiologiques à court terme, comme pendant une maladie de courte durée. Ils peuvent également servir à réduire la possibilité d'hypoglycémie induite par l'exercice.
- Un système d'administration de l'insuline peut faciliter les voyages et la gestion d'horaires de travail et d'activités complexes de la vie et offre également plus de souplesse, voire une meilleure qualité de vie.
- Beaucoup moins d'aiguilles par jour sont requises (par exemple, leur nombre pourrait être réduit à une tous les trois jours pour le changement de site).

Calcul des besoins en insuline basale et en bolus d'insuline pour le traitement par pompe

- Commencer en deçà du besoin et ajuster à la hausse sans danger.
- La dose totale quotidienne (DTQ) du patient avant l'usage de la pompe est ordinairement réduite au début du traitement par pompe. En général, la réduction moyenne est de 25 % par rapport à la DTQ avant l'usage de la pompe.² La réduction peut varier entre 5 et 40 %.³
- L'âge du patient et son stade de puberté pourraient entrer en ligne de compte.
- Une autre méthode de calcul de la DTQ administrée le jour du démarrage de la pompe à insuline repose sur le poids corporel. La DTQ est déterminée avec le poids du patient en kilogrammes (kg). Pour un adulte, la formule est de 0,53 unité par kilogramme de poids corporel et, pour un enfant avant la puberté, de 0,44 unité par kilogramme.³
- On pourrait aussi envisager la combinaison des deux méthodes (méthode du poids et DTQ [avant l'usage de la pompe] réduite de 25 %). On utilise alors la moyenne de ces deux valeurs.²

Préparation en vue du premier jour d'utilisation de la pompe

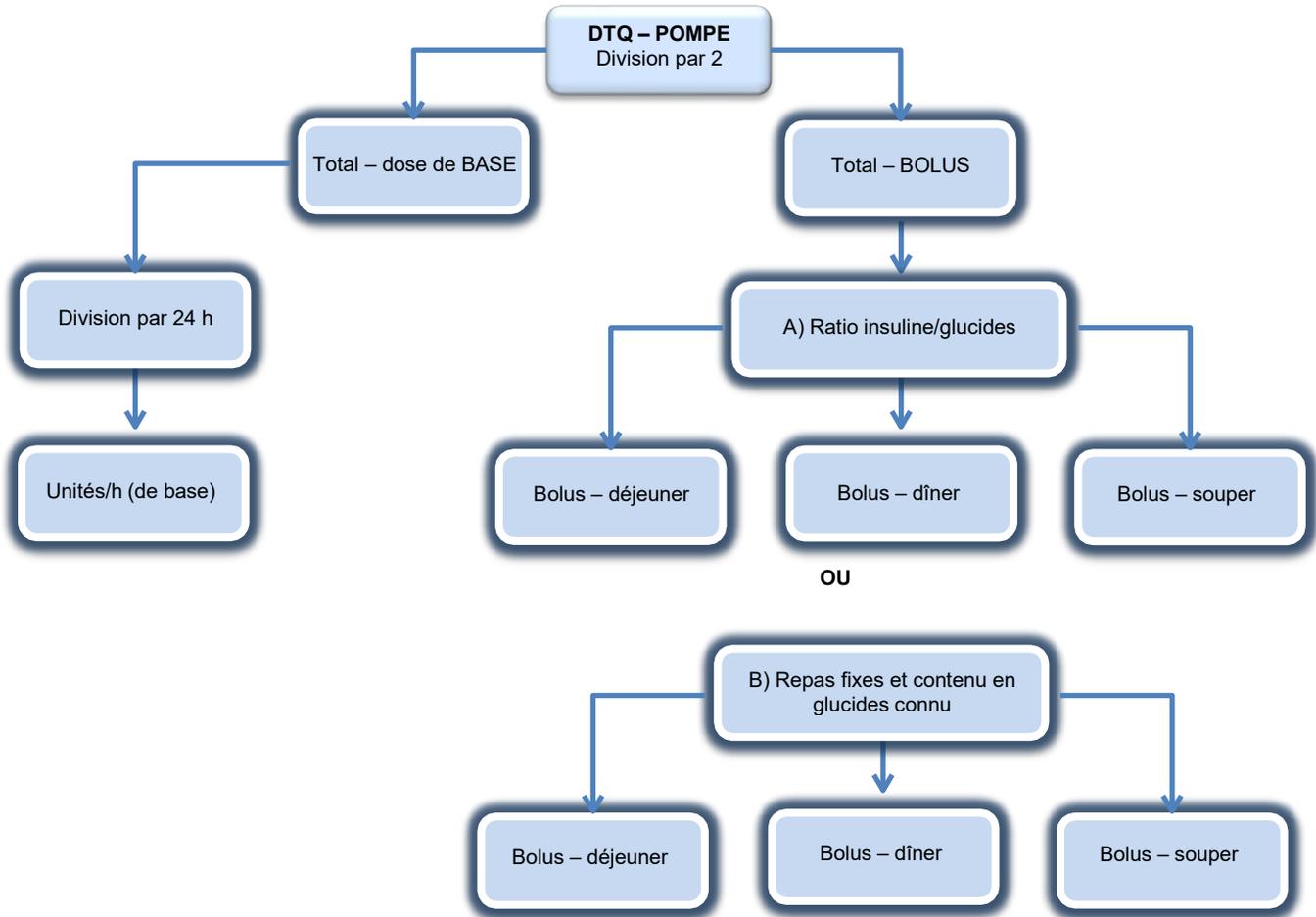
- La toute dernière dose d'insuline à action intermédiaire est administrée la veille au soir de la mise en service de la pompe. Il peut être conseillé d'administrer cette dernière dose au moins 12 heures avant le début de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline. À moins que le patient n'ait souffert récemment d'hypoglycémie nocturne, une diminution de la dose à l'heure du coucher n'est peut-être pas nécessaire.
- Si un analogue de l'insuline à action prolongée est administré, il faut réduire la dose du souper ou de l'heure du coucher (avant le premier jour d'utilisation de la pompe) d'environ 50 % et la prendre pour la dernière fois.⁵ *Note below for 42-hour long-acting analogue.* Voir la note ci-dessous concernant l'analogue de l'insuline à action prolongée d'une durée de 42 heures.
- Si l'analogue de l'insuline à action prolongée est seulement administré une fois par jour le matin, il faut prendre pour la dernière fois la dernière dose complète 24 heures avant la mise en service de la pompe.
- Des doses de correction (insuline à action rapide) peuvent être nécessaires pour corriger une glycémie élevée avant la mise en service de la pompe.
- Il faudrait songer à faire examiner la formule par un diététiste pour confirmer sa capacité de compter les glucides avant le jour du démarrage de la pompe.

***Lorsqu'un analogue de l'insuline à action prolongée d'une durée de 42 heures est utilisé :**

- Lorsque le patient utilise une insuline d'une durée de 42 heures, envisager d'administrer la dernière dose 36 heures avant le démarrage de la pompe et, au moment de calculer les paramètres de démarrage de la pompe, soustraire de 25 % à 30 % de la DQT.
- Démarrer la pompe pour administrer 50 % de la dose d'insuline basale pendant de 12 à 24 heures en tant que base temporaire; il se peut que le ratio insuline/glucides doive être augmenté temporairement s'il diminue après les repas pendant de 12 à 24 heures.
- Basal rates and bolus ratios may need a more rapid increase as the 42-hour insulin wears off. Le débit de base et la quantité de bolus d'insuline pourraient devoir être augmentés plus rapidement à mesure que l'insuline d'une durée de 42 heures s'épuise. Remember that it has been decreased by 25-30% on the pump start day. N'oubliez pas que cela a été réduit de 25 à 30 % le jour du démarrage de la pompe.

Exemples – Calcul des doses de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline/du traitement par pompe

DTQ avant l'emploi de la pompe Réduction de 5 à 40 % (25 % ordinairement)



* Par exemple, si l'A1C est élevé et que l'hypoglycémie est absente, réduire l'insuline (p. ex. 5 %). Si l'A1C est inférieur avec événements hypoglycémiques fréquents, réduire de plus de 25 %. Ce pourrait être une réduction aussi élevée que 40 % pour éviter le risque d'hypoglycémie.

Ajustement de la dose d'insuline pour les pompes (insuline basale/bolus d'insuline)

Ajustement de la dose de base

- Si la glycémie du jour se situe dans les objectifs au début du traitement par pompe, commencer par un débit de base seulement pendant le jour, puis un débit plus faible la première nuit.
- Ajuster le débit de base en fonction des résultats d'autosurveillance de la glycémie (minuit, 3 heures et avant les repas). Il est préférable de commencer dans la cible.
- Pour une glycémie élevée, régler le débit de base avant le moment prévu pour l'ajustement (c.-à-d. de deux à six heures avant).
- L'objectif est de maintenir une glycémie à jeun à moins de 1,7 mmol/L des valeurs cibles.¹
- Le taux basal temporaire peut être utilisé ou requis si l'équipe de soins de santé le demande pour déterminer les véritables besoins en insuline.
- Ajuster le débit de base de 10 à 20 % si la glycémie se situe en dehors des objectifs
 - Augmenter le débit de base de 10 à 20 % (0,05 à 0,2 unité/heure) si la glycémie est supérieure aux objectifs pendant deux ou trois jours de suite (selon l'ajustement total de la dose quotidienne).
 - Diminuer le débit de base de 10 à 20 % (0,05 à 0,2 unité/heure) si la glycémie est inférieure aux objectifs pendant deux jours (le changer après l'obtention d'une glycémie basse au début du traitement par pompe).
 - Pour les très jeunes enfants, le taux basal pourrait devoir être ajusté de façon plus précise, comme 0,025 unité à l'heure.
- En ajoutant un deuxième débit de base, il faut augmenter ou diminuer la quantité de 0,05 à 0,20 unité/heure par rapport au débit de base de départ.¹
- Chez la femme enceinte, le débit de base est généralement ajusté de 0,1 à 0,2 unité/heure.
- Après un ajustement du débit de base, il est important de surveiller étroitement la glycémie et de veiller à ce qu'elle se situe dans les objectifs. Tenir compte de l'ensemble des changements. P.ex. 0,2 unité/heure x 5 heures = 1 unité.
- En sautant un repas et en notant le taux de glycémie toutes les deux heures, il est possible d'évaluer les débits de base. Par exemple, mesurer la glycémie avant l'heure du déjeuner et sauter le bolus du déjeuner et le déjeuner et la collation du matin. Mesurer la glycémie dans deux heures et avant le dîner. Si le débit de base est correct, la glycémie ne devrait pas dévier de plus de 1,7 mmol/L lorsque le patient saute des repas. Note : L'évaluation devrait être réalisée un jour où la glycémie à jeun se situe dans l'objectif fixé.
- En raison du contrôle glycémique plus rigoureux nécessaire pendant la grossesse et du risque accru d'hypoglycémie, il n'est pas recommandé à la femme enceinte de sauter des repas ou des collations.
- Certains patients peuvent avoir besoin de schémas uniques de perfusions de base, mais les besoins circadiens en insuline de la plupart des patients sont assurés au moyen de deux ou trois débits de base par jour.⁴ Les enfants peuvent avoir besoin de plus de deux ou trois débits de base par jour.
- Ajustement des bolus
- Ajuster les bolus selon la glycémie après les repas.
- Le but, c'est que la glycémie n'ait pas augmenté de plus de 2,8 mmol/L depuis le niveau préprandial deux heures après un repas² et qu'elle se situe tout au plus à 1,7 mmol/L au-dessus des niveaux préprandiaux de quatre à cinq heures après un repas.³
 - Ajuster la dose en bolus préalable au repas de 10 %, modifier le ratio insuline/glucides de deux grammes à la fois ou prendre les glucides consommés et calculer la différence de dose. Ceux qui ont pris une faible dose pourraient avoir besoin de changements plus élevés (comme de trois à cinq grammes, pour faire une différence de dose de 10 %).

