
L'écosystème intestinal atypique des athlètes très entraînés en endurance améliore l'insulino-sensibilité et les stocks de glycogène musculaires chez la souris

Frédéric Derbré^{*1}, David Martin^{1,2}, Mathis Bonneau¹, Luz Orfila¹, Mathieu Horeau¹, Romain Demay¹, Mathilde Hazon³, Rufin Boumpoutou¹, Arthur Guillotel⁴, Pierrick Guillemot⁵, Anne Cuzol⁶, and Valerie Monbet²

¹Laboratoire "Mouvement, Sport, Santé" – Université Rennes 2 – France

²Institut de Recherche Mathématique de Rennes – Université de Rennes, Institut National des Sciences Appliquées - Rennes, École normale supérieure - Rennes, Université de Rennes 2, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut Agro Rennes ANgers – France

³Nahibu – Université Rennes 2, M2S – France

⁴Stade Rennais FC – Université Rennes 2, M2S – France

⁵Service des explorations fonctionnelles [CHU Rennes] – Centre Hospitalier Universitaire de Rennes [CHU Rennes] = Rennes University Hospital [Pontchaillou] – France

⁶IUT Vannes – Université de Bretagne Sud – France

Résumé

Bien que le microbiote intestinal soit reconnu comme un pont entre les nutriments alimentaires et les besoins énergétiques de l'organisme, les interactions entre le microbiote intestinal, le métabolisme énergétique de l'hôte et la capacité aérobie demeurent encore mal comprises. Dans cette étude, nous avons caractérisé l'écosystème microbien intestinal d'une cohorte d'individus en bonne santé, normo-pondérés, présentant une hétérogénéité importante de leurs capacités d'exercice aérobie, et appariés selon leur composition corporelle et leurs habitudes alimentaires (NCT05220657). Cette cohorte était plus précisément constituée de cyclistes de haut niveau issus de l'équipe Sojasun Espoir (n=12), de joueurs de football de l'équipe réserve du Stade Rennais FC (n=15) et d'étudiants ayant des habitudes alimentaires semblables à celles des sportifs de haut niveau recrutés (n=20).

Nos résultats suggèrent que la composition du microbiote intestinal est modérément influencée par la capacité aérobie chez des individus ayant des profils alimentaires similaires. Toutefois, nous avons observé que la diversité α , la densité bactérienne et la richesse fonctionnelle du microbiote sont significativement réduites chez les athlètes ayant une très grande capacité aérobie (i.e. $\dot{V}O_{max} > 66$ ml/min/kg).

Dans une perspective thérapeutique, nous avons ensuite sélectionné des donneurs humains issus de notre cohorte présentant une capacité aérobie élevée à très élevée afin de transplanter leur microbiote intestinal chez des souris préalablement traitées avec un cocktail d'antibiotiques à large spectre. Nos résultats montrent que la transplantation du microbiote d'athlètes ayant une très grande capacité d'exercice améliore la sensibilité à l'insuline et les réserves de glycogène musculaire chez les souris receveuses. Cependant, malgré le remodelage

*Intervenant

du microbiote intestinal et les adaptations métaboliques observées, la capacité d'endurance à la course des souris transplantées est restée inchangée. Ces résultats suggèrent que le seul remodelage du microbiote intestinal issu de donneurs très entraînés ne suffit pas à améliorer la performance d'endurance des receveurs.

L'ensemble de ces résultats ouvrent des perspectives de recherche prometteuses pour 1) améliorer la gestion du microbiote intestinal chez les athlètes de haut niveau et les patients pratiquant une activité physique adaptée à des fins thérapeutiques, et 2) personnaliser les transplantations fécales chez les patients atteints de maladies non transmissibles, en intégrant la capacité aérobie parmi les critères cliniques de sélection des donneurs.

Références

D. Martin *et al.* Atypical gut microbial ecosystem from athletes with very high aerobic exercise capacity improves insulin sensitivity and muscle glycogen store in mice. *Cell Reports*. Published online March 27, 2025. doi: 10.1016/j.celrep.2025.115448.