

**La médecine hyperbare au service de nos patients**

Prof Sylvain Boet, médecine hyperbare, urgences

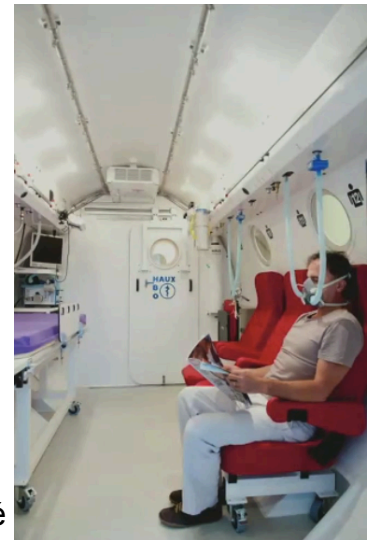
En Suisse, le centre hyperbare de Genève est le seul qui fonctionne 24h/24 et 7j/j, il est donc intéressant de connaître les tenants et aboutissants de ce traitement.

L'oxygénothérapie hyperbare consiste en une inhalation d'oxygène à une pression > 1 ATM de façon intermittente. Cela ne fonctionne pas aussi bien lors d'une exposition continue pendant 2-3jours que lors d'une exposition quotidienne d'une à deux heures.



La chambre est mise sous pression avec de l'air ambiant, et le patient respire de l'oxygène hyperbare à travers un masque ou dans une cagoule - une sorte de casque de cosmonaute.

Il existe également des chambres monoplaces, couchées, peu idéales en cas de claustrophobie et de mobilité réduite (centres privés).



Comment ça marche

Les bénéfices ne sont pas uniquement tirés de l'augmentation d'oxygène dans le sang. Certains mécanismes sont élucidés il y a quelques années seulement.

- **Diminue le volume des espaces clos:** permet de diminuer la tailles des bulles lors d'embolie gazeuse.

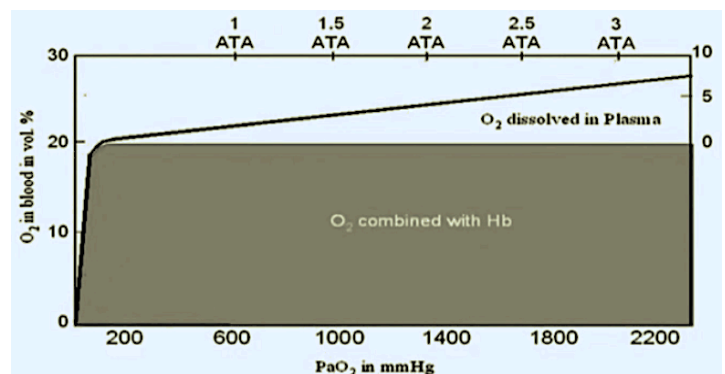
$$CaO_2 = (SaO_2 \times Hb \times 1,34) + (0,0031 \times PaO_2)$$

- **Oxygène dissous:**

Formule de la concentration d'oxygène dans le sang... En rouge c'est la part majeure d'O<sub>2</sub> dans le sang (SaO<sub>2</sub> = saturation), en bleu c'est l'oxygène dissous dans le sang.

Si la pression ambiante augmente, la quantité d'oxygène dissous augmente de façon considérable et donc la PaO<sub>2</sub>.

Une étude des années 60 remplace les globules rouges de cochons par des solutés et montre qu'ils peuvent survivre sans séquelles neurologiques en respirant 100% d'oxygène sous 3 atmosphères, une pression atteignable et utilisée aujourd'hui sur l'humain.



- **Effet bactériostatique et bactéricide:** Contrôle des infections anaérobies, synergie avec certains antibiotiques. Efficace sur les tissus mous et ostéomyélites.
- **Stimulation des cellules souches:** cicatrisation
- **Ostéogénèse:** pour les ostéoradionécroses
- **Angiogénèse:** Cicatrisation des plaie chroniques
- **Antioxydant et immunomodulation:** Découverte la plus récente  
Hif- $\alpha$ : Molécule qui a mené au prix [Nobel de physiologie](#) en 2019.  
Hif- $\alpha$  est sensible au taux d'O<sub>2</sub> dans les cellules et celui-ci provoque sa destruction. En état hypoxie, Hif- $\alpha$  n'est pas détruit, et entraîne une cascade d'activation de gènes, erythropoïese, angiogenèse etc.  
MAIS...pourquoi une énorme quantité d'O<sub>2</sub> provoque un effet anti-oxydant??  
→ C'est l'hyperoxie intermittente. Les cellules détectent une hypoxie relative par rapport aux 1500-2000 mmHg de paO<sub>2</sub> pendant la thérapie et cela active Hif- $\alpha$ .

C'est le meilleur des deux mondes: Diffusion d'oxygène vers les mitochondries pendant l'hyperoxie et activation de Hif- $\alpha$  et d'autres gènes anti-oxydants (anti-ROS) pendant la pause. Ces derniers ont une demi-vie plus longue que les oxydants.

