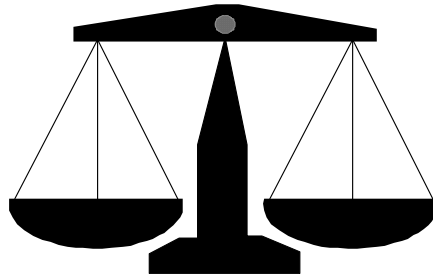


**Le diabète de type 1
et
l'activité physique...
une question de
d'équilibre...**



**S. John Weisnagel, MD, FRCPC
Endocrinologue, CHUL, CHUQ
Professeur Associé, Département
de médecine Sociale et
Préventive, Université Laval**

**Marie-Christine Dubé, MSc, étudiante au doctorat,
Carole Lavoie, PhD, Denis Prud'homme, MD, MSc**

**Plan de la
présentation**

- Inactivité physique, activité physique et diabète
- Insulinothérapie et activité physique
- Contrôle glycémique, hypoglycémie et stratégies de prévention
- Conclusions et Conseils

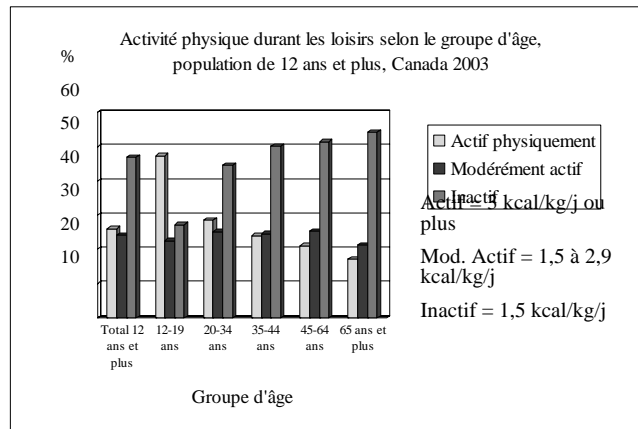
Situation de l'inactivité physique et du diabète

Évolution du diabète

- Le diabète est en constante évolution avec une augmentation du taux d'incidence du type 1 variant de 2 à 5% par an selon les pays.
- La gestion du mode de vie (nutrition, jeux et exercices, attitudes) doit être une priorité.
- En 2000-01, 4,1% du Québec avait le diabète (\pm 256 000 ind.) avec un % augmentant avec l'âge (12-19 ans: 0,3%, 20-34: 0,8% 45-64: 6%)

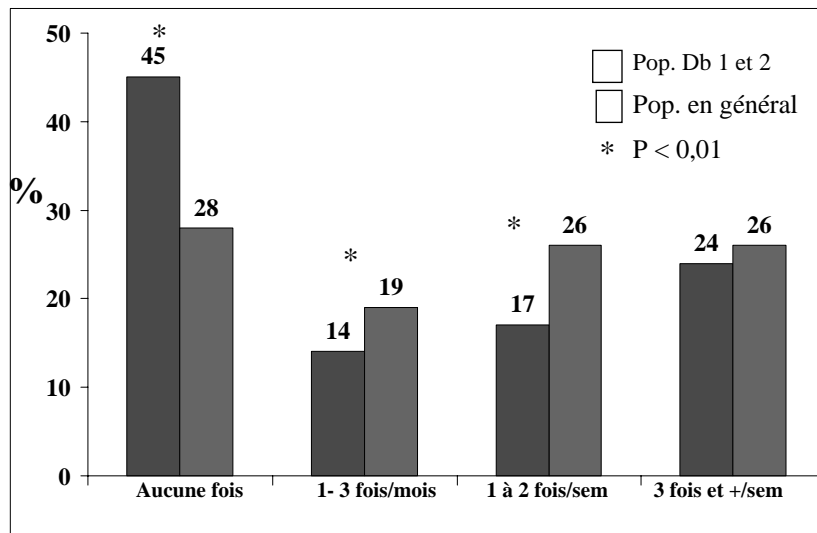
Silink, *Horm Res*, 57, 1-5, 2002, Statistique Canada, 2000-01

Inactivité physique au Canada



Statistique Canada, 2003

Fréquence de pratique d'activité physique de loisir, populations diabétique et générale au Québec, 15 ans et plus



Enquête Sociale et de Santé 1998, Institut de la statistique du Québec, novembre 2002

Risques liés à l'inactivité physique

- Décès prématuré
- Maladies coronariennes
- Obésité
- Hypertension artérielle
- Diabète de type 2
- Ostéoporose
- ACV
- Dépression
- Cancer du côlon



Recommandation d'activité physique pour les enfants



Augmenter à au moins 90 min les activités (60 min modéré, 30 min intense) et réduire de 90 min le temps inactif par jour.