Chez certaines populations, les augmentations ou les réductions peuvent varier.

Le ratio insuline/glucides peut varier d'une personne à l'autre et d'un repas à l'autre chez un même patient.

- Il est important que la glycémie soit dans l'objectif fixé au début du repas lorsqu'on veut déterminer quel devrait être le ratio insuline/glucides. Consulter la section Ajustements posologiques supplémentaires, *Calcul du ratio insuline/glucides*, page 56.
- Continuer l'autosurveillance de la glycémie deux heures et quatre heures après les repas pendant les deux à trois prochains jours pour confirmer l'ajustement approprié.
- Si on ne sait pas au juste quelle dose nécessite un ajustement (dose de base ou bolus), on doit évaluer quels résultats de glycémie se situent en dehors des objectifs. Par exemple, si la glycémie deux heures après le repas est en dehors de l'objectif fixé, il faut probablement ajuster le bolus (à condition que les calculs concernant le contenu en glucides du repas et le ratio insuline/glucides soient exacts). Si la glycémie se situe en dehors des objectifs avant les repas ou plus de deux heures après les repas, la dose de base est probablement la dose à ajuster.
- Toutes les pompes peuvent évaluer l'insuline résiduelle encore active (« insulín on board » [IOB] pouvant influencer la glycémie). Les pompes sont munies d'une fonction de calcul des bolus à partir de laquelle on peut régler le ratio insuline/glucides; si on entre le nombre de grammes de glucides, la pompe calcule les bolus. La fonction de calcul des bolus ne tient pas compte de l'activité physique.
- Certaines pompes peuvent prolonger la période d'administration du bolus. Cette fonction est utile pour les patients qui souffrent de gastroparésie et qui ont des problèmes liés aux repas à teneur élevée en gras et en protéines (ralentissement de l'absorption du glucose).

Calcul de la dose de correction:

Voir *Calcul du facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) ou du facteur de correction* à la page 54.

- Les pompes serviront à calculer la dose de correction avec le FSI programmé une fois la glycémie cible établie. Ce calcul est utile, car il soustraira l'insuline encore active selon les calculs d'un bolus précédent et évite l'hypoglycémie liée à l'accumulation de bolus.

Exemple :

Jane a 11 ans et suit un traitement par pompe. Elle entre tout juste dans la puberté. Sa dose d'insuline actuelle est la suivante :

Débit de base : 0,7 unité/heure

Bolus avant les repas : 6 unités avant le déjeuner 4 unités avant le dîner 6 unités avant le souper

$$\text{DQT} : 17 + 6 + 4 + 6 = 33 \text{ unités}$$

$$\text{FSI} : \frac{100}{33} = 3 \text{ mmol/L}$$

Ce matin, avant le déjeuner, les résultats d'ASG de Jane étaient de 12,6 mmol/L. Sa glycémie cible est de 4 à 10 mmol/L. Par conséquent, sa dose de correction pour ce matin serait la suivante :

$$\frac{\text{Glycémie} - \text{valeur cible}}{\text{FSI}} = \text{dose de correction}$$

FSI

$$\frac{12,6 - 10}{3} = 0,87 \text{ unité (0,9 unité)}$$

Jane devrait prendre son bolus habituel à l'heure du déjeuner (6 unités) ainsi qu'un bolus de correction (0,9 unité), pour un total de 6,9 unités avant le déjeuner, comme le recommande la pompe.

Ajustement de la dose en cas d'hyperglycémie (bolus de correction)

- La correction des glycémies élevées est un important élément pour le traitement de thérapie par pompe. La pompe d'insuline utilise seulement de l'insuline à action rapide, ou il y a un plus grand risque d'acidocétose diabétique si l'administration de l'insuline est interrompue. Ceci se présentera comme l'hyperglycémie et les cétones dans le sang.
- Si la glycémie est supérieure à 14 mmol/L, la concentration de corps cétoniques doit être vérifiée comme il est indiqué ci-dessous.

Tableau 3-6 : Ajustement de dose en hyperglycémie

Glycémie supérieure à 14 mmol/L avec corps cétoniques faibles ou absents (faible nombre de corps cétoniques dans l'urine ou corps cétoniques sanguins inférieurs à 0,6)	Glycémie supérieure à 14 mmol/L avec corps cétoniques (nombre moyen ou élevé de corps cétoniques dans l'urine ou corps cétoniques sanguins supérieurs à 0,6)
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la correction d'insuline à l'aide du FSI ou du facteur de correction. • Utiliser le bolus Ez (Animas), l'Assistant bolus (Medtronic), le calculateur de bolus (Omnipod) ou la fonction conseil de dose bolus (Accucheck) pour déterminer la bonne dose. • Administrer l'insuline en pompe. • Refaire le test de glycémie et de cétones après deux heures. Si la glycémie n'a pas baissé d'au moins 3,0 points sur le glucomètre ou si des cétones sont présentes ou ont augmenté, suivre les étapes pertinentes à la glycémie supérieure à 14 mmol/L avec cétonurie modérée ou importante. <p><i>Note : Si la glycémie est supérieure à 14 mmol/L avec cétones (cétonurie modérée ou importante ou cétones sanguines supérieures à 0,6), consulter la partie droite du tableau.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'insuline additionnelle doit être administrée par SERINGUE OU STYLO INJECTEUR. • Déterminer la dose d'insuline avec le FSI ou le facteur de correction. • Utiliser le bolus Ez (Animas), l'Assistant bolus (Medtronic), le calculateur de bolus (Omnipod) ou la fonction conseil de dose bolus (Accucheck) pour déterminer la bonne dose. • Administrer 1,5 fois la dose de correction habituelle avec une seringue ou un stylo injecteur. <p>Exemple : Cible de glycémie de 7 mmol/L. Le facteur de correction est de 2,0, la glycémie est de 21,0 mmol/L et les cétones dans le sang sont de 2,0.</p> $21 - 7 = 14$ $14 \div 2 = 7 \text{ unités}$ $7 \times 1,5 = 10,5 \text{ unités (si un stylo ou une seringue de } \frac{1}{2} \text{ unité n'est pas accessible, donner 10 ou 11 unités).}$ <ul style="list-style-type: none"> • Une fois l'insuline administrée par stylo ou seringue, changer le site de la pompe. • Continuer de faire des tests de cétones et de donner l'insuline comme ci-dessus aux deux heures jusqu'à ce que les cétones soient négatives. • Appeler le Centre du diabète si les cétones ne s'améliorent pas. S'il est impossible de joindre le Centre du diabète, consulter un médecin et se rendre au service d'urgence local.

Source : Diabetes Care Program of Nova Scotia. *Insulin Pump Initiation for Young Adults/Adults in Nova Scotia Diabetes Centres: Standardized Process with Patient and Provider Tools.* Halifax (Nouvelle-Écosse) auteur; 2013.6

Voir la Section 2 – Ajustements posologiques supplémentaires, Calcul du facteur de sensibilité à l'insuline (FSI) ou du facteur de correction à la page 54.

Gestion des jours de maladie chez l'utilisateur d'une pompe*

- Mesurer la glycémie toutes les deux à quatre heures le jour pendant les périodes de maladie et au moins une fois au milieu de la nuit.² Toujours vérifier la glycémie avant le coucher, surtout si la personne se sent mal.
- Vérifier les cétones si la glycémie dépasse 14,0 mmol/L.
- Prendre une dose de correction en bolus d'insuline à action rapide par seringue/stylo si la glycémie est supérieure à 14 mmol/L à deux occasions consécutives ou si des corps cétoniques accompagnent une maladie (voir le tableau 3-6 à la page 154).
Si la glycémie ne s'améliore pas, vérifier la date d'expiration sur la fiole d'insuline.
- En présence de corps cétoniques, donner 1,5 fois la dose d'insuline normale (en tant que bolus de correction) avec la seringue d'insuline ou le stylo (*voir le tableau 3-6, page 154*). Ne **pas** oublier que l'insuline active ou encore active ne doit pas être soustraite du bolus de correction.
- Continuer d'utiliser l'insuline sous forme de seringue/de stylo jusqu'à ce que les cétones soient inférieures à 0,6 dans le sang ou sous forme de trace dans l'urine.
- Toujours modifier le site/l'ensemble de perfusion et le réservoir d'insuline avant de reprendre la pompe.
- Si un nouveau site ne règle pas l'hypoglycémie, envisager d'autres possibilités, par exemple la canule ne fonctionne pas, l'insuline a expiré, le site a été mal choisi, la présence de menstruations et une maladie.
- Envisager d'augmenter le débit de base (débit de base temporaire) si la glycémie demeure élevée (élimination de la possibilité de problèmes liés au site/à la pompe). Combiner cette mesure avec l'usage de bolus de correction. Il serait peut-être nécessaire d'augmenter les débits de base pendant la durée de la maladie.
- Si le patient est incapable de manger, mais qu'il ne vomit pas, il devrait prendre de six à huit onces de liquides par heure. Il serait peut-être bon de faire alterner les liquides contenant du sucre, comme les boissons gazeuses et le jus, et les liquides sans sucre, comme les boissons gazeuses sans sucre, le thé et l'eau (consommation de liquides contenant du sucre pendant une heure, puis de liquides non sucrés l'heure suivante, etc.). Il est également important de choisir des liquides qui contiennent du sel (soupes claires, bouillons, solutions électrolytes telles que les boissons sportives ou Pédialyte).
- Vérifier la glycémie fréquemment pendant le temps de la maladie et corriger au besoin.

Gestion de l'acidocétose diabétique avec une pompe à insuline*

- L'acidocétose diabétique ne devrait pas être gérée au moyen d'une pompe. La pompe doit être arrêtée et l'acidocétose diabétique doit être gérée conformément à un protocole d'acidocétose diabétique avec une perfusion d'insuline.
- Toujours modifier le site/l'ensemble de perfusion et le réservoir d'insuline avant de reprendre la pompe.
- Songer aux diagnostics possibles de l'acidocétose diabétique (comme une défaillance de la pompe ou du site, oubli du bolus, insuline expirée, canule défectueuse, réservoir vide, changement de routine, etc.) et enseigner en conséquence.

