

LES STRATÉGIES DE RÉCUPÉRATION DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU :

FOCUS SUR LA QUANTITÉ ET LA QUALITÉ DU SOMMEIL

NÉDÉLEC M (1)

RÉSUMÉ : Une augmentation du nombre de compétitions et une charge d'entraînement importante sont constatées dans le sport de haut niveau. Les sportifs doivent équilibrer une charge importante avec une récupération efficace afin de limiter le risque de surentraînement et de blessure. Différentes stratégies susceptibles d'accélérer la récupération existent. Les stratégies nutritionnelles, l'immersion en eau froide et le sommeil sont efficaces afin de limiter les mécanismes de fatigue, et ainsi retrouver plus rapidement un niveau de performance de référence. Une quantité et une qualité de sommeil insuffisantes se retrouvent fréquemment chez le sportif, au cours de périodes d'entraînement très intense, de déplacements à l'international et lors d'événements compétitifs majeurs. Un sommeil de quantité et/ou de qualité insuffisante(s) a des répercussions négatives sur le processus de récupération. Des stratégies d'hygiène de sommeil susceptibles d'améliorer la récupération, d'optimiser la performance et de prévenir la blessure sont requises.

MOTS-CLÉS : *Blessure - Fatigue - Performance - Sommeil - Sport*

RECOVERY STRATEGIES IN ELITE SPORT : FOCUS ON BOTH QUANTITY AND QUALITY OF SLEEP

SUMMARY : Elite athletes participate in multiple competitions and are exposed to important training load. There is a need to match the recovery process against such a number of competitions and important training load, with the aim of preventing overtraining and injury. Several recovery strategies exist. Some strategies such as hydration, diet, cold water immersion and sleep are effective in their ability to counteract the fatigue mechanisms. Elite athletes regularly display compromised sleep quantity and quality with sleep quality being most vulnerable prior to major competitive events, during periods of high-intensity training and following long-haul travel to competitions. Compromised sleep quantity and/or quality may be detrimental to the outcome of the recovery process after training and competition. Future studies should focus on the interest of sleep hygiene strategies to optimise recovery, performance and preventing injury.

KEYWORDS : *Injury - Fatigue - Performance - Sleep - Sport*

INTRODUCTION

Une augmentation du nombre de compétitions est constatée dans le sport de haut niveau au cours des dernières décennies; elle est le fruit d'une volonté politique des fédérations sportives internationales, relayée par les fédérations nationales (1). Afin de se préparer à ces compétitions, les sportifs de haut niveau sont soumis à des charges d'entraînement importantes. Ainsi, il est rapporté, de manière anecdotique, que certains triathlètes internationaux réalisent un volume d'entraînement hebdomadaire de 35 heures. L'importance de la récupération fait aujourd'hui consensus chez les entraîneurs et chez les sportifs : ils doivent veiller à équilibrer charge d'entraînement importante et compétitions multiples avec une récupération efficace afin de limiter le risque de surentraînement (2) et de blessure (3). Ainsi, nous avons étudié l'influence de deux matchs de football par semaine sur la performance physique et l'incidence des blessures de joueurs de

haut niveau (3). Les résultats ont montré que la performance physique en match (caractérisée par la distance totale parcourue, la distance parcourue à haute intensité, la distance en sprint, et le nombre de sprints) n'était pas significativement affectée par le nombre de matchs par semaine (un match contre deux). Cependant, l'incidence des blessures était significativement plus importante lorsque les joueurs réalisaient deux matchs par semaine comparativement à un match par semaine (25,6 contre 4,1 blessures pour 1.000 heures de pratique, $p < 0,001$). En d'autres termes, l'incidence des blessures était six fois plus importante lorsque les joueurs bénéficiaient d'un maximum de quatre jours de récupération avant un match, comparativement à un minimum de six jours de récupération avant le match. Nous en avons conclu qu'une récupération de 72 à 96 heures entre deux matchs successifs serait suffisante afin de maintenir le niveau de performance physique évaluée en match, mais insuffisante afin de maintenir une faible incidence des blessures. Ces résultats ont souligné la nécessité d'instaurer une rotation des joueurs lorsque la fréquence des compétitions est importante, et d'optimiser les stratégies de récupération proposées aux sportifs de haut niveau afin de maintenir une faible incidence des blessures.

(1) Laboratoire Sport, Expertise, Performance, Unité de la Recherche, Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance (INSEP), Paris, France.