Guide d'activité physique canadien pour une vie active saine, Santé Canada, 2002

Bienfaits de l'activité physique



- Réduction de la progression des MCV
- Augmentation de la dépense calorique (maintien du poids)
- Renforcement des muscles et des os
- Amélioration de la tolérance au glucose et sensibilité à l'insuline
- Prévention du diabète de type 2
- Regain d'énergie, meilleur estime de soi, détente et contrôle du stress

Bienfaits de l'activité physique

Diminution de la glycémie per et post ex

Amélioration de la sensibilité à l'insuline impliquant une diminution des doses d'insuline

Amélioration du profil lipidique: diminution du LDL chol et des TG, augmentation du HDL-chol/chol total

Réduction de la tension artérielle

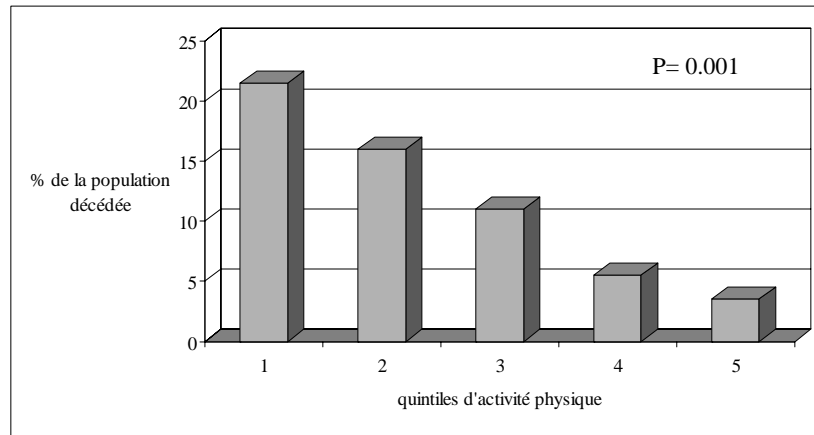
Augmentation de la dépense énergétique

Augmentation de la force et de la flexibilité

Sensation de bien-être

Lavoie et Dubé, *Guide pratique du diabète de type 2*, mai 2002

Proportion d'hommes avec Db1 décédés lors d'un suivi de 7 ans, stratifié selon leur niveau d'activité physique

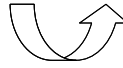


Les cut-off des quintiles sont < 398; 398-1000, 1000-2230, 2230-4228, > 4228 kcal/semaine

Moy et al. *Am J Epidemiol.* 1993, 137: 74.

Insulinothérapie et activité physique

Un point tournant: l'étude du DCCT



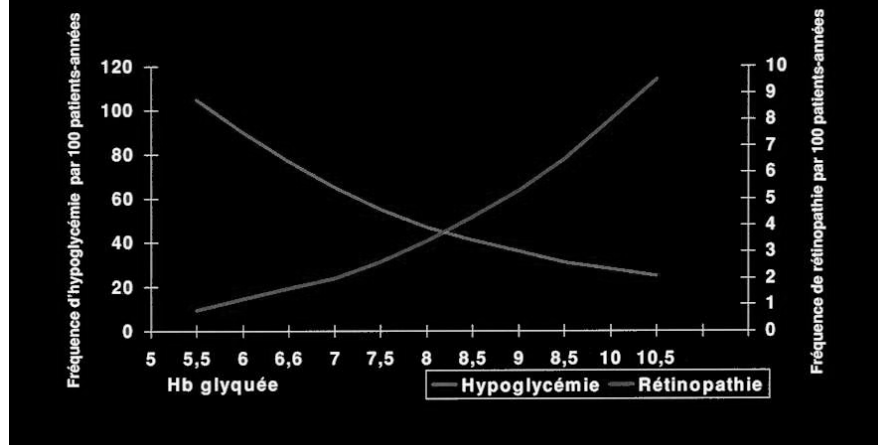
Avantage: Insulinothérapie intensive = règle d'or pour diminuer les complications microvasculaires