**Pour obtenir des renseignements additionnels, consulter la section 2 –Ajustement de la dose d'insuline en cas de maladie et prévention/traitement de l'acidocétose diabétique-page 71*

Exercice avec le traitement à la pompe*

Points à considérer au sujet de l'activité

- L'utilisation de la pompe peut être maintenue, interrompue ou la pompe peut être débranchée pour l'exercice. Certains patients préfèrent que la pompe soit débranchée (retirée), et certaines activités l'exigent, à des fins pratiques (pour protéger la pompe contre les dommages ou l'eau).³
- Différents types d'exercice peuvent se répercuter différemment sur la glycémie. Des contrôles de glycémie additionnels et la tenue de dossiers exacts peuvent contribuer à personnaliser l'approche utilisée pour l'exercice.
- L'exercice modéré ou rigoureux devrait être restreint jusqu'à ce que les taux basaux initiaux soient établis.
- L'exercice prolongé ou de forte intensité appauvrit les réserves de glycogène qu'emmagent les muscles et augmentent leur sensibilité à l'insuline. Cela peut faire chuter la glycémie plusieurs heures après l'exercice, au moment où l'organisme refait ses réserves de glycogène. C'est ce qu'on appelle l'hypoglycémie à action retardée.⁷
- La sensibilité à l'insuline peut demeurer élevée pendant jusqu'à 24 heures après l'activité. Le pic de sensibilité à l'insuline peut survenir de 7 à 11 heures au plus après l'exercice.^{8,9}
- Lorsque l'activité dure plus de 30 minutes, il faut habituellement rajuster la dose d'insuline administrée en fonction des glucides ainsi que les doses de correction en fonction des taux de base.⁹
- En règle générale, pour la plupart des exercices d'intensité modérée comme le tennis, la natation et le cyclisme, il faut prévoir de 15 à 30 grammes de glucides pour chaque tranche de 30 à 60 minutes d'exercice. Pendant une activité de forte intensité, comme le hockey, le soccer et le cyclisme vigoureux, l'organisme a besoin de 30 à 60 g de glucides toutes les heures.⁶
- Les symptômes d'hypoglycémie et d'hyperglycémie peuvent être masqués par l'exercice, il est donc important de vérifier souvent les taux glycémiques au moment de commencer un nouvel exercice.⁹
- Il faut surveiller la glycémie avant l'activité physique, puis toutes les 30 minutes pendant l'activité, après l'activité et encore une fois avant le coucher. Dans certains cas, il faudra peut-être procéder à une vérification de la glycémie la nuit.⁹
- Le fait de pratiquer un exercice en présence de corps cétoniques dans l'organisme peut donner lieu à une augmentation des taux de glycémie et de corps cétoniques. Des taux élevés de corps cétoniques peuvent provoquer la cétose et l'acidocétose diabétique (ACD). Avant de commencer l'activité, il est donc important de vérifier la présence de ces corps lorsque les taux de glycémie sont élevés.⁹
- S'abstenir de faire de l'exercice si le taux de glucose à jeun est supérieur ou égal à 14 mmol/L et si des corps cétoniques sont présents⁸. De plus, il faut redoubler de prudence si les taux de glycémie sont de 16,7 mmol/L en l'absence de corps cétoniques.¹⁰ Il faudra donc vérifier souvent le taux glycémique et agir en conséquence.

Considérations du débit de base aux fins d'exercice

Utilisation des débits de base temporaires

- Il est possible d'amorcer la réduction du débit de base temporaire de 60 à 90 minutes avant une activité physique. Cette baisse réduira le taux d'insuline dans la circulation sanguine lors de l'exercice.⁸
- Il faut encourager la réduction du taux de base temporaire pendant et après l'exercice. Il faudra peut-être réduire le débit de base de 20 à 80 % selon la durée et l'intensité de l'activité.⁹
- Pour les activités tout au long de la journée, il faudra peut-être réduire le débit de base temporaire de 10 à 20 % ou plus toute la nuit précédant l'activité et le soir de l'événement sportif afin d'aider à prévenir l'hypoglycémie. Cela exige un plus grand contrôle glycémique.^{8,9}

Débranchement et interruption de la pompe à insuline

- Il est possible de débrancher la pompe de 60 à 90 minutes avant une activité. Le débranchement réduit le taux d'insuline dans la circulation sanguine lors d'un exercice.⁸
- Toutefois, un débranchement ou une interruption de la pompe pendant plus de 90 minutes peut entraîner une hyperglycémie et le développement rapide de cétose.³ Il faudra donc surveiller régulièrement la glycémie afin d'évaluer ce risque.
- Pour prévenir l'hyperglycémie, les patients peuvent procéder au branchement régulier (p. ex. 60 minutes, mais au moins toutes les 120 minutes) et procéder à l'administration d'une partie du débit de base qui a été omis sous forme de bolus (généralement 50 %).⁷
- Lorsque le patient ne pratique pas un exercice à un niveau qui exige l'élimination complète du débit de base, une partie de la dose de base (de 30 à 50 %) omise peut être administrée sous forme de bolus lorsque le patient débranche la pompe ou au beau milieu de l'activité, s'il existe un schéma régulier d'hyperglycémie après l'exercice d'après l'expérience préalable du patient.
- Il faut procéder à la surveillance glycémique avant le débranchement et immédiatement après le branchement de la pompe.³

Considérations du bolus aux fins d'exercice

Pour prévenir l'hypoglycémie, il faut réduire le bolus en fonction de l'intervalle de temps qui sépare le repas précédant l'activité et la durée et l'intensité de l'activité :

- Si le repas est prévu dans plus d'une heure, mais moins de deux heures avant l'activité, il faut réduire le bolus de 25 à 75 % (baisse selon l'intensité et la durée de l'activité).⁹
- Il est souvent utile de réduire de 50 % le bolus précédant l'activité lorsque l'apport de glucides est prévu de 30 à 60 minutes avant l'exercice.⁷
- L'exercice anaérobie (intense et bref) peut augmenter la glycémie et entraîner un épisode d'hypoglycémie plus tard. Des bolus de correction peuvent être suggérés pour prendre en charge l'hyperglycémie après l'exercice, mais il faut souvent en réduire la dose pour éviter par la suite une hypoglycémie. La surveillance de la glycémie et la consignation des données aideront à la prise de décision.³
- Un apport supplémentaire de glucides après l'activité est souvent la meilleure solution pour prévenir l'hypoglycémie après l'effort, que ce soit pour les exercices anaérobiques de courte durée ou de forte intensité.⁸

Les pompes munies de détecteurs ne sont pas abordées ici. Il convient de consulter les directives de formation sur la pompe pour en savoir plus sur ces technologies.

*Pour d'autres informations, consulter la section 2 – Ajustement de l'insuline en fonction de l'exercice et l'activité physique, page 80.

Références

1. Comité d'experts des Lignes directrices de pratique clinique de l'Association canadienne du diabète. Lignes directrices de pratique clinique 2013 de l'Association canadienne du diabète pour la prévention et le traitement du diabète au Canada. *Can J Diabetes*. 2013;37(suppl 5):S361-S598.
2. Consensus statement by the American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology Insulin Pump Management Task Force. *Endocrine Practice*. 2014;20(5):463-489.
3. Walsh J, Roberts R. Pumping insulin: everything you need for success on an insulin pump + a new chapter on CGMs. 5^e éd. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2013.
4. American Diabetes Association. Medical management of type 1 diabetes. Alexandria, VA: American Diabetes Association; 2008.
5. Wolpert H. Smart pumping for people with diabetes. Alexandria, VA : American Diabetes Association; 2002.
6. Diabetes Care Program of Nova Scotia. Moving on... with diabetes: a youth in transition handbook. Halifax, N.-É. : Diabetes Care Program of Nova Scotia; 2013.
7. Bolderman KM. Putting your patients on the pump. Alexandria, VA: American Diabetes Association; 2013.
8. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014 compendium. Exercise in children and adolescents with diabetes.
9. Robertson K, Riddell MC, Guinhouya BC, Adolfsson P, Hanas R. Pediatric diabetes. 2014;15 (suppl 20):203-223.
10. Galassetti P, Riddell MC. Exercise and type 1 diabetes (T1DM). *Compr Physiol*. 2013 juil;3(3):1309-1336. Doi:10.1002/cphy.c110040.Review. PubMed PMID: 23897688.
11. Colberg S. Diabetic athlete's handbook: your guide to peak performance. Champaign, IL : Human Kinetics; 2009.

Lectures recommandées

- American Association of Diabetes Educators. Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII): AADE white paper. Chicago, IL : AADE; juin 2014.
- Bode B. Atlanta Diabetes Associates pumping protocol: a physician's guide to insulin pump therapy initiation. Atlanta, GA : MiniMed Inc.; 2008.
- Chamberlain J, Dopita D, Gilgen E. Persistence of continuous glucose monitoring use in a community setting 1 year after purchase. *Clinical Diabetes*. 2013;31(3):106-109.
- Diabetes Care Program of Nova Scotia. Insulin pump initiation for young adults/adults in Nova Scotia diabetes centres: standardized process with patient and provider tools. Halifax, N.-É. : Diabetes Care Program of Nova Scotia; 2013.
- Diabetes UK. Insulin pump therapy: also known as continuous subcutaneous insulin infusion (CSII): position statement. Londres : Diabetes UK; 2011.
- Frontino G, Bonfanti R, Scaramuzza A, et al. Sensor-augmented pump therapy in very young children with type 1 diabetes: an efficacy and feasibility observational study. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2012;14(9):762-764.
- Jones H, Cleave B, Fredericks C, et al. Building competency in diabetes education: advancing practice. Toronto, ON : Canadian Diabetes Association et Mount Sinai Hospital; 2013.
- Peppe C. Yikes! The next patient in clinic has a pump. *The Diabetes Communicator*. 2010;automne:13-15.
- Walsh J, Roberts R, Varma C, Bailey T. Using insulin: everything you need for success with insulin. San Diego, CA : Torrey Pines Press; 2003.

Étude de cas-Adjustement de la dose d'insuline/traitement par pompe

- En prévision de l'examen de certification de la FMD et de l'utilisation des présentes lignes directrices dans la pratique quotidienne, les études de cas suivantes doivent être examinées avec votre conseiller médical ou son délégué.
- Lire la description et les questions de chaque étude de cas.
- Pour répondre aux questions, il faut utiliser ses connaissances et son expérience, consulter la section ou les sections connexes du manuel et se reporter aux références et aux lectures recommandées.
- Ensuite, lire les réponses, les comparer avec ses réponses et passer en revue le tout/en discuter avec le conseiller médical ou son délégué.

Étude de cas n° 1 : Ajustement de la dose d'insuline/traitement par pompe – maladie

Description

Mary est une enseignante retraitée de 56 ans qui souffre de diabète de type 1 depuis 30 ans. Mary et son mari adorent voyager, et ils se sont récemment rendus à New York pour rendre visite à la sœur de Mary, qui souffre aussi de diabète de type 1. Mary et sa sœur utilisent toutes deux la pompe à insuline comme système d'administration préféré et ont toutes deux indiqué qu'elles ont été en mesure d'améliorer leur taux d'HbA1C depuis le début de leur traitement par pompe.