LES STRATÉGIES DE RÉCUPÉRATION

La récupération est la période suivant l'activité et qui s'achève lorsque le sujet est capable d'atteindre, voire dépasser, sa performance de référence dans une activité particulière (4). Nous avons étudié les stratégies susceptibles d'accélérer la récupération des sportifs de haut niveau, c'est-à-dire les stratégies nutritionnelles, l'immersion en eau froide, le sommeil, la récupération active, les étirements, les bas de compression, les massages et l'électrostimulation (5). Les stratégies nutritionnelles, le sommeil et l'immersion en eau froide sont efficaces afin de limiter les mécanismes de fatigue, et ainsi retrouver plus rapidement un niveau de performance de référence; par contre, l'évidence scientifique des autres stratégies citées afin d'accélérer le retour à un niveau de performance de référence est limitée (5). En utilisant une méthode initialement créée pour la prescription de médicaments (6), et aujourd'hui adaptée aux sciences du sport (7, 8), nous sommes en mesure de recommander ces trois stratégies de récupération sur la base du niveau d'évidence scientifique dans la littérature, de la connaissance et de l'expérience issues du terrain.

Venter (9) a montré, au sein d'un échantillon de 890 joueurs de sports collectifs, que le sommeil est considéré comme une stratégie de récupération importante par tous les joueurs, indépendamment du sexe, du type de sport ou du niveau de pratique. Le sommeil comme stratégie de récupération efficace fait consensus chez les praticiens et chez les sportifs, quelle que soit leur discipline.

SOMMEIL ET BLESSURE

Afin de bénéficier au maximum des adaptations liées à son entraînement, et afin de récupérer d'un jour d'entraînement à l'autre, le sportif de haut niveau devrait viser entre 9 et 10 heures de sommeil par jour, une quantité supérieure à la recommandation en vigueur pour la population générale (entre 7 et 9 heures) (10). Cependant, une quantité et une qualité de sommeil insuffisantes (11, 12), voire un sommeil pathologique (13), se retrouvent fréquemment chez le sportif de haut niveau, indépendamment de sa discipline. Certaines études rapportent que jusqu'à 25 % de la population sportive pourrait être touchée par une pathologie de sommeil (i.e. insomnie, syndrome d'apnées du sommeil, mouvements périodiques des jambes) (13). Les facteurs spécifiques au sport de haut niveau sus-

ceptibles d'altérer le sommeil sont identifiés. Il s'agit des périodes d'entraînement très intense, les déplacements à l'international pour participer aux compétitions et les événements compétitifs majeurs (14). Hausswirth et coll. (15) ont montré, au sein d'une population de triathlètes entraînés, qu'une augmentation de 40 % de la charge d'entraînement durant trois semaines s'accompagnait d'une diminution ($p < 0,05$) de la durée et de la qualité de sommeil. Au cours d'une nuit de sommeil, composée de différents stades de sommeil (stades N1, N2, N3, et Rapid Eye Movement - REM), l'activité métabolique de l'organisme est à son plus faible niveau (respiration ralentie, fréquence cardiaque ralentie, flux sanguin cérébral réduit) tandis que la sécrétion de l'hormone de croissance via l'hypophyse (en stade N3) permet la récupération physiologique (16). Les apprentissages moteurs ainsi que la mémorisation des gestes sont associés au sommeil lent profond, au sommeil paradoxal (17, 18) et aux fuseaux de sommeil (19), ce qui se traduit par une plasticité cérébrale de niveau systémique au cours de la nuit, incluant notamment une augmentation de l'activité du cortex moteur primaire (20). Un sommeil de quantité et/ou de qualité insuffisante(s) a des répercussions négatives sur le processus de récupération, à savoir un ralentissement de la resynthèse glycolytique musculaire; une majoration des dommages musculaires et/ou un ralentissement de la cicatrisation des dommages musculaires; une altération de la fonction cognitive; et une augmentation de la fatigue mentale (12) et des blessures (21). Ainsi, il a été proposé que les sportifs qui dorment en moyenne moins de 8 heures par nuit sont 1,7 fois plus susceptibles de se blesser comparativement aux sportifs qui dorment plus de 8 heures (22, 23). Nous avons réalisé une étude de cas qui a permis d'évaluer le lien entre sommeil et survenue de la blessure chez un joueur de football de haut niveau participant à des matchs de championnat (Ligue 1 française) et européens (Union of European Football Associations UEFA) (21). La blessure était décelée lorsque le joueur était dans l'incapacité de prendre part pleinement à un entraînement ou à un match à cause d'une affection physique (24). Pendant quatre mois, une approche méthodologique mixte a été utilisée, associant données objectives sur le sommeil, obtenues par actimétrie, et entretiens quotidiens avec le joueur. Trois blessures sont survenues au cours de la période expérimentale : déchirure adducteur (sévérité modérée), élancement ischio-jambier (sévérité modérée) et entorse cheville (sévérité majeure). La durée nécessaire pour s'endormir, à la fois au cours de la nuit (117 ± 43 minutes)

