

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le diabète

Alexandre La Fontaine
Ariane De Villers-Lacasse
Lillian Chen
Martin Guay-Gagnon



Plan de la présentation

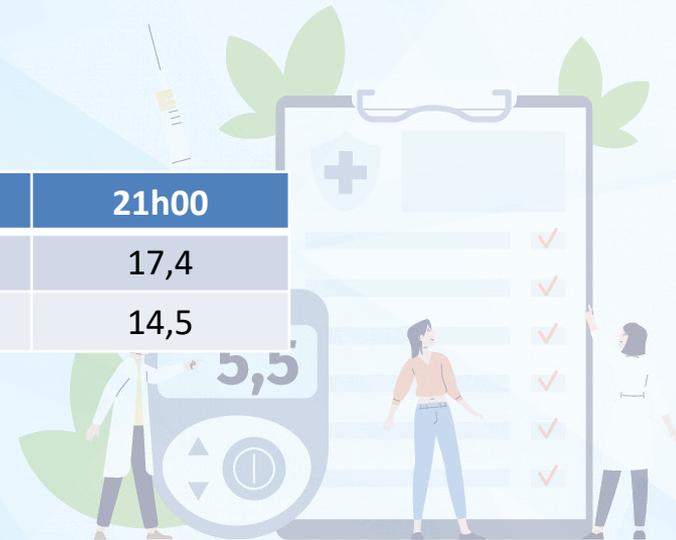
- Insulines 101
 - Présenter les différentes insulines et leur courbe d'action
 - Comment ajuster les insulines basales et prandiales
 - Situations spéciales
 - Gestion d'une hypoglycémie
 - Appels fréquents sur les gardes et comment y répondre
 - Révision de nos protocoles d'insuline
- Prise en charge péri-op du patient diabétique
 - Quoi faire avec les HGO
 - Quoi faire avec les insulines
 - Quand reprendre le traitement initial du patient
- Technologie et Diabète
 - Rapide revue de la pompe à insuline
 - Rapide tour des CGM



Question #1

- Vous êtes résident à l'unité d'enseignement de médecine interne. Un de vos patients est un diabétique de novo chez qui une insulinothérapie intensive a été débutée il y a quelques jours. Son traitement est toujours en ajustement. Il prend actuellement:
- Insuline glargine 16 unités s/c HS
- Insuline aspart 8 – 6 – 6 unités s/c TID
- Ses glycémies sont les suivantes

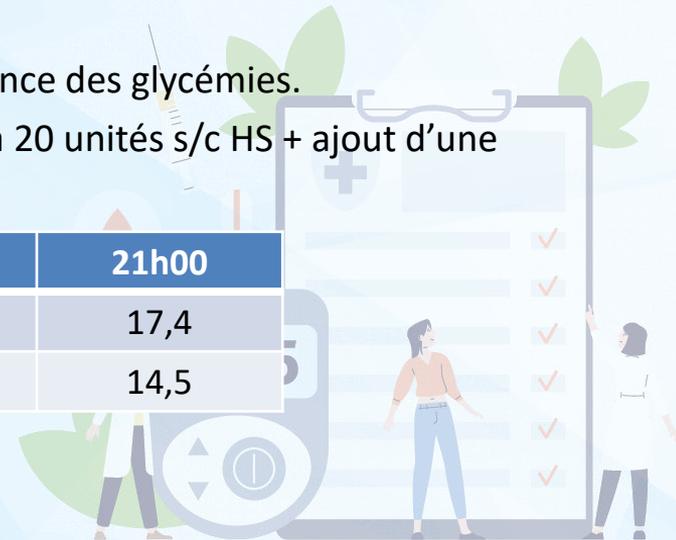
	8h00	12h00	17h00	21h00
16 nov	12,1	10,2	11,1	17,4
17 nov	13,3	9,7	9,4	14,5



Question #1

- **Quel changement apporterez vous à son insulinothérapie?**
 - Ajouter une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS
 - Augmenter l'insuline glargine à 18 unités s/c TID et son insuline aspart du souper à 8 unités s/c.
 - Augmenter l'insuline aspart du souper à 8 unités s/c die et ajouter une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS.
 - Observer encore 24h pour avoir une meilleure idée de la tendance des glycémies.
 - Augmenter l'insuline aspart à 10 – 8 – 10 et l'insuline glargine à 20 unités s/c HS + ajout d'une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS.

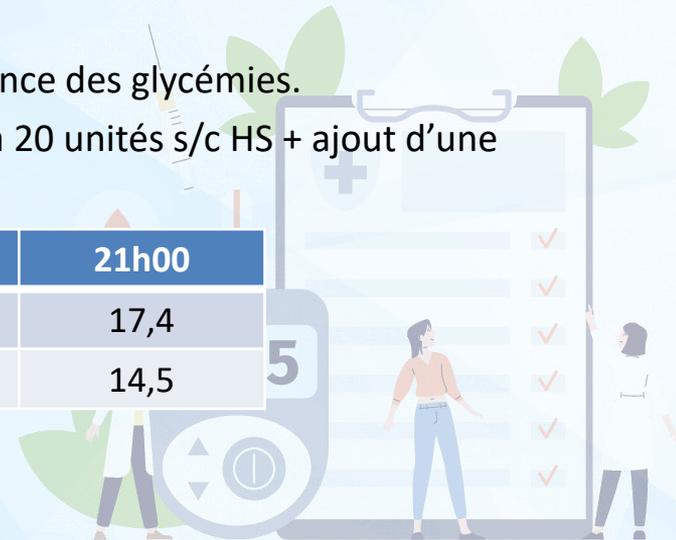
	8h00	12h00	17h00	21h00
16 nov	12,1	10,2	11,1	17,4
17 nov	13,3	9,7	9,4	14,5



Question #1

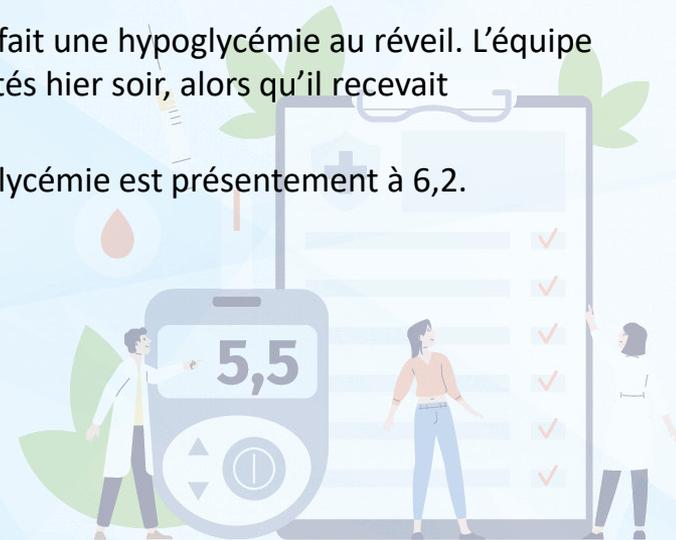
- **Quel changement apporterez vous à son insulinothérapie?**
 - Ajouter une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS
 - Augmenter l'insuline glargine à 18 unités s/c TID et son insuline aspart du souper à 8 unités s/c.
 - Augmenter l'insuline aspart du souper à 8 unités s/c die et ajouter une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS.**
 - Observer encore 24h pour avoir une meilleure idée de la tendance des glycémies.
 - Augmenter l'insuline aspart à 10 – 8 – 10 et l'insuline glargine à 20 unités s/c HS + ajout d'une échelle d'insuline d'intensité modérée TID avec ½ dose HS.

	8h00	12h00	17h00	21h00
16 nov	12,1	10,2	11,1	17,4
17 nov	13,3	9,7	9,4	14,5



Question #2

- Vous êtes R3 de garde en médecine en médecine interne durant la fin de semaine. Vous recevez un appel à 8h20 pour vous avisez qu'un patient diabétique a fait une hypoglycémie. Le traitement actuel du patient est le suivant:
- Insuline degludec (Tresiba) 22 unités s/c HS
- Insuline lispro 18 unités s/c TID + échelle modérée
- L'infirmière vous avise que ce n'est pas la première fois que le patient fait une hypoglycémie au réveil. L'équipe traitante avait déjà diminué son insuline degludec HS (il a reçu 22 unités hier soir, alors qu'il recevait habituellement 26 unités s/c HS).
- L'hypoglycémie du patient s'est résolu avec un jus + son déjeuner. La glycémie est présentement à 6,2.



Question #2

- **Comment allez-vous ajuster le traitement du patient ?**
 - A) Diminuer l'insuline degludec à 18 unités s/c HS et demander à faire une glycémie à 2h du matin par prudence.
 - B) Diminuer l'insuline degludec à 18 unités s/c HS et par prudence cesser la ½ dose HS de l'échelle d'insuline.
 - C) Ne pas changer le traitement pour l'instant et attendre encore 24h pour voir l'évolution de la glycémie du patient + ajouter une glycémie à 2h du matin par prudence.
 - D) Demander une consultation en endocrinologie pour aide à la gestion des hypoglycémies répétées.
 - E) Suggérer au patient de prendre une collation sucrée HS pour éviter l'hypoglycémie AM.

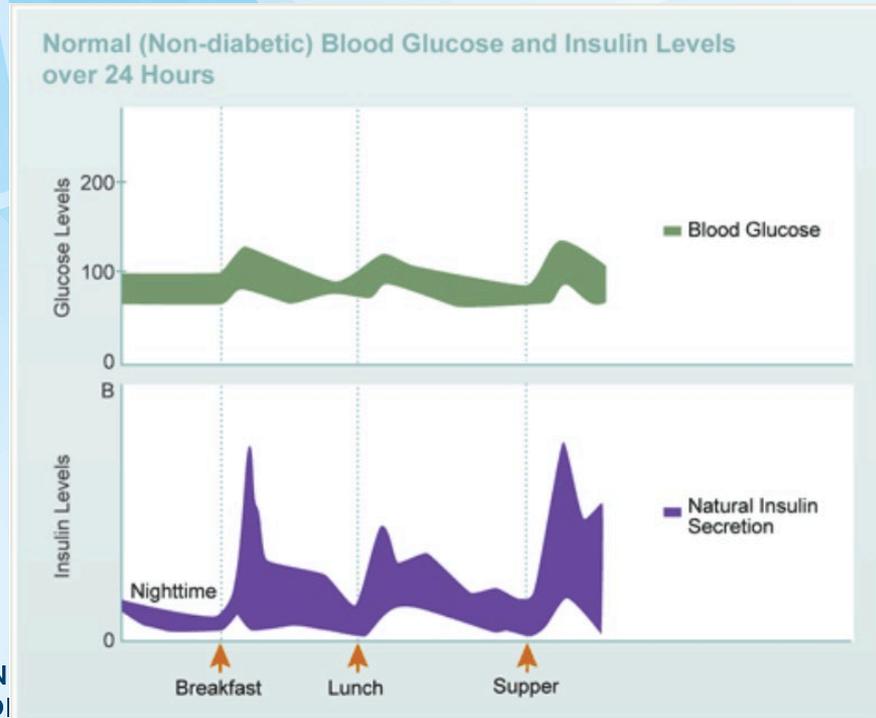


Question #2

- **Comment allez-vous ajuster le traitement du patient ?**
 - A) Diminuer l'insuline degludec à 18 unités s/c HS et demander à faire une glycémie à 2h du matin par prudence.
 - B) Diminuer l'insuline degludec à 18 unités s/c HS et par prudence cesser la ½ dose HS de l'échelle d'insuline.
 - C) Ne pas changer le traitement pour l'instant et attendre encore 24h pour voir l'évolution de la glycémie du patient + ajouter une glycémie à 2h du matin par prudence.**
 - D) Demander une consultation en endocrinologie pour aide à la gestion des hypoglycémies répétées.
 - E) Suggérer au patient de prendre une collation sucrée HS pour éviter l'hypoglycémie AM.



