

## Plongée: visite au caisson hyperbare à l'HUG de Genève

Quelques membres se sont retrouvés à l'Hôpital Universitaire de Genève pour une séance «portes ouvertes» dans le nouveau caisson de recompression...

Une grue a été nécessaire pour manipuler ce gros cylindre de 32 tonnes, 11 mètres de long et 2,4 mètres de diamètre, et le descendre au sous-sol par la rampe des ambulances. Un mur a même dû être abattu pour l'introduire dans un local flambant neuf où il a été installé.



Les adeptes de plongée sous-marine savent bien ce qu'est un caisson hyperbare, tout en souhaitant ne jamais en voir un de trop près. Car on s'en sert pour soigner les victimes d'accident de décompression, c'est-à-dire ceux qui sont descendus trop profondément ou trop longtemps sous l'eau et qui remontent trop vite ou sans faire de paliers de décompression. Des bulles d'azote se forment alors dans le sang, ce qui peut entraîner la mort si elles remontent jusqu'au cœur. Seule solution: placer le plus rapidement possible la personne dans un caisson de décompression qui, comme son nom l'indique, reconstitue la pression à laquelle le plongeur a été exposé sous

l'eau. On fait ensuite baisser celle-ci graduellement, jusqu'à revenir à la pression atmosphérique.

On compte une quarantaine d'accidents de décompression par année en Suisse, dont la moitié nécessite un séjour en caisson hyperbare.

On se sert aussi du caisson en cas d'intoxication au monoxyde de carbone, qui peut être provoqué par un chauffe-eau ou une chaudière à mazout défectueux, ou à la suite d'un incendie, notamment. Sans oublier toutes les applications de la médecine hyperbare, encore peu développées en Suisse mais appelées à s'étendre: oxygénothérapie, traitement des ulcères des jambes chez les diabétiques, aide à la cicatrisation, traitement des lésions consécutives à une radiothérapie, etc. «Cela représente environ 90% de l'activité d'un caisson hyperbare».



### Quelques définitions:

#### L'oxygénothérapie hyperbare: le caisson hyperbare

L'oxygénothérapie hyperbare consiste à placer un malade ou un accidenté dans une enceinte sous pression et à lui administrer de l'oxygène par un inhalateur.

Le malade est placé dans un caisson étanche que l'on va progressivement pressuriser jusqu'à ce que la pression intérieure soit supérieure à la pression atmosphérique, ce qui entraîne d'une part une réduction de volume des gaz (élévation de la pression barométrique), et d'autre part une augmentation de la pression artérielle en oxygène (inhalation d'oxygène à pression supérieure).

L'oxygénothérapie hyperbare permet donc d'agir sur l'ischémie tissulaire quelle qu'en soit la cause: vasculaire, traumatique, toxique, ou infectieuse, par une élévation importante de la pression partielle d'oxygène.

#### Principes physiologiques

Les mécanismes physiologiques de l'oxygénothérapie hyperbare reposent sur deux lois physiques:

La **Loi de Mariotte**: sous pression élevée le volume d'une éventuelle bulle de gaz va diminuer. Exemple: quand on pousse le piston d'une seringue remplie d'air avec l'embout bouché, la pression de l'air augmente et le volume de l'air diminue.

La **Loi de Henry**: sous pression la quantité de gaz dissoute augmente. Exemple: quand on pousse sur le piston d'une seringue remplie d'eau et d'air avec l'embout bouché, la pression dans la seringue augmente et la quantité d'air dissoute dans l'eau va augmenter.

#### Effets sur l'organisme

- **Effet sur le transport de l'oxygène**: l'augmentation de la pression artérielle en oxygène entraîne une élévation du taux d'oxygène dissous dans le sang (qui complète le transport d'oxygène par l'hémoglobine).
- **Effet vasculaire**: l'oxygénothérapie hyperbare entraîne une vasoconstriction des tissus sains et une vasodilatation des tissus hypoxiques: ces deux phénomènes permettant donc une redistribution de l'oxygène en faveur des tissus mal oxygénés.