et de la semaine (78 ± 50 minutes) précédant la survenue d'une blessure, était supérieure aux valeurs de référence obtenues en présaison (18 ± 13 minutes; taille de l'effet : 3,1 et 1,6, respectivement). De manière similaire, l'efficacité du sommeil, à la fois au cours de la nuit (73 ± 7 %) et de la semaine (75 ± 7 %) précédant la survenue d'une blessure, était altérée comparativement aux valeurs de référence (90 ± 3 %; taille de l'effet : 3,2 et 2,8, respectivement). Ainsi, dans cette étude de cas, la durée nécessaire pour s'endormir et l'efficacité du sommeil étaient altérées à la fois au cours de la nuit et de la semaine précédant la survenue d'une blessure. Un suivi individualisé du sommeil, en particulier dans les contextes de charge d'entraînement importante et de compétitions, pourrait être utile à la prévention de la blessure. Ce suivi du sommeil serait réalisé en complément d'autres marqueurs de fatigue. Nous avons ainsi étudié l'association entre les cinétiques de récupération de joueurs de football de haut niveau à l'issue d'un match et la survenue de blessures sans contact au cours du match suivant (données non publiées). Nos résultats ont montré que la fatigue perçue, les douleurs musculaires perçues, ainsi que la performance au test de force isométrique des ischio-jambiers (25) au cours des trois jours après le match étaient associées à un risque relatif significatif de blessures sans contact. Nos résultats ont également montré qu'une augmentation de la quantité de sommeil au cours des deux nuits suivant le match était associée ($p = 0,012$) avec une diminution du risque relatif ($RR = 0,65$) de blessures sans contact.

LES STRATÉGIES D'HYGIÈNE DE SOMMEIL

Une récente enquête a révélé que les sportifs ne disposent pas de stratégies appropriées pour bien gérer leur sommeil au moment d'une compétition à fort enjeu (26). Or, les stratégies d'hygiène de sommeil, un ensemble de comportements et de conditions environnementales liés au sommeil et initialement prévus pour les patients insomniaques, sont susceptibles de favoriser la quantité et la qualité de sommeil (27). Des stratégies d'hygiène de sommeil simples, pratiques et non médicamenteuses que les sportifs pourraient utiliser de manière autonome sont nécessaires afin de les aider à améliorer la quantité et la qualité de leur sommeil (28). Une revue systématique de la littérature (29) recense à trois le nombre d'interventions susceptibles d'améliorer la récupération, le sommeil

et la performance des sportifs : 1. l'extension de sommeil et la sieste. Ainsi, augmenter la durée de sommeil des sportifs de ≈ 7 h de sommeil à ≈ 8 h30 par nuit permet une amélioration de la performance physique de 4 % et de l'habileté technique de 9 % (30); 2. les stratégies qui concernent l'environnement de sommeil (luminothérapie, literie) et; 3. les stratégies de récupération post-exercice (immersion en eau froide, nutrition). De futures études sont nécessaires afin d'évaluer l'intérêt de telles interventions pour réduire le risque de blessure.

CONCLUSION

Le sommeil semble être une stratégie de récupération prometteuse afin de limiter les mécanismes de fatigue, de retrouver plus rapidement un niveau de performance de référence et, potentiellement, de réduire le risque de blessure. Il est fréquent d'isoler les stratégies de récupération dans la recherche en sciences du sport afin de contrôler un maximum de variables. Cependant, sur le terrain, les stratégies de récupération sont associées au sein d'un protocole global de récupération. Les interactions entre sommeil, stratégies nutritionnelles et immersion en eau froide devront être étudiées afin d'établir un protocole de récupération efficace et répondant aux préférences individuelles des sportifs.

