

# **Transfusion sanguine : principe et détection**

**Michel AUDRAN, E. VARLET MARIE**

**Faculté de Pharmacie de Montpellier**

**Science et Industry again Blood Doping ([www.siab.ws](http://www.siab.ws))**

La transfusion sanguine est utilisée par certains athlètes pour augmenter la capacité de transport de l'oxygène par le sang et ainsi la quantité d'oxygène délivrée aux tissus. Il s'agit là d'un procédé de dopage, avec effets immédiats, utilisé par certains athlètes dans les années 70 et 80. Depuis 1988, la commercialisation de l'érythropoïétine recombinante (Rhu-Epo) avait momentanément mis fin à cette pratique mais, la mise au point en 2000 d'un test permettant de détecter les différentes Epo recombinantes dans les urines a contraint les tricheurs à y recourir à nouveau dans certaines circonstances.

Ce procédé consiste en un prélèvement de 1 à 4 unités de sang (1 unité = 450 ml) sur le sujet lui-même (autotransfusion) ou sur un donneur compatible (hétéro transfusion) ou le plus souvent de même groupe (homo transfusion). Le sang est centrifugé et le plasma est réinjecté au donneur (érythraphérèse) ou non. Les globules rouges sont alors stockés à 4 °C ou – 80 ° C. Ils sont réinjectés 1 à 4 jours avant la compétition.

Lorsqu'il est conservé à 4°C, le sang doit être utilisé dans les 7 ou 8 semaines après son prélèvement (1% environ des globules rouges sont détruits chaque jour). Le délai légal de conservation est de 42 jours en France ; il peut s'étendre jusqu'à 56 jours dans certains pays limitrophes. Le phénomène d'hémolyse peut être considérablement limité en conservant les globules rouges à – 80°C après congélation dans du glycérol. Dans ces conditions, le délai de conservation est de plusieurs années mais la re-infusion des globules rouges nécessite une étape de lavage afin de retirer toute trace de glycérol.

A la différence de l'administration de Rhu-Epo qui augmente graduellement le nombre de globules rouges, la transfusion sanguine provoque une augmentation immédiate de la concentration en hémoglobine (Hb). L'effet ergogénique qui en résulte est comparable à celui de la Rhu-Epo, pourvu que l'augmentation de la concentration en Hb soit la même. Bien que diminuant au cours du temps, cet effet peut persister durant une à trois semaines. Il faut cependant une augmentation minimale de 5 % de la concentration en Hb pour observer un effet ergogénique.

En plus de l'augmentation du transport sanguin de l'oxygène, la transfusion sanguine améliore également la tolérance à la chaleur au cours de l'exercice et entraîne une baisse de la lactatémie.

La transfusion sanguine augmente la masse de globules rouges et donc la concentration en Hb, l'hématocrite et la viscosité sanguine, mais à l'inverse d'un traitement à la Rhu-Epo, elle n'augmente pas la pression sanguine. Le phénomène d'hémolyse (observé au cours de la conservation du sang ou des globules rouges) peut se poursuivre après la transfusion et entraîner la formation d'un ictère éphémère. Une autre conséquence de la transfusion sanguine est la libération de fer : des transfusions fréquentes peuvent conduire à une surcharge en fer.

Le risque de l'infection bactérienne, provenant de la contamination du sang lors du prélèvement ou des manipulations, ou bien encore d'une mauvaise conservation est toujours à craindre en particulier lorsque ces opérations se déroulent en dehors d'établissements hospitaliers.

Lors de transfusions hétérologues, le risque majeur est l'erreur de groupe. La possibilité d'infections virales (hépatites C et B, HIV) ou parasitaires (paludisme) sont aussi à prendre en considération.

L'autotransfusion pose un problème particulier dans la mesure où le prélèvement sanguin entraîne une diminution de la concentration en Hb (et donc de la VO<sub>2</sub> Max), préjudiciable à la poursuite de bonnes conditions d'entraînement physique. Il peut être surmonté grâce à l'utilisation de Rhu-Epo selon une technique utilisée en pratique préopératoire : la transfusion autologue programmée qui combine injections de Rhu-Epo et prélèvements sanguins selon un calendrier bien défini. Ainsi 2 à 3 unités de sang peuvent être prélevées sur une période de un mois sans provoquer de chute sensible de la concentration en Hb.

La détection des transfusions hétérologues semble a priori facile. L'administration d'une unité de sang (450 ml) augmente le nombre d'érythrocytes circulants de 10 % environ. Dans ces conditions, et si le sujet a été perfusé avec un sang iso-groupe, les méthodes de phénotypage érythrocytaires courantes ne permettent pas de mettre en évidence les globules rouges étrangers. Une seule méthode basée sur la recherche d'un certain nombre d'antigènes : A, B, O, Rhésus (D, E, c, C, e), Kell (K, k), Duffy (Fya, Fyb), Kidd (Jka, Jkb) et MNSs par cytométrie de flux permet le dépistage des transfusions homologues. La transfusion autologue est à ce jour, toujours indétectable, sauf par une méthode indirecte basée sur l'augmentation de la concentration en Hb et la diminution des réticulocytes et, éventuellement, de l'Epo sérique.

Le retour de la transfusion sanguine ne doit pas laisser croire que les tricheurs ont abandonné l'usage de la Rhu-Epo : la transfusion et la prise de Rhu-Epo judicieusement combinées font vraisemblablement partie des protocoles mis au point par les sportifs pour échapper au contrôle antidopage.