

## Les anémies du nageur

# Le rôle du fer

Le fer est indispensable au transport des gaz dans le sang et conditionne de ce fait les performances physiques. Or, chez le sportif, les réserves de fer sont souvent très basses. Pourquoi cette fâcheuse tendance et comment remédier au problème ? Réponses avec le professeur Chatard.

**L'**anémie est définie par une baisse du taux sanguin de l'hémoglobine\*. Les valeurs normales sont de 12 g/dl chez les femmes et 13-14 g/dl chez les hommes. Elle est souvent associée à une fatigue physique et donc à une dégradation des performances. Le diagnostic d'anémie est difficile chez le sportif. En effet, il peut présenter de façon normale et permanente une dilution des globules rouges comprise entre 10 et 25 %. Cette hémodilution\* est liée à l'entraînement et correspond à une augmentation du volume plasmatique\*. Cette augmentation n'est pas pathologique puisqu'elle favorise le débit cardiaque. Son seul inconvénient est de faire apparaître une baisse artificielle de l'hématocrite\*.

La concentration des globules rouges varie également d'un jour à l'autre de  $\pm 10$  %. Ces variations quotidiennes sont en relation avec d'autres variations de volume plasmatique liées aux compétitions et charges d'entraînement.

Il n'y aurait pas de problème de diagnostic si les variations de volume plasmatique étaient quantifiées. Malheureusement, ce dosage reste du domaine de la recherche.

Alors comment faire pour reconnaître l'anémie chez les nageurs ?

Le moyen le plus simple est d'explorer le métabolisme du fer. En effet, pour être synthétisée, l'hémoglo-

bine a besoin de stocks de fer suffisants. Plus ils sont bas, plus le risque de présenter une anémie est élevé. Les stocks sont quantifiés à l'aide de la ferritine. A 1  $\mu$ g de ferritine correspond en moyenne un stock de 8 mg de fer. La transferrine et le fer sérique représentent la forme de transport du fer dans les vaisseaux, l'hémoglobine des globules rouges la forme fonctionnelle utile pour le transport de l'oxygène.

Le risque d'anémie est donc défini selon 3 stades :

- le stade 1 ou «anémie latente». Il correspond à la chute isolée de la ferritine.

- le stade 2 ou état «pré-anémique». Il correspond à la chute de la ferritine et du fer sérique.

- le stade 3 ou «anémie manifeste». Il correspond à la chute de l'hémoglobine.

### Les causes d'anémie ou de manque de fer chez les nageurs

Les causes sont multiples : augmentation des pertes par hémolyse mécanique\* des globules rouges, hémorragies digestives, hématuries\*, sudation. Le facteur déclenchant est toujours l'entraînement. À cela, s'ajoutent des causes non spécifiques : insuffisance d'apport ou d'absorption du fer alimentaire, règles abondantes chez les filles.



Une alimentation équilibrée et un apport quotidien suffisant de protéines animales préviennent la majorité des déficits en fer.

Photo : Bruno Bade/Agence VANDYSTADT

▲ L'hémolyse. Elle peut être visible et colorer les urines en rouge. Mais le plus souvent elle est microscopique et passe inaperçue. La seule façon de la repérer est d'utiliser des bandelettes diagnostiques dans les urines. Chez les nageurs, le facteur d'hémolyse le plus évident est représenté par la diminution de l'aptitude du globule rouge à se déformer. En effet, lorsque les globules rouges vieillissent, le franchissement des capillaires les plus étroits (4 contre 7 µm pour le diamètre d'un globule rouge) devient difficile.

▲ Les hémorragies digestives et rénales. Elles sont liées à la vasoconstriction transitoire des territoires digestifs et rénaux lors de l'exercice. Elles sont favorisées par l'intensité, la durée de l'entraînement, l'état de déshydratation et la prise de médicaments type aspirine ou anti-inflammatoire. Les manifestations franchement pathologiques sont rares. Mais une faible hémorragie quotidienne de 7 à 10 ml suffit cependant à rendre négative la balance du fer.

