

Les nouveaux effets de l'oxygène révélés par le département de recherche de DAN Europe

Dans le cadre de leurs efforts visant à améliorer la médecine de la plongée, les médecins et experts en plongée de DAN Europe ont mené différentes études au bénéfice de la communauté entière de plongeurs. L'un des thèmes récurrents des études de DAN est la respiration d'oxygène normobare et ses effets bénéfiques sur notre santé. La respiration d'oxygène pur (concentration de 100 %) à la pression atmosphérique, ce que l'on appelle « oxygénothérapie normobare », s'est avérée bénéfique dans le traitement de différents problèmes de santé. On l'utilise notamment chez les patients atteints de maladie de décompression (MDD), car elle accélère l'élimination des bulles d'azotes contenues dans l'organisme. C'est l'une des raisons pour lesquelles DAN Europe considère que l'administration d'oxygène normobare doit constituer une composante des premiers secours fournis en cas de MDD. Outre les applications connues de la respiration d'oxygène normobare, celle-ci peut-elle avoir des effets bénéfiques dans d'autres situations ? Voilà la question sur laquelle les chercheurs de DAN se sont penchés dans différentes études, et qui leur a permis de découvrir de nouveaux impacts de la respiration d'oxygène sur la santé. Ils ont poussé leurs recherches plus loin afin de déterminer comment ces effets pouvaient être appliqués à la plongée en vue d'en améliorer la sécurité.

Lors d'une MDD, l'organisme réagit immédiatement en déclenchant une série de réactions inflammatoires dans les minutes qui suivent sa survenue, dans une tentative de se protéger contre l'agent agresseur. Au cours de ce processus réactionnel, des protéines viennent se fixer à la surface des bulles d'azote qui se forment. Ces bulles de gaz, une fois recouvertes de protéines, sont non seulement plus stables, mais également plus petites que les bulles obstructives, ce qui leur permet de passer dans la circulation. Lorsque les globules blancs sont envoyés vers les tissus enflammés, les bulles recouvertes de protéines peuvent facilement s'y glisser simultanément aux globules blancs. Un autre phénomène connu est celui de la dénaturation des protéines, qui peut provoquer une accumulation de globules gras libres, fréquemment observés dans les cas de MDD et susceptibles de former des embolies gras pouvant endommager le système nerveux. L'organisme dispose toutefois d'un mécanisme d'élimination de ces protéines des tissus corporels. Les protéines sont capturées par le système lymphatique, une portion du système circulaire constituée d'un réseau de vaisseaux lymphatiques qui transportent la lymphe vers le système veineux. L'étude réalisée par DAN relative à l'oxygénothérapie normobare vise à déterminer si la respiration d'oxygène normobare stimule l'activité lymphatique et renforce par conséquent l'élimination des protéines. En collaboration avec l'Université libre de Bruxelles, la Haute École Paul Henri Spaak et le centre d'oxygénothérapie hyperbare de l'hôpital militaire Reine Astrid de Bruxelles, la division DAN Europe Research a organisé une étude ayant pour but d'analyser les effets bénéfiques de la respiration d'oxygène sur la capture des protéines. L'étude se fonde sur la supposition que l'oxygène a des effets positifs sur le métabolisme des vaisseaux lymphatiques et contribue à la réduction de l'accumulation de liquides dans les tissus corporels (œdème).

Sept volontaires de 19 à 27 ans jouissant d'une bonne santé ont participé aux examens réalisés dans le cadre de cette étude. Les personnes atteintes de diabète, d'une maladie vasculaire ou de lésions traumatiques aux membres supérieurs ont été exclues des examens. De même, ni les femmes enceintes ni les personnes pratiquant un sport pouvant engendrer des anomalies au niveau du système lymphatique,

comme le volley-ball et les arts martiaux, n'ont été acceptées en tant que volontaires pour les tests. Préalablement aux examens, les sujets ont reçu une injection d'une préparation saline contenant des protéines marquées à l'aide d'une méthode isotopique. Les protéines injectées avaient une taille variant entre 50 et 100 nm de sorte qu'elles pouvaient être absorbées par la circulation lymphatique. L'injection a causé une légère accumulation de liquides juste en dessous de la peau à l'arrière de la main. Les protéines injectées étaient d'abord absorbées par les cellules, puis transportées dans le système lymphatique. Pendant les sessions expérimentales, les sujets étaient allongés ou inclinés. La première expérience consistait à analyser l'absorption de protéines dans les nœuds lymphatiques tandis que les sujets respiraient l'air ambiant normal. Lors d'un second test, il a été demandé aux sujets de respirer de l'oxygène normobare à l'aide d'un masque couvrant la bouche et le nez. Juste après l'injection de protéines et la respiration continue d'oxygène pendant 30 minutes, l'activité isotopique dans les nœuds lymphatiques de l'aisselle a été mesurée à l'aide d'une caméra gamma en vue d'établir la vitesse de capture des protéines et la quantité de protéines éliminées par le système lymphatique. Simultanément, la pression d'oxygène dans la zone sous-cutanée présentant une accumulation de liquides a également été mesurée.

Chez les sept sujets, après la respiration d'oxygène normobare pendant 30 minutes, une augmentation de l'activité isotopique a été constatée dans les cellules au niveau de l'aisselle. En outre, pendant les dix premières minutes de la respiration d'oxygène, une augmentation de la tension d'oxygène a été observée dans la zone d'accumulation de liquides (œdème). Après la première augmentation, la pression d'oxygène s'est maintenue au niveau plus élevé. Enfin, au terme de la demi-heure de respiration d'oxygène, les valeurs sont rapidement retombées aux niveaux de pression d'oxygène mesurés avant la respiration d'oxygène normobare. La vitesse et l'ampleur de l'élimination des protéines par le système lymphatique ont été mesurées suite à la respiration d'oxygène et suite à la respiration d'air ambiant. Cette comparaison a révélé que la quantité de protéines capturées et la vitesse d'absorption des protéines étaient considérablement plus élevées après 30 minutes de respiration d'oxygène pur normobare. Chez tous les volontaires, la respiration d'oxygène pendant une demi-heure a stimulé le métabolisme du système lymphatique et la capture de protéines dans les vaisseaux lymphatiques de manière significative (*Voir l'image, avec comparaison entre le système sanguin et le système lymphatique, avant et après le traitement*). Outre les effets bénéfiques de la respiration d'oxygène sur l'élimination des protéines, l'expérience a montré que l'oxygène normobare pouvait également contribuer au traitement des œdèmes.

En conclusion à cette étude, DAN Europe recommande à tous les plongeurs d'administrer immédiatement de l'oxygène pendant au moins 30 minutes lors de la fourniture de premiers secours sur site après un accident de plongée. Les premiers secours sont une composante essentielle d'un traitement approprié en cas d'accident de plongée. La mission du département de recherche de DAN consiste à analyser tous les éléments nécessaires pour offrir les soins médicaux que les plongeurs requièrent et méritent.