À son arrivée à New York, Mary a remarqué que sa glycémie était un peu plus élevée que d'habitude. Le soir suivant, Mary ne se sentait pas bien; elle avait plus soif que d'habitude, avait de légères nausées et ressentait un inconfort abdominal. Elle avait l'impression d'avoir une gastro. Elle venait de s'administrer par elle-même un bolus d'insuline de 15,2 unités pour le souper avec une dose de correction deux heures plus tôt. Sa sœur lui a conseillé vivement de mesurer sa glycémie et sa concentration de corps cétoniques dans le sang. Mary a été étonnée de découvrir que sa glycémie était de 25 mmol/L et que sa concentration de corps cétoniques dans le sang était de 1,8 mmol/L. (*Consulter les Recommandations sur la gestion des jours de maladie, Ajustement de la dose en cas d'hyperglycémie, tableau 3-5, page 136.*)

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 68,1 kg
- IMC : 28
- Taux d'HbA1c : 7,6 %

Traitement actuel du diabète

- Insuline basale
 - Minuit 0,80 unité/heure
 - 4 h 30 0,95 unité/heure
 - 10 h 0,85 unité/heure
- Bolus (ratios insuline/glucides)
 - Déjeuner = 1:8 (dose habituelle de 3 unités)
 - Dîner = 1:7 (dose habituelle de 9 unités)
 - Souper = 1:7 (dose habituelle de 10 unités)
- FSI : 2,3 unités (24 heures)
- Valeurs cibles : 5-7 mmol/L
- Insuline active : 4 heures
- IOB : 7,6 unités

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

DATE	GLYCÉMIE								COMMENTAIRES
	Avant le déj.	Après le déj.	Avant le dîner	Après le dîner	Avant le souper	Après le souper	Au coucher	3 heures	
20 juin	7	7,8	6,2	7,2	7,3	7,9	6,9	-	
21 juin	6	7,8	5,2	7	5	6,9	7	-	
22 juin	8,2	9,2	10	11	12	13,8	11,9	-	Changement du site d'injection
23 juin	12,5	13,7	13,9	17,2	19	25 +1,8 corps cétoniques	16 +1,4 corps cétoniques	15 +0,6 corps cétoniques	Moins de corps cétoniques <i>Glycémie plus faible</i>

Questions de l'étude de cas N° 1 – Traitement par pompe - maladie

1. Quelles mesures immédiates de gestion des jours de maladie Mary devrait-elle prendre pour éliminer les corps cétoniques et corriger l'hyperglycémie?
2. Quels points pratiques Mary peut-elle évaluer lorsqu'elle suit la liste de dépannage (recherche des causes de l'hyperglycémie) du traitement par pompe? Énumérer dix points.

Réponses de l'étude de cas N° 1

1. **Étant donné que la glycémie est supérieure à 14 mmol/L et que la concentration de corps cétoniques dans le sang est déjà de 1,8 mmol/L, la dose d'insuline requise doit être prise à l'aide d'une seringue ou d'un stylo.** Mary devra s'injecter une quantité d'insuline supplémentaire. Elle devra prendre 1,5 fois la dose d'insuline à action rapide habituelle (sous forme de bolus de correction), conformément aux Lignes directrices sur l'ajustement de la dose d'insuline liée à la prévention de l'acidocétose diabétique (ACD) dans le cas de l'utilisation d'une pompe à insuline. Elle doit vérifier sa glycémie et sa concentration de corps cétoniques dans le sang toutes les heures ou toutes les deux heures et continuer d'utiliser la seringue ou le stylo à insuline jusqu'à ce que les corps cétoniques soient éliminés. Lorsqu'elle aura confirmé le bon fonctionnement de la pompe, de l'ensemble de perfusion et du réservoir, elle devra changer l'ensemble de perfusion et le réservoir, le site de perfusion et le flacon d'insuline avant de recommencer à utiliser la pompe. Si sa glycémie demeure élevée, elle devra augmenter le débit de base de façon temporaire. Elle devra augmenter le débit de base pour maintenir la glycémie avant les repas et pendant la nuit dans une plage de 1,7 mmol/L par rapport au niveau de base. En cas de mauvais fonctionnement de la pompe, Mary devra composer le numéro 1-800 inscrit au dos de la pompe aux fins de remplacement. En attendant l'arrivée de la nouvelle pompe, Mary devra revenir à son ancienne insuline à action prolongée qu'elle utilisera comme insuline basale, et utiliser l'insuline à action rapide comme bolus avant le repas.

Mary dispose encore d'une certaine quantité d'insuline résiduelle encore active (IOB) qu'elle devra ajouter au bolus de correction, car elle n'aura peut-être pas reçu cette correction adéquatement dans le premier bolus de pompe. Il faudra rappeler à Mary de ne pas soustraire l'IOB si elle utilise son calculateur de bolus pour l'aider à déterminer sa dose.

2. **Mary doit suivre une approche visant à cerner les problèmes de fonctionnement de sa pompe et doit être consciente que même une interruption partielle du débit d'insuline peut entraîner une hyperglycémie et qu'une interruption complète peut entraîner une cétose ou une acidocétose en quelques heures seulement.**

- N'importe lequel des points ci-dessous peut se produire même si on a changé le site/l'ensemble de perfusion depuis peu de temps :
 - Site du cathéter rouge, sensible et enflé
 - Fuite, rupture ou enroulement de la tubulure
 - Mauvais fonctionnement de la pile
 - Cartouche ou réservoir vide
 - Mise en place incorrecte du réservoir ou de la tige du piston
 - Débit de base mal programmé
 - Air dans la tubulure
 - Maladie
 - Acidocétose diabétique
 - Fluctuations du cycle menstruel
 - Bolus omis ou quantité administrée inadéquate
 - Cathéter plié ou aiguille ne pénétrant pas dans la peau
 - Modification de la routine habituelle (position assise prolongée avec le voyage)
 - Site suspect n'absorbant pas l'insuline
 - Oubli d'une dose d'insuline ou pas d'administration d'insuline basale
- Mary devra vérifier l'historique de la pompe pour l'administration de l'insuline (débit de base et bolus).

Étude de cas N° 2 : Ajustement de la dose d'insuline chez l'enfant/traitement par pompe

Description

Andrew est âgé de 12 ans et il a une perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe à insuline) depuis un an. Il se joindra à une équipe de soccer cet été et il aura des séances d'entraînement de 18 h à 20 h le lundi et le jeudi, ainsi qu'une partie le samedi, de 16 h à 18 h. Les parties qu'il jouera seront plus intenses que les entraînements. Sa dose d'insuline basale correspond à 50 % de sa dose quotidienne totale.

Examen physique et résultats de laboratoire

- Poids actuel : 45 kg
- Taux récent d'HbA1c : 8,5 %

Traitement actuel

- Insuline basale
 - Minuit à 8 h 0,6 unité/heure
 - 8 h à midi 0,8 unité/heure
 - Midi à 20 h 0,7 unité/heure
 - 20 h à minuit 0,9 unité/heure
- Bolus (ratios insuline/glucides)
 - Repas = 1:10
 - Collations = 1:15
- FSI: 4 unités
- Valeurs cibles 7.0 mmol/L
- Insuline active: 4 heures
- IOB: aucun

Résultats récents de l'autosurveillance de la glycémie

GLYCÉMIE			
Avant le déjeuner	Avant le dîner	Avant le souper	Au coucher
9,8	8,2	7,7	10,1
7,4	9,2	6,5	9,5
8,1	8,5	7,9	8,6
6,4	8	7,3	9,3

Questions de l'étude de cas n° 2 : Ajustement de la dose d'insuline chez l'enfant – traitement par pompe – questions relatives à l'activité physique/à l'exercice

1. Quelles sont les heures des activités d'Andrew?
2. Quels ajustements de la dose d'insuline faudrait-il recommander pour ces heures (avant et après le souper)?
3. Comment serait-il possible d'évaluer l'efficacité des ajustements en fonction de l'exercice?
4. Que dire de l'hypoglycémie différée?
5. Quelles directives liées à la pompe faudrait-il donner?

Réponses de l'étude de cas N° 2

1. **Les heures d'exercice changent. Les séances d'entraînement sont après le souper et les parties avant le souper.** Tous les événements sont de durée de deux heures.
2. Séances d'entraînement **après** le souper :

Plusieurs approches différentes pourraient être efficaces; toutefois, pour déterminer la meilleure, il convient de procéder au suivi de l'approche et à la consignation du résultat. Il est préférable d'ajuster la dose d'insuline plutôt que de consommer une quantité supplémentaire de glucides dans le cas d'une activité prévue.

- A. Considérations du bolus de glucides pour l'entraînement après le souper :** Ce paramètre serait le meilleur point de départ. Comme l'activité a lieu après le repas, il faudra réduire le bolus de glucides afin de diminuer les taux d'insuline. La dose de bolus peut contenir moins d'insuline pendant le souper pour les jours d'entraînement, car le repas a lieu deux heures avant la partie.

Andrew devra commencer par réduire son bolus de repas de 25 à 50 % avant son entraînement de soccer. (Il devra peut-être réduire encore davantage son bolus selon ses résultats glycémiques après son activité physique.)

Si sa glycémie est élevée avant de débrancher la pompe et qu'un bolus de correction n'a pas été pris dans les deux dernières heures, Andrew devrait envisager une réduction de 50 % de sa dose de correction habituelle.

OU

- B. Considérations de l'insuline basale (procédure hors pompe) pour l'entraînement après le souper :** S'il faut retirer la pompe pendant l'entraînement (deux heures), il faudra peut-être remplacer une certaine quantité de l'insuline basale pour compenser une partie de la dose basale qui sera omise. Le meilleur moyen serait probablement de débrancher la pompe et de ne pas administrer de dose de remplacement la première fois. Puis, si sa glycémie est élevée pendant ou immédiatement après son entraînement, de 30 à 50 % de l'insuline basale qui a été omise pourrait être administrée sous forme de bolus avant le retrait de la pompe.

Par exemple, 0,7 unité/heure x 2 heures = 1,4 unité. Cinquante pour cent (50 %) correspondrait à 0,7 unité, ou 30 % correspondrait à 0,4 unité. Par conséquent, il prendrait un bolus de 0,4 à 0,7 unité avant le retrait de la pompe. Il pourrait aussi le faire une heure à la fois en branchant de nouveau sa pompe toutes les heures. La surveillance de la glycémie est nécessaire avant de débrancher la pompe et au moment de la brancher à nouveau.

Pour les parties **avant** le souper : Les parties sont en général beaucoup plus intensives que les entraînements. Il est préférable d'ajuster la dose d'insuline plutôt que de consommer une quantité supplémentaire de glucides dans le cas d'une activité prévue.

NOTE : Les arbitres exigent généralement le retrait de la pompe.

A. Ajustement du bolus d'insuline (procédure hors pompe) pour les parties avant le souper : Il devra prendre sa collation de l'après-midi, mais omettre le bolus. Au milieu de la partie, il devra débrancher la pompe et vérifier sa glycémie. En cas d'élévation de la glycémie, il devra brancher de nouveau la pompe et administrer 50 % de la dose de base qui a été omise sous forme de bolus. La surveillance de la glycémie est nécessaire avant de débrancher la pompe et au moment de la brancher à nouveau. Si sa glycémie est élevée avant de débrancher la pompe et qu'il n'a pris aucun bolus de correction dans les deux dernières heures, Andrew devrait envisager de prendre une dose de correction de 50 %.

OU

B. Ajustement de la dose d'insuline basale pour les parties avant le souper : Il pourrait laisser la pompe en marche et utiliser un débit de base temporaire réduit de 30 à 50 %. L'ajustement devra peut-être commencer de 60 à 90 minutes avant l'activité et continuer jusqu'à la fin de la partie. Il faudra peut-être poursuivre encore la réduction du débit de base après la partie.

3. **L'ajustement de la dose d'insuline en fonction d'un exercice est évalué au moyen d'une surveillance fréquente de la glycémie avant, pendant et après l'exercice.**
4. **Pour prévenir l'hypoglycémie différée, il faut une évaluation additionnelle de la glycémie, en particulier la nuit.** Il est possible de programmer un débit de base temporaire (réduction de 20 à 30 % de la dose) pendant la nuit. Le test de glycémie à 3 heures permettra de déterminer s'il faut continuer à utiliser le débit de base réduit jusqu'au matin.
5. **Il est important de protéger la pompe des dommages pendant les exercices de contact physique.** Dans de telles situations, il est recommandé de retirer la pompe, mais pas plus de deux heures. Il faudrait retarder l'exercice en présence d'une glycémie supérieure à 14 mmol/L et de corps cétoniques (jusqu'à ce que la concentration de corps cétoniques soit négative).

