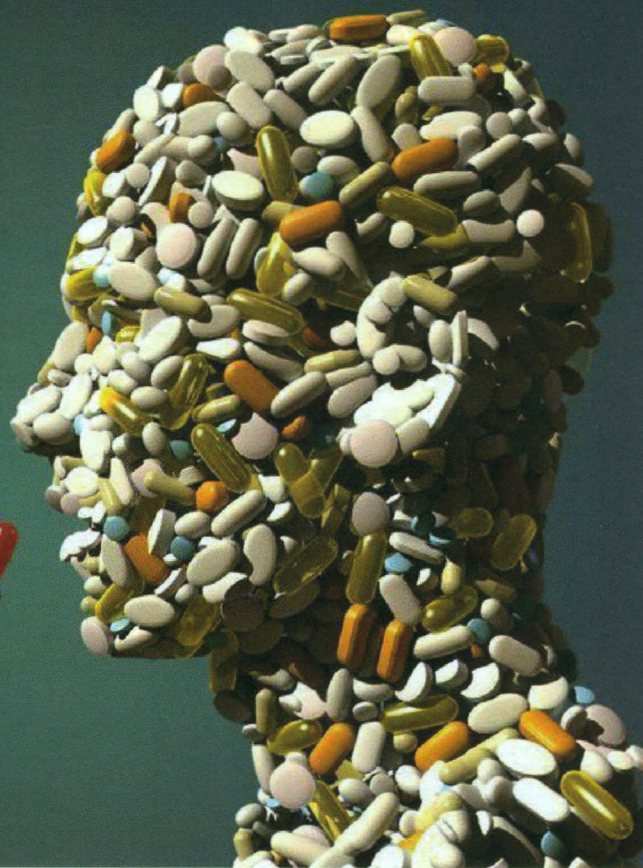


LES ANTIOXYDANTS SONT À LA MODE. SELON LA PUBLICITÉ, ILS PERMETTENT DE LUTTER EFFICACEMENT CONTRE LA MALADIE ET LE VIEILLISSEMENT. BEAUCOUP D'ATHLÈTES SONT ÉGALEMENT PERSUADÉS QU'ILS AMÉLIORENT LA PERFORMANCE. ET DANS LA VRAIE VIE, QUE VALENT-ILS?



Une très mauvaise habitude



Des antioxydants, moi? Jamais!

Qui ne s'est jamais laissé tenter par un cocktail de vitamines ou un gel enrichi en antioxydants? Chaque marque de suppléments alimentaires a développé sa gamme de produits roboratifs à base de vitamines (A, C, E) mais aussi de sélénium et de zinc. Leur discours? Elles se targuent de fournir au corps les armes nécessaires pour combattre les radicaux libres et donc mettre l'organisme à l'abri du stress oxydatif. On oublie seulement une petite chose dans cette approche. C'est que l'amélioration des performances passe précisément par l'adaptation aux contraintes. Si on supprime le stress oxydatif, on s'empêche tout simplement de progresser. Un détail que ne précisent jamais les notices de ces compléments!

Claude Bernard ne l'avait pas prévu!

La médecine est un art, l'entraînement aussi! Il consiste à stresser l'organisme au maximum de ses capacités d'adaptation, sans jamais les dépasser pour ne pas sombrer dans les affres de la maladie ou de la dépression. Ensuite, on compte sur la propension naturelle du corps à réagir aux perturbations et à rétablir l'équilibre menacé par un renforce-