Sécrétion d'insuline endogène normale



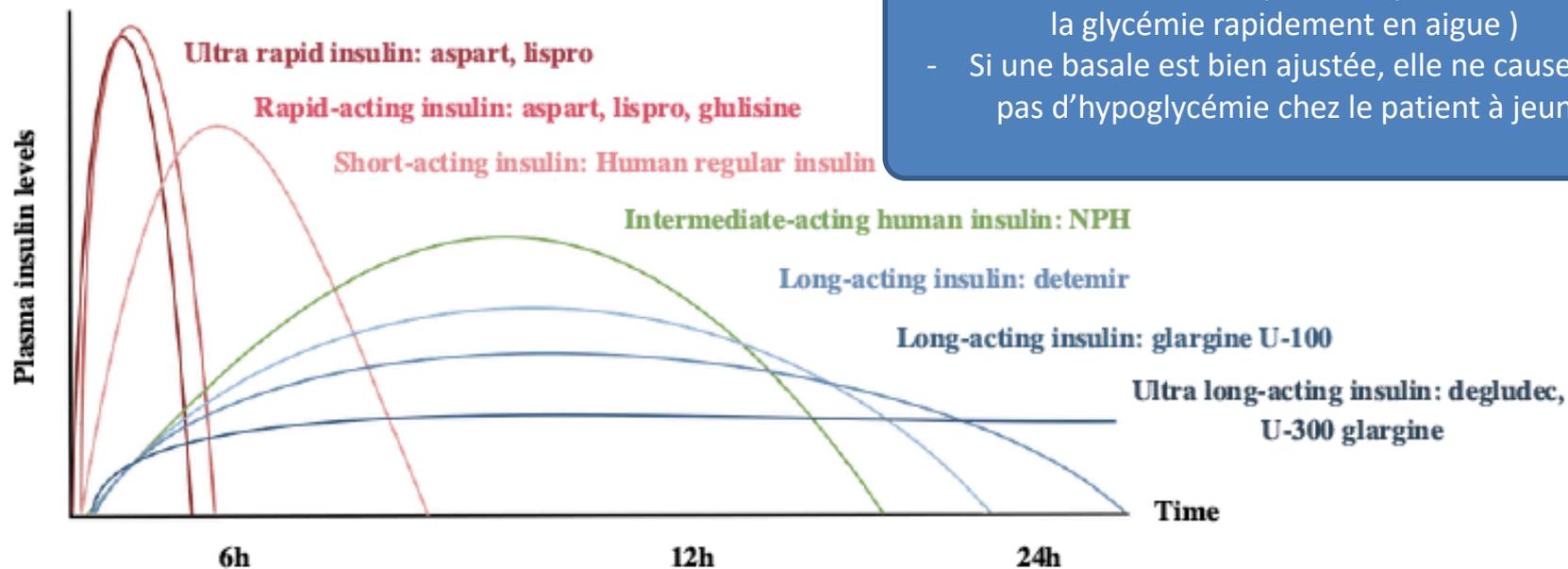
Insulines basales

- NPH (Humulin N, Novolin GE NPH)
- Detemir (Levemir)
- Glargine (Basaglar, Lantus, Toujeo)
- Degludec (Tresiba)



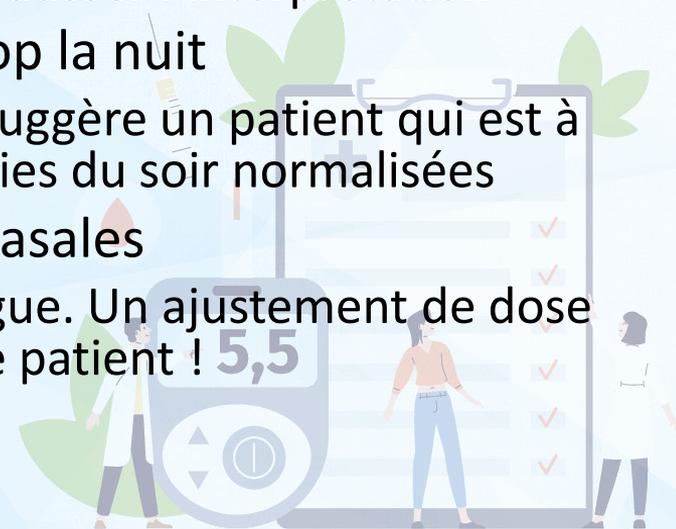
Courbes d'action des insulines basales

- Miment la sécrétions basale d'insuline par le pancréas à jeun
- Action non incisive (peu utile pour diminuer la glycémie rapidement en aigue)
- Si une basale est bien ajustée, elle ne causera pas d'hypoglycémie chez le patient à jeun



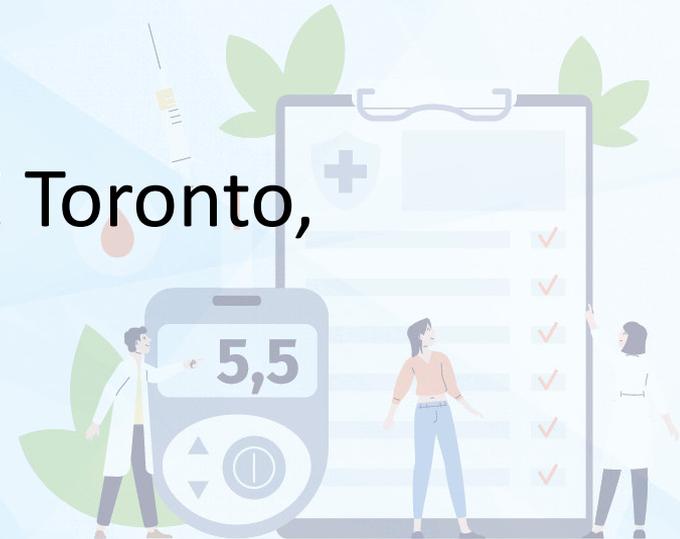
Comment ajuster une insuline basale?

- Idéalement, avec un CGM où on voit un tracé stable la nuit
- Avec glycémies capillaires: idéalement glycémie capillaire HS est la même que celle AM.
 - Attention à l'échelle d'insuline HS qui peut fausser l'interprétation
- Attention aux glycémies qui se corrigent trop la nuit
 - Une glycémie qui passe de 15 HS → 6 AM suggère un patient qui est à risque d'hypoglycémies une fois ses glycémies du soir normalisées
- Attention au temps d'action des insulines basales
 - L'insuline degludec a une demi-vie très longue. Un ajustement de dose ne prendra effet que dans 48h environ. Être patient !

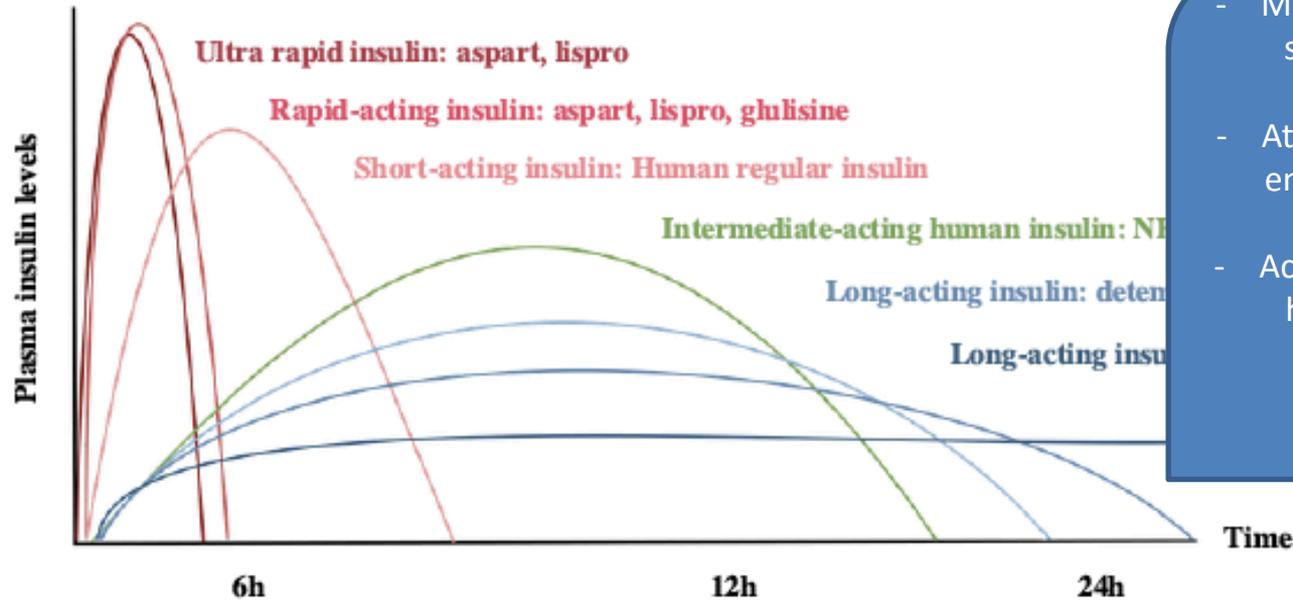


Insulines prandiales

- Aspart (Novorapid, Trurapi, Fiasp)
- Lispro (Humalog, Admelog)
- Glulisine (Apidra)
- Insuline régulière (Novolin GE Toronto, Humulin R)



Courbes d'action des insulines prandiales

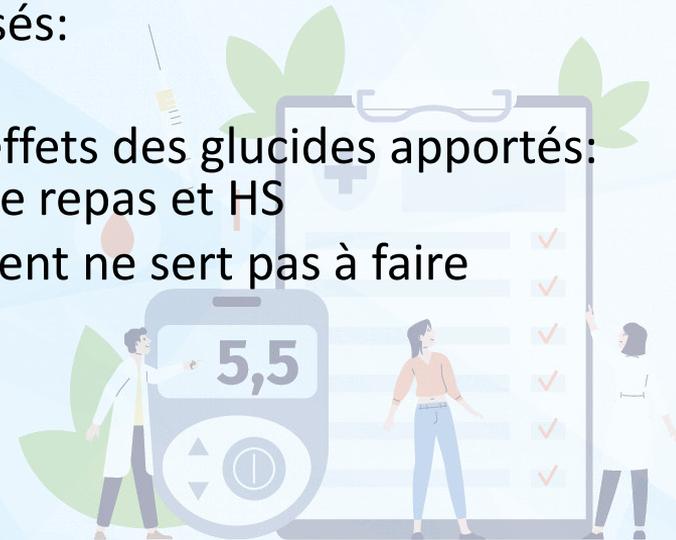


- Miment la sécrétion d'insuline stimulée par les apports en glucose exogène
- Attention au temps de latence entre l'apport en glucose et le pic d'action d'insuline
- Action incisive: peu causer des hypoglycémies si dose trop importante donnée par rapport aux glucides consommés



Comment ajuster les insulines prandiales

- Idéalement
 - Calcul des glucides personnalisé pour le patient (surtout en Db1 avec ratios unités d'insuline/grammes de glucides)
 - Glycémies environ 2h post-prandial
- En réalité chez la plupart des patients hospitalisés:
 - Regarder la glycémie AC du repas suivant.
- Une insuline prandiale bien ajustée contre les effets des glucides apportés: les glycémies devraient rester stables AC chaque repas et HS
- L'insuline prandiale TID administrée régulièrement ne sert pas à faire diminuer une glycémie qui est trop élevée
 - C'est le rôle de l'échelle d'insuline de correction



Exemple:

Patient diabétique de type 1 utilisant un ratio 1 unité d'insuline pour 10g de glucides et aucune échelle

	8h00	12h00	17h00	21h00
glycémie	12,0	12,3	13,4	11,5
Apport en glucides				0g
Insuline régulière	 6 unités	 4,5 unités	 5 unités	



Exemple:

Patient diabétique de type 1 utilisant un ratio 1 unité d'insuline pour 10g de glucide et aucune échelle

	8h00	12h00	17h00	21h00
glycémie	12,0	7,2	8,1	7,5
Apport en glucides				0g
Insuline régulière	6 unités	4,5 unités	5 unités	
Échelle d'insuline	+ 4 unités			



Question #3

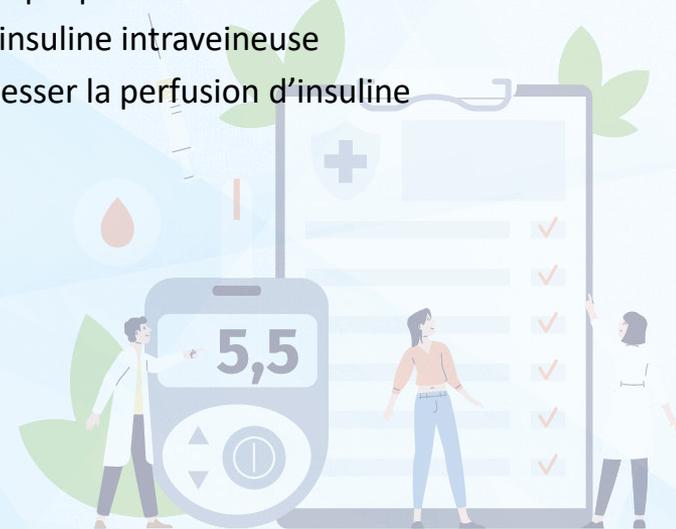
- Vous êtes demandé en consultation par l'équipe de chirurgie générale pour aide à la gestion des glycémies d'une patiente. La patiente est diabétique de type 2 traité par metformin et glyburide à la maison. Elle a été admise pour perforation intestinale et est présentement PO#3 d'une résection intestinale.
- Un gavage en continu a été débuté en post-opératoire et il est très bien toléré.
- La patiente est sous insuline IV depuis son admission. Ses glycémies sont stable de 6 à 9 sous perfusion avec un débit de 2 unités/h.
- L'équipe traitante vous informe qu'il est prévu que le gavage se poursuive pour minimum 2-3 jours.