Andrew devra demander à son entraîneur s'il peut porter sa pompe quand il joue au soccer.

Section 4: Tableaux

- Tableau 4.1 : Remboursement prévu pour l'insulinothérapie et Indications d'utilisation chez différents membres de la population
 - (Mis à jour en juillet 2019)
- Tableau 4.2 : Remboursement prévu pour les traitements non insuliniques (voies orale et injectable) et Indications d'utilisation chez les différents membres de la population
 - (Mis à jour en juillet 2019)
- Tableau 4.3 : Remboursement provincial prévu pour les thérapies combinées injectables et Indications d'utilisation chez les différents membres de la population
- Tableau 4.4 : Traitements non insuliniques et insuline – Considérations relatives à l'utilisation
 - (Mis à jour en juillet 2019)

Liens des régimes de médicaments des provinces de l'Atlantique

- **Nouvelle-Écosse** : <http://novascotia.ca/dhw/pharmacare/formulary.asp>
[en anglais seulement]
- **Nouveau-Brunswick** : <https://novascotia.ca/dhw/pharmacare/formulary.asp>
- **Terre-Neuve-et Labrador** : <http://www.health.gov.nl.ca/health/prescription/newformulary.asp>
[en anglais seulement]
- **Île-du-Prince-Édouard** : http://www.gov.pe.ca/photos/original/hpei_formulary.pdf
[en anglais seulement]

TABLEAU 4.1 : Remboursement prévu pour l'insulinothérapie et Indications d'utilisation chez différents membres de la population

INSULINOTHÉRAPIE	Remboursement prévu				Indication d'utilisation		
	N.-É.	N.-B.	T.-N.-L.	Î.-P.-É.	POPULATION ADULTE ◇	POPULATION PÉDIATRIQUE ◇	POPULATION ENCEINTE ¥
BOLUS (prandial/heure du repas) – Insulines							
Analogues de l'insuline à action rapide (limpides)							
• Insuline aspart 100u/ml (NovoRapid®)	●	●	●	●	✓	✓	
• Insuline aspart 100u/ml (Fiasp®)	○	○	○	○	✓	Aucune donnée <18ans▪	✓
• Insuline glulisine 100 u/ml (Apidra®)	●	●	●	●	✓	✓	Aucune donnée disponible (pop. Enceinte) ▪
• Insuline lispro 100 u/ml (Humalog®)	①	②	③	●	✓	✓	Aucune donnée disponible (pop. Enceinte)
• Insuline lispro 200 u/ml (Humalog®)	○	○	③	○	✓	✓	✓
Insulines à action courte (limpides)							
• Insuline ordinaire 100 u/ml (Humulin® -R)	●	●	●	●	✓	✓	✓
• Insuline ordinaire 100 u/ml (Novolin® ge Toronto)	●	●	●	●	✓	✓	✓
• Insuline ordinaire 500 u/ml (Entuzity®)	○	○	○	○	✓	Aucune donnée<18 ans▪	Aucune donnée disponible (pop. Enceinte) ▪
Insulines BASALES							
Insulines à action intermédiaire (troubles)							
• Insuline NPH 100 u/ml (Humulin® - N)	●	●	●	●	✓	✓	✓
• Insuline NPH 100 u/ml (Novolin® ge NPH)	●	●	●	●	✓	✓	✓
Analogues de l'insuline à action prolongée (limpides)							
• Insuline detemir 100 u/ml (Levemir®)	④	④	⑥	⑦	✓	✓	✓
• Insuline glargine 100 u/ml (Lantus®)	④	⑤	○	⑦	✓	✓	✓
• Insuline glargine 100 u/ml (Basaglar™)	●	●	●	⑧	✓	✓	
• Insuline glargine 300 u/ml (Toujeo™ SoloSTAR®)	○	○	○	○	✓	Aucune donnée<18 ans▪	Seulement si le bénéfice potentiel justifie le risque potentiel pour le fœtus▪
• Insuline degludec 100 u/ml & 200 u/ml (Tresiba®)	○	○	○	○	✓		Aucune donnée humaine disponible (pop. enceinte)
Insulines PRÉMÉLANGÉES							
Insulines ordinaires et NPH prémélangées							
• Humulin® 30/70	●	●	●	●	✓	✓	Non recommandée pendant la grossesse. Ces insulines ne permettent pas les dosages précis indispensables pour atteindre et maintenir les valeurs cibles de glycémie.
• Novolin® ge 30/70, 40/60, 50/50	●	●	●	●	✓	✓	
Analogues de l'insuline prémélangés							
• Insuline asparte biphasique (NovoMix® 30)	○	○	○	○	✓	✓	
• Insuline lispro/lispro protamine (Humalog® Mix 25)	○	○	○	●	✓	✓	
• Insuline lispro/lispro protamine (Humalog® Mix 50)	○	○	○	○			

①-⑧ = Médicament d'exception; ●=Remboursement maximal; ○=Non remboursé

◇ Les crochets indiquent une utilisation/pratique clinique courante. Les données relatives à l'utilisation sans risque à différents âges chez la population pédiatrique varient selon le produit.

¥ Référence : Briggs G.G., Freeman R.K., Yaffe S.J., Drugs in pregnancy and lactation. 9^e édition, 2011. ▪ Référence : Monographie de produit NOTE : Le TABLEAU 4.1 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.1 : Clé du tableau

☛¹ = MS¹

Remboursement ordinaire pour les enfants de 18 ans et moins bénéficiant des programmes des Services communautaires, du Régime d'assurance-médicaments familial et du Régime d'assurance-médicaments pour diabétiques (remboursement maximal pour les enfants de 18 ans et moins).

Pour la prise en charge du diabète de type 1 et de type 2 chez les patients de 19 ans et plus qui :

- sont traités par une thérapie intensive (p. ex. administration de trois injections d'insuline ou plus par jour, y compris insuline basale)

ET

- contrôlent leurs taux de glycémie de quatre à six fois par jour.

☛² = MS²

Pour les patients diabétiques de type 1 ou de type 2 qui :

- connaissent de fréquents épisodes d'hypoglycémie postprandiale, **OU**
- prennent leur repas à des heures irrégulières, **OU**
- présentent une insulino-résistance, **OU**
- utilisent un dispositif de perfusion sous-cutanée continue d'insuline.

Notes liées au remboursement :

- Les ordonnances rédigées par les endocrinologues et les internistes du Nouveau-Brunswick ne requièrent pas d'autorisation spéciale.
- Les renouvellements prescrits par d'autres praticiens ne nécessiteront pas d'autorisation spéciale.

☛³ = MS³

Pour les patients diabétiques insulino-dépendants qui sont traités par plusieurs injections d'insuline (trois injections ou plus d'insuline ordinaire par jour) et qui connaissent de fréquents épisodes d'hypoglycémie ou qui ont un faible contrôle glycémique avec leur régime actuel.

Pour les patients diabétiques insulino-dépendants qui utilisent une pompe à insuline.

Note : HUMALOG KWIKPEN à 200 unités/ml ne doit pas être administré au moyen d'une pompe à perfusion sous-cutanée ni mélangé à une autre insuline (y compris HUMALOG 100 unités/ml).

Pour les patients diabétiques insulino-dépendants qui, à des fins de commodité, souhaitent utiliser ce type d'insuline et assumer la différence de coût par rapport à l'insuline ordinaire traditionnelle (p. ex. le régime d'assurance-médicaments de Terre-Neuve-et-Labrador remboursera le coût de l'insuline ordinaire, comme il le fait normalement, entre autres, pour Humulin R, et le patient versera la différence). (**HUMALOG – FLACON DE 100 UNITÉS/ML, STYLO seulement**)

☛⁴ = MS⁴

- Pour le traitement de patients diabétiques de type 1 ou de type 2 (cas diagnostiqués) qui doivent prendre de l'insuline ou qui ont déjà pris de l'insuline NPH ou de l'insuline prémélangée au quotidien, selon des doses optimales, et qui :
- qui connaissent une hypoglycémie nocturne non expliquée au moins une fois par mois, malgré la prise en charge optimale, **OU**
- qui affichent une réaction allergique locale ou systémique grave ou persistante établie à une ou plusieurs insulines existantes.

5 = ES⁵

Pour le traitement de patients diabétiques de type 1 ou de type 2 (cas diagnostiqués) qui doivent prendre de l'insuline à action prolongée.

Note liée au remboursement :

- Les nouvelles demandes visant la couverture de l'insuline glargine (Lantus) ne seront pas prises en considération. La marque Basaglar d'insuline glargine est inscrite comme faisant l'objet d'un remboursement ordinaire.

6 = ES⁶

Pour les patients qui ont reçu un diagnostic de diabète de type 1 ou de type 2 **ET**

- qui connaissent une hypoglycémie nocturne non expliquée au moins une fois par mois, malgré une prise en charge optimale à l'aide d'insuline glargine, **OU**
- qui affichent une réaction allergique locale ou systémique grave ou persistante établie à l'insuline NPH et à l'insuline glargine, **OU**
- qui connaissent une hypoglycémie nocturne non expliquée au moins une fois par mois, malgré une prise en charge optimale à l'aide d'insuline NPH, et qui affichent une réaction allergique locale ou systémique grave ou persistante établie à l'insuline glargine.

7 = ES⁷

Pour le traitement de patients diabétiques de type 1 ou de type 2 (cas diagnostiqués) qui doivent prendre de l'insuline ou qui ont déjà pris tous les analogues de l'insuline à action prolongée couverts sans restriction au quotidien, selon des doses optimales

ET

- qui connaissent une hypoglycémie nocturne non expliquée au moins une fois par mois, malgré une prise en charge optimale

OU

- qui affichent une réaction allergique locale ou systémique grave ou persistante établie à une ou à plusieurs insulines existantes.

8 = ES⁸

Pour le traitement de patients diabétiques de type 1 ou de type 2 (cas diagnostiqués) qui doivent prendre de l'insuline ou qui ont déjà pris tous les analogues de l'insuline à action prolongée couverts sans restriction admissibles au quotidien, selon des doses optimales, **ET** qui connaissent une hypoglycémie nocturne non expliquée au moins une fois par mois, malgré une prise en charge optimale

OU

pour le traitement de patients diabétiques de type 1 ou de type 2 (cas diagnostiqués) qui doivent prendre de l'insuline à forte dose.

NOTE : Le TABLEAU 4.1 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.2 : Remboursement provincial prévu pour les traitements non insuliniques (voie orale et injectable) et Indications d'utilisation chez les différents membres de la population

NOTE : Le TABLEAU 4.2 a été mis à jour en MAI 2019.