▲ La sueur. En théorie, l'excès de sudation est une cause d'anémie. En effet, la sueur est riche en fer. Les pertes sudorales de 2 à 3 litres de sueur correspondent à une perte de fer de 1 mg par jour. En pratique, chez le nageur ces pertes sont négligeables. Le refroidissement du corps par l'eau empêche une sudation importante. En 2 heures d'entraînement, les nageurs perdent rarement plus de 0,5 litre de sueur. Ils n'ont donc pas la nécessité de compenser ces pertes contrairement à d'autres athlètes s'entraînant en ambiance chaude (coureur à pied par exemple).

▲ L'entraînement. En dehors des mécanismes précités,

l'entraînement pourrait être en soi responsable des variations de ferritine. La fatigue liée à la charge d'entraînement perturberait l'équilibre sanguin entre la forme circulante du fer et les stocks de fer osseux. Dans ce cas, les apports supplémentaires de fer n'auraient pas d'intérêt puisque les réserves de fer de l'organisme ne sont pas modifiées. Cette hypothèse a l'avantage d'expliquer au moins en partie pourquoi le repos physique constitue un traitement à part entière des anémies du sportif. En période d'affûtage, le nombre des globules rouges augmente. Les variations de ferritine peuvent donc constituer un bon marqueur de la tolérance à l'entraînement.

## Risque et conséquences de l'anémie

Le risque d'anémie vraie est rare. Selon les études, il ne dépasse pas 5 % des athlètes de niveau national. En revanche, le risque de sidéropénie\* (< à 20 µg.l-1) est beaucoup plus élevé, entre 5 et 80 % selon les études. Ce risque est 2 fois plus élevé chez la femme.

Lorsque les règles sont abondantes et/ou lorsque leur durée est supérieure à 5 jours,

il est pratiquement impossible d'éviter un déficit en fer. Les conséquences de l'anémie concernent le transport des gaz du sang (O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>). Au repos, l'adaptation cardio-vasculaire fait que la plupart des états anémiques passent inaperçus. En revanche, ils se révèlent à l'exercice lorsque la demande en énergie est maximale. À ce stade, la baisse ou le plafonnement des performances est le premier symptôme de l'anémie. La chute des performances est proportionnelle à la chute du taux d'hémoglobine, et ce même pour de très faibles variations d'hémoglobine. Selon certaines études, un prélèvement de 1 à 2 g/dl d'hémoglobine provoque une baisse des performances de 20% qui est restituée par transfusion sanguine.

Quelles sont les conséquences d'une baisse isolée des stocks de fer ?


La présence de fer dans la structure de nombreuses enzymes du métabolisme oxydatif a fait évoquer l'hypothèse d'une diminution de l'aptitude aérobie sous l'influence de la sidéropénie même en l'absence d'anémie. Elle expliquerait

l'amélioration des signes cliniques de type asthénie après une supplémentation martiale préventive. Cependant, les études sur ce thème sont loin d'être concordantes.

## Les bases du traitement

Le but principal du traitement est de prévenir l'épuisement des stocks de fer. L'efficacité du traitement est jugée à la fois sur des critères cliniques (amélioration des performances physiques, disparition de l'asthénie) et biologiques (remontée des stocks de fer, du taux d'hémoglobine). L'hémodilution du sportif rend le diagnostic et la surveillance du traitement très difficiles. C'est donc souvent après un traitement d'essai que l'utilité d'un traitement préventif et/ou curatif est constatée. La possibilité d'un effet placebo n'est malheureusement jamais exclue.

La manière la plus naturelle de prévenir l'épuisement des stocks de fer dans l'organisme est d'associer une alimentation équilibrée du point de vue des



**L'anémie est souvent associée à une fatigue physique et à une baisse des performances**

**La chute ou le plafonnement des performances est le premier symptôme de l'anémie**

apports à une planification de l'entraînement. Les périodes d'entraînement important en volume ou en intensité sont alors compensées par des périodes de repos physique.

▲ Une alimentation équilibrée. Les apports recommandés se situent à 12 mg par jour chez l'homme et 23 mg chez la femme.

Les meilleures sources de fer sont celles contenues dans la viande rouge, foie, rognon, cœur. Elles sont plus facilement absorbées par la barrière intestinale (23 % des apports en moyenne) que les autres formes de fer. Un apport quotidien de 2 g de protéines animales par kilo de poids corporel prévient la majorité des déficits d'apport en fer.