- **Effets anti-infectieux**: l'oxygénothérapie hyperbare a un effet bactéricide sur les germes anaérobies, mais également une potentialisation de l'action des polynucléaires neutrophiles sur les tissus infectés.



Nous souhaitons que, aucun d'entre vous, n'entre dans ce caisson pour raisons médicales.

Tous les membres du Club de Plongée Nestlé vous souhaitent de belles fêtes de fin d'année.

*Martine Rouvet*  
Présidente du Club



## Diving: a visit to the hyperbaric recompression chamber at HUG Geneva

Some members of the Diving club met at the University Hospital of Geneva for an “open door” event to visit the hyperbaric unit and their new recompression chamber.

A crane was needed to handle the large cylinder (32 tons, 11 meters long and 2.4 meters in diameter) and get it down to the basement via the ramp for ambulances. Eventually, a wall had to be pulled down to reorganize the brand new premises of the hyperbaric unit and place the recompression chamber.



Certified Scuba divers do know what a hyperbaric chamber is, hoping to never see one too closely; It is used to treat the victims of decompression sickness, meaning those who have gone too far or too long under water and who ascend too quickly or without decompression stops. If so, nitrogen bubbles may be formed in the blood and may lead to death if they reach the heart. The solution: place as soon as possible the person in a recompression chamber, which, as its name suggests, reconstructs the pressure at which the diver was exposed underwater. It then lowers it gradually until you return to atmospheric pressure.

There are forty decompression accidents per year in Switzerland; half of those require a stay in a hyperbaric chamber.

The chamber can also be used as in the case of carbon monoxide poisoning, which can be caused by a heater or a defective fuel-bed boiler, or following a fire, for example. Not to mention all the applications of hyperbaric medicine, still underdeveloped in Switzerland but gradually extending: oxygen therapy, treatment of leg ulcers in diabetics, helps wound healing, treatment of injuries following radiation therapy, etc. “This represents about 90% of the activity of a hyperbaric chamber”.



*Glossary:*

**Hyperbaric oxygen therapy: the hyperbaric chamber**

Hyperbaric oxygen therapies involve placing a sick or injured person in a pressure chamber and administering oxygen to this person by an inhaler.

The patient is placed in a sealed chamber that we will gradually pressurize until the internal pressure is greater than atmospheric pressure resulting from a reduction in the volume of gas (high barometric pressure) and also an increase in oxygen partial pressure (higher pressure oxygen inhalation).

Hyperbaric oxygen allows us to act on tissue ischemia whatever the cause: vascular, traumatic, toxic, or infectious, with a significant rise in oxygen partial pressure.

**Physiological principles**

The physiological mechanisms of hyperbaric oxygen therapy based on two physical laws:

**Boyle's law:** the product of the pressure and volume for a gas is a constant for a fixed amount of gas at a fixed temperature. Example: when one pushes the piston of a syringe filled with air with the tip blocked, the air pressure increases and the volume of the air decreases.

**Henry's law:** at a constant temperature, the amount of a given gas that dissolves in a given type and volume of liquid is directly proportional to the partial pressure of that gas in equilibrium with that liquid. Example: when one pushes on the piston of a syringe filled with water and air with the nozzle clogged, the pressure in the syringe increases and the amount of air dissolved in the water will increase.

**Effects on the body**

- **Effect on the oxygen transport:** the increase of the partial pressure of oxygen leads to an increase of the dissolved oxygen levels in the blood (which completes the transport of oxygen by haemoglobin).
- **Vascular effect:** hyperbaric oxygen therapy causes vasoconstriction of healthy tissue and hypoxic vasodilation of hypoxic tissues; these two phenomena thus allowing redistribution of oxygen in favour of poorly oxygenated tissues.



- **Anti-infectious effects:** the hyperbaric oxygen therapy has a bactericidal effect on anaerobic bacteria, but also to potentiate the action of neutrophils to the infected tissue.



We hope none of us will have to get in this chamber for medical reasons.

All the members of the Nestlé Diving Club wish you a Merry Christmas and a Happy New Year.

*Martine Rouvet  
President Nestlé Diving Club  
(English translation: Corinne Riedo)*