	Remboursement prévu				Indication d'utilisation			Autres considérations thérapeutiques
	N.-É.	N.-B.	T.-N.-L.	Î.-P.-É.	POPULATION ADULTE*	POPULATION PÉDIATRIQUE=	POPULATION ENCEINTE*	
THÉRAPIES NON INSULINIQUES								
AGENTS ANTIHYPERGLYCÉMIANTS ORAUX								
Inhibiteur de l'alpha-glucosidase								
<ul style="list-style-type: none"> Acarbose (Glucobay®) 	●	●	●	●	Type 2	Innocuité et efficacité non déterminées	Innocuité non déterminée Données humaines limitées ¥*	Aucune donnée, probablement compatible€*
Sécrétagogues de l'insuline								
Sulfonylurées:								
<ul style="list-style-type: none"> Gliclazide (générique de Diamicon® et de Diamicon® MR) 	●	●	●	●	Type 2	Non destiné aux < 18 ans Innocuité et efficacité non déterminées	Innocuité non déterminée Données humaines limitées Innocuité non déterminée Données humaines limitées ¥	Aucune donnée, option de remplacement privilégiée€*
<ul style="list-style-type: none"> Glimépiride (Amaryl®) 	○	●	●	●	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Faible risque d'après les données humaines*	Aucune donnée/données limitées, option de remplacement privilégiée€* ¥
<ul style="list-style-type: none"> Glyburide (Diabeta®, Euglucon®) 	●	●	●	●	Type 2	Innocuité, efficacité, non déterminées	Risque au 3 ^e trimestre d'après les données humaines ¥	Aucune donnée, probablement compatible €*
<ul style="list-style-type: none"> Chlorpropamide 	○	○	●	○	Type 2	Innocuité, efficacité, non déterminées	Risque au 3 ^e trimestre d'après les données humaines ¥	Aucune donnée/données limitées, option de remplacement privilégiée€* ¥
<ul style="list-style-type: none"> Tolbutamide 	●	●	●	●	Type 2	Innocuité, efficacité, non déterminées	Risque au 3 ^e trimestre d'après les données humaines ¥	Données limitées, probablement compatible€* ¥
Méglitinides:								
<ul style="list-style-type: none"> Répaglinide (générique de GlucoNorm®) 	○	1	3	○	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée€*	Aucune donnée, possiblement dangereux/toxicité potentielle€*
Biguanides								
<ul style="list-style-type: none"> Metformine (générique de Glucophage®) 	●	●	●	●	Type 2	Innocuité et efficacité non déterminées	Faible risque d'après les données humaines ¥ Avantages non glycémiques possibles, notamment une diminution : <ul style="list-style-type: none"> du gain de poids pendant la grossesse; de l'hypertension gravidique; de l'hypoglycémie néonatale; du nombre d'admissions à l'unité de soins intensifs néonataux de plus de 24 heures. 	Données limitées, compatible€*
<ul style="list-style-type: none"> Metformine pour administration quotidienne (Glumetza®) 	○	○	○	○				Utilisation pour le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) Utilisation au cours du premier trimestre jusqu'à l'instauration de l'insuline. Environ 85 % des patients auront besoin d'une insuline en traitement d'appoint. Utilisation accrue pour le diabète gestationnel et le diabète de type 2.

Tableau 4.2 : Suite

Inhibiteurs de la DPP-4 <ul style="list-style-type: none"> • Sitagliptine (Januvia®) • Saxagliptine (Onglyza®) • Linagliptine (Trajenta®) • Alogliptine (Nesina®) 					Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée ¥	Aucune donnée, probablement compatible [€] ¥ Aucune donnée, option de remplacement privilégiée ▲ ¥ Aucune donnée, probablement compatible [€] ¥ No data, alternative preferred ▲ ¥	
--	--	--	--	--	---------------	-----------------------------	----------------------------	---	--

= Médicament d'exception;
 = Remboursement maximal;
 = Non remboursé

...2/

NOTE : Le TABLEAU 4.1 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.2 : Suite

AGENTS ANTIHYPERGLYCÉMIANTS ORAUX (SUITE)	N.-É.	N.-B.	T.-N.-L.	Î.-P.-É.	POPULATION ADULTE*	POPULATION PÉDIATRIQUE*	POPULATION ENCEINTE*	POPULATION ALLAITANTE€
Thiazolidinédione								
• Pioglitazone (Actos®)	5	6	6	7	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée †	Aucune donnée, probablement compatible €‡
• Rosiglitazone (Avandia®)	○	○	○	○				
Inhibiteurs du cotransporteur sodium-glucose de type 2 (SGLT2)								
• Canagliflozine (Invokana®)	3	3	3	3	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée † Non destiné aux femmes enceintes‡	Aucune donnée, toxicité potentielle‡ Non destiné aux femmes qui allaitent, peut nuire au rein humain en développement §
• Dapagliflozine (Forxiga®)	8	3	3	3				
• Empagliflozine (Jardiance®)	9	3	3	3				
• Ertugliflozin (Steglatro™)	○	○	○	○				
Formulations combinées								
• Metformine + rosiglitazone (Avandamet®)	○	○	○	○	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Voir les recommandations des agents distincts, page 1	Voir les recommandations des agents distincts, page 1
• Metformine + sitagliptine (Janumet®)	10	10	10	10				
• Metformine + sitagliptine (Janumet® XR)	10	10	10	10				
• Metformine + linagliptine (Jentadueto®)	11	11	11	11				
• Metformine + saxagliptine (Komboglyze®)	12	12	12	12				
• Metformine + alogliptine (Kazano®)	○	○	○	○				
• Metformine + canagliflozine (Invokamet®)	○	○	○	○	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Voir les recommandations des agents distincts, page 1	Voir les recommandations des agents distincts, page 1
• Metformine + dapagliflozine (Xigduo®)	13	13	13	13				
• Metformine + empagliflozine (Synjardy®)	14	○	○	○				
• Metformin + Ertugliflozin (Segluromet™)	○	○	○	○				
• Linagliptine + empagliflozine (Glyxambi®)	○	○	○	○				
• Sitagliptin + Ertugliflozin (Steglujan™)	○	○	○	○				
ANTIHYPERGLYCÉMIANTS INJECTABLES								
Agonistes des récepteurs du GLP-1 :								
• Exénatide (Byetta®)	○	○	○	○	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée †	Aucune donnée, probablement compatible €‡
• Exénatide sortie prolongée (Bydureon®)	○	○	○	○				
• Liraglutide (Victoza®)	○	○	○	○	Type 2	Non destiné aux < 18 ans	Innocuité non déterminée † Non destiné aux femmes enceintes, toxicité observée dans les études animales‡ Non destiné aux femmes enceintes‡	Aucune donnée, option de remplacement privilégiée †‡ Non destiné aux femmes qui allaitent, aucune donnée, excrétion possible dans le lait maternel non déterminée‡ Non destiné aux femmes qui allaitent‡
• Dulaglutide (Trulicity™)	○	○	○	○				
• Lixisenatide (Adlyxine™)	○	○	○	○				
• Sémaglutide (Ozempic)	○	○	○	○				

AGENTS AMINCISSANTS									
• Orlistat (Xenical®)	○	○	○	○	Perte de poids	Non destiné aux < 12 ans	Contre-indiqué *Contre-indiqué	Aucune donnée, option de remplacement privilégiée ^{€▲} § Aucune donnée humaine, non destiné à une utilisation [■]	
• Liraglutide (Saxenda®)	○	○	○	○		Destiné aux < 18 ans			

■ = Médicament d'exception; ● = Remboursement maximal; ○ = Non remboursé * Monographie de produit † Référence : Briggs G.G., Freeman R.K., Towers, CV, Forinash AB. *Drugs in pregnancy and lactation*. 9^e édition; à l'exception de l'orlistat, toutes les monographies de produit recommandent la non-utilisation pendant la grossesse.

§ Référence : Micromedex Solutions. IBM Micromedex. Consulté en ligne le 28 janvier 2019. <http://www.micromedexsolutions.com>

€ Référence : Hale TW, Rowe HE. *Medications and mothers' milk*. 17^e éd. New York, NY : Springer Publishing Company; 2017.

▲ Référence : U.S. National Library of Medicine. Lactmed: a TOXNET database. Consulté en ligne le 22 février 2019. <https://www.toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/lactmed.htm>

...3/

TABLE 4.2: TABLE KEY

● = ES	Critères du statut d'exception, interprétations clés
● ₁	Pour les patients diabétiques de type 2 chez qui la glycémie n'est pas adéquatement contrôlée par l'alimentation et l'exercice physique et le glyburide ou la metformine ou qui observent de fréquents ou de graves épisodes hypoglycémiques malgré l'ajustement posologique du glyburide.
● ₂	Pour les patients qui observent une non-réponse au traitement ou une hypoglycémie causée par les sulfonyles. Note : Le remboursement peut être envisagé SANS demande d'autorisation spéciale si l'historique des médicaments du bénéficiaire dans la base de données du régime d'assurance-médicaments de Terre-Neuve-et-Labrador comporte une demande de remboursement (non annulée) pour Glucanorm (répaglinide), le glimépiride, le gliclazide, le tolbutamide, le chlorpropamide ou le glyburide au cours de la dernière année. S'il n'y a pas d'antécédent de demande antérieure pour le glimépiride, le gliclazide, le tolbutamide, le chlorpropamide ou le glyburide, il faudra faire appel au processus normal d'autorisation spéciale.
● ₃ -	Pour le traitement du diabète de type 2 en plus de la metformine et d'une sulfonyle pour les patients chez qui le contrôle glycémique est inadéquat sous la metformine et sous la sulfonyle et chez qui l'insuline n'est pas un choix envisageable. N.-B. : Linagliptine : Pour les patients atteints du diabète de type 2 lorsque le traitement actuel (doses optimales de metformine et de sulfonyle) ne permet pas d'obtenir un contrôle glycémique adéquat et lorsque l'insuline NPH ajoutée comme troisième agent n'est pas un choix envisageable.
● ₄	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline NPH n'est pas un choix envisageable ET <ul style="list-style-type: none"> • qui présentent un contrôle glycémique inadéquat malgré les doses optimales de metformine et d'une sulfonyle lorsqu'elles sont ajoutées en tant que troisième agent; OU • en association à la metformine lorsqu'une sulfonyle ne convient pas à cause des contre-indications ou d'une intolérance; OU • en tant que monothérapie lorsque la metformine et la sulfonyle ne conviennent pas à cause des contre-indications ou d'une intolérance.
● ₅	Pour le traitement du diabète de type 2 qui présente : <ul style="list-style-type: none"> • un contrôle glycémique inadéquat sous doses optimales de sulfonyle et de metformine; OU • intolérance établie ou la contre-indication à la metformine et sont sur des doses optimales de sulfonyle; OU • intolérance établie ou la contre-indication à la sulfonyle et sont sur des doses optimales de metformine. D'après un récent test, le taux d'HbA1C du patient doit être inférieur à 10 %, à moins que l'insulinothérapie soit inappropriée pour le patient. La durée de l'approbation initiale sera de six mois; pour bénéficier d'un remboursement supplémentaire, il faudra prouver l'efficacité du traitement (réduction de 0,7 du taux d'HbA1C pour obtenir un remboursement continu).
● ₆	Pour les patients diabétiques de type 2 chez qui la glycémie n'est pas adéquatement contrôlée par l'alimentation, l'exercice et la thérapie médicamenteuse. La thérapie médicamenteuse doit comprendre un essai d'une sulfonyle et de metformine, seul et en association, à moins d'une contre-indication ou d'une intolérance à l'un de ces agents. T.-N.-L. : Pour le traitement du diabète de type 2 pour les patients chez qui le contrôle glycémique sous une combinaison de sulfonyle et de metformine, à des doses maximales, est inadéquat, ou pour qui ces agents font l'objet d'une contre-indication ou d'une intolérance.
● ₇	Pour le traitement des patients qui ont reçu un diagnostic de diabète de type 2 et qui présentent : a) un contrôle glycémique inadéquat ¹ , selon des doses optimales ² de sulfonyle et de metformine; OU b) une intolérance établie ou une contre-indication à la metformine ³ et reçoivent des doses optimales ² de sulfonyle; OU c) une intolérance établie ou une contre-indication à la sulfonyle ⁴ et reçoivent des doses optimales ² de metformine. <ol style="list-style-type: none"> 1. Taux d'HbA1c le plus récent (au cours des douze derniers mois) exigé : > 7 % et < 10 %. L'ajout d'une thiazolidinedione ne devrait pas permettre de réduire le taux d'HbA1c à des taux satisfaisants chez les patients dont le taux d'HbA1c est supérieur à 10. 2. Doses maximales : metformine : 2 500 mg/jour; chlorpropamide : 500 mg/jour; gliclazide : comprimés à libération régulière, 320 mg/jour; gliclazide : comprimés à libération modifiée, 120 mg/jour; glimépiride : 4 mg/jour; glyburide : 20 mg/jour. 3. Metformine : Intolérance – effets gastro-intestinaux indésirables. Contre-indications – insuffisance rénale (taux de créatinine sérique > 130 mmol/L) ou insuffisance hépatique, acidose métabolique aiguë ou chronique. 4. Sulfonyles : Intolérance – hypoglycémie. Contre-indications – allergie aux sulfamides, insuffisance rénale grave (clairance de la créatinine < 50 ml/min).
● ₈	Pour le traitement du diabète de type 2 : en ajout à la metformine pour les patients qui présentent un contrôle glycémique inadéquat sous metformine, ainsi qu'une contre-indication ou une intolérance à une sulfonyle, et pour qui