Claude Bernard invente l'entraînement

ment de ses aptitudes. Ce concept appelé homéostasie a été développé par le fameux médecin français Claude Bernard (1813-1878) au milieu du XIX^e siècle. Evidemment, il n'a pas pensé un seul instant que ses découvertes allaient être à la base des méthodes modernes d'entraînement. C'est pourtant bien de cela qu'il s'agit! Pour gagner de la forme, il faut altérer cette homéostasie à échéances régulières, poussant ainsi le corps à mettre en place des stratégies d'adaptation qui lui permettront in fine de faire face à un stress supérieur et par conséquent de mieux performer. Prenons un exemple concret. Un athlète débute un cycle d'entraînement fractionné avec une séance de 3 x 1000 mètres disputés à 100% de sa vitesse maximale aérobie (VMA). Il est probable que la dernière exécution lui paraîtra très longue et très pénible! Dès la deuxième séance, ce dernier 1000

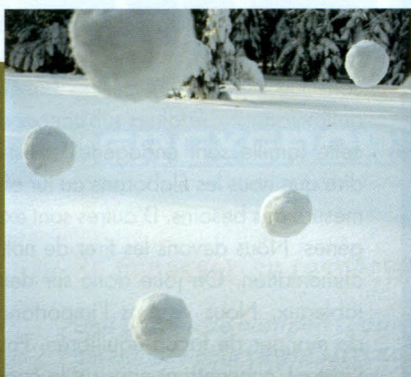
mètres lui semblera un peu moins difficile. Quelques temps plus tard, il lui prendra sans doute l'envie de durcir le programme. Dix séances plus tard, il enchaînera les séries (6 x 1000 mètres) sans s'émouvoir outre mesure. Le corps s'adapte aussi très vite au stress qu'on lui impose. Pour cela, il faut seulement que les stimuli soient pris en ligne de compte. En l'occurrence, il faut que l'organisme subisse le stress oxydatif de ces efforts intenses pour déclencher le cycle des adaptations. Si, par malheur, on utilise des médicaments qui restreignent l'émission des signaux d'alerte, on s'empêche évidemment de bien fonctionner. Or, c'est le principe de la surconsommation des antioxydants. Beaucoup de spécialistes les soupçonnent de provoquer l'effet inverse de celui escompté (1). En clair, ils freineraient les adaptations et seraient donc préjudiciables à la forme!



Henri Laborit, le papa des radicaux

LE SAVIEZ-VOUS?

Le premier scientifique à avoir eu l'intuition de l'existence de ces radicaux libres fut le biologiste français Henri Laborit. Vers la fin des années 50, il émit l'hypothèse qu'un même phénomène réunissait tous les processus de dégradation rapide des tissus. Sur le moment, son idée ne reçut aucun écho parmi ses pairs et ce n'est qu'une vingtaine d'années plus tard que de nouvelles recherches soulignèrent la pertinence de ses observations.



DES RADICAUX EN LIBERTÉ SURVEILLÉE

Les radicaux libres sont essentiellement produits au niveau des mitochondries lors des réactions d'oxydation des carburants. Il s'agit d'atomes ou molécules auxquels il manque un électron ou auxquels un électron a été ajouté, ce qui leur confère une grande instabilité. Pour revenir à un état stable, ils n'ont d'autres choix que de voler ou de donner un électron aux molécules avoisinantes qui deviennent à leur tour très réactives. Elles vont donc essayer de se débarrasser ou de récupérer un électron auprès de leurs consœurs et ainsi de suite, créant un «effet boule de neige». La durée de vie des radicaux libres n'excède pas quelques secondes.

Mais cela suffit pour provoquer des catastrophes. Lorsqu'ils sont produits en grande quantité, on peut se représenter ces radicaux libres comme une bande de hooligans qui nécessitent d'être encadrés par un important dispositif de police pour ne pas tout casser sur leur passage. Dans des conditions physiologiques normales, ils ne sont heureusement produits qu'en faible quantité et dans ce cas, on peut plutôt les comparer à de bons garçons qui aident les plus démunis. On dit alors que la balance antioxydants/pro-oxydants est en équilibre. Mais il peut arriver qu'un tel équilibre se rompe soit par déficit en antioxydants, soit en raison d'une production accrue de radicaux libres. On aboutit alors à ce que l'on appelle «un stress oxydatif». Découverte récente d'un point de vue scientifique: les radicaux libres sont aujourd'hui incriminés dans l'apparition de presque toutes les maladies, y compris les cancers, les maladies cardiovasculaires, la démence sénile, etc. Surtout, on leur reproche d'accélérer toute la mécanique du vieillissement.

