

# **L'eau et son rôle dans l'activité cellulaire et corporelle.**

## **(Partie 1)**

Toutes les cellules du corps nécessitent une perfusion adéquate pour fonctionner de manière optimale, et tout cela qui dépend en premier lieu d'un volume sanguin circulant suffisant. Pour survivre les cellules ont besoin de recevoir un approvisionnement suffisant en oxygène et en nutriments, ainsi que l'élimination des déchets et des produits finaux du métabolisme, tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Un produit final du métabolisme et non des moindres est la chaleur. Les cellules humaines ne peuvent fonctionner que dans une fourchette relativement étroite de températures, en dehors de laquelle leur viabilité est engagée. Ainsi, les mécanismes de contrôle du corps va tenter de maintenir la température centrale du corps dans cette fourchette. Pour ce faire, il faut également un volume circulatoire suffisant.

On comprend mieux alors pourquoi toute condition qui entraîne une perte d'eau du corps peut conduire à de graves conséquences. La raison la plus commune non-traumatique de perte d'eau, et qui fait l'objet de notre attention dans ce chapitre, est la transpiration, et surtout lorsqu'elle devient excessive. Pour notre bien-être continu, il est essentiel qu'un l'équilibre adéquate d'eau soit maintenue dans le corps (les pertes doivent être compensées par les rentrées).

### **Gestion de l'eau de notre organisme**

#### **1)- La perte d'eau au repos :**

Un adulte sédentaire, dans des conditions normales, a besoin d'un apport journalier d'environ 2550ml eau par jour. Ce volume d'eau est nécessaire pour compenser les pertes journalières s'effectuant par la peau et les poumons et par les reins et l'intestin.

Dans des conditions considérées comme normales, la perte par transpiration n'est même pas ressentie. Un adulte normal perd ainsi perdre 350ml par jour. En plus, de ces 350 ml par jour perdu par "transpiration insensible", l'eau est aussi éliminée par les reins ( $\pm$  1000-1500ml), de l'intestin ( $\pm$  100-200ml, ainsi la digestion est grande consommatrice de liquide) et par l'air expiré ( $\pm$  250-350ml).

#### **2)- La perte d'eau pendant l'exercice:**

L'activité musculaire produit de la chaleur et un muscle au travail exige que cette chaleur soit dissipée pour garder son meilleur rendement. Ceci est fait en augmentant le flux sanguin vers la peau où le rayonnement de l'énergie thermique, aidé par l'effet de refroidissement de l'évaporation de la transpiration, se débarrasse de l'excès de chaleur. Lors d'exercice, dans des conditions chaudes, le volume d'eau perdue peut augmenter de manière significative. Alors que 500 - 700 ml de sueur peuvent être produites chaque jour dans des conditions normales, ce volume peut atteindre 8 à 12 litres, à une vitesse de  $\pm 1$  litre / heure, durant un exercice prolongé. De plus de l'eau est perdue également, sous forme de vapeur d'eau par les voies respiratoires à un taux d'environ 3,5 ml par minute au cours de l'exercice. La quantité perdue variera selon le climat, moins dans des conditions chaudes et humides et plus par temps froid et sec.

La situation peut également se produire lorsque l'organisme n'est plus en mesure de faire face à des températures élevées qui pourraient avoir d'importantes conséquences et même engager le pronostic vital.

### **3)-Effets de la déshydratation sur le corps :**

Le déficit en eau sans perte de chlorure de sodium est la forme la plus souvent rencontrée de déshydratation pendant l'exercice dans la chaleur. Quelle que soit le mécanisme de déshydratation, celui-ci entraînera une altération des fonctions de l'organisme et termes sportifs, il se traduira par une diminution des performances. Plus le déficit hydrique du corps est augmenté, plus les performances baissent, des 2% de perte du corps, les performances physiques seront réduites. Lorsque le déficit hydrique dépasse 3-5% , la production de sueur et le flux sanguin cutané diminuent, de sorte que l'effet de refroidissement est réduit. Cette diminution de débit sanguin s'accompagne aussi d'une baisse de perfusion musculaire. Le flux de nutriments et d'oxygène aux muscles et organes diminue et l'élimination des déchets et de l'excès de chaleur dans les muscles actifs ne se fait plus de façon adaptée. Tout ceci conduit en particulier à une augmentation de la température corporelle connu sous le nom hyperthermie. Cela donne lieu à un ensemble de signes et symptômes connu sous le nom de « coup de chaleur ».

### **4)- Les effets de l'environnement sur l'équilibre hydro-électrolytique de l'organisme :**

*Qu'est-ce qui se passe quand le corps accumule la chaleur?*

Même une perte modérée de liquide par la transpiration n'est pas sans conséquences. Le volume sanguin, par opposition au volume de fluide corporel total, se réduit en cas de

transpiration entraîne une perte de liquide par exemple, équivalente à environ 2% de la masse corporelle. Pour un athlète 100 Kg cela représente 2 kg ou un volume d'environ 2 litres de liquide. Cela impose une contrainte sur la fonction circulatoire qui nuit finalement la capacité d'exercice de tout autre et la thermorégulation. Comme nous l'avons dit, dans des conditions de volume de sang circulant réduit en raison de la déshydratation, le transfert de chaleur, et sa dissipation, est moins efficace.

