



## Sports, propolis et miels : un cocktail gagnant !

Notre organisme utilise différents processus pour libérer de l'énergie et s'adapter aux besoins énergétiques de différentes situations, que ce soit pour marcher calmement, courir le plus vite ou courir un marathon.

### Sport : le bien et le mal de l'oxygène

#### Le bien de l'oxygène

Certains des processus sont « aérobie » qui fait référence à l'utilisation de l'oxygène dans la production d'énergie pour les muscles. D'autres processus sont dits « anaérobie » car ils ne nécessitent pas d'oxygène pour libérer de l'énergie. En fonction de la nature, de la durée et de l'intensité de l'activité physique, notre corps génère de l'énergie de la manière la plus efficace, et les processus d'aérobie et d'anaérobie sont souvent complémentaires (football, cyclisme, rugby...).

- L'aérobie peut augmenter la consommation d'oxygène dans les muscles actifs de 10 à 15 fois plus qu'au repos. Cette augmentation de l'apport d'oxygène est nécessaire à l'activité musculaire prolongée et à la production d'énergie sous forme d'adénosine triphosphate (ATP). Cette production s'effectue par une réaction d'oxydation via la chaîne de transport d'électrons dans la membrane interne des mitochondries (organite cellulaire) des cellules musculaires. Cette synthèse s'accompagne aussi de la production d'espèces réactives de l'oxygène (ROS). D'autres molécules et enzymes telles que la xanthine

oxydase, la lipoxygénase, la phospholipase A2, la myostatine et les catécholamines contribuent également à la formation de ROS dans les muscles en contraction.

- En anaérobie, l'ATP est produit avec un moindre rendement lors d'efforts physiques exécutés au maximum des possibilités physiques pendant un bref moment (comme un sprint, par exemple).

Une activité physique modérée est considérée comme un élément clé pour améliorer le bien-être et prévenir ou retarder le développement de maladies, principalement en raison de sa capacité à normaliser les niveaux de ROS. De plus, elle favorise positivement des adaptations cardiaques, vasculaires et neurologiques (d'apprentissage moteur notamment).

Il est suggéré que de faibles concentrations de ROS dans les muscles peuvent augmenter la capacité du muscle à produire de la force. Le rôle des ROS dans le corps humain est indéniable. En fait, ils agissent comme des molécules de signalisation, jouant un rôle crucial dans les réponses immunitaires, la régulation, l'expression et les voies de transduction du signal.

## Différences entre exercices aérobie et anaérobie

Exercice aérobie	Exercice anaérobie
avec oxygène	sans oxygène
consommation de calories pendant l'exercice	consommation de calories après l'exercice
développe l'endurance	développe la force
exercice de longue durée	exercice de courte durée
exercice d'intensité modérée	exercice de haute intensité
↓ graisse corporelle	↓ graisse corporelle
↓ pression sanguine	↓ pression sanguine
↓ fréquence cardiaque de repos	
↑ endurance à l'effort modéré	↑ endurance à l'effort de haute intensité
↑ endurance musculaire	↑ force musculaire
↑ force cardiaque	
↑ densité des vaisseaux capillaires	
rendement énergétique fort	rendement énergétique faible

### Le mal de l'oxygène

A contrario, les ROS à fortes concentrations entraînent une diminution de la force musculaire et de la fatigue. Et, en surproduction avec une accumulation conséquente, suite à des activités trop intenses, les ROS peuvent provoquer des dommages irréversibles aux structures intracellulaires, une inflammation et éventuellement la destruction des cellules musculaires. Ces effets délétères dépendent de l'intensité et de la durée de l'activité mais également du statut physiologique et d'entraînement physique de l'individu.

Néanmoins, la susceptibilité des muscles au stress oxydatif dépend de la capacité du système de défense antioxydant. Ce système comprend des antioxydants non enzymatiques, tels que le glutathion (GSH), et des antioxydants enzymatiques tels que la superoxyde dismutase (SOD) et la catalase (CAT). Or, l'état nutritionnel avec l'apport d'antioxydant influence la capacité des défenses antioxydantes de l'organisme à neutraliser les ROS. De plus, les antioxydants apportés par l'alimentation peuvent moduler la réponse immunitaire et les voies inflammatoires, ce qui peut contribuer à l'amélioration des performances physiques et à la récupération après l'effort physique.

Ainsi, la supplémentation en composés phénoliques semble prometteuse puisque leur structure chimique leur confère de remarquables propriétés

bénéfiques pour la santé, telles que la capacité de supprimer les processus inflammatoires, de contrecarrer les dommages oxydatifs, de stimuler le système immunitaire, et ainsi réduire les douleurs musculaires et accélérer la récupération. Les composés phénoliques se sont également révélés efficaces pour améliorer les performances sportives et réduire le stress psychologique et la fatigue.