	l'insuline n'est pas une option; en ajout à une sulfonylurée pour les patients qui présentent un contrôle glycémique inadéquat sous sulfonylurée, ainsi qu'une contre-indication ou une intolérance à la metformine, et pour qui l'insuline n'est pas une option.
9	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients qui présentent un contrôle glycémique inadéquat sous metformine et sulfonylurée et pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable OU en tant que traitement d'appoint au régime alimentaire, au programme d'exercices physiques et au traitement de soins habituels pour réduire l'incidence de mortalité cardiovasculaire chez les patients atteints du diabète de type 2 en présence d'une maladie cardiovasculaire établie (des détails doivent être fournis conformément à la note clinique ci-dessous) et d'un contrôle glycémique inadéquat malgré une période d'essai raisonnable avec la metformine.
10	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable ET pour qui la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base de metformine, de sulfonylurée et de sitagliptine, afin de remplacer les composants distincts de la sitagliptine et de la metformine chez ces patients.
11	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable ET pour qui la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base de metformine, de sulfonylurée et de linagliptine, afin de remplacer les composants distincts de la linagliptine et de la metformine chez ces patients.
12	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable ET pour qui la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base de metformine, de sulfonylurée et de saxagliptine, afin de remplacer les composants distincts de la saxagliptine et de la metformine chez ces patients.
13	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable ET pour qui la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base de metformine et de dapagliflozine, afin de remplacer les composants distincts de la metformine et de la dapagliflozine chez ces patients. N.-É. : Note liée au remboursement : les critères de la dapagliflozine doivent être satisfaits. Î.-P.-É. : Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients pour qui l'insuline n'est pas un choix envisageable et pour qui la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base de metformine, de sulfonylurée et de dapagliflozine , afin de remplacer les composants distincts de la dapagliflozine et de la metformine chez ces patients.
14	Pour le traitement du diabète de type 2 chez les patients dont la glycémie est déjà stabilisée par un traitement à base d'empagliflozine et de metformine, afin de remplacer les composants distincts de l'empagliflozine et de la metformine. Les patients doivent répondre aux critères de remboursement de l'empagliflozine.

NOTE : Le TABLEAU 4.2 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.3 : Remboursement provincial prévu pour les thérapies combinées injectables et Indications d'utilisation chez les différents membres de la population

Remboursement prévu	Indication d'utilisation								Considérations thérapeutiques [■]
	N.-É.	N.-B.	T.-N.-L.	Î.-P.-É.	POPULATION ADULTE [■]	POPULATION PÉDIATRIQUE [■]	POPULATION ENCEINTE [■]	POPULATION ALLAITANTE [■]	
THÉRAPIE COMBINÉE INJECTABLE									
Insuline BASALE à action prolongée + agoniste du GLP-1									
<ul style="list-style-type: none"> • Insuline dégludec/liraglutide (Xultophy®) • Insuline glargline/lixisénatide (Soliqua™) 	○	○	○	○	Type 2	Non destiné aux moins de 18 ans	Contre-indiqué	Contre-indiqué	La combinaison de ces agents avec l'insuline (à action courte) prandiale n'a pas été étudiée.

● = Médicament d'exception; ● = Remboursement maximal; ○ = Non remboursé

■ Référence : Monographie de produit

NOTE : Le TABLEAU 4.3 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.4: Traitements non insuliniques et insuline – Considérations relatives à l'utilisation

Les recommandations énoncées dans le tableau suivant reposent sur divers niveaux de preuves, couvrant les données des essais randomisés contrôlés (ERC) aux données de pratique clinique existante. Pour chaque agent, une référence est citée afin d'indiquer la raison justifiant les recommandations relatives à son utilisation avec l'insuline. Les recommandations pourraient changer à mesure que de nouveaux éléments de preuve sont révélés.

THÉRAPIES NON INSULINIQUES Utilisation avec l'insuline (en association)	BOLUS D' INSULINE	AI à action rapide	Action brève (insuline ordinaire)	INSULINE BASALE	Action intermédiaire (NPH ou Humulin-N)	AI à action prolongée • Detemir	AI à action prolongée • Glargine	AI à action ultra lente • Degludec	INSULINES PRÉMÉLANGÉES	Insulines régulières et NPH	prémélangées
	AGENTS ANTIHYPERGLYCÉMIANTS ORAUX										
Biguanides											
• Metformine ¹ (générique de Glucophage®, Glumetza® pour administration univoque)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
SÉCRÉTAGOGUES DE L'INSULINE²											
• Sulfonylurées (Gliclazide®, Glimepiride®, Glyburide®, chlorpropamide et tolbutamide)		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Meglitinides : Repaglinide (Gluconorm®)		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
INHIBITEURS DE LA DDP-4											
• Sitagliptine ³ (Januvia®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Saxagliptine ³ (Onglyza®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Alogliptine ³ (Nesina®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Linagliptine ⁴ (Trajenta®)		X	X		X	X	X	X		X	X
THIAZOLIDINEDIONE											
• Pioglitazone (Actos®)		X	X		X	X	X	X		X	X
• Rosiglitazone (Avandia®)		X	X		X	X	X	X		X	X
INHIBITEURS DU COTRANSPORTEUR SODIUM- GLUCOSE DE T											
• Canagliflozine (Invokana®) ³		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Dapagliflozine (Forxiga®) ³		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Empagliflozine (Jardiance®) ³		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Ertugliflozine (Steglatro™) ⁵		X	X		X	X	X	X		X	X
INHIBITEURS DE L'ALPHA-GLYCOSIDASE											
• Acarbose (Glucobay®) ³		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
FORMULATIONS COMBINÉES											
• metformine + rosiglitazone (Avandamet®)		X	X		X	X	X	X		X	X
• metformine + sitagliptine (Janumet®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + sitagliptine (Janumet®XR)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + linagliptine (Jentadueto®)		X	X		X	X	X	X		X	X
• metformine + saxagliptine (Komboglyze®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + alogliptine (Kazano®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + canagliflozine (Invokamet®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + dapagliflozine (Xigduo®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• metformine + empagliflozine (Synjardy®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Metformin + ertugliflozine (Segluromet™) ⁵		X	X		X	X	X	X		X	X
• linagliptine + empagliflozine (Glyxambi®)		X	X		X	X	X	X		X	X
• Sitagliptine + ertugliflozine (Steglujan™) ⁵		X	X		X	X	X	X		X	X
THÉRAPIE ANTIHYPERGLYCÉMIQUE PAR INJECTION AGONISTE DES RÉCEPTEURS DU GLP-1											
• Exénatide (Byetta®) ⁶		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Exénatide extended release (Bydureon®)		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Liraglutide (Victoza®) ⁷		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Dulaglutide (Trulicity™) ⁷		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Lixisenatide (Adlyxine™) ⁸		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
• Semaglutide (Ozempic®) ⁹		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X
AGENTS AMINCISSANTS											
• Orlistat (Xenical®)		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
• Liraglutide (Saxenda®) ¹⁰		X	X		✓	✓	✓	✓		X	X

IA - Analogue de l'insuline; X - Produit non recommandé pour une utilisation avec l'insuline, en raison d'un manque de données ou de preuves de nocivité; ✓ - Utilisé avec l'insuline en pratique clinique

NOTE : Le TABLEAU 4.4 a été mis à jour en MAI 2019.

Tableau 4.4 (suite)

Notes de bas de page :

1. Les données des ERC corroborent l'utilisation de la metformine comme norme de soins en association avec l'insuline dans le cas du diabète de type 2.
2. Données de pratique clinique : Il est possible de poursuivre le traitement aux sécrétagogues de l'insuline tout en prenant l'insuline basale pour limiter la détérioration du contrôle glycémique et pour profiter de leur effet d'épargne insulinaire; toutefois, il faudra éviter plus tard cette association en cas d'épisode d'hypoglycémie ou en cas d'ajout de bolus d'insuline au schéma thérapeutique. Les données des ERC sont insuffisantes pour déterminer la place optimale des sécrétagogues dans le traitement avec l'insuline.
3. La monographie précise : Indiqué en traitement d'appoint avec l'insuline.
4. La monographie précise : L'utilisation en combinaison avec l'insuline n'est pas indiquée en raison d'un risque cardiovasculaire qui ne peut être exclu.
5. La monographie précise : Non indiqué pour une utilisation en combinaison avec l'insuline.
6. La monographie précise : Indiqué en traitement d'appoint avec l'insuline glargine [d'après les données des ERC]. L'exénatide est associé avec le détémir et avec l'insuline à action intermédiaire dans la pratique clinique malgré les données insuffisantes des ERC examinant ces associations [pratique clinique existante et émergente]. L'association de l'exénatide avec le bolus d'insuline n'a pas été étudiée.
7. La monographie précise : Indiqué en traitement d'appoint avec l'insuline basale. L'association de liraglutide avec le bolus d'insuline n'a pas été étudiée.
8. La monographie précise : Indiqué en combinaison avec l'insuline basale (seule ou avec de la metformine).
9. La monographie précise : Indiqué en combinaison avec l'insuline basale AVEC de la metformine lorsque le régime alimentaire et l'exercice physique plus l'insuline basale avec de la metformine ne permettent pas d'obtenir un contrôle glycémique adéquat.
10. La monographie précise : Saxenda® ne doit pas être utilisé avec de l'insuline, car cette combinaison n'a pas été étudiée.
Note : Victoza® (également du liraglutide) est indiqué en traitement d'appoint à l'insuline basale.

NOTE :

Des essais cliniques ont étudié les effets des nouveaux traitements non insuliques (agents oraux et injectables) combinés à l'insuline pour traiter l'hyperglycémie, en comparaison avec l'insuline en monothérapie; cependant, à l'heure actuelle, les données probantes sont limitées pour toutes les thérapies combinées à l'insuline possibles, en particulier les combinaisons avec les anciens agents oraux.

NOTE : Le TABLEAU 4.4 a été mis à jour en MAI 2019.

