

sensations habituelles de malaise accompagnant une absence de respiration.

Les différents résultats semblent confirmer l'hypothèse qu'une contraction volontaire du diaphragme permet de bloquer la respiration en maintenant la poitrine gonflée. Le moment où le sujet reprend sa respiration dépend des stimuli émis par le diaphragme contracté et qui parviennent au cerveau. Au cours

d'une contraction anormalement longue, le cerveau perçoit les signaux inhabituels émis par le diaphragme. Initialement un peu douloureux, ils finissent par devenir insupportables, déclenchant la reprise de la respiration. Le rythme automatique reprend ensuite le contrôle.

Cette hypothèse n'est pas totalement validée, mais elle concorde bien avec les observations de Fowler (selon lesquelles

toute interruption du blocage de la respiration par relâchement du diaphragme peut être suivie d'un autre blocage) et avec les effets du gonflement des poumons sur la durée de l'apnée. Le relâchement du diaphragme, même bref, et une légère expiration retarderaient la reprise de la respiration en atténuant les signaux des capteurs de distension dans le diaphragme.

LES SECRETS DES CHAMPIONS

Les personnes qui parviennent à retenir longtemps leur respiration mettent généralement en œuvre quatre principes clés détaillés ci-dessous. Mais retenir sa respiration pendant longtemps présente des risques : perte de connaissance, lésions cérébrales, voire décès. Ces expériences doivent toujours être pratiquées en présence d'une assistance médicale.

REMPLIR LES POUMONS AU MAXIMUM : certains athlètes gonflent leurs poumons au-delà du volume maximal normal grâce à une technique nommée pompage buccal, consistant à inspirer un maximum d'air en pratiquant des mouvements répétés de la mâchoire inférieure et de la gorge. Une pression trop élevée dans les poumons risque d'entraîner une embolie gazeuse, c'est-à-dire la formation de bulles d'air dans le sang, pouvant endommager certains vaisseaux sanguins, voire le cerveau.

RALENTIR SON MÉTABOLISME : au repos, le métabolisme humain consomme environ 0,36 litre d'oxygène par minute. En jeûnant pendant 12 heures et en restant allongé, mais éveillé, on peut abaisser la consommation d'oxygène à 0,27 litre par minute, ce qui permet de tenir plus longtemps sans inspirer (33 pour cent de plus).

INHALER DE L'OXYGÈNE PUR : l'air inspiré ne contient qu'environ 21 pour cent d'oxygène. Des études montrent que l'inhalation d'oxygène pur permet de doubler la durée passée sans respirer. Toutefois, certaines régions des poumons risquent de s'effondrer sur elles-mêmes quand tout l'oxygène qu'elles contenaient a été consommé.

L'HYPERVENTILATION : avant de retenir sa respiration, on peut respirer en accélérant volontairement le rythme respiratoire. Cela permet de réduire notablement la concentration de dioxyde de carbone dans le sang. Dans certaines études, cela a permis de doubler le temps durant lequel un sujet peut bloquer sa respiration. Toutefois, l'hyperventilation tend à accélérer la consommation d'oxygène par l'organisme et à augmenter la production de dioxyde de carbone. De plus, elle limite l'approvisionnement du cerveau en sang et inhibe certains réflexes qui protègent le cerveau contre un manque d'oxygène.

RECORDS*



1:00 minute

Temps pendant lequel une personne peut en général retenir sa respiration hors de l'eau

8:06 minutes

Martin Stépánek
3 juillet 2001, Miami

9:04 minutes

Herbert Nitsch
13 décembre 2006, Hurghada, Égypte

10:12 minutes

Tom Sietas
7 juin 2008, Athènes, Grèce

11:35 minutes

Stéphane Mifsud
8 juin 2009, La Crau, France

*Réalisés immobile, visage tourné vers le bas, dans de l'eau, sans inhalation préalable d'oxygène pur

Le signal de reprise : une fatigue excessive du diaphragme

L'augmentation de la concentration d'oxygène et la diminution de celle du dioxyde de carbone dans le sang accroîtraient également la durée de l'apnée, en réduisant les indicateurs biochimiques de fatigue du diaphragme. Tout ce qui empêche le cerveau de surveiller ces informations, par exemple le blocage des nerfs reliant le diaphragme au cerveau, augmente la durée. La tolérance du cerveau à ces signaux désagréables dépend également de l'humeur, de la motivation et de la capacité à penser à autre chose, par exemple à se concentrer sur des opérations de calcul mental pendant l'apnée.

Cette hypothèse est l'explication la plus simple s'appliquant aux diverses observations expérimentales. Certaines de ces expériences comprenaient un nombre trop faible de sujets pour être généralisées, mais elles ne rempliraient pas les critères éthiques en vigueur pour être reproduites aujourd'hui.

En outre, M. Noble et ses collègues avaient réalisé une autre expérience spectaculaire qui ne pourra être répétée pour des raisons éthiques. Ils ont triplé la durée de blocage de la respiration chez trois sujets sains en anesthésiant deux ensembles de nerfs crâniens (les nerfs vagues, qui vont du cerveau à la poitrine et à l'abdomen, et les nerfs glossopharyngiens, reliés à la glotte, au larynx et diverses régions de la gorge). Ces résultats ne semblent pas impliquer le diaphragme, sauf qu'il est possible que les nerfs vagues transmettent eux aussi des signaux provenant du diaphragme. Il paraît moins vraisemblable que le larynx contienne lui-même un muscle intervenant dans le blocage de la respiration ; en 1993, lorsque le chirurgien australien Martyn Mendelsohn, à Sydney, a examiné la glotte (à l'aide d'une caméra insérée dans une narine), il a constaté