Inconvénient: Rigueur du contrôle = recrudescence des hypoglycémies et gain de poids

DCCT writing team, *JAMA*, 287, 2002

Rétinopathie et hypoglycémie

Étude DCCT (*Diabetes Control and Complications Trial*)



DCCT writing team, *JAMA*, 287, 2002

Nouvelles cibles de contrôle glycémique

Table 1. Glycemic targets for children and adolescents

Age (years)	A1C (%)	Preprandial PG (mmol/L)	Considerations
<5	≤9.0	6.0–12.0	Extreme caution is required to avoid severe hypoglycemia because of the risk of cognitive impairment in this age group
5–12	≤8.0	4.0–10.0	Targets should be graduated to the child's age
13–18	≤7.0 ≤6.0	4.0–7.0 4.0–6.0	Appropriate for most patients Consider for patients in whom these targets can be achieved safely

A1C = glycosylated hemoglobin
PG = plasma glucose

CDA 2003 Clinical Practice Guidelines

Risque d'hypoglycémie à l'exercice

- 1) L'exercice a un effet hypoglycémiant indépendant de l'insuline
- 2) Régime intensif d'insuline augmente les risques d'hypoglycémie

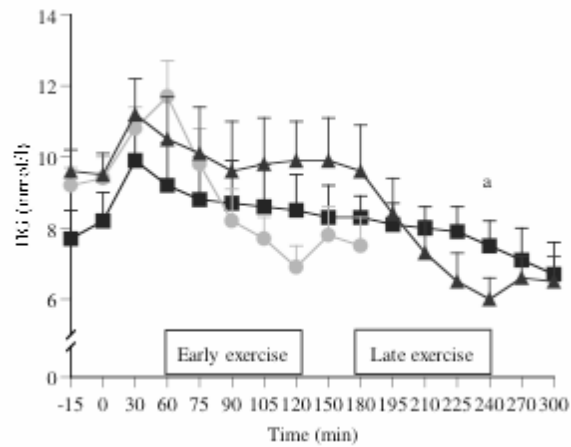
1 + 2 = Danger augmenté pour le patient lors de l'exercice

Étude 1: Impact du moment et de la durée de l'exercice sur la glycémie

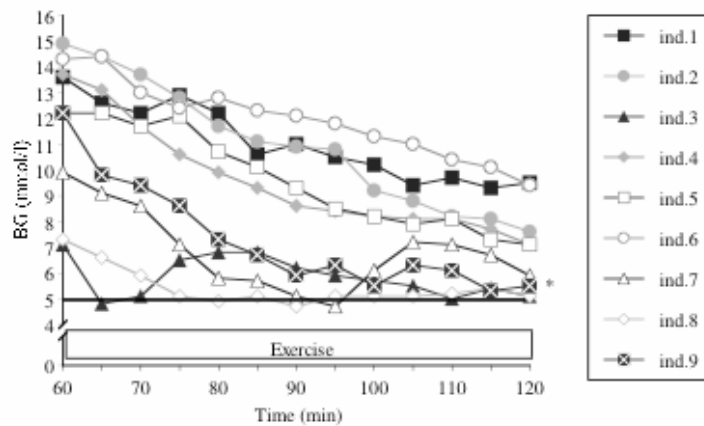
Tableau des données descriptives

	Moyenne \pm ET	Étendue
Sexe	3 f, 6 h	
Âge (ans)	26,2 \pm 6,4	20-39
HbA1c (%)	7,3 \pm 0,4	6,9-7,8
Durée diabète (années)	11,8 \pm 6,9	3-23
Qté insuline/jour (U)	68,6 \pm 16,6	48-104
IMC (kg/m ²)	25,7 \pm 2,5	23-29,6
Poids (kg)	80,7 \pm 13,8	61,2-101,2
VO ₂ max (mlO ₂ •kg ⁻¹ •min ⁻¹)	42,3 \pm 9,8	28,2-59,8

