

# Impacts de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie sur les apprentissages scolaires

Dre Maude Millette  
Centre Mère-Enfant Soleil – Université Laval  
2 juin 2023



UNIVERSITÉ  
LAVAL

Développement Professionnel Continu  
Faculté de médecine

# Objectifs

---

- Comprendre les répercussions de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie sur les apprentissages des jeunes avec diabète
- Identifier des stratégies pour diminuer l'impact des variations glycémiques sur la performance scolaire

# Objectifs

---

- **Comprendre les répercussions de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie sur les apprentissages des jeunes avec diabète**
- Identifier des stratégies pour diminuer l'impact des variations glycémiques sur la performance scolaire

# Diabète et école

- Diabète de type 1 est une maladie complexe nécessitant une prise en charge constante au quotidien
- Grande partie de la vie d'un(e) jeune ayant le diabète de type 1 se déroule à l'école
  - Donc une bonne prise en charge du diabète à l'école est primordiale!
- Un bon contrôle de la maladie diminue le risque de complications à court et à long terme... **et améliore les apprentissages!**

# Diabète et apprentissages

---

- Enfants avec diabète versus sans diabète
- Possible atteinte de plusieurs fonctions cognitives chez enfants avec diabète:
  - Fonctions exécutives
  - Capacité d'apprentissage
  - Mémoire
  - Vitesse de travail

# Diabète et apprentissages

---

- Variations de la glycémie associées au diabète
  - Hypoglycémie ↓
  - Hyperglycémie ↑
- Impacts des variations de la glycémie sur le cerveau des jeunes enfants
- Corrélation négative avec le contrôle glycémique

# Hypoglycémie

---

- **Définition** de l'hypoglycémie:
  - Baisse anormale du taux de sucre dans le sang
  - Glycémie < 4 mmol/L
  - Avec ou sans symptôme
- Symptômes provoqués par:
  - La production d'adrénaline (**adrénergiques**)
  - Le manque de glucose au cerveau (**neuroglycopéniques**)

## SYMPTÔMES D'HYPOGLYCÉMIE LÉGERS À MODÉRÉS



tremblements



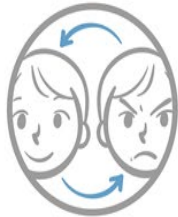
sommeil agité  
(cris, somnambulisme  
ou cauchemars)



sensation de froid  
et de moiteur



vision trouble



changements d'humeur  
(soudainement irritable  
ou de mauvaise humeur)



pouls rapide



manque d'énergie



peau pâle



faim accompagnée  
de nausées causées  
par la faim



anxiété



# Hypoglycémie

---

- Hypoglycémie **légère**
  - Sx adrénergiques
- Hypoglycémie **modérée**
  - Sx adrénergiques et neuroglycopéniques
- Hypoglycémie **sévère**
  - Souvent glycémie  $< 2,8$  mmol/L
  - Jeune a besoin d'aide pour traiter son hypo
  - Risque de perdre conscience

# Causes de l'hypoglycémie

- Hypoglycémies sont très fréquentes chez les enfants sous insuline
- **Principales causes d'hypoglycémie:**
  - Diminution de l'alimentation aux repas
  - Oublis de collations
  - Doses d'insuline trop fortes
  - ↑ de l'activité physique
  - Maladie intercurrente (ex: gastro-entérite)



# Hypoglycémie

- **Traitement**
  - Sucre rapide (DEX4, jus)
  - Glucagon (pour hypo sévère)
- **Complications**
  - Perte de conscience
  - Convulsion
  - Décès



**\*Ne jamais tarder à traiter une hypoglycémie!**  
**\*Ne jamais laisser le jeune seul en hypoglycémie!**

# Impacts de l'hypoglycémie sur le cerveau

---

- **À court terme**

- Cerveau dépend des glucides pour fonctionner
- Baisse du sucre:
  - Impact immédiat sur les fonctions cérébrales
  - Altération des fonctions cognitives
  - ↓ concentration
  - Altération du comportement

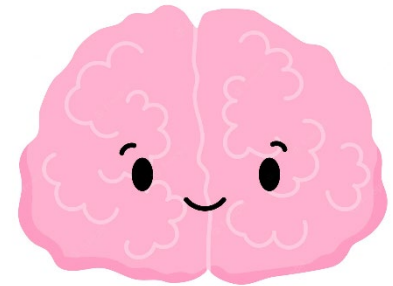
**La récupération des fonctions cérébrales peut prendre jusqu'à une heure après l'hypo**



# Impacts de l'hypoglycémie sur le cerveau

- **À long terme**

- Hypoglycémies sévères chez jeunes avec diabète
  - ↓ du volume cérébral
  - ↓ de la cognition globale
  - ↓ de la mémoire
- Serait pire si les hypos sévères se présentent tôt dans la vie
- Semble moins lié aux hypos modérées ou légères