Question #3

- **Comment allez-vous traiter la patiente?**

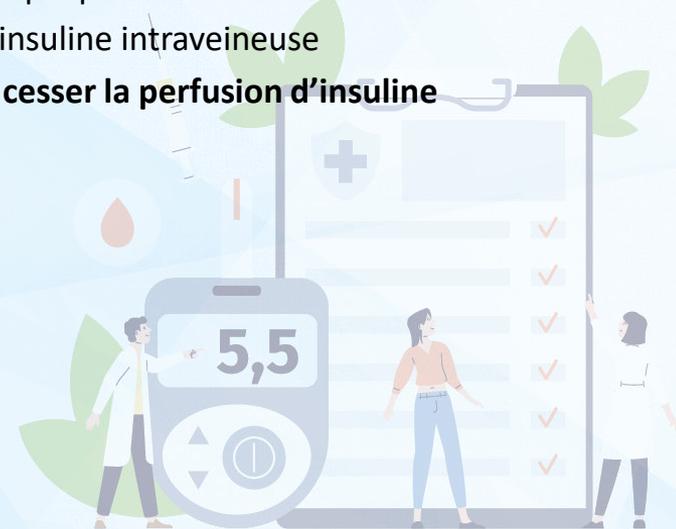
- A. Poursuivre l'insuline intraveineuse jusqu'à ce que le gavage soit sevré et que l'alimentation P.O soit reprise.
- B. Débuter une insuline degludec 40 unités s/c AM + échelle d'insuline q6h et cesser la perfusion d'insuline intraveineuse.
- C. Cesser l'insuline intraveineuse et tenter une échelle d'insuline modérée q6h pour commencer
- D. Débuter la médication du domicile (metformin et glyburide) et cesser l'insuline intraveineuse
- E. Débuter une insuline NPH 20 unités s/c bid + échelle d'insuline q6h et cesser la perfusion d'insuline intraveineuse.



Question #3

- **Comment allez-vous traiter la patiente?**

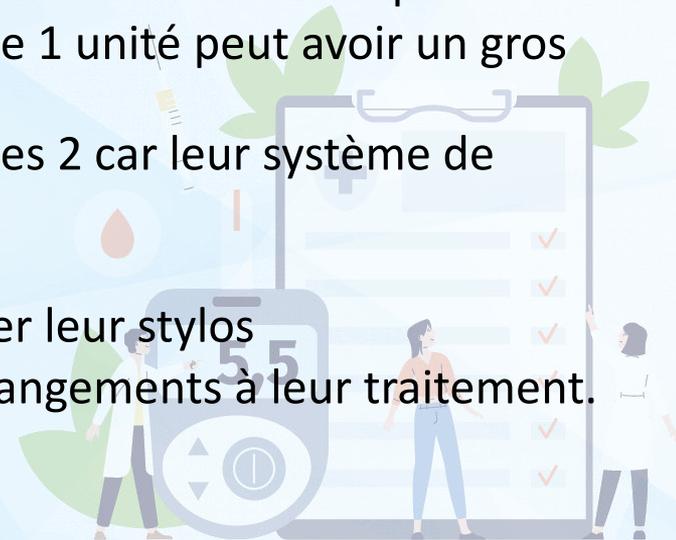
- A. Poursuivre l'insuline intraveineuse jusqu'à ce que le gavage soit sevré et que l'alimentation P.O soit reprise.
- B. Débuter une insuline degludec 40 unités s/c AM + échelle d'insuline q6h et cesser la perfusion d'insuline intraveineuse.
- C. Cesser l'insuline intraveineuse et tenter une échelle d'insuline modérée q6h pour commencer
- D. Débuter la médication du domicile (metformin et glyburide) et cesser l'insuline intraveineuse
- E. **Débuter une insuline NPH 20 unités s/c bid + échelle d'insuline q6h et cesser la perfusion d'insuline intraveineuse.**



Situations spéciales: Db type 1

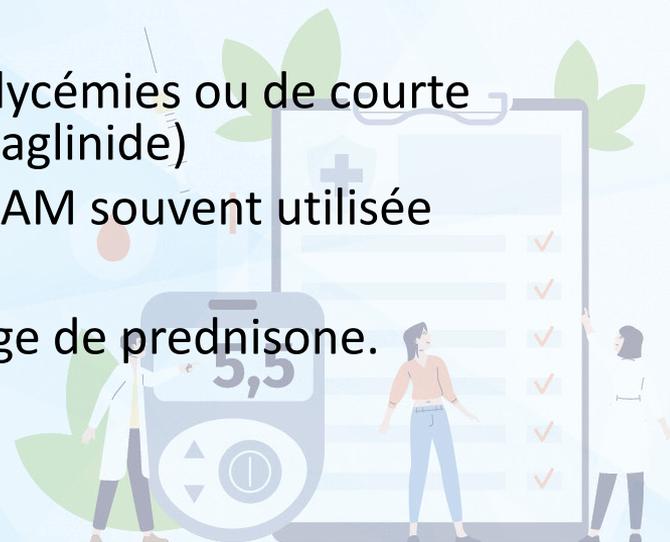
(s'applique aussi pour les pancréatoprives e.g. DAFK, pancréatectomie totale)

- Un diabétique type 1 doit TOUJOURS avoir de l'insuline
 - Même si à jeun, doit au minimum avoir une basale
 - UNE ÉCHELLE D'INSULINE SEULE N'EST PAS SUFFISANTE
- Difficile d'avoir un bon contrôle avec des doses d'insuline fixes aux repas
- Parfois très sensible à l'insuline, un changement de 1 unité peut avoir un gros impact.
- Tendance à faire plus d'hypoglycémies que les types 2 car leur système de contre-régulation est compromis/diminué/absent
- Souvent des experts de leur diabète: Écoutez-les !
 - Peuvent souvent s'autogérer si vous leur laissez leur stylos
 - Bonne idée de les aviser avant de faire des changements à leur traitement.



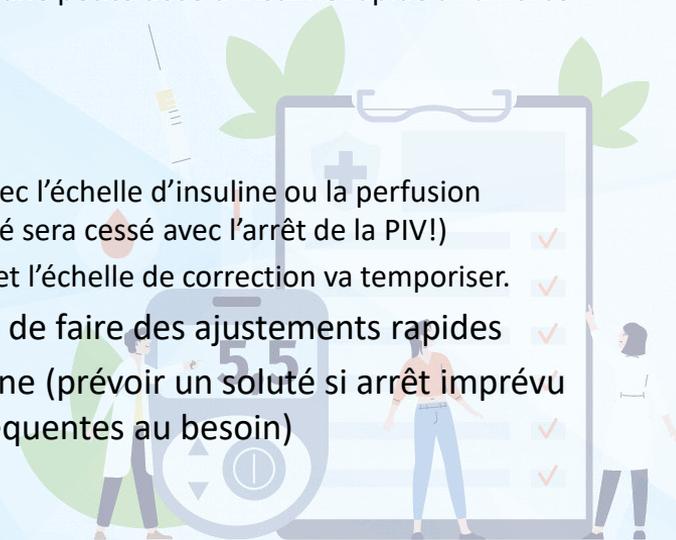
Situations spéciales: Corticostéroïdes

- Impact classique des corticostéroïdes sur la glycémie:
 - Augmentation des glycémies avec chaque repas
 - Diminution de la glycémie au cours de la nuit avec valeur presque normalisée au matin, si diabète à la base bien contrôlé (surtout vrai si prednisone AM)
- Patient à risque d'hypoglycémies la nuit et AM
- Privilégier des HGO qui ne causent pas d'hypoglycémies ou de courte durée d'action (e.g. gliclazide courte action, répaglinide)
- Plusieurs approches possibles. Au CHUM : NPH AM souvent utilisée
- Attention aux échelles HS
- Important de sevrer le traitement avec le sevrage de prednisone.



Situations spéciales: Nutrition entérale et parentérale

- Si apport en continu:
 - NPH q12h ou glargine die ou bid + échelle q6h
- Si apport non en continu (ex 21h – 9h00):
 - Dose de NPH ou glargine à l’amorce + échelle q6h
 - Si pic de glycémies quelques heures après l’amorce, possibilité d’ajouter une petite dose d’insuline rapide à l’amorce.
- Si apport en bolus (ex: 3 bolus de 2h)
 - Doses de rapide tid au moment du bolus avec échelle
- Trucs pour trouver une dose de départ:
 - Estimer les besoins quotidiens en calculant le nombre d’unités reçues avec l’échelle d’insuline ou la perfusion d’insuline IV (donner un peu moins que l’insuline IV car le soluté dextrosé sera cessé avec l’arrêt de la PIV!)
 - Ajuster ensuite selon la situation. Dans le doute, être plus conservateur et l’échelle de correction va temporiser.
- On évite la degludec (tresiba) dans ces situations car ne permet pas de faire des ajustements rapides
- Si gavage cessé pour intervention ou autre: on ne donne pas l’insuline (prévoir un soluté si arrêt imprévu après avoir reçu la dose d’insuline et surveillance capillaires plus fréquentes au besoin)

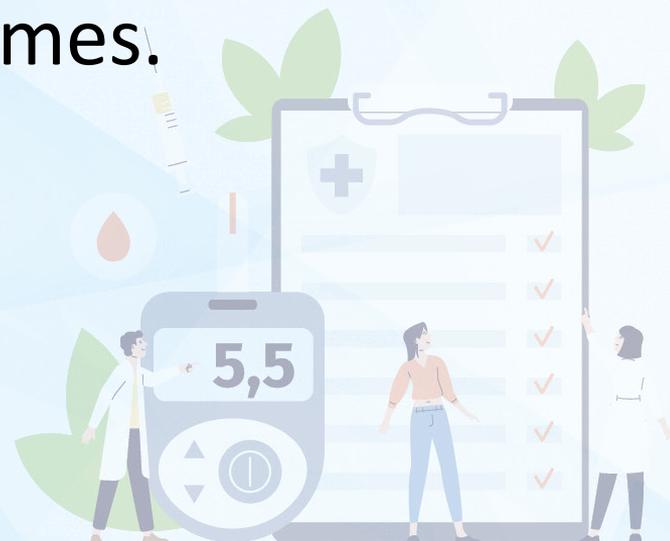


Hypoglycémie



Définition

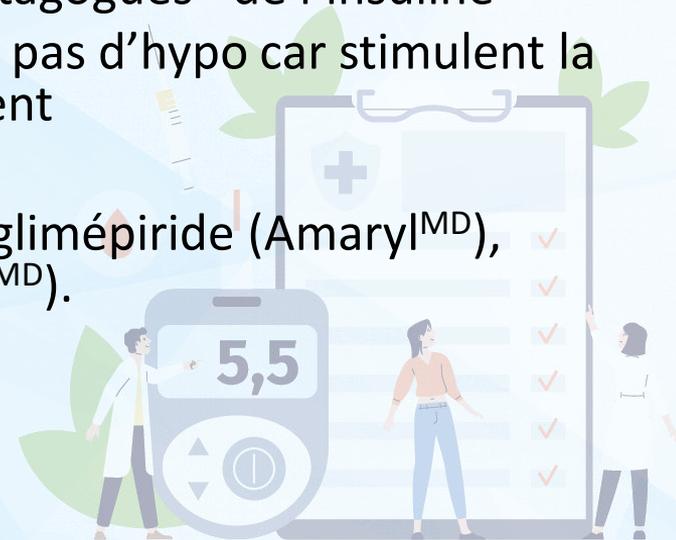
- L'hypoglycémie se définit comme une baisse du taux de sucre dans le sang au-dessous de 4 mmol/L, avec ou sans symptômes.