L'autre forme de fer ingéré est le fer non héminique. Il est contenu en abondance dans les petits pois, noisettes, pain complet, céréales, légumes à feuilles, oeufs, fruits secs, vin. Il est plus difficilement absorbé par la muqueuse intestinale (3 à 8 %). Mais son absorption est favorisée par la présence de vitamine C. En revanche, la présence de carbonates, d'alcool ou de certains médicaments rend le fer non héminique insoluble et donc inabsorbable par la muqueuse intestinale.

▲ Les séjours en moyenne altitude. Ils constituent une autre façon de stimuler la production d'érythropoïétine\*. L'hypoxie est toutefois un facteur limitant de l'intensité d'entraînement. Il est donc conseillé de vivre haut et de s'entraîner bas. Les meilleures périodes sont probablement celles qui suivent une grosse charge de travail. L'hypoxie impose par elle-même un repos relatif et favorise d'autant la production de globules rouges. Mais attention, un ou deux mois après la descente, un risque d'anémie a été démontré. Il est lié à la chute réactionnelle de la sécrétion d'érythropoïétine.

▲ Supplémentations martiales. Elles sont proposées par voie orale dès que le taux de ferritine

Photo : Richard MARTIN/Agence VANDYSTADT



## Le déficit en fer affecte la production des gaz dans

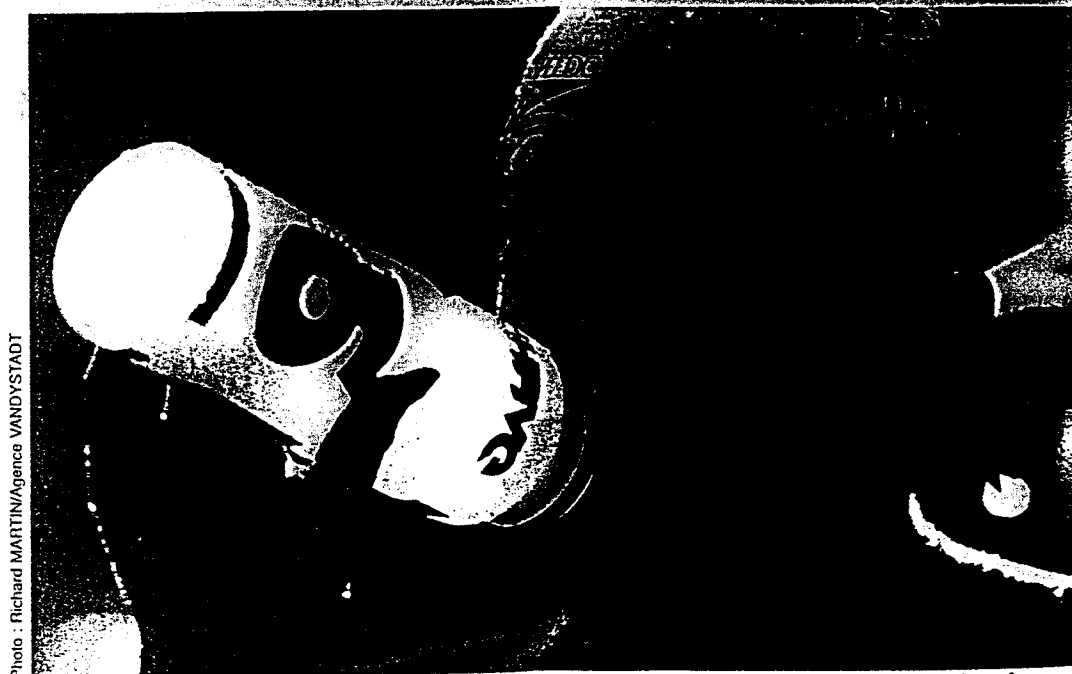


Photo : Richard MARTIN/Agence VANDYSTADT

*Il est nécessaire de compenser les pertes hydriques, cause majeure d'anémie chez les athlètes s'entraînant dans une ambiance chaude.*



*L'entraînement intensif peut provoquer des hémorragies digestives et rénales, responsables des déficits en fer.*

## Qualité du transport de sang

est inférieur à 20-30 µg/l pendant 1 à 3 mois. Elles peuvent être associées à une administration de vitamine C à faible dose. Pour des taux compris entre 30 et 70 µg/l, certains auteurs ont également proposé une supplémentation martiale soit à cause d'un possible effet

sur les enzymes musculaires soit parce que les taux de ferritine peuvent être faussement élevés en raison d'un effet lié à l'entraînement lui-même, la présence d'une inflammation, type tendinite ou une autre maladie sans rapport avec l'augmentation des stocks de fer.