**L'EFFORT, LE SOLEIL,
LA FIÈVRE, LA FATIGUE.
CERTAINES CONDITIONS TIRENT
LA PRODUCTION DE RADICAUX
LIBRES AU ZÉNITH.**

L'heptathlonienne italienne
Francesca Doveri veut garder
la tête froide.

Ne pas confondre sport et soleil

Ouvrez n'importe quel bouquin de physiologie. Les antioxydants sont toujours préconisés comme les antidotes parfaits aux radicaux libres. De ce fait, ils sont systématiquement présentés sous un jour très favorable. Et ce discours revêt du sens si l'on songe qu'effectivement, les radicaux libres produits en grandes quantités constituent une menace pour l'intégrité des cellules. On



pense par exemple aux dégâts sur la peau occasionnés par les rayons dardants du soleil en cas d'exposition excessive. Clairement, cela entraîne un vieillissement prématuré. Et l'exercice? Comme le soleil, il augmente la production de radicaux libres. Faut-il en conclure qu'il induit lui aussi une dégradation des tissus? Sûrement pas! En règle générale, le sport a plutôt la réputation de préserver l'intégrité cellulaire. Mais alors comment se fait-il que les radicaux libres produits au niveau de notre peau par l'exposition au soleil soient néfastes et pas ceux produits par nos muscles en plein effort? Tout est question de dosage. A faible concentration, les radicaux libres exercent un effet physiologique plutôt bénéfique. C'est ce qui se passe lorsque nous courons, par exemple. A haute dose, ils sont délétères car ils outrepassent notre capacité à les prendre en charge. C'est le cas lorsque nous brûlons sous le soleil.

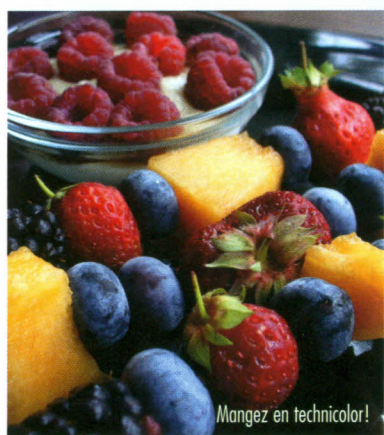
Gagner ses enzymes à la sueur de son front

Tout dépend de la dose, disions-nous. Tout dépend aussi de notre capacité à encaisser ces radicaux libres et donc de l'efficacité du système de défense constitué précisément de ces fameux antioxydants. Certaines substances de cette famille sont endogènes, c'est-à-dire que nous les élaborons au fur et à mesure des besoins. D'autres sont exogènes. Nous devons les tirer de notre alimentation. On joue donc sur deux tableaux. Nous verrons l'importance de manger de façon équilibrée. Pour l'instant, concentrons-nous sur la capacité antioxydante endogène et le rôle central de deux enzymes aux noms barbares: la «*superoxyde dismutase*» et la «*peroxydase du glutathion*». Leur production varie d'une personne à l'autre. Elle baisse en cas de maladie ou de grosse fatigue. Elle s'élève en revanche avec l'habitude de l'effort. Bien sûr, cela ne se produit pas du jour au lendemain. Il s'agit d'une adaptation des filières biochimiques.



A consommer avec modération!

Il faut faire preuve de patience et de persévérance. Mais au fil des mois et des années, on recueille les fruits de son travail. Plusieurs études ont montré que les sportifs se caractérisaient par une capacité antioxydante endogène supérieure à celle des sédentaires. Ils sont donc mieux capables de faire face aux aléas de la vie comme supporter un effort violent, cela va de soi, mais aussi résister au stress ou éviter les maladies.