#### Indications approuvées par le comité européen de médecine hyperbare

Indications représentant la majorité des patients aux HUG:

- Lésions de pieds diabétique
- Ostéoradionécrose et prévention de celle-ci
- Lésions radio-induites des tissus mous: cystite, proctite → apparaissent des années après et son très morbides.
- Chirurgie et implants en tissus irradiés (tissus fragiles +++): seins, mandibule
- Ostéomyélites, notamment chroniques

Urgences:

- Intoxication au CO ~1 patient/semaine
- Accidents de décompression → 2-3/mois
- Greffes de peau ou lambeaux compromis
- Occlusion de l'artère centrale de la rétine → ~20/an. C'est pas top comme traitement, mais c'est le seul! Permet de récupérer un petit peu de vision.

#### Remboursement en Suisse

Sont reconnues par les assurances maladies: Accident de décompression, ostéomyélite, complication de la radiothérapie et plaie chronique liée au diabète.

Pour les autres, il faut faire une demande spéciale à l'assurance.

Pourtant les indications susmentionnées sont reconnues aux USA et en Europe. Un travail d'acceptation par les assurances est en cours.

[Le consensus européen](#) (2017) reconnaît également des non-indications au traitement, soit des pathologies pour lesquelles il est admis que cela ne fonctionne pas: autisme, sclérose en plaque, infirme moteur cérébral, acouphènes, AVC en phase aiguë, Insuffisance placentaire.

En suisse, il n'y a que 3 centres hyperbares: Genève, Bâle (électifs) et Lugane (urgences plongées uniquement). A Genève, le médecin de piquet est joignable 24h/24.

Le parcours pour arriver en médecine hyperbare est très varié. A Genève, parmi les 7 médecins: Généralistes, urgentiste, militaire expert en plongée, cardiologue, anesthésistes...

### Exemples de cas

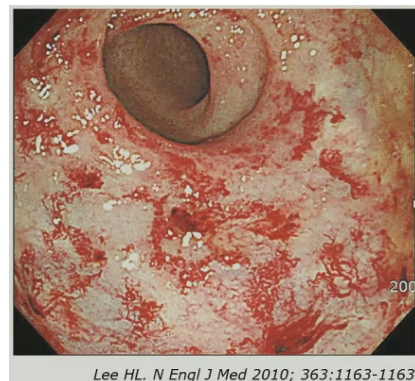
Les complications de la radiothérapie surviennent 6 mois à des années plus tard, souvent après la guérison du cancer.

La physiopathologie implique une fibrose et un trouble de vascularisation des tissus, qui peut survenir n'importe où.

Image d'une proctite radique →

Il faut entre 30 à 40 séances pour que le traitement soit efficace.

Cela signifie 1 à 1,5 mois de rdv quotidiens d'1h30, ce qui peut être compliqué lors d'activité pro... mais les patients sont motivés car ils voient les résultats en quelques semaines.



Plaie chronique diabétique - 2 mois de traitement

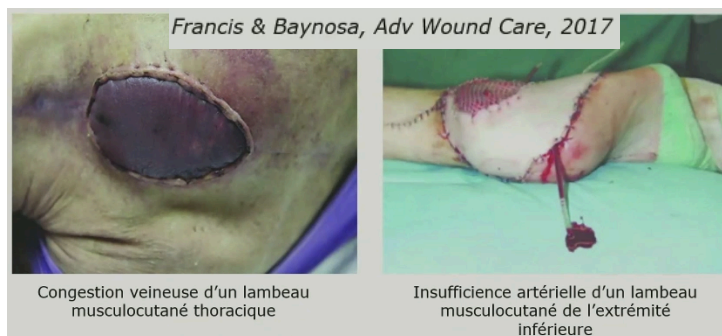
Patient diabétique de 70 avec un ulcère en évolution depuis 19 mois et échec de 4 greffes de peau. Arrive au centre avec une greffe de peau en déclin au niveau supérieur.



Infections nécrosantes des tissus mous: l'oxygénothérapie hyperbare est un bon complément au débridement et aux antibiotiques.

Lambeaux ou greffes compromis →

Permet la survie du lambeau les 1ères heures



### Conclusion

- Certains viennent de l'autre bout de la Suisse pour se faire traiter ici.
- Traitement basé sur les preuves
- Assurances...sont encore une fois à mettre à jour
- Recherches prometteuses...sur la maladie de Crohn notamment, et des études sur l'immunomodulation sont attendues

### Questions

- Pour le traitement des crises d'anémie falciforme?

- C'est une des indications qui est basée sur une littérature plus éparse, mais reconnue par le consensus européen. Un RCT est en cours aux HUG, et il y a de bonnes preuves fondamentales et physiopathologiques montrant un intérêt.
- COVID Long?
- Pas reconnu par la conférence de consensus EU (2017), la forme américaine (2024) ne l'inclut pas... Selon l'orateur, ce n'est pas clair, ça pourrait aider, mais le temps seul aussi pourrait aider...
- Coût d'une séance?
- 250 à 300 CHF/séance, selon hospitalisé ou ambulatoire, masque ou cagoule...C'est cher, mais le risque peut être de perdre sa jambe...
- Intervention plus rapide lors de lésions diabétiques?
- Les recommandations suggèrent de référer les patients lorsque que tous les facteurs sont contrôlés, et que la plaie ne s'améliore pas après 30 jours. Il y a certainement des patients qui pourraient être vus plus tôt.