Lorsque le traitement par voie orale est inefficace, une supplémentation par voie intramusculaire peut être proposée. L'efficacité de cette voie de pénétration est bien supérieure.

Mais attention danger. L'ingestion de fer par voie orale peut être mal tolérée, entraînant des douleurs digestives et une coloration noire des selles lorsque les doses d'administration sont trop élevées (> 200 mg/jour) ou que l'estomac est vide. L'absorption du fer par la muqueuse intestinale peut également entrer en compétition avec l'absorption d'autres minéraux et induire des déficits en cuivre ou zinc. Elle diminue également l'absorption de certains médicaments comme les antibiotiques. Compte tenu de ces interactions médicamenteuses, il est donc conseillé d'administrer les sels de fer à 2 h d'intervalle des autres médicaments.

Les auto-médications au long cours (plus de 6 mois) sans surveillance sont à proscrire. Leur fréquence est pourtant élevée, jusqu'à 94 % selon les enquêtes. Lutter contre les auto-médications est important parce que l'excès de fer dans l'organisme est toxique pour le foie. Les injections intramusculaires de fer sont également dangereuses avec possibilité de choc anaphylactique parfois mortel favorisé par l'ingestion orale concomitante de sels de

cycles d'entraînement.

Au niveau des globules rouges, l'apparition des réticulocytes\* et l'augmentation du volume globulaire moyen correspondent à l'apparition de globules rouges jeunes. C'est donc un bon moyen de juger de l'efficacité de la thérapie martiale. Une modeste augmentation peut être observée dès 4 à 7 jours de traitement. En cas d'absence de réponse après un mois de traitement, il n'y a pas de raison de le poursuivre.

Les mesures de numération formule\*, hémato-crite ou hémoglobine restent insuffisantes pour juger de l'efficacité du traitement compte tenu d'une possible hémodilution due à l'exercice ou à l'entraînement. En pratique, pour être interprétables, il faut donc que les contrôles biologiques soient réalisés au cours d'une période stable d'entraînement, et à distance des compétitions.

Une activité physique intense et régulière s'accompagne souvent d'une déplétion des réserves de fer, dont témoigne la ferritine circulante. Tant qu'elle n'atteint pas des valeurs considérées comme pathologiques (20-30 µg/l) et qu'elle ne détermine aucun trouble fonctionnel ni aucune anémie, elle ne nécessite pas de supplémentation martiale. Dans le cas contraire, une supplémentation peut être proposée. Une réponse positive clinique ou biologique à cette supplémentation indique qu'il existait un état déficitaire justifiant ainsi à posteriori l'administration du traitement.

## Le contrôle du traitement

Le seul critère d'efficacité du traitement est la mesure répétée du taux de ferritine plasmatique à la fin des principaux

Jean-Claude Chatard  
Laboratoire de Physiologie,  
GIP Exercice, Faculté de  
Médecine de Saint-Étienne  
\* Voir lexique

## Lexique

**Anémie** = chute anormale du taux d'hémoglobine.  
**Erythropoïétine** = hormone sécrétée par le rein stimulant la production des globules rouges.  
**Hématocrite** = pourcentage du volume des globules rouges par rapport au volume sanguin total.  
**Hématurie** = présence de globules rouges dans les urines.  
**Hémodilution** = dilution des globules

rouges dans le plasma sanguin.  
**Hémoglobine** = pigment des globules rouges du sang, assurant le transport de l'oxygène et du gaz carbonique entre l'appareil respiratoire et les cellules de l'organisme.  
**Hémolyse** = destruction de la membrane qui protège les globules rouges.

**Numération formule** = compte des différents éléments figurés du sang, globules rouges et globules blancs.

**Plasma** = partie liquide du sang.  
**Réticulocytes** = nom donné à la forme jeune des globules rouges.

**Sidéropénie** = chute anormale des stocks de fer dans l'organisme.