
Impact de l'activité physique aiguë et chronique sur le tonus parasympathique et la variabilité de la fréquence cardiaque chez les adultes vivant avec un diabète de type 1, en tenant compte de l'influence des fluctuations glycémiques.

Léo Duriez^{*1,2}, Elodie Lespagnol¹, Cassandra Parent¹, Balestra Costantino³, Michel Herman⁴, Pierre Fontaine⁵, Serge Berthoin¹, François-Xavier Gamelin¹, Anne Vambergue⁶, Rémi Rabasa-Lhoret², and Elsa Heyman^{1,7}

¹Unité de Recherche Pluridisciplinaire Sport, Santé, Société (URePSSS) - ULR 7369 - ULR 4488 – Université d'Artois, Université du Littoral Côte d'Opale, Université de Lille, Université de Lille : ULR7369 – France

²Institut de Recherches Cliniques de Montréal – Canada

³Haute Ecole Bruxelles-Brabant (HE2B) – 1160 Brussels, Belgique

⁴Université Libre de Bruxelles [Bruxelles] (ULB) – Avenue Franklin Roosevelt 50 - 1050 Bruxelles, Belgique

⁵SantélyS – Université de Lille, Droit et Santé – France

⁶Institut Européen de Génomique du Diabète - European Genomic Institute for Diabetes - FR 3508 – Institut Pasteur de Lille, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Université de Lille, Centre National de la Recherche Scientifique – France

⁷Institut Universitaire de France – Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche – France

Résumé

Introduction - Le diabète de type 1 (DT1) impose une insulinothérapie afin de maintenir l'équilibre glycémique. En complément de ce traitement, la pratique d'une activité physique (AP) est vivement recommandée pour ses nombreux bienfaits, comme l'amélioration du profil lipidique (Chimen et al.,2012). Toutefois, l'exercice s'accompagne d'excursions glycémiques, rendant la gestion de la glycémie complexe autour de l'effort (Riddell et al.,2017). Ces fluctuations, notamment chez les sportifs vivant avec un DT1, peuvent affecter le système nerveux autonome, en particulier durant la nuit (Lespagnol et al.,2020) et ce même en dehors du contexte de l'exercice (Koivikko et al.,2005).

Si les effets de l'exercice chronique, qui renforcent le tonus vagal au repos (Aubert et al.,2003) et les effets aigus, qui provoquent une activation sympathique suivie d'un retour progressif à l'équilibre (Myllymäki et al.,2012)(dont la durée dépend de la durée et de l'intensité de

*Intervenant

l'effort) sont bien documentés en dehors du contexte du DT1, ils restent encore peu explorés chez les personnes vivant avec un DT1.

Dans le DT1, il est possible que les fluctuations glycémiques liées à l'exercice perturbent les réponses du système nerveux autonome cardiaque à l'exercice aigu même chez les sujets entraînés.

Dans ce contexte, nous avons cherché à étudier les effets différenciés de l'AP aiguë et du niveau habituel d'activité physique sur l'activité du système nerveux autonome cardiaque (variabilité de la fréquence cardiaque (VFC)), chez des adultes DT1, en prenant en compte l'influence des excursions glycémiques aiguës sur ces réponses.

Méthode - Cinquante-trois adultes vivant avec un DT1 ont été suivis pendant une semaine de vie habituelle. La VFC a été mesurée pendant 5 minutes de sommeil lent profond chaque nuit à l'aide d'une montre Polar V800. La glycémie a été enregistrée à l'aide d'un capteur de glucose en continu, puis les données ont été analysées sur deux périodes : pendant les 5 minutes de mesure de la VFC, et depuis le lever de la personne jusqu'au début de la période de 5 minutes. Les excursions glycémiques (hypo- et hyperglycémies) ont été identifiées selon les seuils du consensus international. L'AP a été suivie à l'aide d'un accéléromètre triaxial, avec des analyses sur chaque journée (*i.e.*, effets de l'AP aiguë) et en moyenne sur la semaine (*i.e.*, reflet du niveau d'entraînement donc de l'AP chronique). Des modèles linéaires mixtes ont été utilisés avec les paramètres de VFC en variables dépendantes et les autres paramètres en covariables.

Résultats - L'AP chronique est associée à un meilleur tonus parasympathique nocturne, tandis que la pratique d'AP aiguë l'altère. Seules les excursions > 250mg/dL observées en journée réduisent significativement l'activité parasympathique nocturne. La durée du diabète, le niveau d'HbA1c et la glycémie mesurée pendant les périodes de 5 minutes de VFC n'ont pas d'effet significatif sur la VFC.

Conclusion - Une pratique régulière d'AP reste vivement recommandée pour ses nombreux bienfaits, notamment sur le système nerveux autonome. Il est important de développer des stratégies pour limiter les excursions hyperglycémiques, potentiellement délétères pour l'activité autonome cardiaque.

Aubert, A. E., Seps, B., & Beckers, F. (2003). Heart Rate Variability in Athletes: *Sports Medicine*, 33(12), 889-919.

Chimen, M., Kennedy, A., Nirantharakumar, K., Pang, T. T., Andrews, R., & Narendran, P. (2012). What are the health benefits of physical activity in T1D mellitus? A literature review. *Diabetologia*, 55(3),542-551.

Koivikko, M. L., Salmela, P. I., Airaksinen, K. E. J., Tapanainen, J. S., Ruokonen, A., Mäkikallio, T. H., & Huikuri, H. V. (2005). Effects of Sustained Insulin-Induced Hypoglycemia on Cardiovascular Autonomic Regulation in T1D. *Diabetes*, 54(3),744-750.

Lespagnol, E., Boccock, O., Heyman, J., Gamelin, F.-X., Berthoin, S., Pereira, B., Boissière, J., Duclos, M., & Heyman, E. (2020). In Amateur Athletes With Type 1 Diabetes, a 9-Day Period of Cycling at Moderate-to-Vigorous Intensity Unexpectedly Increased the Time Spent in Hyperglycemia, Which Was Associated With Impairment in Heart Rate Variability. *DiabetesCare*, 43(10),2564-2573.

Myllymäki, T., Rusko, H., Syväoja, H., Juuti, T., Kinnunen, M.-L., & Kyröläinen, H. (2012). Effects of exercise intensity and duration on nocturnal heart rate variability and sleep quality. *European Journal of Applied Physiology* 112(3),801-809.

Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., ... Laffel, L. M. (2017). Exercise management in type 1 diabetes: A consensus statement. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 5(5),377-390