Ceci a des implications importantes pour les archers. L'action de bander un arc et de le maintenir à pleine tension nécessite une action isométrique. Celle-ci met en jeu une chaîne musculaire, jusqu'à l'arrivée au visage, puis un maintien en tension. Durant cette deuxième phase, la vidange veineuse s'effectue moins bien et le volume circulatoire diminue. De nombreux archers restent en visée longtemps de relâcher la flèche. Si le corps est déjà sollicité par un environnement chaud produisant déjà une déshydratation naissante, cet effort produira une augmentation de la chaleur interne et majorera la perte hydrique, et diminuera encore plus la circulation au niveau des muscles actifs. L'accumulation des deux ne peut avoir qu'un effet négatif sur les performances de l'archer.

De plus, les performances cognitives et mentales (impliquées dans la concentration et la réalisation de tâches délicates ou la gestion des questions tactiques sont impliqués), sont également dégradé par la déshydratation et d'hyperthermie. Ainsi certains auteurs ont constaté que la consommation de boissons riches en glucides et électrolytes améliorent significativement, pendant l'effort, les performances des joueurs de basket-ball. C'est observation est moins superposable pour les archers.

#### *Signes et symptômes d'une augmentation de chaleur du corps.*

Comme la température du corps augmente, la réaction initiale de l'organisme est d'accroître la production de sueur. La peau est, par conséquent, rouge et humide. Tant que la transpiration s'évapore, donnant la sensation le refroidissement désiré, il n'apparaît pas d'humidification de la peau. Ceci qui peut conduire à une sous-estimation par l'athlète du volume réellement perdu. Les facteurs qui peuvent influencer le taux d'évaporation de la sueur de la peau sont :

Une augmentation de la température corporelle peut avoir son origine dans une activité physique ou peut être due aux conditions extérieures. Il y a également plusieurs facteurs qui peuvent influencer la capacité du corps à perdre de la chaleur indésirables.

#### -Le vent :

Ses effets sur le taux de déshydratation peuvent être très insidieux. Même un léger vent va refroidir le corps en augmentant le taux d'évaporation de la sueur sur la peau, ce qui augmente la perte de chaleur par convection et donnant la sensation de "la brise de refroidissement." Un vent fort va augmenter le taux d'évaporation et une personne dans un tel vent, qu'elle soit athlète, les archers ou même fonctionnaire ☺, doit être très consciente de cet effet, surtout si l'exposition est de longue durée. Les archers sont inévitablement très conscients de l'influence du vent sur leurs performances de tir, mais oublient facilement que le vent peut avoir de graves effets sur leur hydratation.

Il est évident qu'un vent chaud et sec provoque une évaporation rapide de la transpiration, entraînant une déshydratation potentiellement grave dans le processus, alors que le même vent dans des conditions de température élevée mais associée à un taux d'humidité important peut produire très peu d'effet d'évaporation. Même un vent sec qui n'est pas perçu comme chaud peut avoir un effet déshydratant grave, conduisant à toutes les complications associées, même en l'absence de températures élevées

#### -Humidité

Comme nous l'avons dit ci-dessus, des conditions d'humidité élevée vont réduire le taux d'évaporation de la transpiration de la peau. L'effet de refroidissement est alors réduit, conduisant l'organisme à produire plus de sueur pour essayer de se refroidir produisant des gouttelettes qui tombent de la peau. Ces gouttelettes ne contribuent pratiquement en rien au refroidissement du corps, mais aggrave la déshydratation. Lorsque l'humidité relative (HR) atteint 75% et plus, la perte de chaleur par évaporation commence à manquer et la capacité du corps à se refroidir par la transpiration est perdue. Le volume d'eau perdu dans de telles conditions peut être de 2 litres ou plus par heure, avec une perte associée de sodium. S'il n'est pas remplacé, cette perte nuit à la thermorégulation, de sorte qu'une augmentation de la température corporelle, soit en raison de la chaleur absorbée par l'organisme en raison de son exposition ou de la chaleur générée par l'effort, ne peut plus être contrôlée. Cela peut conduire à une augmentation importante de la température centrale du corps qui peut être mortelles.

#### -Vêtements

Les vêtements inappropriés sont en matériaux qui emprisonnent l'air, et qui ne permettent pas la dissipation de chaleur. En revanche, ceux qui permettent la libre circulation de l'air, la

dissipation de la chaleur du corps, permettant aussi d'augmenter la superficie d'évaporation et de renforcer ainsi l'effet de refroidissement sont à préférer (ex : le coton absorbent l'humidité de la peau et l'étale sur une plus grande surface).

#### - La déshydratation

Une exposition prolongée à température élevée sans le remplacement des liquides conduit à une réduction de volume circulant (déshydratation), la réduction de la transpiration et donc de refroidissement diminue. La peau devient chaude et sèche au toucher. La capacité du corps à canaliser le sang à la peau est réduite, et conduit à l'augmentation de la température corporelle centrale. Le tissu nerveux est particulièrement vulnérable et dans les cas extrêmes le cerveau peut subir des blessures thermiques. Le scénario décrit ci-dessus est évidemment exceptionnel et aucun athlète ne devrait jamais courir le risque de son apparition. Les sports d'endurance, comme les marathoniens et les athlètes similaires, doivent être particulièrement conscients des dangers de la sous-hydratation et prendre les mesures appropriées pour assurer un apport suffisant de liquide. Donc pas de panique pour les archers !

Ref :

- KT Van Warmelo, Sun and Heat exposure. Sports medicine and science in Archery. Edit 2, Edited E. ERGEN, K. HIBNER.