Personnes à risque

- Certaines personnes avec db sont plus à risque d'hypoglycémie que d'autres :
 - Celles traitées avec de l'insuline
 - Celles traitées avec des médicaments sécrétagogues* de l'insuline
 - iDPP-4 et aGLP-1 ne causent classiquement pas d'hypo car stimulent la sécrétion d'insuline post-prandiale seulement

* gliclazide (Diamicon^{MD} et Diamicon MR^{MD}), glimépiride (Amaryl^{MD}), glyburide (Diabeta^{MD}), répaglinide (GlucoNorm^{MD}).



Symptômes

Adrénurgiques	Neuroglycopeniques
Tremblements	Troubles de concentration
Palpitations	Changement d'humeur
Transpirations	Confusion
Anxiété	Faiblesse
Faim	Somnolence
Nausées	Vision embrouillée
Picotements	Trouble de la parole
-	Maux de tête
-	Étourdissements

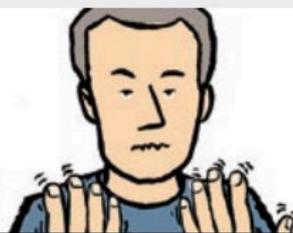




**ALTÉRATION
DE LA VUE**



ÉTOURDISSEMENTS



TREMBLEMENTS



FRINGALE



**CHANGEMENT
D'HUMEUR SOUDAIN**



FAIBLESSE



TRANSPIRATION



MAUX DE TÊTE



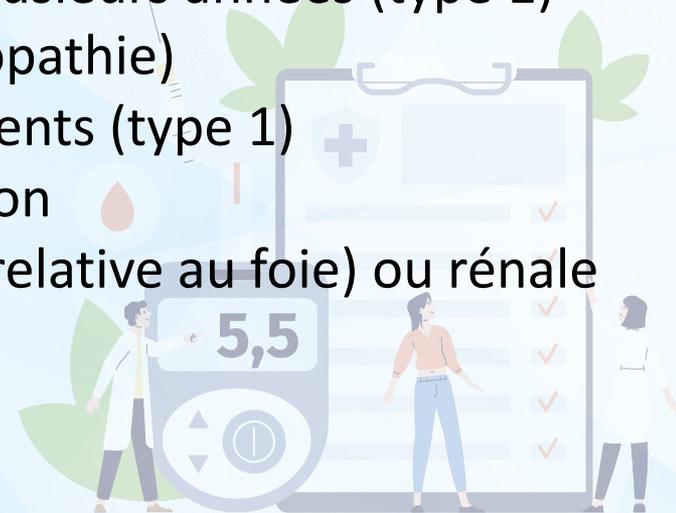
Niveaux de gravité

- **Hypoglycémie légère**
 - Symptômes adrénurgiques
 - La personne est capable de se traiter elle-même
- **Hypoglycémie modérée**
 - Symptômes adrénurgiques et neuroglycopéniques
 - La personne est capable de se traiter elle-même
- **Hypoglycémie sévère**
 - Glycémie généralement inférieure à 2,8 mmol/L
 - La personne a besoin d'aide pour traiter l'hypoglycémie
 - La personne peut perdre conscience



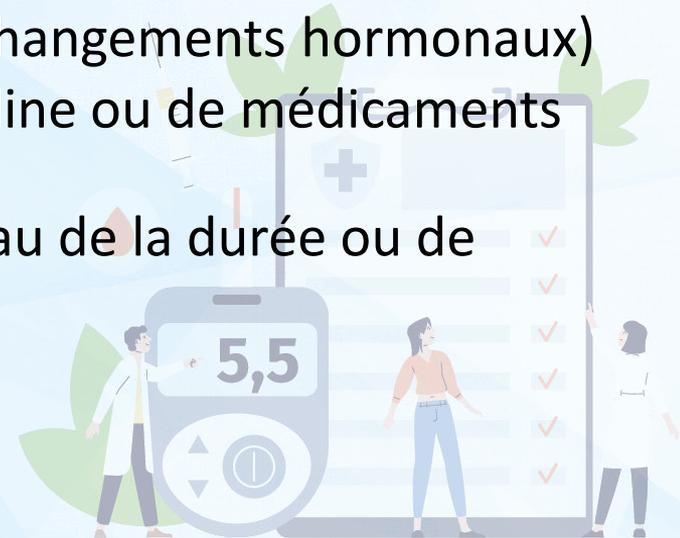
Personnes diabétiques à risque d'hypoglycémie sévère

- Celles qui ont déjà présenté une hypoglycémie sévère
- Celles dont l'hémoglobine glyquée est inférieure à 6 % (type 1)
- Celles qui ne perçoivent pas leurs hypoglycémies
- Celles dont le diabète est présent depuis plusieurs années (type 1)
- Celles qui ont une atteinte des nerfs (neuropathie)
- Les enfants d'âge préscolaire et les adolescents (type 1)
- Celles qui ont des hypoglycémies à répétition
- Celles qui ont une insuffisance hépatique (relative au foie) ou rénale



Causes

- Un manque de glucides, suite à une collation ou un repas qui est omis ou retardé, un repas qui contient moins de glucides que ce qui est prévu ou bien une erreur dans le décompte des glucides consommés
- Le stress psychologique ou physique (ex.: changements hormonaux)
- Une erreur dans l'horaire ou la dose d'insuline ou de médicaments pour traiter le diabète
- Un surplus d'activité physique, soit au niveau de la durée ou de l'intensité de l'effort
- L'alcool consommé sans prise d'aliments



Traitement de l'hypoglycémie non-sévère

1. Reconnaître les symptômes d'une hypoglycémie



1. Confirmer si possible (glucose < 4.0 mmol/L)



2. Traiter avec "glucose rapide" (glucide simple) (15 g)



3. Attendre 15 minutes et retester



Glucose ≥ 4 mmol/L



OUI



NON



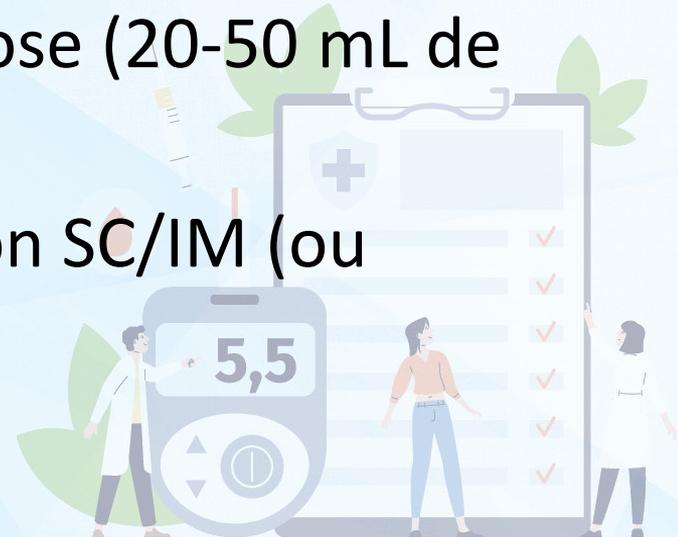
Répéter traitement
Règle de 15g-15 min



Correction atteinte, prévoir collation riche en protéin si repas loin

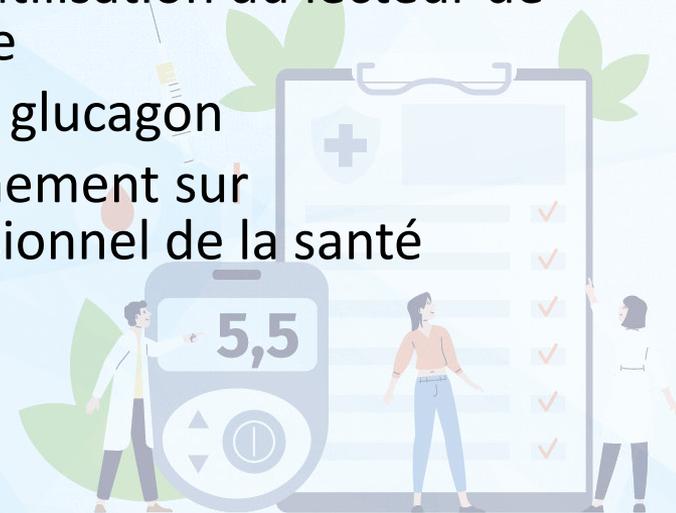
Traitement

- Hypoglycémie sévère (chez un individu inconscient)
 - Avec accès IV : 10-25 g de glucose (20-50 mL de dextrose injectable à 50%)
 - Sans accès IV : 1 mg de glucagon SC/IM (ou Baqsimi 3 mg IN)



Précautions / instructions au congé

- Avoir toujours sur soi des réserves de sucre et des collations
- Porter une identification mentionnant qu'on est atteint de diabète
- Garder, en tout temps, son lecteur de glycémie à portée de la main
- Informer l'entourage sur les symptômes, l'utilisation du lecteur de glycémie et le traitement de l'hypoglycémie
- Demander au médecin une ordonnance de glucagon
- S'assurer que l'entourage a reçu un enseignement sur l'administration du glucagon par un professionnel de la santé



APPELS FRÉQUENTS SUR LES GARDES



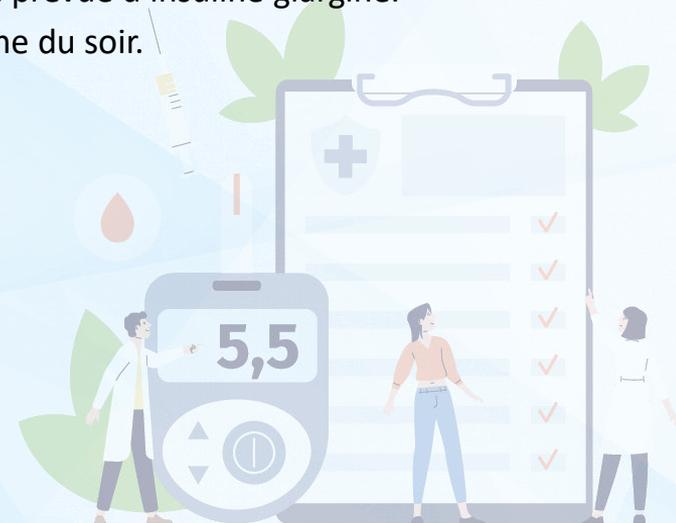
Question #4

- Vous êtes R1 de garde à l'étage en médecine interne. Vers 17h25, on vous appelle pour vous aviser qu'un patient a fait une hypoglycémie à **3,4** avant son souper.
- Il a reçu un jus et des biscuits sucrés et sa glycémie est maintenant à 4,9.
- Le patient a reçu son cabaret et mange présentement son repas du soir. Dans le contexte, l'infirmière s'est abstenue de lui donner les 44 unités d'insuline lispro qu'il devait recevoir au repas.
- Le patient doit également recevoir 72 unités d'insuline glargine ce soir. Elle vous demande si elle doit lui donner.
- Vous demandez de préciser si le patient est diabétique de type 1 ou 2. Elle révisé le dossier et vous confirme que le patient est diabétique de type 2, mais prenait de l'insuline à la maison.
- Il s'agit de sa première hypoglycémie à l'hôpital.



