



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



LETTRE À LA RÉDACTION

Déficit énergétique relatif dans le sport (RED-S) : synthèse ReFORM de la position de consensus du Comité International Olympique

Relative energy deficiency in sport (RED-S): ReFORM synthesis of the IOC Consensus Statement

1. Introduction

Le syndrome de RED-S (Fig. 1) fait référence à « une altération du fonctionnement physiologique causée par un déficit énergétique relatif qui comprend, mais sans s'y limiter, des altérations du métabolisme, du cycle menstruel, de la santé osseuse, de l'immunité, de la synthèse des protéines et de la santé cardiovasculaire » [1].

Le facteur étiologique de ce syndrome est le faible disponibilité énergétique (FDE), laquelle correspond à une inéquation entre l'apport énergétique journalier et l'énergie dépensée au cours de la pratique sportive, ne laissant pas suffisamment d'énergie pour soutenir les fonctions requises nécessaires au maintien de la santé et permettre performances optimales.

2. Facteurs de risque

Une FDE peut se manifester lors de forts volumes ou intensités d'entraînement, sur une période prolongée ou de manière répétée dans l'année.

Les troubles du comportement alimentaire et l'alimentation désordonnée, eux-mêmes impliqués dans le développement du RED-S, peuvent être favorisés par une blessure, la pression de performance, les pesées collectives, l'influence de l'encadrement et des coéquipiers sur les comportements alimentaires. Enfin, certaines pratiques culturelles, religieuses ou une insécurité alimentaire causée par un manque de ressources financières représentent aussi des facteurs de risque.

Au plan individuel, le perfectionnisme, la compétitivité, la plus forte tolérance à la douleur et la perception exagérée

de l'avantage de performance associé à la perte de poids sont également des facteurs prédisposants.

3. Population à risque

Contrairement à ce qui avait été décrit antérieurement, la FDE existe chez les hommes comme chez les femmes, même si la prévalence semble être plus élevée chez ces dernières.

Chez les hommes, les sportifs qui présentent un risque accru de FDE sont les cyclistes, les rameurs, les coureurs et les athlètes des sports à catégories de poids.

Les troubles alimentaires sont plus fréquents dans les sports pour lesquels la minceur est un facteur important de performance et ce, quel que soit le genre. Enfin, il ne semble pas y avoir de spécificités liées à l'ethnicité.

4. Effets sur la santé et la performance

Les effets d'une FDE sur la santé sont présentés dans le Tableau 1. Concernant la performance, les études font défaut mais on pourrait s'attendre à ce qu'une FDE persistante altère les performances ou interfère avec les gains de performance optimaux via une altération aiguë de processus clés de récupération tels que le stockage du glycogène ou la synthèse des protéines, ou en affectant un entraînement de haute qualité en raison du risque accru de blessure et de maladie.

5. Prévention

La prévention du RED-S passe par une sensibilisation accrue des sportifs et de leur entourage à la nécessité d'une disponibilité énergétique adéquate. Ce travail doit inclure des modifications des réglementations sportives, des politiques fédérales et des prises en charge médicales.

6. Orientation diagnostique

Actuellement, il n'existe aucun protocole normalisé ou de référence pour l'évaluation de la disponibilité énergétique. Cependant des facteurs morphologiques, certes

<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.06.002>

0765-1597/© 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Pour citer cet article : E. Sesbreno, S. Leclerc, A.-C. Dupont et al., Déficit énergétique relatif dans le sport (RED-S) : synthèse ReFORM de la position de consensus du Comité International Olympique, Sci sports, <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.06.002>

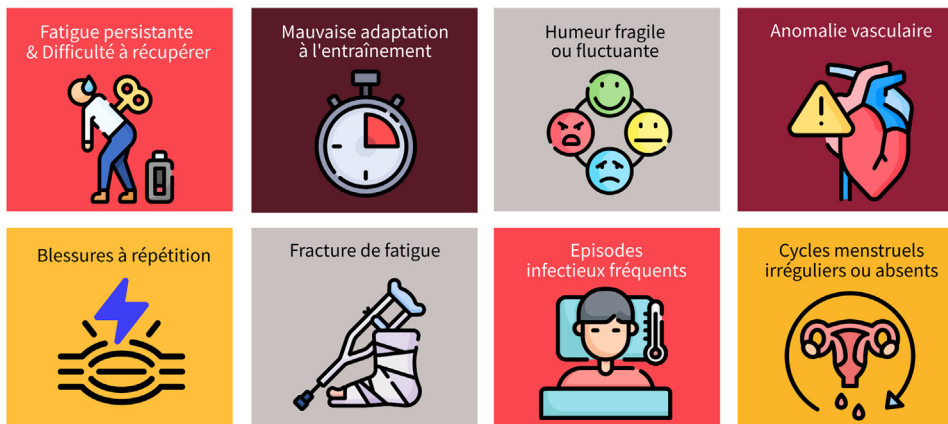
Déficit énergétique relatif dans le sport (RED-S) Position de consensus du Comité International Olympique