BIBLIOGRAPHIE

1. Issurin V. Block periodization versus traditional training theory: a review. *J Sports Med Phys Fitness* 2008;**48**:65-75.
2. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med* 1998;**26**:1-16.
3. Dupont G, Nédélec M, McCall A, et al. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med* 2010;**38**:1752-8.
4. Bishop PA, Jones E, Woods AK. Recovery from training: a brief review: brief review. *J Strength Cond Res* 2008;**22**:1015-24.
5. Nédélec M, McCall A, Carling C, et al. Recovery in soccer : part ii-recovery strategies. *Sports Med* 2013;**43**:9-22.
6. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* 2001;**323**:334-46.
7. Arden CL, Dupont G, Impellizzeri FM, et al. Unravelling confusion in sports medicine and sports science practice: a systematic approach to using the best of research and practice-based evidence to make a quality decision. *Br J Sports Med* 2019;**53**:50-6.
8. McCall A, Davison M, Carling C, et al. Can off-field 'brains' provide a competitive advantage in professional football? *Br J Sports Med* 2016;**50**:710-2.
9. Venter RE. Perceptions of team athletes on the importance of recovery modalities. *Eur J Sport Sci* 2014;**14**:S69-76.

10. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health* 2015;1:233-43.
11. Leeder J, Glaister M, Pizzoferrero K, et al. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *J Sports Sci* 2012;30:541-5.
12. Nédélec M, Halson S, Abaidia AE, et al. Stress, sleep and recovery in elite soccer: a critical review of the literature. *Sports Med* 2015;45:1387-400.
13. Tuomilehto H, Vuorinen VP, Penttilä E, et al. Sleep of professional athletes: Underexploited potential to improve health and performance. *J Sports Sci* 2017;35:704-10.
14. Gupta L, Morgan K, Gilchrist S. Does elite sport degrade sleep quality? A systematic review. *Sports Med* 2017;47:1317-33.
15. Hausswirth C, Louis J, Aubry A, et al. Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46:1036-45.
16. Akerstedt T, Nilsson PM. Sleep as restitution: an introduction. *J Intern Med* 2003;254:6-12.
17. Maquet P, Laureys S, Peigneux P, et al. Experience-dependent changes in cerebral activation during human REM sleep. *Nat Neurosci* 2000;3:831-6.
18. Peigneux P, Laureys S, Fuchs S, et al. Are spatial memories strengthened in the human hippocampus during slow wave sleep? *Neuron* 2004;44:535-45.
19. Nishida M, Walker MP. Daytime naps, motor memory consolidation and regionally specific sleep spindles. *PLoS One* 2007;2:e341.
20. Walker MP, Stickgold R, Alsop D, et al. Sleep-dependent motor memory plasticity in the human brain. *Neuroscience* 2005;133:911-7.
21. Nédélec M, Leduc C, Dawson B, et al. Case study: sleep and injury in elite soccer. A mixed method approach. *J Strength Cond Res* 2019;33:3085-91.
22. Luke A, Lazaro RM, Bergeron MF, et al. Sports-related injuries in youth athletes: is overscheduling a risk factor? *Clin J Sport Med* 2011;21:307-14.
23. Milewski MD, Skaggs DL, Bishop GA, et al. Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop* 2014;34:129-33.
24. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16:83-92.
25. McCall A, Nédélec M, Carling C, et al. Reliability and sensitivity of a simple isometric posterior lower limb muscle test in professional football players. *J Sports Sci* 2015;33:1298-304.
26. Nédélec M, Dawson B, Dupont G. Influence of night soccer matches on sleep in elite players. *J Strength Cond Res* 2019;33:174-79.
27. Stepanski EJ, Wyatt JK. Use of sleep hygiene in the treatment of insomnia. *Sleep Med Rev* 2003;7:215-25.
28. Cole RJ. Nonpharmacologic techniques for promoting sleep. *Clin Sports Med* 2005;24:343-53.
29. Bonnar D, Bartel K, Kakoschke N, et al. Sleep Interventions designed to improve athletic performance and recovery: a systematic review of current approaches. *Sports Med* 2018;48:683-703.
30. Mah CD, Mah KE, Kezirian EJ, et al. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep* 2011;34:943-50.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Dr M. Nédélec, Laboratoire Sport, Expertise, Performance, Unité de la Recherche, INSEP, Paris, France.
Email : mathieu.nedelec@insep.fr