Mangez en technicolor!

Mangez des couleurs!

Le sport renforce les défenses. L'autre bonne façon d'accroître la quantité d'antioxydants dans son organisme sera d'en privilégier les meilleures sources alimentaires. On en trouve dans toutes sortes de produits, surtout les végétaux et plus particulièrement les fruits et les légumes colorés riches en flavonoïdes comme les baies bleues, les fruits rouges et les légumes verts. D'autres substances possèdent un fort pouvoir antioxydant direct ou indirect: vitamines A, C et E, le coenzyme Q10, le zinc, le manganèse, le cuivre ou encore le sélénium. En quelles quantités doivent-elles être consommées? Bien souvent, on se réfère aux apports quotidiens recommandés (AQR) par un pays particulier. Pour la vitamine C, par exemple, les experts recommandent une dose de l'ordre de 110 milligrammes par jour pour une personne sédentaire ou modérément active. Ces besoins sont normalement couverts par une alimentation saine et équilibrée, à condition

bien sûr qu'on se plie à la règle des cinq portions de fruits et légumes par jour. On conseille même de varier les couleurs pour couvrir la plus large gamme possible de nutriments. Et pour les sportifs réguliers? Compte tenu du fait qu'ils produisent plus de stress oxydatif, on peut raisonnablement se dire que 110 milligrammes ne suffisent pas et revoir à la hausse la dose préconisée. D'accord. Mais de combien? Certains sportifs n'hésitent pas à s'enquiller de suppléments de l'ordre de 1000 milligrammes de vitamine C par jour, soit presque dix fois plus que la dose recommandée. Est-ce vraiment efficace? La réponse est non. Pire encore! Il se pourrait que ce surdosage altère les performances en produisant une diminution de la biogenèse des mitochondries, les fameuses machines à produire de l'énergie tapies dans l'intimité de nos cellules (2). La diminution de VO_2 max consécutive à une prise massive de vitamine C a déjà été démontrée chez le rat. Pas encore chez »

www.ergysport.com



Se dépasser, se respecter

Une gamme de nutrition sportive développée pour **répondre aux besoins du sportif** à chaque étape de sa pratique.



PRODUITS DISPONIBLES :

> en PHARMACIE
(liste des points de vente au 05 65 64 71 51)

> sur notre SITE INTERNET
www.ergysport.com



OLiGOMAX

Oligoéléments & minéraux

Votre nouvelle recharge en **électrolytes**.

Photos : © ssc - © Ciel Bleu



LA GARANTIE ANTIDOPAGE PAR UN ORGANISME TIERS ET INDÉPENDANT. Conforme à la norme antidopage NF V94-001. www.sport-protect.fr




DES CHERCHEURS QUI CHERCHENT



COMMENT MESURER LE STRESS OXYDATIF?

La production des radicaux libres dépend beaucoup du cadre et des habitudes de vie. Le stress, l'alcool, le tabac, la pollution favorisent clairement leur formation. Comment le sait-on? Ce n'est pas facile. Les radicaux libres eux-mêmes sont trop furtifs pour être dosés avec précision. Cependant, il existe différentes techniques pour évaluer le stress oxydatif. On peut les utiliser seules ou combinées entre elles pour un résultat encore plus probant.

MÉTHODE 1

On mesure l'activité des enzymes antioxydantes. En clair, on déduit la présence de radicaux libres par la concentration des enzymes conçues pour la prendre en charge. Un peu comme si vous jugiez de la dangerosité d'une ville en fonction du nombre de policiers qui la parcourent.