SECTION 5:

Formulaires de documentation

- Formulaire d'ordonnance d'une insulinothérapie
- Liste de vérification – enseignement sur l'insulinothérapie

FORMULAIRE D'ORDONNANCE D'UNE INSULINOTHÉRAPIE

Veillez remplir le formulaire et le soumettre
au centre local pour diabétiques.

Traitement antidiabétique non insulinique
(oral et agents injectables) :

**Ce formulaire est présenté
uniquement à titre d'information.**

Nom du médicament	Dose/fréquence	Poursuivre	Si oui, quelle est la dose/fréquence?	Arrêter	Date d'interruption
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Insuline (type, posologie, fréquence et heures) :

Directives particulières :

Autorisation d'ajuster la dose : Oui Non

Demande de consultation à un endocrinologue/interniste : Oui Non

Si oui, à qui? _____

Demande déjà envoyée : Oui Non

Ordonnance – insuline et fournitures :

- Donnée au patient Commentaire : _____
- Sera donnée après le rendez-vous de début de l'insulinothérapie

_____ Date

_____ Signature du médecin

LISTE DE VÉRIFICATION – ENSEIGNEMENT SUR L'INSULINOTHÉRAPIE CENTRE POUR DIABÉTIQUES

Addressograph Area

DIRECTIVES

Enseignement	Utiliser les colonnes sous cette rubrique pour indiquer la première fois qu'on a enseigné le sujet.
Renforcement	Utiliser les colonnes sous cette rubrique pour indiquer qu'on a revu certains sujets.
Date et initiales	Indiquer la date. Mettre ses initiales au besoin.
C	Cocher (✓) lorsque la compréhension est adéquate et qu'un renforcement du sujet n'est pas nécessaire.
M	Cocher (✓) si on a donné des documents/du matériel.
F	Cocher (✓) si la famille/autres personnes étaient présentes pendant l'enseignement.
G	Cocher (✓) si l'enseignement a été donné en groupe.

**Ce formulaire est présenté
uniquement à titre
d'information.**

SUJET	Enseignement					Renforcement					Renforcement				
	Date et initiales	C	M	F	G	Date et initiales	C	M	F	G	Date et initiales	C	M	F	G
Insuline															
• nom/type/durée d'action															
• mesure (unités)															
• rangement/dates d'expiration															
• Matériel d'administration o stylo injecteur o seringue															
• préparation															
• choix du site/alternance (exercice)															
• dose de départ/ajustement prévu de la dose															
• heures d'injection															
Élimination des objets tranchants															
Contrôle des infections															
• aiguilles à usage unique															
Heures des repas/collations															
Hypoglycémie															
• causes															
• traitement/glucagon															
Autosurveillance de la glycémie															
• heures/fréquence															
• valeurs cibles/objectifs															
Traitement non insulinique (agents oraux)															
• arrêter ou poursuivre															
Traitement non insulinique (agents injectables)															
• arrêter ou poursuivre															
Prescription(s)															
• fournitures															
Routine de suivi															
Autres :															
• aides particulières															
• ajustement															

Démonstration – Préparation et administration

Insuline	Démonstration (Date)	Autre démonstration (Date)	Autre démonstration (Date)	Commentaires
Préparation Dose unique ○ stylo injecteur ○ seringue				
Dose mélangée				
Administration <input type="checkbox"/> stylo injecteur Taille de l'extrémité _____				
<input type="checkbox"/> seringue				

Commentaires généraux

Plan de suivi

Signature

Initiales

Signature

Initiales

Signature

Initiales

Signature

Initiales

SECTION 6:
Glossaire de termes
et
abréviations

Glossaire de termes

Agrément	Processus visant à autoriser la professionnelle de la santé à exercer des compétences avancées de façon sûre et compétente.
Ajustement anticipatoire de la dose	Ajustement en vue d'une activité physique ou d'un apport alimentaire.
Ajustement compensatoire de la dose	Ajustement de la dose d'insuline à action rapide ou à action courte pour corriger un épisode d'hyperglycémie ou d'hypoglycémie.
Ajustements posologiques supplémentaires	Ajustements temporaires de la dose d'insuline à action rapide ou à action courte pour corriger une hyperglycémie ou une hypoglycémie. Les suppléments peuvent être une quantité additionnelle d'insuline ajoutée à la dose habituelle ou une « quantité négative » (c.-à-d. une réduction de la dose habituelle).
Algorithme	Échelle des doses d'insuline servant de guide pour ajuster la dose d'insuline et ainsi corriger des glycémies élevées ou faibles immédiates.
Analogue de l'insuline à action prolongée	Analogue de l'insuline qui assure les besoins de base pendant 24-42 heures
Bolus de correction	Insuline administrée pour ramener une glycémie élevée à une valeur normale
Insulinothérapie par insuline basale et bolus d'insuline	Trois injections ou plus d'insuline prandiale (au moment des repas) et une ou deux injections d'insuline basale ou une perfusion sous-cutanée continue d'insuline (PSCI)/insulinothérapie au moyen d'une pompe.
Bolus d'insuline/insuline prandiale	Administration d'insuline à action rapide ou courte pour couvrir les glucides d'un repas ou d'une collation
Calcul des glucides	Calcul du nombre de grammes de glucides dans les aliments et adaptation de ce nombre aux doses d'insuline appropriées; méthode axée sur la quantité totale de glucides à chaque repas et à chaque collation.
Patient	Personne diabétique devant recevoir de l'insuline.
Surveillance continue de la glycémie	Méthode d'appoint pour la surveillance de la glycémie (complémentaire à l'autosurveillance de la glycémie) – tr (en temps réel) et bi (par balayage intermittent – surveillance instantanée de la glycémie).
Désignataire (aux fins d'examen)	Éducateur déjà agréé en diabète dans l'ajustement des doses d'insuline, qui a démontré les compétences et l'assurance dans ce domaine précis et qui est officiellement nommé (par écrit) par le directeur ou le conseiller médical du centre de diabète afin de superviser la préparation et l'examen de l'ajustement des doses d'insuline.
Dose d'insuline basale	Insuline de base (analogue de l'insuline à action prolongée ou insuline à action intermédiaire) qui sert à répondre aux besoins de base en insuline. Pour ce qui est de la

	perfusion sous-cutanée continue d'insuline (pompe), elle se fait en continu 24 heures sur 24. Lorsqu'une dose d'insuline basale ou plusieurs sont correctement programmées pour fournir 50 % de la DTQ, la glycémie n'augmente pas ou ne baisse pas en dehors des périodes de repas
Éducatrice agréée en diabète	Professionnelle de la santé qualifiée, expérimentée et compétente dans le domaine de l'enseignement sur le diabète, qui a réussi l'examen d'agrément du Canadian Diabetes Educator Certification Board (Conseil canadien d'agrément des éducateurs en diabète).
Facteur de sensibilité à l'insuline	Valeur qui permet de prédire la baisse de la glycémie provoquée par une unité (en mmol/L) d'insuline à action rapide ou à action courte.
Gestion des tendances	Modification de la quantité habituelle d'insuline en fonction des tendances de la glycémie.
Glucagon	Hormone produite par les cellules alpha des îlots pancréatiques de Langerhans et hormone de contre-régulation de l'insuline. Le glucagon est injecté pendant un épisode d'hypoglycémie grave pour faire augmenter rapidement la glycémie en libérant le glucose emmagasiné dans le foie.
Glycogène	Forme sous laquelle le foie et les muscles emmagasinent le glucose. Le glycogène peut être décomposé en glucose simple qui est libéré dans le sang pendant une réaction insulinaire, un jeûne ou un exercice.
Injections multiples quotidiennes	Régimes comprenant trois injections d'insuline ou plus par jour.
Insuline à action courte	Insuline qui commence à agir en 30 minutes, qui atteint son pic d'action après deux à trois heures et qui a une durée d'action d'environ 6 ½ heures.
Insuline à action intermédiaire	Insuline qui commence à agir entre une heure et trois heures après l'administration, qui atteint son pic d'action en l'espace de cinq à huit heures et qui a une durée d'action d'environ 18 heures (jusqu'à 24 heures chez les enfants).
Insuline à action rapide	Analogue de l'insuline qui commence à agir en 10 à 15 minutes, qui atteint son pic d'action au bout d'une heure à 1 ½ heure et qui a une durée d'action d'environ trois à cinq heures.
Insulinothérapie flexible	Thérapie qui comporte des objectifs de glycémie et d'HbA1c préétablis. La dose d'insuline est ajustée en fonction de la glycémie, de l'apport alimentaire et/ou de l'activité physique.
Insulinothérapie intensive	Régimes insuliniques visant à imiter l'insuline physiologique pour ainsi atteindre une glycémie normale ou presque normale.
Lune de miel	Période de rémission qui peut survenir quelques semaines après le diagnostic de type 1. Cette période est caractérisée par un rétablissement temporaire du fonctionnement des cellules bêta pendant lequel les besoins en insuline peuvent diminuer.
Maladie intercurrente	Maladie se déclarant au cours d'une autre maladie (p. ex. : le diabète).

Partié	Nombre de grossesses d'une femme (nombre d'enfants mis au monde vivants).
Période de repas	Inclut le repas ainsi que toute collation avant le prochain repas.
Phénomène de l'aube	Augmentation de la glycémie en tout début de journée, causée en grande partie par la libération normale de l'hormone de croissance qui bloque l'effet de l'insuline dans les premières heures du matin.
Ratio insuline/glucides	Quantité d'insuline nécessaire pour couvrir une quantité connue de glucides et maintenir la glycémie dans les valeurs cibles deux heures après le repas/la collation.
Tératogène	Agent ou influence causant des malformations physiques chez l'embryon en développement.
Thérapie combinée	Utilisation des deux traitements : insuliniques et non insuliniques (agents oraux et injectables.)
Traitement non insulinique	Terme utilisé pour décrire les traitements sans insuline utilisés avec le diabète.
Traitement intensif du diabète	Intensité des efforts qu'une personne fait à l'aide de stratégies de prise en charge personnelle pour atteindre ses objectifs liés au diabète.
Thérapie renforcée par capteur	Associe la technologie d'une pompe à insuline avec le capteur continu de glucose. L'utilisateur a accès à des lectures en continu, en temps réel de ses taux de glycémie, ce qui renforce sa capacité décisionnelle en matière d'alimentation, d'exercice, de jours de maladie, de prise en charge de l'ACD, etc.

Abréviations

AC	Insuline à action courte
AcAc	Acétoacétate
AI	Insuline à action intermédiaire
AP	Analogue de l'insuline à action rapide
AR	Canadian Diabetes Association
IMC	Indice de masse corporelle
ÉAD	Éducatrice agréée en diabète
DCPNS	Diabetes Care Program of Nova Scotia
DTQ	Dose totale quotidienne
FSI	Facteur de sensibilité à l'insuline
g	Grammes
HB	3-bêta-hydroxybutyrate
HbA1c	Hémoglobine glyquée
HDL	Lipoprotéine de haute densité
hs	soir ou coucher (aux fins du présent document)
LDL	Lipoprotéine de faible densité
mg	Milligrammes
mmol/L	Millimoles par litre
TSH	Thyréostimuline
UKPDS	United Kingdom Prospective Diabetes Study
DCan	Diabète Canada (anciennement l'Association canadienne du diabète)
SCGbi	Surveillance continue de la glycémie par balayage intermittent (bi)
SCGtr	Surveillance continue de la glycémie en temps réel (tr)
DPT	Dose prandiale totale