

Périodisation des glucides dans les sports d'endurance

Par des variations spécifiques de l'apport en nutriments, la stimulation et les adaptations spécifiques de diverses fonctions métaboliques peuvent être modifiées lors de l'entraînement. Ce « Hot Topic » explique comment des adaptations peuvent avoir lieu dans l'organisme lors d'interventions diverses dans la prise de glucides.

Introduction

Depuis quelque temps déjà, il est évident que les changements sur l'organisme déclenchés suite à un entraînement peuvent être augmentés ou diminués par la nutrition. Cela exige une adaptation parfaite de l'entraînement et de la nutrition chez les athlètes d'élite qui désirent obtenir ces processus de manière optimale. Par exemple, si un athlète désireux d'augmenter sa masse musculaire ne consomme pas assez de protéines, aucun stimulus optimal ne sera établi et l'athlète ne sera pas en mesure d'augmenter sa masse musculaire ou très peu. Il en va de même pour l'apport en glucides avant, pendant ou après une séance d'entraînement. Chaque séance d'entraînement a un objectif spécifique pour amener l'organisme à un niveau supérieur. Si, par exemple, l'objectif est d'améliorer le métabolisme des graisses, il est peu judicieux d'ajouter des glucides avant la séance d'entraînement. Ainsi, la combinaison de diverses formes d'entraînement avec des objectifs d'adaptation physique différents, nécessite également une adaptation de l'alimentation. Une alimentation adaptée au plan d'entraînement ou de compétition peut donc être qualifiée d'alimentation périodisée.

Qu'est-ce qu'une alimentation périodisée ?

Le mot "périodisé" implique un processus structuré et planifié. Dans le cas d'une alimentation périodisée, cela signifie que l'alimentation est spécifiquement planifiée pour correspondre au plan d'entraînement afin de soutenir et de promouvoir de manière optimale les processus de changement spécifiques qui sont déclenchés par les stimuli d'entraînement. Certaines mesures conduisent à poursuivre des objectifs à court terme et d'autres à long terme. Par exemple, un objectif à court terme peut être d'optimiser le poids, tandis qu'un objectif à long terme peut être de maximiser la performance en compétition.

Interventions nutritionnelles spécifiques

La nutrition périodisée et les interventions nutritionnelles spécifiques à l'entraînement sont fortement liées aux objectifs individuels. Si un entraînement a comme objectif d'améliorer la combustion des graisses, il est nécessaire de l'effectuer avec une faible réserve en glucides¹⁻⁷, mais si l'on désire améliorer l'absorption des glucides par le tractus gastro-intestinal, l'intervention nécessite un apport accru en glucides pendant l'exercice⁸. Ces deux méthodes d'entraînement semblent très différentes et pourtant il existe des situations dans lesquelles les deux méthodes jouent un rôle important et doivent être intégrées au programme d'entraînement. A l'avenir, des interventions nutritionnelles plus spécifiques pourraient être incluses dans le plan d'entraînement.² Les paragraphes suivants expliquent en détail diverses interventions de ce type.

Entraînement avec une disponibilité en glucides faible

L'entraînement avec une faible disponibilité en glucides est basé sur différentes interventions. Par exemple, le concept peut être basé sur des réserves de glycogène musculaire ou hépatique faibles ou l'entraînement peut être effectué sans apport de glucides pendant ou après la séance. Toutes ces interventions peuvent déclencher différents signaux cellulaires dans l'organisme ou augmenter les réponses oxydatives induites par l'entraînement et ainsi forcer le corps à faire des modifications dans la musculature⁹. Seules quelques études ont pu démontrer un effet d'amélioration de la performance⁹. Le concept d'entraînement permettant de provoquer une telle réponse cellulaire serait un entraînement biquotidien en ne consommant que très peu ou pas de glucides entre 2. La première unité réduirait donc les réserves de glucides (stockage du glycogène) et, en raison du manque de reconstitution de ces réserves, la deuxième unité serait réalisée avec un stock réduit en glucides. Cette méthode d'entraînement n'a pas permis d'observer des effets améliorant la performance.

L'entraînement le matin à jeun peut être effectué avec des réserves de glucides "normalement" remplies, les réserves de glycogène hépatiques sont vidées pendant cet entraînement et l'organisme doit également produire une réponse d'adaptation cellulaire. Si aucun hydrate de carbone n'est fourni pendant une période d'entraînement plus longue, cela peut déclencher une réaction de stress pour l'organisme. Il en va de même pour un manque d'hydrates de carbone pendant la phase de récupération après un effort.