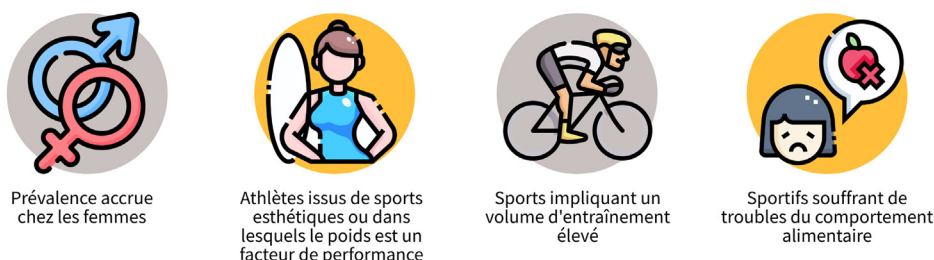
Référence: M. Mountjoy et al. BJSM 2018

Produit par @YLMsportScience

En cas d'apports énergétiques chroniques insuffisants, la faible disponibilité énergétique entraîne un ralentissement de certaines fonctions physiologiques avec des conséquences cliniques variables



Les profils à risque



Orientation diagnostique



Images fournies par Faticon

Les solutions potentielles



Figure 1 Déficit énergétique relatif dans le sport.

indirects, tels qu'un faible indice de masse corporelle (IMC) $\leq 17,5 \text{ kg/m}^2$, un poids corporel < 85 % du poids attendu pour les adolescents ou une perte de poids $\geq 10 \%$ en 1 mois sont des indicateurs proposés de FDE.

Un bref questionnaire sur les signes cliniques liés à une carence énergétique (LEAF-Q) a été développé. Ce dernier ainsi que l'outil d'évaluation clinique RED-S CAT peuvent aider les cliniciens à dépister le RED-S et à gérer les décisions

Tableau 1 Effets sur la santé d'une faible disponibilité énergétique.

Endocrinien	<p>Perturbation de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique</p> <p>Altérations de la fonction thyroïdienne</p> <p>Modifications des hormones régulatrices de l'appétit (diminution leptine et ocytocine, augmentation ghréline, peptide YY et adiponectine)</p> <p>Diminution de l'insuline et du facteur de croissance analogue à l'insuline 1 (IGF-1)</p> <p>Augmentation de la résistance à l'hormone de croissance (GH)</p> <p>Élévation du cortisol</p> <p>Chez les hommes : possible perturbation de la LH, possible diminution de la testostérone</p>
Axe hypothalamo-hypophyso ovarien et fonction menstruelle	<p>Perturbation de la sécrétion de l'hormone hypothalamique GnRH</p> <p>Ralentissement de la sécrétion des gonadostimulines hypophysaires FSH et LH</p> <p>Diminution des taux des stéroïdes ovariens : œstradiol et progestérone</p> <p>Conséquences cliniques : aménorrhée hypothalamique fonctionnelle, autres troubles menstruels (insuffisance lutéale, oligoménorrhée, anovulation)</p>
Métabolisme osseux	<p>Altérations des marqueurs du renouvellement osseux</p> <p>Risque augmenté de faible DMO* et microarchitecture altérée à la colonne lombaire, au radius et à la hanche</p> <p>Risque augmenté de lésions osseuses, fractures de stress</p>
Métabolisme base	<p>Diminution significative du métabolisme de base</p> <p>Si déficit énergétique sévère : diminution significative de la leptine, de la T3, de l'IGF-1 augmentation de la ghréline</p>
Hématologique Croissance	<p>Carence en fer</p> <p>Retard de croissance</p>
Cardiovasculaire	<p>Diminution de la réponse sécrétoire de la GH et de l'IGF-1 à l'effort</p> <p>Dysfonctionnement endothélial avec risque d'athérosclérose précoce et profil lipidique défavorable lié à l'hyperoestrogénie chez les athlètes en aménorrhée</p> <p>En cas de déficit énergétique sévère : Anomalies valvulaires Épanchement péricardique Bradycardie sévère Hypotension orthostatique Arythmies</p>
Gastrointestinal	<p>Altération de la fonction sphinctérienne avec incontinence anale</p> <p>Retard de la vidange gastrique</p> <p>Augmentation du temps de transit intestinal</p> <p>Constipation</p>
Immunologique	<p>Risque accru de maladies des voies respiratoires supérieures</p> <p>Diminution de la sécrétion d'immunoglobuline A</p>
Psychologique	<p>Trouble alimentaire (incluant anorexie, boulimie)</p> <p>Dépression, troubles de l'humeur</p> <p>Diminution de la capacité à gérer le stress</p>