MÉTHODE 2

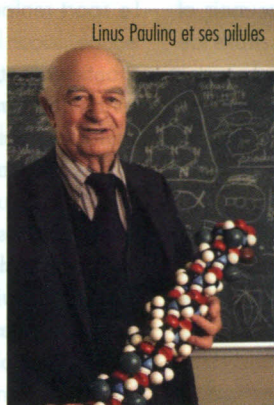
On dose les concentrations plasmatiques en vitamines antioxydantes (A, C et E). On s'assure ainsi qu'on ne souffre d'aucune déficience. En d'autres termes, on s'assure qu'il n'existe aucun défaut dans la cuirasse.

MÉTHODE 3

Plus compliqué. On calcule le rapport GSH/GSSG. Ce chiffre est un marqueur intéressant du stress oxydatif car les radicaux oxydent le glutathion réduit (GSH) en glutathion oxydé (GSSG). En cas d'attaque, il aura forcément tendance à décroître. Encore une analogie? Imaginez une équipe de foot dont on évaluerait le potentiel en divisant le nombre de joueurs valides par le nombre de ceux qui se trouvent à l'infirmerie.

MÉTHODE 4

On mesure la capacité antioxydante totale, c'est-à-dire l'ensemble des substances protectrices endogènes et exogènes. Pour cela, on introduit une substance pro-oxydante d'un côté de la chaîne et on la récupère de l'autre côté après sa mise en morceaux par les antioxydants. Comme lorsqu'on teste l'efficacité d'un broyeur.



Le savant américain Linus Pauling est l'une des deux seules personnes de l'histoire (l'autre étant Marie Curie) à avoir décroché deux prix Nobel: le premier en chimie en 1954 pour ses travaux sur les liaisons atomiques, le second pour la paix dix ans plus tard en raison de ses positions contre les essais nucléaires. Il restera aussi dans l'histoire comme l'un des chanteurs les plus convaincus d'une supplémentation massive en vitamines C, une substance qu'il consommait lui-même à raison de 12 grammes par jour! Il soutenait notamment que cela avait retardé de 20 ans le cancer de la prostate qui l'emporta finalement en 1994 à l'âge de 93 ans.

l'humain. Mais selon toute vraisemblance, cela se passe plus ou moins de la même manière. Et ce n'est pas tout! Une grande quantité de vitamine C réduit aussi l'expression des enzymes antioxydantes endogènes comme la superoxyde dismutase et la peroxydase du glutathion dont nous parlions précédemment. Elles se sentiraient inutiles et leur production déclinante contribuerait à affaiblir notre potentiel intrinsèque à combattre le stress oxydatif. Soit l'inverse du but recherché!

Antioxydants: on double avec prudence

Pour ce qui concerne l'apport de vitamine C aux sportifs, les nutritionnistes se sont finalement mis d'accord pour une dose quotidienne proche de 200 milligrammes. Celle-ci permettrait de faire face au stress oxydatif quelque peu majoré chez eux sans bloquer les adaptations physiologiques induites par l'exercice. Sur base de la littérature, il semble raisonnable d'appliquer la même règle aux autres antioxydants: augmenter la dose quotidienne recommandée de 50 à 100%, ce que permet une alimentation riche en fruits et en légumes. Pendant les périodes d'entraînement intense, on peut éventuellement concevoir un supplément d'antioxydants. Certains spécialistes se sont fait une spécialité de ce type de bilan. Mais il faut y aller prudemment! Ne pas suivre des traitements au long cours. Bien vérifier les doses. Ne jamais considérer ces produits comme des dopants naturels. Au risque d'expérimenter une baisse de forme, diamétralement contraire à l'effet escompté. ■

Louise Deldicque (KU Leuven) et

Marc Francaux (Université catholique de Louvain)

(1) T. T. Peternelj and J. S. Coombes. *Antioxidant supplementation during training: beneficial or detrimental*. Sports Med. 2011; 41: 1043-1069.

(2) A. J. Braakhuis. *Effect of Vitamin C Supplements on Physical Performance*. Current Sports Medicine Reports. 2012; 11: 180-184.