Enfin, la stratégie "sleep-low" consiste en une combinaison de méthodes : un entraînement à haute intensité (en fractionné) effectué le soir, sans apport de glucides ou très peu pendant la phase de récupération. Les stocks sont réduits. L'athlète passe la nuit dans cet état et continue par un entraînement à jeun le lendemain matin. Ce concept a été étudié dans un nombre limité d'études. Les résultats ne sont pas clairs et il est donc trop tôt pour en tirer des conclusions. D'autres études porteront sur les effets sur la performance, la fonction immunitaire ainsi que sur la quantité et la qualité du sommeil².

Une dernière possibilité est un régime pauvre en glucides et riche en graisses (low-carb-high-fat) aussi appelé régime cétogène.^{7, 11-16} Dans ce cas on reste dans un état de disponibilité en glucides (réserves et apports glucidiques) faibles pendant une plus longue période. Ainsi, le corps est exposé à un facteur de stress sur une plus longue période (quelques jours à quelques semaines). Il pourrait être démontré qu'un état "low carb" sur une longue période a une influence négative sur la performance.

Les interventions décrites ne s'appliquent qu'aux sports d'endurance. De plus, l'application n'a de sens que pour les athlètes bien entraînés qui veulent exposer leur corps à un nouveau stimulus afin d'améliorer la performance. Des facteurs tels qu'un risque accru de surentraînement, une fonction immunitaire restreinte ou diminuée, ainsi qu'une tolérance à l'effort réduite montre que ces stratégies nutritionnelles ne conviennent pas à tout le monde et qu'il existe de forts risques

d'influencer négativement la performance ou la réalisation de l'entraînement. De plus, il n'a pas été possible jusqu'à présent de transférer les résultats intéressants des études dans le domaine des adaptations moléculaires, dans le "cadre réel" et de tirer des conclusions au sujet des effets sur la performance.

Entraînement avec une disponibilité en glucides importante

Un entraînement avec une disponibilité en glucides importante signifie que les réserves de glycogène musculaires et hépatiques sont remplies ou que des glucides supplémentaires sont fournis pendant l'entraînement.² Il a été démontré que la disponibilité en glucides influence significativement la qualité de l'entraînement et peut réduire les symptômes de surentraînement et de fatigue.^{2,3,17} De plus, la performance peut être augmentée par un apport ciblé en glucides², ce qui permet de conclure qu'une disponibilité élevée en glucides est particulièrement avantageuse lors d'efforts et d'entraînements de haute intensité.

Entraînement du tractus gastro-intestinal

En plus des effets directs de la nutrition sur l'adaptation de l'organisme au stimulus d'entraînement, des interventions nutritionnelles ciblées peuvent également être utilisées pour réduire les problèmes du tractus gastro-intestinal. Grâce à des mesures ciblées et planifiées, l'absorption et la digestion des glucides pendant l'exercice peuvent être entraînées et optimisées afin de réduire les effets secondaires tels que nausées, douleurs abdominales et diarrhées.⁸ Ceci ne s'explique pas seulement par la réduction des effets secondaires, mais aussi par une meilleure évacuation gastrique et une meilleure absorption des glucides dans le tube digestif. Il en résulte une meilleure

disponibilité des glucides pendant l'effort. Afin de modifier l'apport en glucides pendant l'exercice, un apport élevé en glucides pendant une période de quelques jours à deux semaines semble suffisant⁸.

Entraînement «diététique» pour la compétition

L'entraînement «diététique» permet de tester le concept nutritionnel lors d'une séance d'entraînement^{1,2}. Il s'agit de préparer le tractus gastro-intestinal à un tel effort et à entraîner l'absorption des glucides pendant celui-ci⁸. Mais également de tester la compatibilité des produits sélectionnés, de s'assurer d'un apport suffisant en liquides et de tester des techniques de consommation (par exemple, attraper une bouteille sur une table de ravitaillement, boire dans un gobelet). L'athlète doit être préparé à toutes les éventualités afin d'être prêt le jour J.