# Hyperglycémie

- **Définition** de l'hyperglycémie:
  - Hausse anormale du taux de sucre dans le sang
  - À partir de 10 mmol/L
  - Avec ou sans symptôme
- **Symptômes** provoqués par:
  - ↓ insuline → ↑ glucose (sang)
    - ↑ glucose (urine) → **Polyurie**
    - ↑ osmolalité + hypovolémie → **Polydypsie**
    - ↓ glucose dans les cellules → **Fatigue**

## SYMPTÔMES D'HYPERGLYCÉMIE



besoin d'uriner plus qu'à l'habitude (polyurie)



manque d'énergie, épuisement et irritabilité (qui ne s'améliore pas avec la prise de nourriture)



se lever la nuit pour uriner (polyurie nocturne)



vision trouble



uriner au lit (énurésie)



perte de poids



soif (polydipsie)

# Hyperglycémie

- Si l'hyperglycémie persiste dans le temps:
- ↓ **insuline** → ↑ **Lipolyse** (catabolisme des graisses)
  - ↑ acides gras libres a/n du foie
  - ↑ production de cétones par le foie
  - Accumulation de **cétones** → sang acide



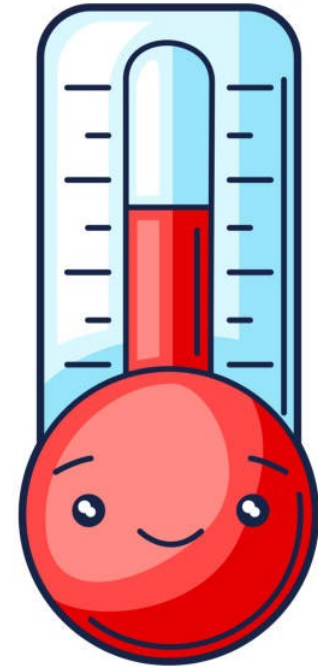
Nausées, vomissements, douleurs abdominale, tachypnée

**Complication → Acidocétose diabétique**  
**Urgence médicale!**



# Causes de l'hyperglycémie

- Manque d'insuline
    - Erreur de dosage
    - Mauvaise administration
  - Non respect du plan alimentaire
    - ↑ des glucides
  - Maladie aiguë ou infection
  - Stress psychologique
  - (Sport anaérobie)
- \*\*\* Anxiété par rapport aux hypoglycémies



# Impacts de l'hyperglycémie sur le cerveau

---

- Autrefois, l'on considérait que l'impact du diabète au niveau cérébral était dû principalement à l'**hypoglycémie**
- Données récentes ont démontré que l'**hyperglycémie** chronique avait aussi un impact cérébral
- Toutefois, impact variable d'un enfant à l'autre
  - Environ 50% des enfants testés étaient touchés

# Impacts de l'hyperglycémie sur le cerveau

- Impacts de l'hyperglycémie
  - ↓ volume matières blanche et grise
  - ↓ des fonctions exécutives
  - ↓ des habilités visuo-spatiales (ex: maths)
  - ↓ de la mémoire



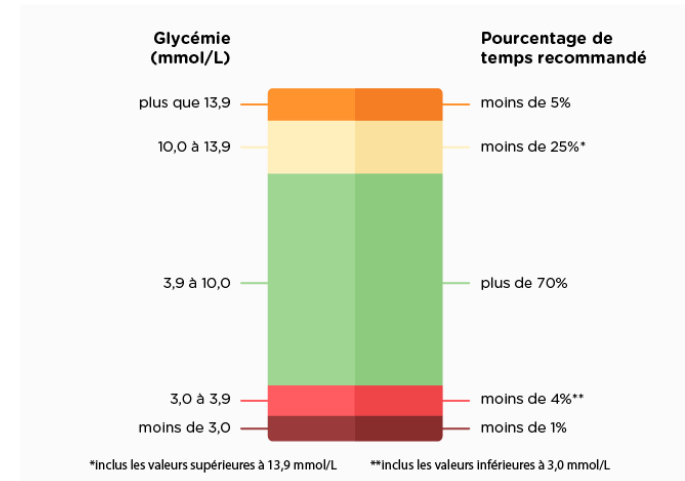
# Impact de l'acidocétose sur le cerveau

- Un seul épisode d'acidocétose peut avoir des effets structurels sur le cerveau
  - Œdème cérébral clinique ou subclinique
  - ↓ flot cérébral
  - Possible impact sur le développement cérébral à long terme
- Étude prospective d'enfants avec Db1 et ACD vs enfants avec Db1 sans ACD
  - Acidocétose modérée à sévère
    - ↓ du QI
    - ↓ de la mémoire