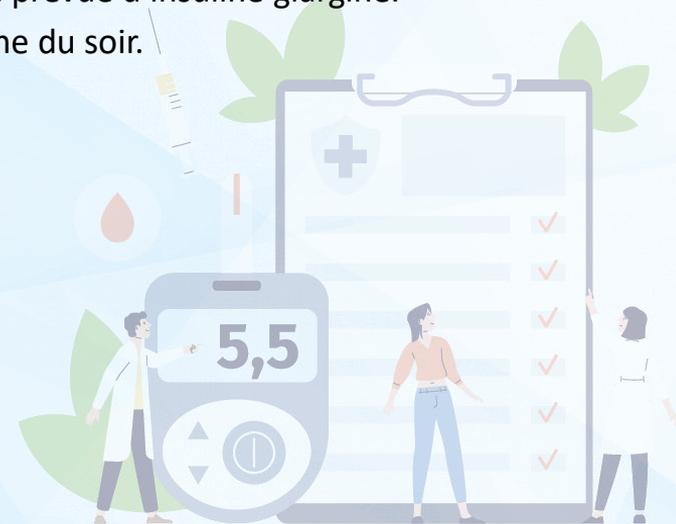
Question #4

- **Pour ce soir, comment allez-vous ajuster le traitement du patient?**
 - A) Faire donner les 44 unités d'insuline lispro tel que prévu et ne pas modifier la dose d'insuline glargine.
 - B) Ne pas donner l'insuline lispro du souper et donner l'insuline glargine tel que prévu
 - C) Administrer 22 unités d'insuline lispro maintenant et donner la moitié de la dose prévue d'insuline glargine.
 - D) Ne pas donner l'insuline lispro du souper et donner la moitié de la dose prévue d'insuline glargine.
 - E) Ne pas donner d'insuline lispro au souper et suspendre l'insuline glargine du soir.



Question #4

- **Pour ce soir, comment allez-vous ajuster le traitement du patient?**
- A) Faire donner les 44 unités d'insuline lispro tel que prévu et ne pas modifier la dose d'insuline glargine.**
 - B) Ne pas donner l'insuline lispro du souper et donner l'insuline glargine tel que prévu
 - C) Administrer 22 unités d'insuline lispro maintenant et donner la moitié de la dose prévue d'insuline glargine.
 - D) Ne pas donner l'insuline lispro du souper et donner la moitié de la dose prévue d'insuline glargine.
 - E) Ne pas donner d'insuline lispro au souper et suspendre l'insuline glargine du soir.



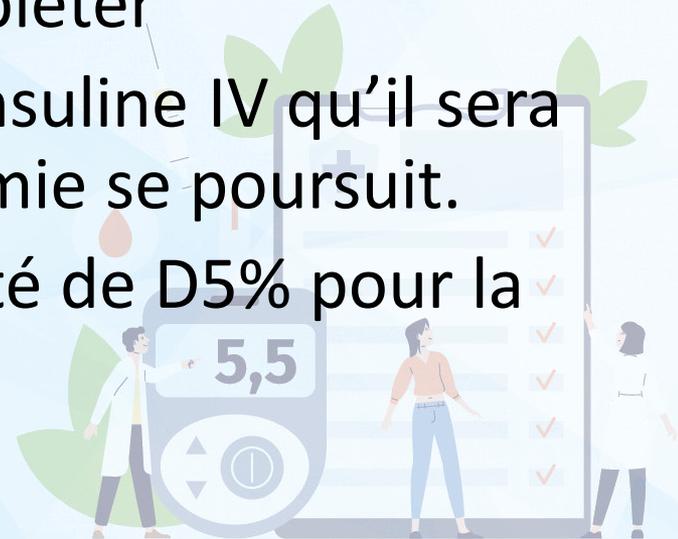
Hypoglycémies

- Le patient a fait une hypoglycémie. Est-ce que je lui donne son insuline ??
 - Si l'hypoglycémie est corrigée et que le patient va manger: Oui!
 - On va avoir un apport en glucide avec les repas, alors il faut le contrer.
- Attention de vérifier les conditions suivantes qui peuvent précipiter les hypos et peuvent justifier qu'on diminue la dose qu'il devait recevoir au repas:
 - Insuffisance rénale
 - Infection
 - Début d'hospitalisation et doses du domicile represcrites
 - Nouvelle condition qui diminue les apports p.o du patient
 - Arrêt de glucocorticoïdes ou gavage



Hypoglycémies

- Le patient à jeun qui fait une hypoglycémie:
 - ½ ampoule de D50 et recontrôler la glycémie. Si toujours en hypo on peut compléter
 - Déjà prévu sur le protocole d'insuline IV qu'il sera cessé pendant 1h si hypoglycémie se poursuit.
 - Si basale trop forte reçue: soluté de D5% pour la période du jeûne est adéquat



Est-ce que je dois donner sa basale

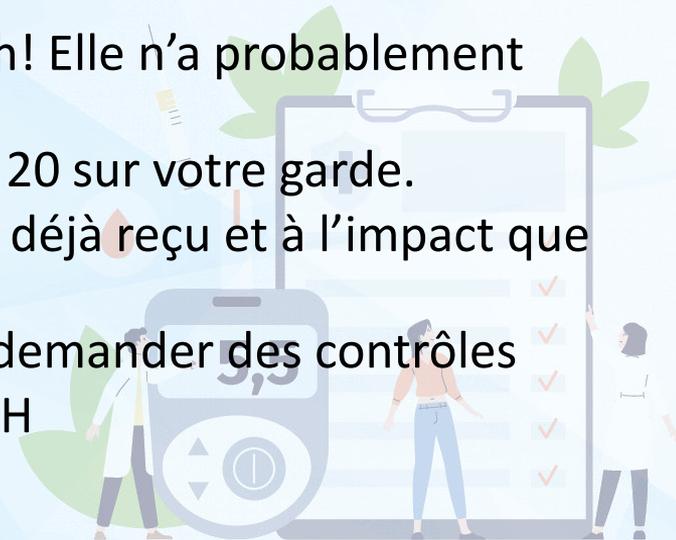
- Oui
- Oui
- Presque toujours oui!
- Même si c'est le soir et il vient de faire une hypoglycémie
- Même s'il n'a pas beaucoup mangé aujourd'hui
- Même s'il va être à jeun pour un scan **
(Le péri-op sera discuté plus loin)

- Si vous avez peur des hypos, il est toujours acceptable de demander une glycémie à 2h AM.



Hyperglycémies

- Si le patient n'a pas d'échelle, ok pour en mettre une
 - Regarder rapidement les glycémies pour s'assurer que l'échelle n'a pas été cessée récemment parce que le patient faisait des hypos.
- Si le patient a déjà une échelle
 - Patience si l'insuline a été donnée il y a 1-2h! Elle n'a probablement pas encore fait effet
 - Pas dramatique si le patient a des valeurs < 20 sur votre garde.
 - Se fier aux doses d'insuline que le patient a déjà reçu et à l'impact que ça a eu sur ses glycémies
 - Être prudent la nuit – ne pas avoir peur de demander des contrôles
 - S'assurer qu'on n'a pas d'acidocétose ou EHH



RÉVISION DE NOS PROTOCOLE D'INSULINE



Centre d'expertise en diabète

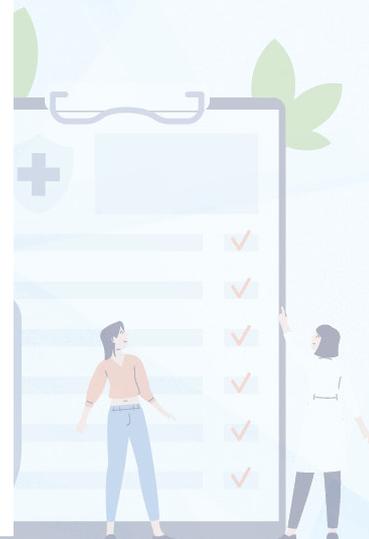
SEMAINE
DE SENSIBILISATION
AU DIABÈTE



Glycémies capillaires: qid (ac et hs) 2 h pc q 6 h (NPO, gavage continu, NP) _____

ORDONNANCE D'INSULINOTHERAPIE SOUS-CUTANEE (Voir guide au verso) **Cesser toute autre ordonnance d'insuline**					
	Insuline	Déjeuner	Dîner	Souper	Coucher
Basale	<input type="checkbox"/> Humulin N <input type="checkbox"/> Novolin ge NPH <input type="checkbox"/> Basaglar (glargine) <input type="checkbox"/> Lantus (glargine) <input type="checkbox"/> Levemir (détémir) <input type="checkbox"/> Tresiba (dégludec)	_____ unités	Sans objet	_____ unités	_____ unités
	<input type="checkbox"/> Apidra (glulisine) <input type="checkbox"/> Humalog (lispro) <input type="checkbox"/> NovoRapid (aspart) <input type="checkbox"/> ac <input type="checkbox"/> pc	_____ unités _____ unités/10 g de glucides	_____ unités _____ unités/10 g de glucides	_____ unités _____ unités/10 g de glucides	_____ unités _____ unités/10 g de glucides
Prandiale *	<input type="checkbox"/> Humulin R <input type="checkbox"/> Novolin ge Toronto	_____ unités	_____ unités	_____ unités	Sans objet
	* Si <u>alimentation imprévisible</u> , donner la dose immédiatement après le repas. Donner 50 % de la dose si le patient mange moins que 50 % du repas et omettre s'il ne mange pas				
Pré-mélange	Choisir l'insuline ci-dessous _____ unités	Sans objet	_____ unités	Sans objet	
	<input type="checkbox"/> Humulin 30/70 <input type="checkbox"/> Novolin ge 30/70	<input type="checkbox"/> Humalog Mix 25 <input type="checkbox"/> Novolin ge 50/50	<input type="checkbox"/> NovoMix 30 <input type="checkbox"/> Novolin ge 40/60		
Seringue à moins d'avis contraire <input type="checkbox"/> Stylo et cartouche <input type="checkbox"/> Stylo prérempli (verso) <input type="checkbox"/> Auto-administration					
Ordonnance complémentaire :					
ALGORITHME DE DOSES DE CORRECTION (échelle) d'insuline sous-cutanée					
Utiliser la même insuline que l'insuline prandiale		Donner même si mange peu ou pas		Échelle d'insuline seule : traitement non recommandé > 48 heures	
Si pas d'insuline prandiale :		<input type="checkbox"/> Humulin R <input type="checkbox"/> Novolin ge Toronto <input type="checkbox"/> Apidra <input type="checkbox"/> Humalog <input type="checkbox"/> NovoRapid			
Fréquence d'administration:		<input type="checkbox"/> qid (ac et 1/2 dose hs) <input type="checkbox"/> q 6 h (NPO, gavage, NPT) <input type="checkbox"/> _____			
		↳ omettre la 1/2 dose si < 2 unités			
Doses de correction d'insuline sous-cutanée (unités)					
Glycémies (mmol/L)	<input type="checkbox"/> < 30 unités/jour ou poids < 60 kg	<input type="checkbox"/> 30 à 60 unités/jour ou poids 60 à 100 kg	<input type="checkbox"/> > 60 unités/jour ou poids > 100 kg	<input type="checkbox"/> Doses personnalisées	
8,1 à 10	0	0	2		
10,1 à 12	1	2	4		
12,1 à 14	2	4	6		
14,1 à 16	3	6	8		
16,1 à 20	4	8	10		
> 20	5	10	12		

Si glycémie < 4 mmol/L : appliquer l'ordonnance collective traitement de l'hypoglycémie (OC INF 0004)