Conclusion : Périodisation des glucides

Le concept de périodisation des glucides comprend diverses mesures d'interventions nutritionnelles spécifiques qui peuvent être intégrées à l'entraînement quotidien. L'application d'une telle périodisation exige la connaissance des objectifs à court et à long terme de l'athlète, ainsi qu'une collaboration étroite avec l'athlète et l'entraîneur dans la planification. Maximiser les effets de l'entraînement et donc de la performance exige une planification précise et une mise en application ciblée par l'athlète.

Auteur : Dr. Joëlle Flück

Date : Décembre 2018, Version 2.0

Validité : jusqu'en décembre 2021

Littérature

1. Jeukendrup, A., *A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise*. Sports Med, 2014. **44** Suppl 1: p. S25-33.
2. Jeukendrup, A.E., *Periodized Nutrition for Athletes*. Sports Med, 2017. **47**(Suppl 1): p. 51-63.
3. Hulston, C.J., M.C. Venables, C.H. Mann, C. Martin, A. Philp, K. Baar, and A.E. Jeukendrup, *Training with low muscle glycogen enhances fat metabolism in well-trained cyclists*. Med Sci Sports Exerc, 2010. **42**(11): p. 2046-55.
4. Burke, L.M. and J.A. Hawley, *Effects of short-term fat adaptation on metabolism and performance of prolonged exercise*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2002. **34**(9): p. 1492-8.
5. Burke, L.M., J.A. Hawley, D.J. Angus, G.R. Cox, S.A. Clark, N.K. Cummings, B. Desbrow, and M. Hargreaves, *Adaptations to short-term high-fat diet persist during exercise despite high carbohydrate availability*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2002. **34**(1): p. 83-91.
6. Hawley, J.A., *Effect of increased fat availability on metabolism and exercise capacity*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2002. **34**(9): p. 1485-91.
7. Hawley, J.A., F. Brouns, and A. Jeukendrup, *Strategies to enhance fat utilisation during exercise*. Sports Medicine, 1998. **25**(4): p. 241-57.
8. Jeukendrup, A.E., *Training the Gut for Athletes*. Sports Med, 2017. **47**(Suppl 1): p. 101-110.
9. Impey, S.G., M.A. Hearn, K.M. Hammond, J.D. Bartlett, J. Louis, G.L. Close, and J.P. Morton, *Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis*. Sports Med, 2018. **48**(5): p. 1031-1048.
10. Marquet, L.A., J. Brisswalter, J. Louis, E. Tiollier, L.M. Burke, J.A. Hawley, and C. Hausswirth, *Enhanced Endurance Performance by Periodization of Carbohydrate Intake: "Sleep Low" Strategy*. Med Sci Sports Exerc, 2016. **48**(4): p. 663-72.
11. Burke, L.M., *Re-Examining High-Fat Diets for Sports Performance: Did We Call the 'Nail in the Coffin' Too Soon?* Sports Medicine, 2015. **45** Suppl 1: p. S33-49.
12. Fleming, J., M.J. Sharman, N.G. Avery, D.M. Love, A.L. Gomez, T.P. Scheett, W.J. Kraemer, and J.S. Volek, *Endurance capacity and high-intensity exercise performance responses to a high fat diet*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2003. **13**(4): p. 466-78.
13. Goedecke, J.H., C. Christie, G. Wilson, S.C. Dennis, T.D. Noakes, W.G. Hopkins, and E.V. Lambert, *Metabolic adaptations to a high-fat diet in endurance cyclists*. Metabolism, 1999. **48**(12): p. 1509-17.
14. Lambert, E.V., J.H. Goedecke, C. Zyle, K. Murphy, J.A. Hawley, S.C. Dennis, and T.D. Noakes, *High-fat diet versus habitual diet prior to carbohydrate loading: effects of exercise metabolism and cycling performance*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2001. **11**(2): p. 209-25.
15. Lambert, E.V., D.P. Speechly, S.C. Dennis, and T.D. Noakes, *Enhanced endurance in trained cyclists during moderate intensity exercise following 2 weeks adaptation to a high fat diet*. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 1994. **69**(4): p. 287-93.
16. Rowlands, D.S. and W.G. Hopkins, *Effects of high-fat and high-carbohydrate diets on metabolism and performance in cycling*. Metabolism, 2002. **51**(6): p. 678-90.
17. Yeo, W.K., C.D. Paton, A.P. Garnham, L.M. Burke, A.L. Carey, and J.A. Hawley, *Skeletal muscle adaptation and performance responses to once a day versus twice every second day endurance training regimens*. J Appl Physiol (1985), 2008. **105**(5): p. 1462-70.