

Pression sanguine et apesanteur

Régulation de la pression artérielle et perte de poids chez les spationautes

En passant de la gravité terrestre à l'apesanteur, le corps des astronautes est soumis à de nouveaux paramètres physiques qui provoquent quelques désagréments (yeux boursoufflés, œdème du visage, membres inférieurs amincis). L'organisme tend à compenser ces effets en modifiant certains paramètres, comme le débit cardiaque et le volume de sang circulant.

■ Les missions Skylab

En 1973, durant les missions Skylab 2, 3 et 4 effectuées sur une station spatiale américaine placée en orbite terrestre basse, un certain nombre de mesures ont été pratiquées sur les astronautes. On avait en effet remarqué que les astronautes avaient perdu du poids à leur retour sur Terre, et la question se posait d'une éventuelle relation entre une détérioration physique et la durée croissante des séjours dans l'espace.

Les mesures de la masse des astronautes ont été faites dans la station spatiale, grâce à une chaise oscillante sur laquelle le spationaute s'arrime (en l'absence de gravité, le pèse-personne n'est pas utile). Les mesures ont été effectuées sur trois oscillations d'avant en arrière (la période d'oscillation de la chaise est proportionnelle à la racine carrée de la masse qui oscille), avec une précision de 99,9%.

Les astronautes de Skylab 2 avaient perdu entre 1,5 et 3 kg en un mois de séjour en apesanteur. L'étude des entrées et sorties de leur organisme a montré une alimentation insuffisante et une perte musculaire qui ont été compensées durant les missions Skylab 3 et 4 par une nourriture plus abondante et davantage d'exercices physiques.

Malgré cela, une perte de masse a été observée durant les premiers jours en apesanteur. Elle a été imputée à trois facteurs : diminution du volume sanguin, diminution d'appétence pour les nourritures artificielles (avec parfois des nausées), et le stress dû au travail dans l'espace.

■ À quoi imputer la perte de volume sanguin ?

Dans les premiers jours d'un vol spatial, on observe diverses modifications de l'organisme : yeux boursoufflés, œdème de la face, veines jugulaires gonflées, membres inférieurs amincis (« jambe de poulet »). Ils caractérisent tous le *fluid shift*, c'est-à-dire le déplacement du sang des membres inférieurs vers le haut du corps (thorax et tête).

Sur Terre, avec l'effet de la gravité, lorsqu'une personne passe de la position allongée à la position verticale, les liquides du corps sont attirés vers le bas, et s'accumulent dans les jambes. Cet effet est limité par le tonus des parois des artères fémorales et par la pression des muscles des jambes sur les veines des membres inférieurs qui facilite le retour du sang jusqu'au cœur.

En l'absence de gravité ou en microgravité, ces phénomènes n'existent pas et le sang a tendance à s'accumuler dans le thorax et la tête. Ce « trop plein » de sang est perçu comme une augmentation de pression artérielle par les barorécepteurs et une augmentation de volume sanguin par les volorécepteurs. Le réflexe de l'organisme consiste alors à ramener la pression artérielle à une valeur

normale par une diminution du débit cardiaque (initialement augmenté par l'afflux important de sang au cœur), puis par une diminution durable du volume de sang circulant, ce qui se traduit par une perte de masse chez l'individu.

Cependant, lors du retour sur Terre, la gravité déplace de nouveau le sang vers le bas du corps et provoque une hypotension dans la partie haute. Pour l'organisme des spationautes, dont le volume de sang est diminué, il devient difficile de rétablir rapidement une pression artérielle normale uniquement en augmentant la fréquence cardiaque. Certains spationautes (environ un sur trois) présentent alors une intolérance à la position debout due à une hypotension au niveau cérébral. Cet effet disparaît au bout de plusieurs jours, le temps nécessaire à l'organisme pour reconstituer un volume sanguin adapté à la gravité terrestre.


Les termes de **cosmonautes**, **astronautes** et **spationautes** sont tous synonymes : ils correspondent aux dénominations de différents pays (respectivement l'ex-URSS, les États-Unis et l'Europe) pour désigner une personne qui voyage dans l'espace hors de l'atmosphère terrestre.

Barorécepteur : capteurs de pression sanguine situés dans la paroi de certaines grosses artères.

Volorécepteur : capteurs de volume sanguin situés dans la paroi de certaines grosses artères.


Pour aller plus loin

Quelques photos du retour de la mission Soyouz (avril 2008).


 <http://englishrussia.com/index.php/2009/08/13/soyuz-tma-11-is-back-home/>

Sources

Mesures de masses à bord de la station spatiale Skylab, article publié sur le site Internet de la NASA.

 <http://www-istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Fskylab.htm>

Petit cours de physiologie spatiale, article sur les effets de la microgravité sur le corps humain, publié sur le site de l'Unité de médecine et de physiologie spatiales (UMPS).

 <http://umps.med.univ-tours.fr/coursSpatial.html>