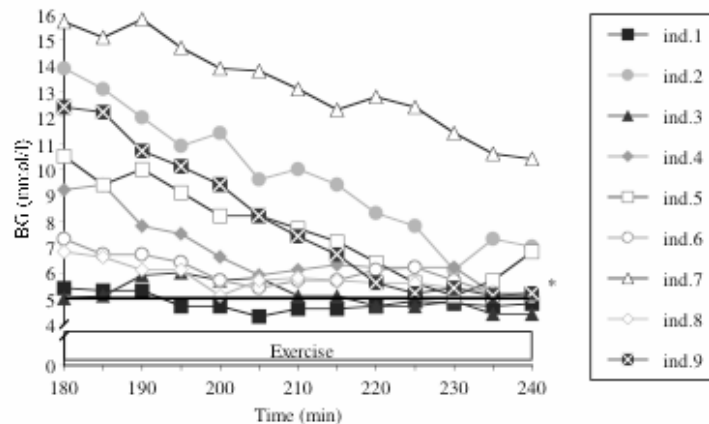
Moyenne des glycémies dans le temps selon les conditions expérimentales (n=9 x 3)



Moyenne des glycémies dans le temps selon les conditions expérimentales (n=9 x 3)



Moyenne des glycémies dans le temps selon les conditions expérimentales (n=9 x 3)



Conclusions

- ① Les résultats de cette étude suggèrent qu'un exercice **précoce** et **tardif** présente des effets glycémiques similaires.
- 🕒 Les 20 premières min d'exercice a nécessité un faible besoin d'infusion de dextrose en terme de proportion de sujets et de quantité. Ainsi le risque d'hypoglycémie semble grandement minimisé lors d'un exercice de 20 min par rapport à 60 min.

Étude de Tuominen

- Étude qui compare l'insuline Régulière et Humalog pour une période d'exercice de 40 minutes de vélo en 2 périodes post-prandiales (40 et 180 min).
- 10 patients Db1 utilisait Humalog aux repas et NPH au coucher
- Chaque patient exécutait l'étude 4 fois: lors du pic et du niveau basal d'action de l'insuline Régulière et Humalog.

Tuominen et al, *Diabetologia* 38:106-111, 1995

Résultats

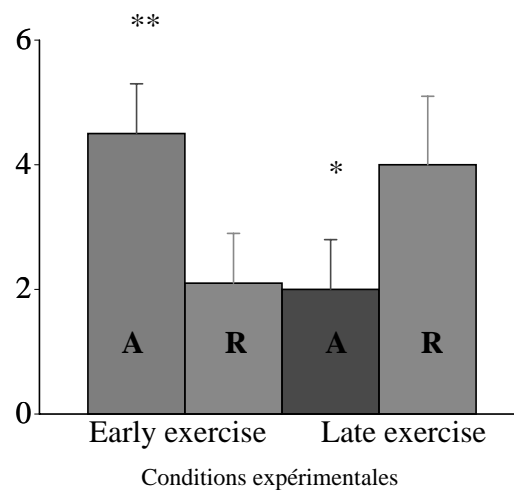
Chute de glycémie
(mmol/L)

A: Analogue

R: Régulière

* $P < 0,05$ et

** $P < 0,01$ comparé à
l'insuline Régulière



Tuominen et al, *Diabetologia* 38:106-111, 1995

Contrôle glycémique,
hypoglycémie et stratégies de
prévention

Prévention des hypoglycémies à
l'exercice

2 stratégies principales:

Diminuer l'insuline pré-exercice
Et/ou



Augmenter l'apport glucidique pré-exercice



Stratégies usuelles pour éviter les hypoglycémies dans le Db1

- Prendre une collation de 20 à 40 g de glucides pré-exercice et à chaque heure pendant l'exercice.
- Éviter l'exercice intense pendant le pic d'action de l'insuline.

Koivisto, chap.68, *Textbook of diabetes*, 1997, 68.9

Stratégies usuelles pour éviter les hypoglycémies dans le Db1

- Utiliser des sites d'injection non sollicités par l'exercice.
- Réduire les doses d'insuline pré-exercice de 30 à 50%.
- Après un exercice prolongé, vérifier la glycémie et prendre une collation appropriée.

Koivisto, chap.68, *Textbook of diabetes*, 1997, 68.9

Étude de Rabasa-Lhoret et al

- Évaluer et comparer des réductions appropriées de doses d'insulines préprandiales pour des exercices postprandiaux de différentes durées et différentes intensités.
- 8 hommes ($33,0 \pm 3,1$ ans) Db1 traités avec Ultralente et HUMALOG®
- Conditions expérimentales: 25% VO₂max pour 60 min, 50% VO₂max pour 30 et 60 min et 75% VO₂max pour 30 min, 90 min PC.