DMO : Densité minérale osseuse.

de retour à l'entraînement et à la compétition, bien qu'une validation scientifique du RED-S CAT soit nécessaire.

7. Traitement

Si la FDE est due à une sous-alimentation involontaire, une simple éducation nutritionnelle peut suffire. La prise en charge du RED-S doit être assurée par une équipe multidisciplinaire comprenant un soutien médical, diététique et de santé mentale.

La réduction ou l'arrêt du sport peut être nécessaire, en fonction de la gravité du déficit énergétique, des symptômes et du niveau d'observance de l'accompagnement.

L'utilisation de contraceptifs oraux combinés chez l'athlète féminine n'est pas recommandée car ils peuvent masquer la poursuite des pertes osseuses si le déficit énergétique n'est pas parfaitement corrigé.

8. Conclusion

Depuis la publication initiale du consensus du CIO sur le syndrome du RED-S en 2014, de nombreuses avancées

scientifiques ont permis d'améliorer la compréhension des effets de la FDE sur la santé et la performance des athlètes tant masculins que féminins. Il reste néanmoins de nombreuses lacunes de connaissances qui concernent :

- L'identification des athlètes à risque de RED-S : il est nécessaire de développer une méthodologie pour dépister et identifier les athlètes à risque de RED-S qui soit à la fois scientifiquement validée et pertinente, et applicable dans la pratique clinique du sport.
- Les conséquences du RED-S sur la santé et les performances : il reste encore beaucoup à apprendre sur les risques psychologiques et physiologiques pour la santé et sur les effets du RED-S sur les performances sportives.
- La prévention du RED-S : une meilleure sensibilisation au RED-S est nécessaire à travers des initiatives éducatives pour les athlètes, les entraîneurs, les membres de l'entourage et les organisations sportives.
- Le traitement et « retour sur le terrain » : des directives pratiques pour le traitement et le retour au jeu en toute sécurité pour les athlètes atteints de RED-S doivent être davantage développées pour améliorer la santé et les performances des athlètes.

La traduction francophone intégrale de la position de consensus originale est disponible au lien suivant.

Cette publication fait partie du projet de traduction-synthèse des positions de consensus du CIO porté par le Réseau Francophone Olympique de la Recherche en Médecine du sport (ReFORM) et présenté dans un précédent éditorial [2].

Annexe A. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2022.06.002>.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *Br J Sports Med* 2018;52:687–97, <http://dx.doi.org/10.1136/BJSPORTS-2018-099193>.
- [2] Martens G, Edouard P, Tscholl PM, Bieuzen F, Winkler L, Cabri J, et al. Translation and synthesis of the IOC consensus statements: the first mission of ReFORM for a better knowledge dissemination to the Francophonie. *Sci Sports* 2021;36:323–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2021.07.001>.

E. Sesbreno^{a,b}

S. Leclerc^{a,b}

A.-C. Dupont^{a,c}

E. Tiollier^{a,d}

C. Maitre^{a,d}

S. Hein^{a,c}

V. Lacroix^{a,d}

R. Seil^{a,c,f}

G. Martens^{a*,e}

^a ReFORM IOC Réseau francophone olympique de la recherche en médecine du sport, France

^b Institut national du sport du Québec, Montréal, Québec, Canada

^c Luxembourg institute of research in orthopedics, sports medicine and science, Luxembourg

^d Institut national du sport, de l'expertise et de la performance (INSEP), Paris, France

^e Physical medicine and sport traumatology department, sportS², FIFA medical centre of excellence, FIMS collaborative centre of sports medicine, university and university Hospital of Liege, Liege, Belgique

^f Clinique du sport, centre hospitalier de Luxembourg, Luxembourg

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : geraldine.martens@chuliege.be
(G. Martens)

Reçu le 10 avril 2022

Accepté le 19 juin 2022