Perfusion d'insuline pour une condition médicale ou en vue d'une intervention chirurgicale ou d'une épreuve diagnostique

- Cesser les hypoglycémifiants oraux, les insulines sous-cutanées ou les deux
le : _____ à : _____

- Installer un soluté de
 - D5 % + NaCl 0,45 % (1 000 mL)
 - D10 % (1 000 mL) si insuffisance rénale ou cardiaque
 Ajouter 20 mmol KCl/litre Oui Non (si insuffisance rénale)
 Donner à 40 mL/heure (si insuffisance rénale ou cardiaque)
 70 mL/heure 100 mL/heure

- Installer en dérivation un soluté 250 mL de NaCl 0,9 % et ajouter de l'insuline*
 - Humulin R **OU** Novolin ge Toronto **25 unités = 0,25 ml**
 - ou _____ unités

Ajuster le débit selon les glycémies capillaires :

Glycémie (mmol/L)	Débit (mL/h)	
≤ 4	cesser la perfusion d'insuline et aviser le médecin	
4,1 à 6	5	
6,1 à 8	10	Glycémie cible
8,1 à 10	15	6 à 10 mmol/L
10,1 à 14	20	
14,1 à 18	25	
≥ 18,1	30 et changer la perfusion en doublant la concentration d'insuline, soit _____ unités	

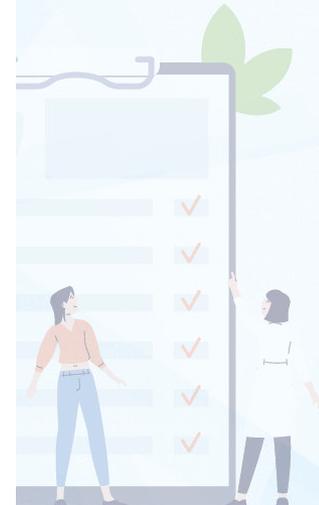
- * Note au prescripteur : lorsque les glycémies sont ≤ 14 mmol/L, il est plus sécuritaire d'utiliser l'association de perfusion d'insuline et de dextrose

- Mesurer les glycémies aux heures jusqu'à ce que la glycémie soit dans les cibles
Une fois les cibles atteintes, mesurer la glycémie aux 2 h x 2 puis aux 4 h

- Si les glycémies sont > 10 et ≤ 18 mmol/L deux fois de suite, 4 h ou plus après le début de la perfusion d'insuline, augmenter la concentration d'insuline de 25 unités (soit _____ unités) dans le 250 mL de NaCl 0,9 %

Lors de la reprise de l'alimentation :

- Aviser le médecin traitant pour ajuster hypoglycémifiants/insuline
- Cesser insuline IV et soluté. Reprendre le traitement antidiabétique suivant :



SERVICE D'ENDOCRINOLOGIE
Traitement de l'hyperglycémie sévère

- Soluté de base :
- _____ mL de NaCl _____% IV en 30 minutes, PUIS
 _____ mL de NaCl _____% avec KCl _____ mmol/L IV en 60 min, PUIS
 _____ mL de NaCl _____% avec KCl _____ mmol/L IV à _____ ml/h

Perfusion IV d'insuline à débit modulé :

Insuline à action rapide (Humulin R 100 unités/mL) : 25 unités dans 250 mL de NaCl 0,9 %, pour obtenir une concentration de 0,1 unités/mL à l'aide d'une pompe à perfusion volumétrique

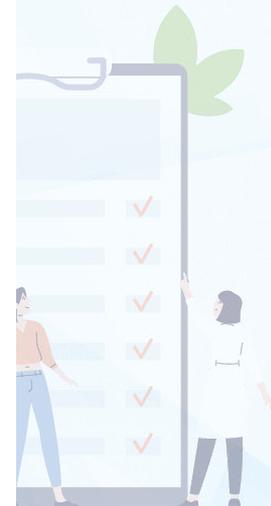
Glycémie (mmol/L)	Débit (mL/h)	Glycémie capillaire
> 22 ou plus	22	q 1 h
20 à 21,9	20	q 1 h
18 à 19,9	18	q 1 h
16 à 17,9	16	q 1 h
14 à 15,9	14	q 1 h
12 à 13,9	12	q 1 h
10 à 11,9	10	q 1 h
8 à 9,9	8	q 1 h
6 à 7,9	6	q 1 h
4 à 5,9	4	q 1 h
< 4 ou moins	arrêt	q 1 h

Si glycémie > 14 mmol/L et n'a pas chuté pendant > 2 heures consécutives : aviser le médecin traitant pour réviser la concentration de l'insuline dans le soluté

- Lorsque **glycémie < 12 mmol/L**, continuer la perfusion d'insuline ET changer le soluté de base pour :
- _____ mL de D5% + NaCl 0,9 % avec KCl _____ (mmol/L)
 ou
 _____ mL de D5% + NaCl 0,45 % avec KCl _____ (mmol/L)
 et maintenir le débit à _____ mL/h

Maintenir ce soluté même si la glycémie \geq 12 mmol/L

Diminuer la fréquence des glycémies capillaires q 2 heures



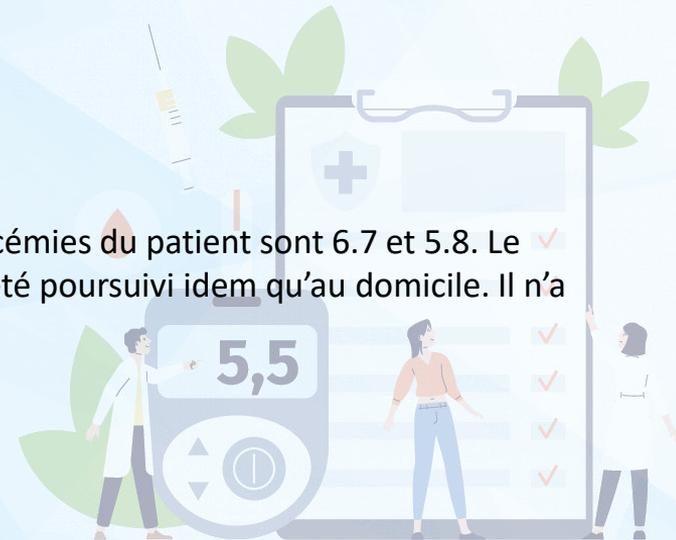
Gestion péri-opératoire

- Pré-op
- Per-op
- Post-op



Question # 5

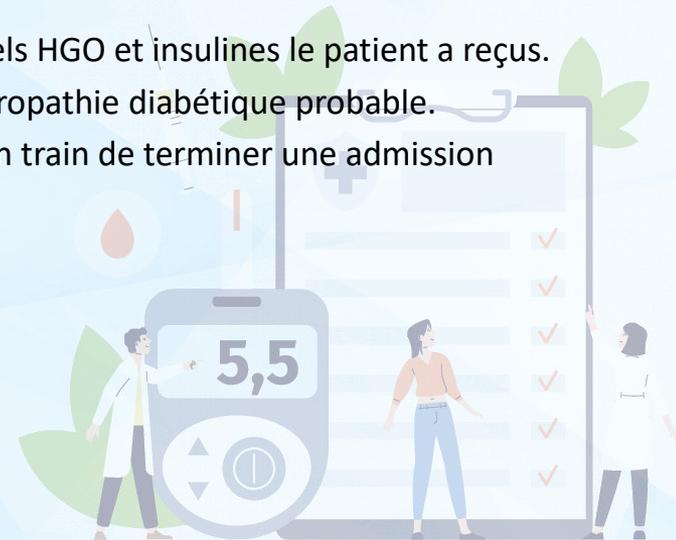
- Vous faites le pont à l'étage comme R1 de médecine interne. Vous êtes appelé à 19h24 pour une consultation pré-op d'une chirurgie cardiaque qui sera le premier cas le lendemain matin. Il s'agit d'un patient de 58 ans transféré d'un centre communautaire pour un pontage pour une M3Vx pour de l'angine instable. Il est diabétique type 2. HbA1c récente: 8,4%. Il a un DFGe 35 ml/min, stable. Il prend comme médicament:
- Metformin 500 mg po BID
- Semaglutide (Ozempic) 1 mg S/C q semaine
- Empagliflozine (Jardiance) 10 mg po die
- Glargine (Basaglar) 18 unités S/C HS
- Aspart (Trurapi) 8 unités S/C TID
- Le dossier de l'hôpital référent n'est pas disponible. À l'arrivée, les glycémies du patient sont 6.7 et 5.8. Le patient vous dit qu'à sa connaissance, le traitement de son diabète a été poursuivi idem qu'au domicile. Il n'a eu aucune DRS depuis 4 jours.



Question # 5

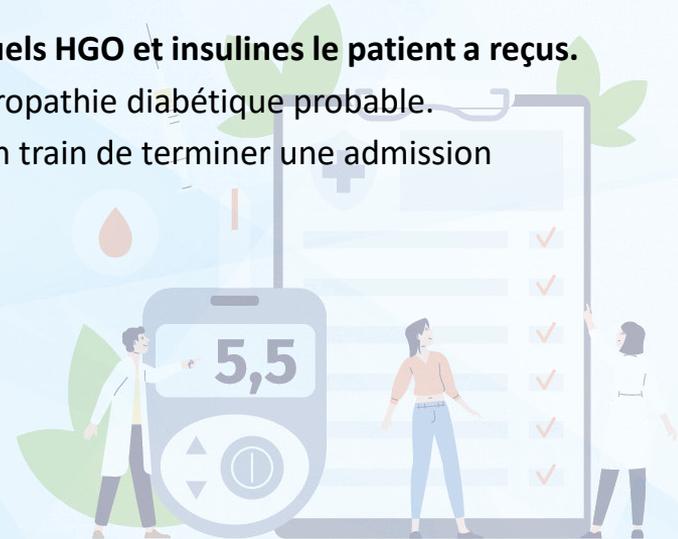
- **Quelle serait la conduite la plus appropriée?**

- A. Vous ne donnez pas l'insuline glargine ce soir, ni aucun HGO, et débutez le protocole d'insuline IV à minuit.
- B. Vous prescrivez une échelle d'insuline S/C plutôt qu'un protocole d'insuline IV étant donné que les glycémies du patient sont déjà optimales.
- C. Vous faites venir dès ce soir le FEM de l'hôpital référent pour savoir quels HGO et insulines le patient a reçus.
- D. Vous débutez perindopril 2 mg po pour la protection rénale de sa néphropathie diabétique probable.
- E. Vous transférez la consultation à l'équipe de nuit parce que vous êtes en train de terminer une admission élective en hépatologie pour chimio-embolisation.



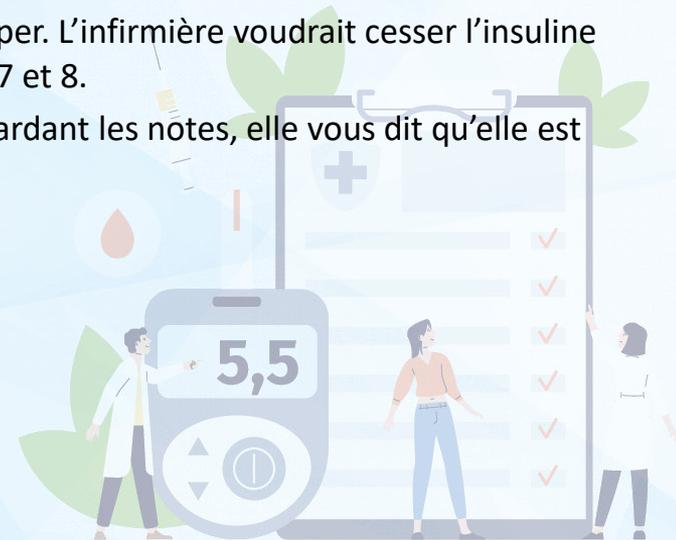
Question #5

- **Quelle serait la conduite la plus appropriée?**
 - A. Vous ne donnez pas l'insuline glargine ce soir, ni aucun HGO, et débutez le protocole d'insuline IV à minuit.
 - B. Vous prescrivez une échelle d'insuline S/C plutôt qu'un protocole d'insuline IV étant donné que les glycémies du patient sont déjà optimales.
 - C. Vous faites venir dès ce soir le FEM de l'hôpital référent pour savoir quels HGO et insulines le patient a reçus.**
 - D. Vous débutez perindopril 2 mg po pour la protection rénale de sa néphropathie diabétique probable.
 - E. Vous transférez la consultation à l'équipe de nuit parce que vous êtes en train de terminer une admission élective en hépatologie pour chimio-embolisation.