# Impact de la variation glycémique

- De plus en plus d'études s'intéressent à la variation glycémique sur le cerveau
- Extrêmes glycémiques sont associés à:
  - ↓ de la cognition globale
  - ↓ de l'attention
  - ↓ de la vitesse de travail
  - ↓ de la mémoire

**Donc, les extrêmes glycémiques sont à éviter pour permettre de meilleurs apprentissages!**



# Santé mentale

---

- ↑ des problèmes de santé mentale chez les jeunes avec diabète
  - Dépression, anxiété, trouble des conduites alimentaires
- Petites études ont démontré association entre sx dépressifs et faible performance scolaire

# Objectifs

---

- Comprendre les répercussions de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie sur les apprentissages des jeunes avec diabète
- **Identifier des stratégies pour diminuer l'impact des variations glycémiques sur la performance scolaire**

# Prévention des hypo et hyperglycémies

---

- Avoir un plan de soins personnalisé établi pour chaque élève, avec aide et/ou supervision:
  - Gestion du sport
  - Doses d'insuline
  - Plan alimentaire
  - Prises de glycémie
- Temps suffisant pour manger et supervision des repas et des collations
- Aviser les parents le plus longtemps possible avant les sorties et les modifications à l'horaire habituel



# Absentéisme scolaire

---

- Outre pour les rendez-vous médicaux, les élèves avec le diabète ne devraient pas avoir davantage d'absences que leurs pairs
  - Ne pas les pénaliser pour les absences dues aux RDVs médicaux
- Importance de favoriser la présence à l'école pour optimiser les apprentissages, malgré les variations glycémiques

# Hypoglycémies durant un examen

- Accommodements recommandés pour examens, tests et évaluations
- Conservation au pupitre d'une trousse d'urgence
  - Glucomètre
  - Sucre rapide
  - Collation
- Si hypoglycémie < 30 minutes ou pendant un examen
  - Ajout de 30 à 60 minutes supplémentaires au test ou reprise du test sans pénalité

# Hyperglycémies durant un examen

- En général, accommodements pour examens, tests et évaluations seulement si l'hyper s'accompagne de symptômes
  - Mais variable selon les élèves
- Devraient être sensiblement les mêmes accommodements que pour les autres maladies aiguës (ex: infection)
  - Reprise du test lorsque symptômes résolus
- Accès illimité aux toilettes et à l'eau, même durant les examens

# Aide de la technologie

- Contrôle glycémique optimal difficile à obtenir chez enfants avec diabète de type 1
  - 20% auraient HbA1c < 7%
- Nouvelles technologies aident à améliorer le contrôle glycémique
  - Capteurs de glucose en continu
  - Pompe à insuline
  - Arrêt automatique de l'insuline avant hypo sur pompe
  - Boucle fermée sur pompe (mode auto)

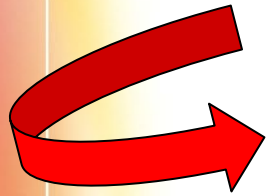


# Aide de la technologie

---

- Utilisation de la technologie du diabète
  - ↓ temps passé en hypoglycémie
  - ↓ nombre d'hypoglycémies sévères
  - ↓ de la variabilité glycémique
  - ↓ de l'HbA1c

Donc, amélioration du contrôle glycémique



↓ des impacts cognitifs du diabète et  
amélioration des apprentissages!

# Aide psychologique

---

- Dépistage et suivi des problèmes de santé mentale (mais souvent difficulté avec les ressources disponibles!)
- Évaluation neuropsychologique pour les jeunes avec mauvais contrôle glycémique prolongé ou épisodes significatifs d'hypoglycémie (?)

# Conclusion

---

- L'hypoglycémie, l'hyperglycémie et les grandes variabilités glycémiques ont des conséquences sur les fonctions cognitives des jeunes avec diabète;
- Un bon contrôle glycémique est donc un prérequis pour optimiser les apprentissages scolaires;
- Des accommodements peuvent être nécessaires pour permettre au jeune de performer au meilleur de ses capacités;
- La collaboration entre parents, soignants et équipe scolaire est essentielle pour assurer le bon contrôle du diabète à l'école.

Merci!

**QUESTIONS?**





# Références

---

- [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
- Novo-Shenker M, Shalitin S, *The Impact of Hypo- and Hyperglycemia on Cognition and Brain Development in Young Children with Type 1, Diabetes Horm Res Paediatr.* 2021;94(3-4):115-123.
- Lawrence S et al, *Énoncé conjoint de la Société canadienne de pédiatrie et du Groupe canadien d'endocrinologie pédiatrique; Prise en charge du diabète de type 1 à l'école : recommandations de politiques et de pratiques, Paediatr Child Health* 2015;20(1):40-44.
- Lawrence S et al, *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Management and support of children and adolescents with diabetes in school, Pediatr Diabetes* 2022 Dec;23(8):1478-1495.