Rabasa-Lhoret et al, *Diabetes Care*, 24, 625, 2001

Résultats et conclusion de l'étude de Rabasa-Lhoret

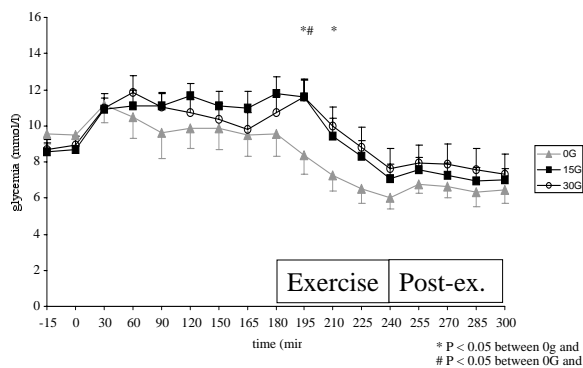
Intensité de l'exercice (%VO ₂ max)	% réduction dose pour	
	30 min ex.	60 min ex.
25	25*	50
50	50	75
75	75	-

* extrapolé

Rabasa-Lhoret et al, *Diabetes Care*, 24, 625, 2001

Étude 2: Effets de suppléments glucidiques sur les variations glycémiques à l'exercice chez des patients avec Db 1

Cinétique des glycémies dans le temps selon les collations (n = 9 x 3)



Conclusions

- Les séances d'exercice de 60 minutes à 50% VO_2 max ont un effet hypoglycémiant.
- Un supplément glucidique de 40 g ou 8,3 mg/kg/h semble suffisant pour maintenir une glycémie sécuritaire pour un exercice d'intensité modérée de 60 min exécuté 180 min *PC* et prévenir l'hypoglycémie per et post-exercice.

Autres Considérations

- ① L'effet du « stress » et des hormones de stress: adrénaline et cortisol, qui augmentent la glycémie.
- ⌚ S'il y a exercice intense, la glycémie peut même augmenter durant l'activité, par exemple, pendant les sports de compétition avec effort épisodique intense (hockey, course sur courte distance, etc.) Dans ces cas, le risque d'hypoglycémie est surtout présent après l'activité, alors que ces hormones chutent et les muscles doivent récupérer...

Autres Considérations

>>> L'effet prolongé de l'exercice:

l'augmentation de la sensibilité à l'insuline peut durer jusqu'à 24 à 48 heures, dépendant de la durée et l'intensité, donc le risque d'hypoglycémie est présent en post-exercice et doit être prise en considération dans le contrôle du diabète...

CONSEILS

Donc, la pratique de 20 min d'exercice à intensité de 50% VO_2 max, quelque soit le « timing », sans aucun changement de traitement, semble être sécuritaire.



Stratégies de prévention des hypoglycémies à l'exercice

- **Modifier l'insuline**

Intensité de l'exercice (%VO ₂ max)	% réduction dose pour	
	30 min ex.	60 min ex.
25	25*	50
50	50	75
75	75	-
* extrapolé		

Rabasa-Lhoret et al, Diabetes Care, 24, 625, 2001

Stratégies de prévention des hypoglycémies à l'exercice

- Un supplément glucidique de 40 g semble suffisant pour maintenir une glycémie sécuritaire pour un exercice d'intensité modérée de 60 min exécuté 180 min *PC* et prévenir l'hypoglycémie per et post-exercice.
- ou fractionner l'exercice en séances de 20 à 30 min sans autre changement, peu importe le moment d'exécution de l'exercice, tout en vérifiant la glycémie pré-exercice.

Collations suggérées pour les enfants actifs de 30 kg, 60 kg (60 min)

Activités sportives	METS	Collation suggérée	
		enfant 30 kg	ado 60 kg
Vélo de montagne	8.5	20	40
Soccer	7.0	20	40
Course	6.0	15	30
Natation	6.0	15	30
Jeux de parc	5.0	15	30
Danse	4.5	15	30
Marcher avec le chien	4.0	15	30

Int. modérée: 2 à 3 mg/kg/min Int. élevée: 5 à 6 mg/kg/min

Remerciements

- Endocrinologues du CHUL et des autres centres hospitaliers de Québec
- Marie-Christine Dubé, étudiante au Doctorat, Université Laval
- Drs Carole Lavoie, Denis Prud'homme
- Association Canadienne du Diabète
- Abbott, Bayer, BD, Eli Lilly, Lifescan