### Action positives des antioxydants des propolis et des miels

#### Miels et propolis deux antioxydants naturels

Les propolis et les miels sont des substances naturelles produites par l'abeille, qui possèdent des effets anti-inflammatoires et antioxydants confirmés. Ces deux produits de la ruche sont riches en composés phénoliques divers en fonction de leur origine botanique. En effet, les polyphénols constituent le plus grand groupe de métabolites secondaires des plantes, dérivés des phénylpropanoïdes. Ce sont les principaux responsables des caractéristiques organoleptiques (comme l'arôme, la saveur et la couleur) des plantes, les principaux protecteurs des



végétaux contre les facteurs abiotiques (par exemple, sécheresse, températures extrêmes, inondations, métaux lourds, pH, rayonnements, salinité des sols) et les facteurs biotiques, tels que les attaques d'animaux et d'agents pathogènes.

Les effets bénéfiques des miels chez le sportif ont été montrés dans différentes études scientifiques.

Par exemple, la supplémentation avec 70 g de miel avant chaque entraînement de cyclistes sur route non professionnels de sexe masculin pendant 8 semaines a montré la diminution de médiateurs intercellulaires inflammatoires de type interleukine (IL-1b, IL-6, IL-8, TNF-a), des ROS et du malondialdéhyde (MDA) qui est un produit terminal de l'oxydation lipidique (oxydation des graisses), qui reflète le degré du stress oxydant. À l'opposé, le miel a entraîné l'augmentation de la SOD, de la CAT et de la capacité totale antioxydante.

Après 16 semaines de supplémentation, il est constaté de plus la diminution des dommages sur l'ADN des lymphocytes (chromosomes d'un type de globules blancs).

Cet effet protecteur du miel est aussi présent pour un effort physique déterminé. La supplémentation de sportifs des deux sexes pendant 3 semaines avec 0,75 g de miel par kg de poids corporel chez la femme et de 1 g chez l'homme a montré une moindre oxydation lipidique et du stress oxydant avec un taux de MDA plus faible.

Pour la propolis, une étude iranienne de 2021 en double aveugle contre placebo a été menée auprès de 54 jeunes sportifs de sexe masculin. Elle a montré les effets bénéfiques de la prise quotidienne de 900 mg de propolis iranienne de peuplier pendant 4 semaines sur le stress oxydatif et l'inflammation au décours d'activités physiques intenses de type aérobie (course endurante d'intensité progressivement croissante de 12 minutes - test de Cooper) et anaérobie (test anaérobie avec une série de 6 sprints consécutifs de 35 mètres espacés de 10 secondes de récupération). Par rapport au placebo, le groupe propolis a des taux statistiquement plus bas de médiateurs intercellulaires inflammatoires de type interleukine (IL-6, rapport IL-6/IL-10), de ROS, de MDA et de stress oxydant. En complément, le GSH et la capacité totale antioxydante sont plus hauts dans le groupe propolis.



### **Quels miels ou quelle propolis choisir ?**

En fonction de chaque type d'activité sportive (aérobie, anaérobie, mix des deux), les effets positifs de la supplémentation en propolis ou en miel chez les sportifs dépendent, entre autres, des polyphénols présents dans leur composition. Or, les propolis et les miels ont des qualités et des compositions bien différentes. Deux études menées en 2022 et en 2023, comparant l'une des propolis d'origine polonaise, roumaine, turque et uruguayenne, l'autre 4 échantillons de propolis du Portugal, ont évalué la corrélation entre les polyphénols isolés et l'activité antioxydante. Les résultats ont confirmé la variabilité de la composition de la propolis en fonction de la région géographique de collecte et des sources végétales, ainsi que la corrélation entre la composition chimique et l'activité antioxydante. Le choix de la propolis est donc impactant sur l'action attendue. Par exemple, dans un sport source d'une forte oxydation, l'activité antioxydante des flavonoïdes serait plus forte que celle des acides phénoliques (acides hydroxycinnamiques et acides hydroxybenzoïques) du fait de leur structure chimique.

Cependant, il reste encore aujourd'hui un long chemin à parcourir (en marche, en course selon les équipes de chercheurs !) pour comprendre tout le potentiel des miels et des propolis, pour définir leur type et leur dosage optimal lors des différents types de sport, pour établir leur potentiel à contre-carrer le stress oxydatif et à éviter les réponses inflammatoires excessives.

Miels et propolis sont une stratégie de supplémentation très prometteuse à explorer davantage afin d'atténuer les effets indésirables du sport, d'accélérer la récupération, sans les risques du dopage ! ●