Question #6

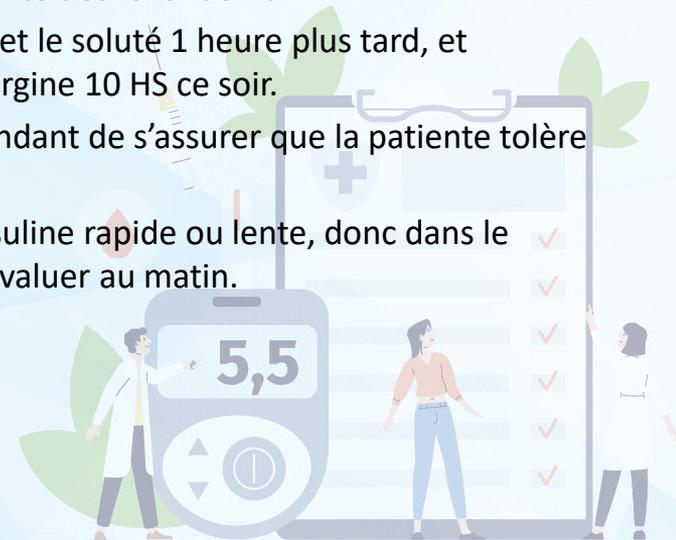
- Vous êtes R3 en médecine interne, durant votre weekend de garde à l'étage. On vous appelle à 16h14 pour une patiente de 52 ans diabétique admise en médecine interne, qui est revenue de SOP pour une hernie inguinale incarcérée ce matin. Elle a été mise sous insuline IV depuis 3 jours car la douleur l'empêchait de manger, et était sous insuline IV durant la chirurgie.
- Son traitement usuel est insuline glargine (Basaglar) 10 HS et glulisine (Apidra) 5 aux repas
- La patiente a mangé 100% de son cabaret au dîner, et a faim pour souper. L'infirmière voudrait cesser l'insuline IV. Ses glycémies ont monté à 12 PC diner puis sont maintenant entre 7 et 8.
- Vous demandez à l'infirmière si elle est diabétique type 1 ou 2. En regardant les notes, elle vous dit qu'elle est type 1. Sa fonction rénale est normale.



Question #6

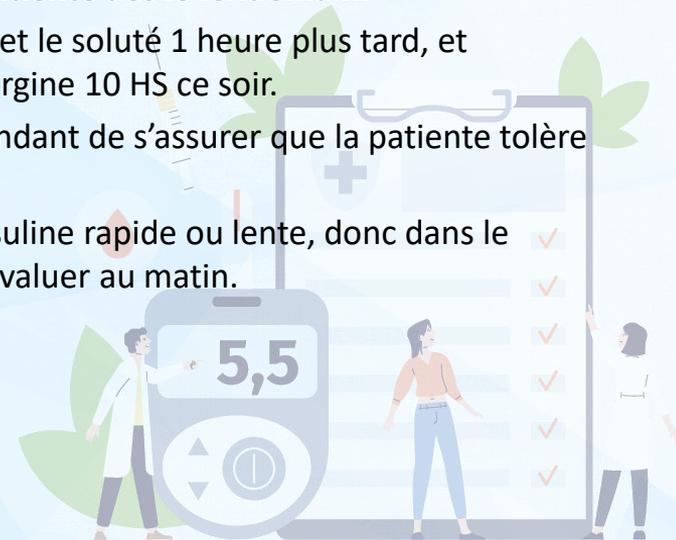
- **Quelle serait la conduite la plus appropriée?**

- A. Vous cessez l'insuline IV et le soluté, puis reprenez le régime usuel de la patiente avec glulisine 5 au souper et glargine 10 HS
- B. Vous poursuivez l'insuline IV durant le souper et prescrivez glargine 10 HS, puis cessez l'insuline IV et le soluté 2 heures plus tard. Vous prescrivez ensuite le traitement usuel de la patiente dès le lendemain.
- C. Vous donnez glargine 5 et glulisine 5 au souper puis cessez l'insuline IV et le soluté 1 heure plus tard, et prescrivez le régime usuel de la patiente ensuite, incluant insuline glargine 10 HS ce soir.
- D. Vous cessez l'insuline IV et prescrivez une échelle de correction en attendant de s'assurer que la patiente tolère bien la diète.
- E. Vous avez un blanc de mémoire à savoir si l'insuline glargine est une insuline rapide ou lente, donc dans le doute, vous dites à l'infirmière de poursuivre idem l'insuline IV, et à réévaluer au matin.



Question #6

- **Quelle serait la conduite la plus appropriée?**
- A. Vous cessez l'insuline IV et le soluté, puis reprenez le régime usuel de la patiente avec glulisine 5 au souper et glargine 10 HS
- B. Vous poursuivez l'insuline IV durant le souper et prescrivez glargine 10 HS, puis cessez l'insuline IV et le soluté 2 heures plus tard. Vous prescrivez ensuite le traitement usuel de la patiente dès le lendemain.**
- C. Vous donnez glargine 5 et glulisine 5 au souper puis cessez l'insuline IV et le soluté 1 heure plus tard, et prescrivez le régime usuel de la patiente ensuite, incluant insuline glargine 10 HS ce soir.
- D. Vous cessez l'insuline IV et prescrivez une échelle de correction en attendant de s'assurer que la patiente tolère bien la diète.
- E. Vous avez un blanc de mémoire à savoir si l'insuline glargine est une insuline rapide ou lente, donc dans le doute, vous dites à l'infirmière de poursuivre idem l'insuline IV, et à réévaluer au matin.



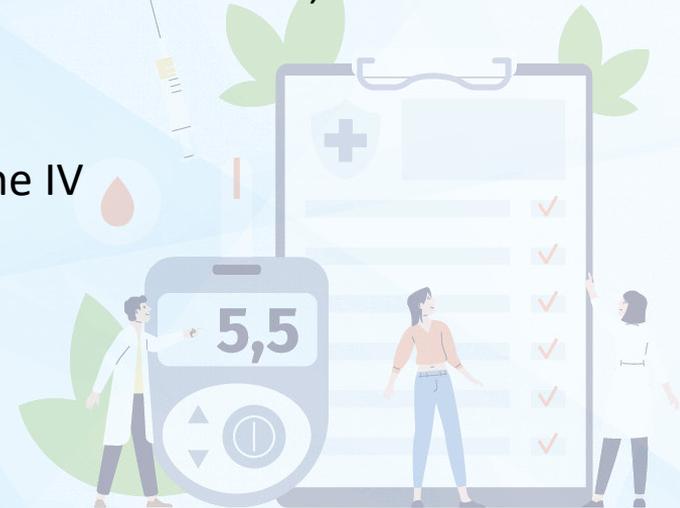
Pré-op – hypoglycémifiants oraux

- Metformin, sulfonylurées, iDPP-4, acarbose
 - Ne pas donner le matin de la SOP
- aGLP-1
 - Sauter l'injection le jour de la SOP
- iSGLT-2
 - Suspendre **3** jours avant la SOP
 - Pourquoi? Risque d'acidocétose euglycémique post-op
 - Le patient a une chirurgie urgente et a pris son iSGLT-2 ce matin?
 - À quel point la chirurgie est urgente? Décision multidisciplinaire
 - Consulter endocrinologie
 - Peu de littérature, mais ce qui est souvent fait en pratique: insuline IV per-op et post-op prolongée. Surveillance proactive de l'acidocétose (cétones, gaz, AG)



Pré-op - insulines

- Insulines basales longue action (glargine, NPH, degludec, detemir)
 - La veille
 - Si prise AM: donner 100% de la dose
 - Si prise HS: habituellement, diminuer la dose d'environ 25%, mais à individualiser selon le patient
 - Le matin de la chirurgie si prise AM
 - Au CHUM : ne pas donner et débiter insuline IV
- Insulines prandiales
 - Cesser dès que le patient est NPO



Per-op

- Quand prescrire le protocole d'insuline IV?
 - Au CHUM : souvent!
 - **Diabète type 1**
 - Diabète insulinotraité
 - Diabète débalancé / mal contrôlé
 - Chirurgie cardiaque ou longue chirurgie
- Quand le débiter?
 - Habituellement le matin de la chirurgie à 6hAM
 - Dès minuit? Si patient stable, couvert par sa basale ou sous HGO seuls: pas nécessaire mais ✓ pas dangereux
 - Si patient NPO, précaire : maintenant



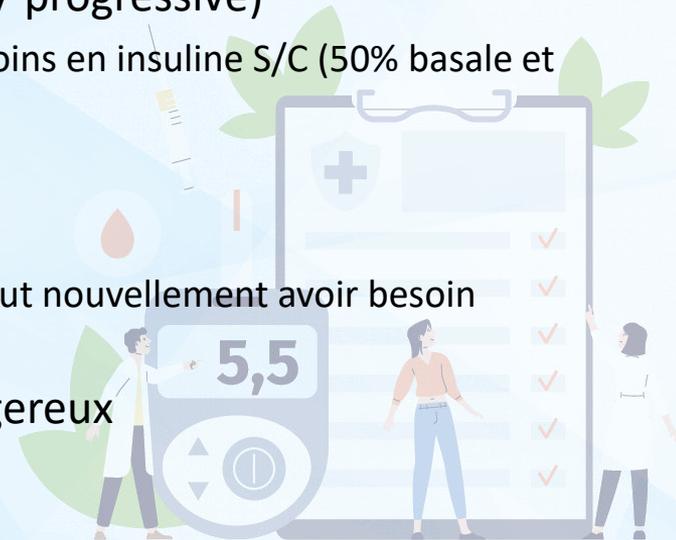
Post-op – reprise des HGO

- Metformin, sulfonylurées, iDPP-4:
 - lorsque le patient est stable et mange
 - Diète souvent légère post-op: ne pas tout réintroduire en même temps, attendre / réduire la dose des sulfo
 - Vérifier la fonction rénale
- iSGLT-2:
 - **Au congé**, si le patient est stable, s'hydrate et mange normalement, DFG stable
 - (ou dans de rares cas, bien à distance de la chirurgie quand le patient est très stable)
- aGLP-1
 - Pas de presse, lorsque reprise de l'alimentation usuelle



Post-op – reprise des insulines

- Lorsque le patient est stable et mange
- **Db1** : ne jamais cesser l'insuline IV avant d'avoir repris les insulines S/C régulières
 - Cesser au moins 1 heure après la reprise de la **basale**
- Envisager de baisser les doses (souvent diète légère / progressive)
 - Les besoins en insuline IV peuvent aider à estimer les besoins en insuline S/C (50% basale et 50% bolus)
- Particularités en hépato-biliaire
 - Post pancréatectomie totale: **considérer comme Db1**
 - Post pancréatectomie partielle (Whipple, PCC): patient peut nouvellement avoir besoin d'insuline / être insulino-pénique
- Dans le doute, poursuivre l'insuline IV n'est pas dangereux



Technologie et diabète

Pompes à insuline

Perfusion d'insuline rapide en continu:

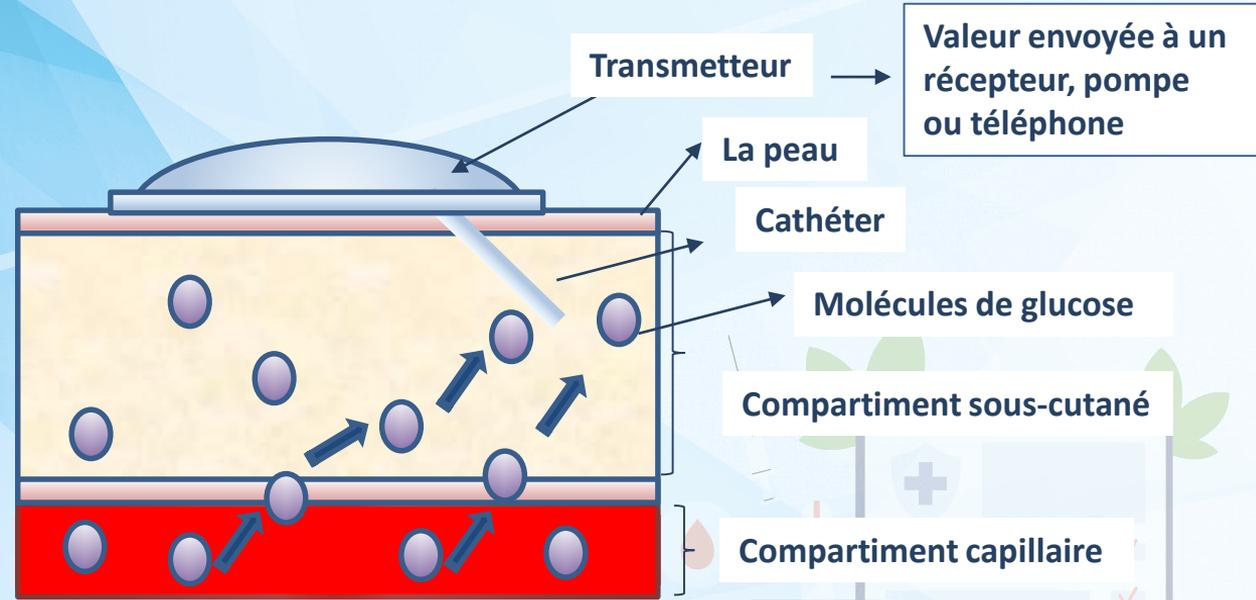
- Débits basaux: u/hr
Flexibilité de les ajuster sur des plages horaires selon les besoins variables sur 24h
- Et des bolus selon calcul des glucides

Capteurs de glycémie en continu

Système de boucle fermée



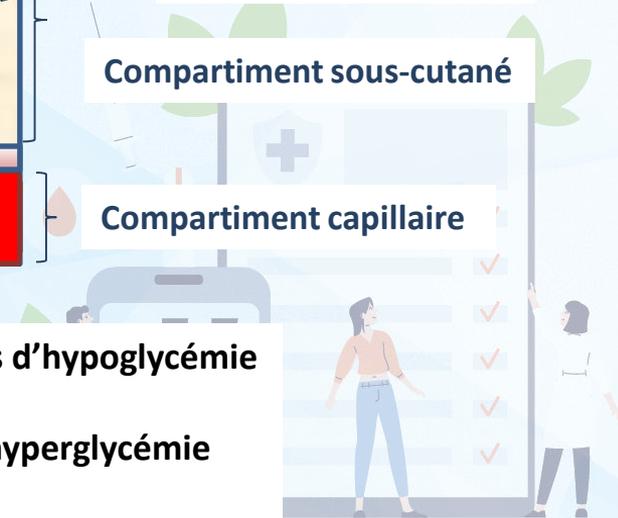
Principe de fonctionnement des capteurs de la glycémie (SSGC et SFSG)



**Delai d'équilibration entre
glucose capillaire et interstitiel
(exercice, repas, stress)**

Possibilité d'une sur-estimation du glucose capillaire en cas d'hypoglycémie

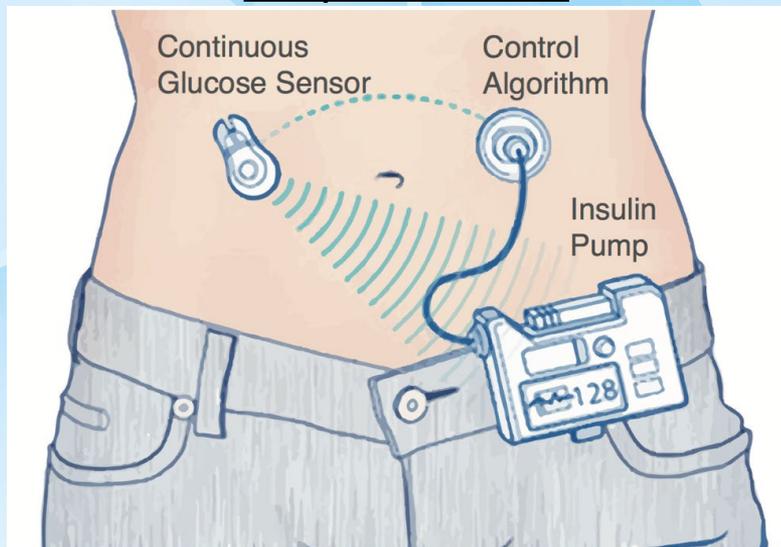
Et d'une sous-estimation du glucose capillaire en cas d'hyperglycémie



Pancréas artificiel-Boucle Fermée

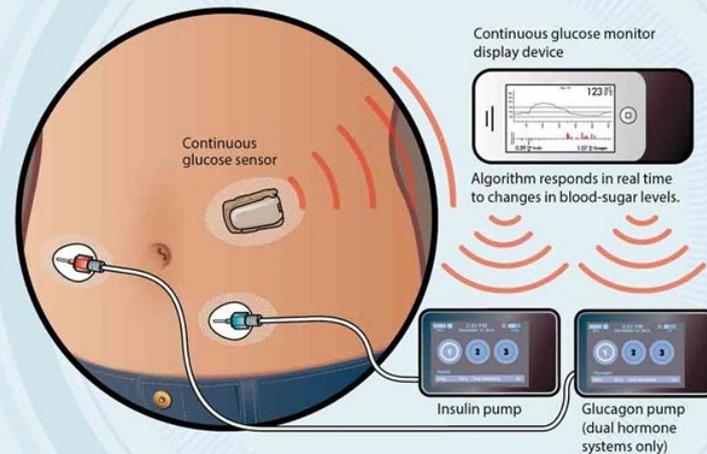
AUTOMATED INSULIN DELIVERY (AID)

Simple hormone



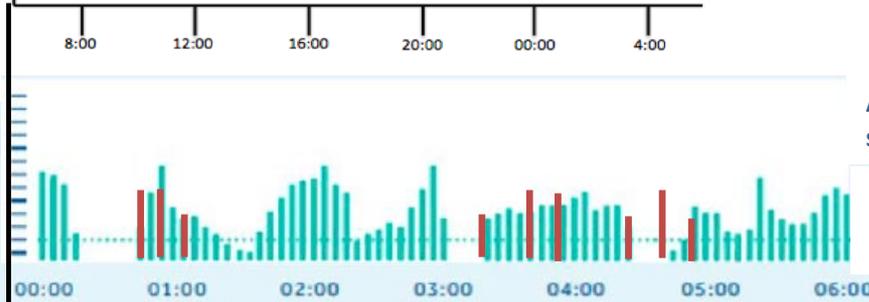
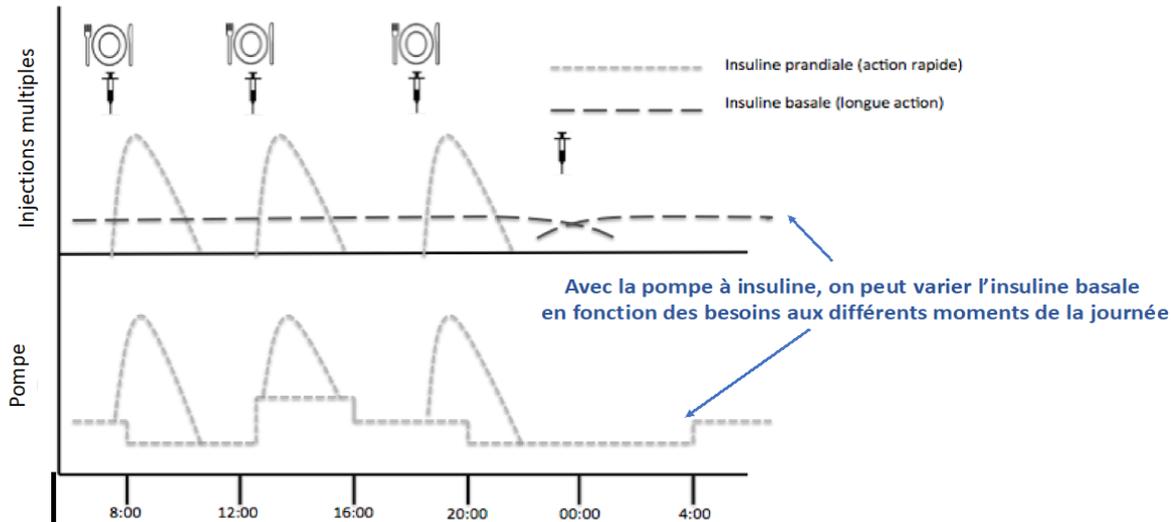
À venir dans le futur, en recherche

Double hormone



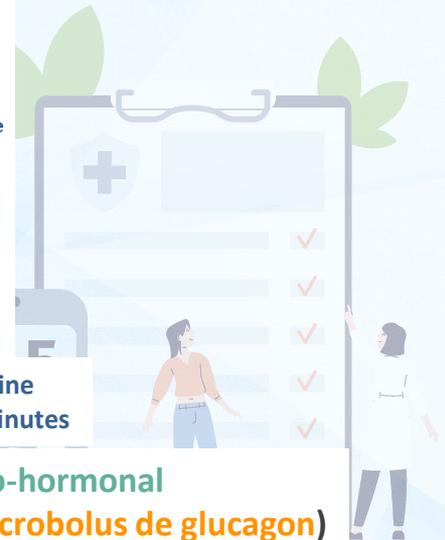
Insuline S/C

Injections Multiples vs. Pompe à insuline vs. AID



AID, les débits d'insuline sont modifiés aux minutes

Mono-hormonal
Bi-hormonal (microbolus de glucagon)



Disponibles

Mode manuel vs mode automatique

Medtronic

MiniMed® 670G

Pompe: 670G ou 770G

Capteur: Guardian

2 calibrations par jour

durée de vie de 7 jours

Algorithme: SmartGuard™

MiniMed® 780G: à venir

Pompe: 780G

Capteur; Guardian sensor 3

Algorithme : bolus de correction

possibilité d'individualiser seuils

plus d'interactions système-patient



Control IQ Tandem

Pompe: t:slim X2

Capteur: Dexcom G6

pas de calibrations

durée de vie de 10 jours

Algorithme: control IQ

bolus de correction

capacité de prédiction d'hypos

modalités de contrôle la nuit ayant

pour but d'amener les patients en

normoglycémie à jeun.



Omnipod mode manuel

Omnipod- Horizon: à venir

Pompe: Omnipod

Capteurs:

1- Dexcom G6

pas de calibrations

durée de vie de 10 jours

2- Freestyle libre 2: en cours

Algorithme: Dans le POD

pas besoin d'un 3^{ème}

dispositif

Tout est étanche



Technologie et diabète

Capteur de glycémie en continu:

- Pourrait être utilisé per hospit
- À consulter profile chez le patient – sur récepteur ou téléphone intelligent au besoin, et demander que les SI vérifient les valeurs au moins QID pour les noter au dossier
- **Quand demander une vérification capillaire ?**
- En cas d'hypoglycémie ou hyperglycémie
- Discordance entre les symptômes patients et la valeur du capteur
- Variations rapides de la glycémie



Technologie et diabète

Pompes à insuline per hospit ?

- Importance de vérifier !!!

Patient est alerte autonome non-épuisé (ou accompagnateur) capable de gérer la pompe en tout temps

Glycémies acceptables pas d'extrêmes (hyper ou hypos)

- Considérer consulte en endo
- Communication Claire avec l'équipe de SI, les aviser si alarmes ou problèmes de pompe
- Plan de passage en S/C si patient n'est plus autonome ou fatigué ou problème technique a/n de la pompe ou du système de perfusion (cathéter, tube etc..)

