



Mémoire

Diplôme d'université médecine hyperbare 2020

Œdème pulmonaire d'immersion

Sensibilisation des moniteurs de plongée à sa prise en charge

Dr Pierre Bousquet
Médecin urgentiste
Médecin fédéral FFESSM

1 Introduction :

L'œdème pulmonaire d'immersion est une pathologie « émergente » dans le domaine de la plongée sous-marine.

De nombreux travaux et publications révèlent une incidence et une gravité non négligeable.

Il m'a paru important que les moniteurs de plongée soient sensibilisés à cette nouvelle pathologie afin d'en enseigner ses rudiments, d'améliorer la prévention et la reconnaissance de ces accidents parfois mortels.

Le sens de ce travail est de rappeler aux moniteurs les grandes lignes de cette pathologie et de proposer des pistes d'amélioration pour sa prise en charge.

En partant d'un cas concret, volontairement caricatural et dramatique mais non exceptionnel j'ai voulu simplifier cette pathologie complexe, dont la physiopathologie est encore en grande partie inconnue et donner aux moniteurs des idées simples leur permettant d'œuvrer efficacement dans sa prévention, dépistage et traitement.

2 Cas concret :

Vous vous souvenez bien sur de Georges, 53 ans, un des fondateurs et piliers du club.

Toujours prêt à rendre service le Georges, décrocher l'ancre, gonfler les bouteilles...

C'est vrai qu'il avait grossi, sa combinaison l'oppressait un peu à la remontée et puis il y avait cette bronchite trainante qui le faisait tousser à la sortie de l'eau. Promis, il verrait son toubib, le bon docteur Signetout, après les vacances de la Toussaint, à son retour de plongée de Camaret.

Et il est mort le Georges, au cours d'une de ces plongées en Bretagne..

Remonté du fond en catastrophe suite à détresse respiratoire après l'exploration du Kleber (45 mètres en rade de Brest)

Oxygène, massage cardiaque, Samu, rien n'y a fait..

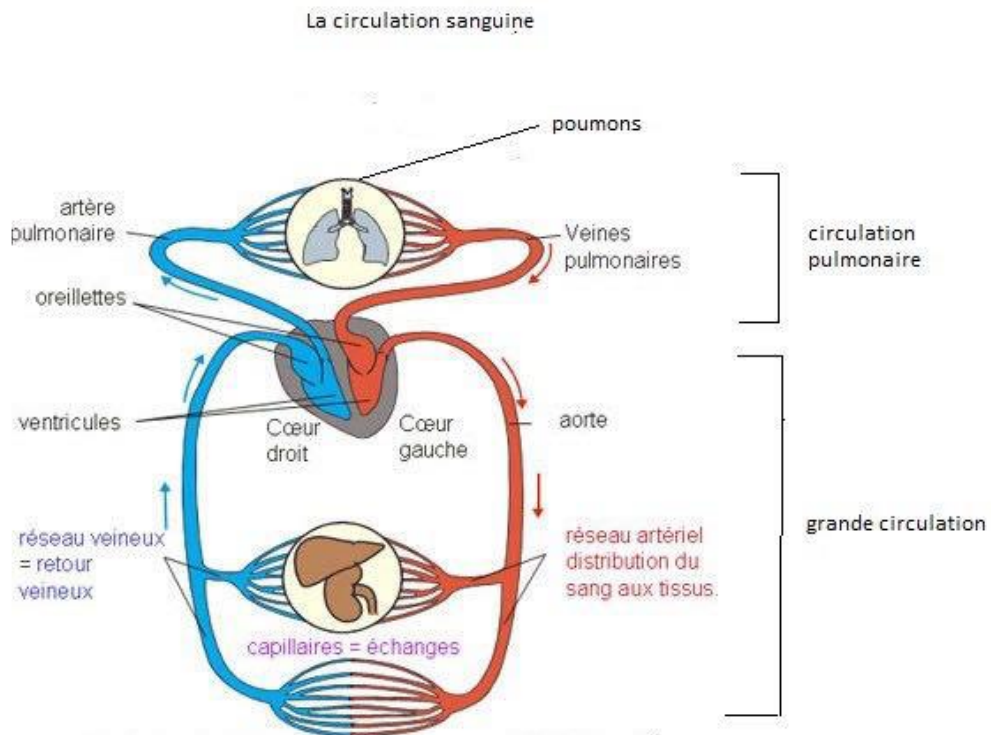
Un accident de décompression inexpliqué avait dit le moniteur, ou peut être un infarctus d'après le vieux médecin du club..

3 Bases anatomiques et physiologiques :

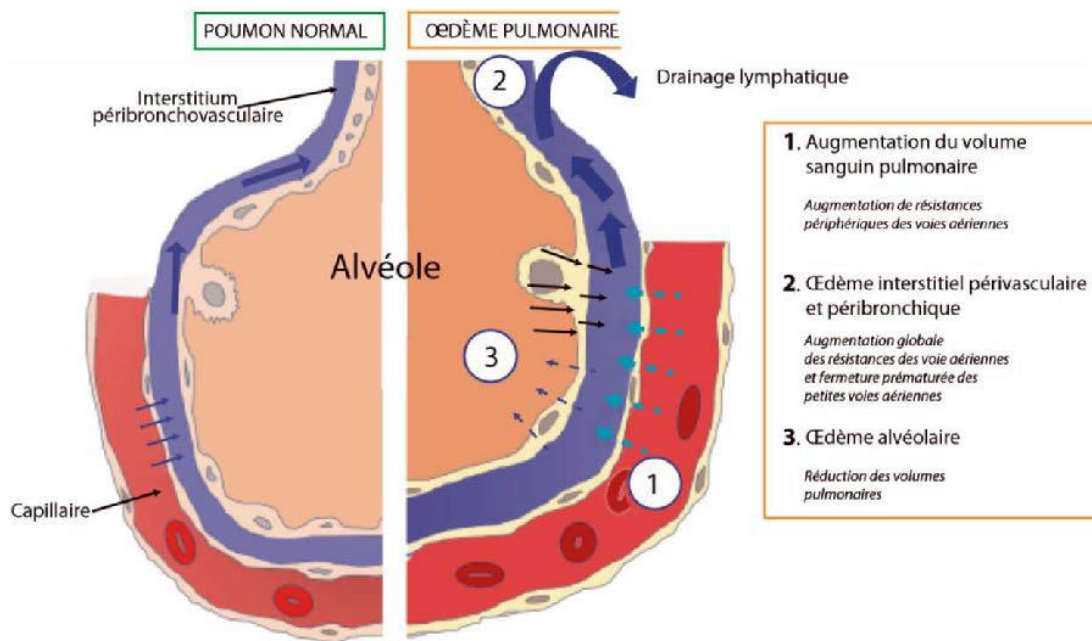
Deux circulations :

Une petite circulation à faible pression, très sensible aux variations de pression.

Une grande circulation à haute pression

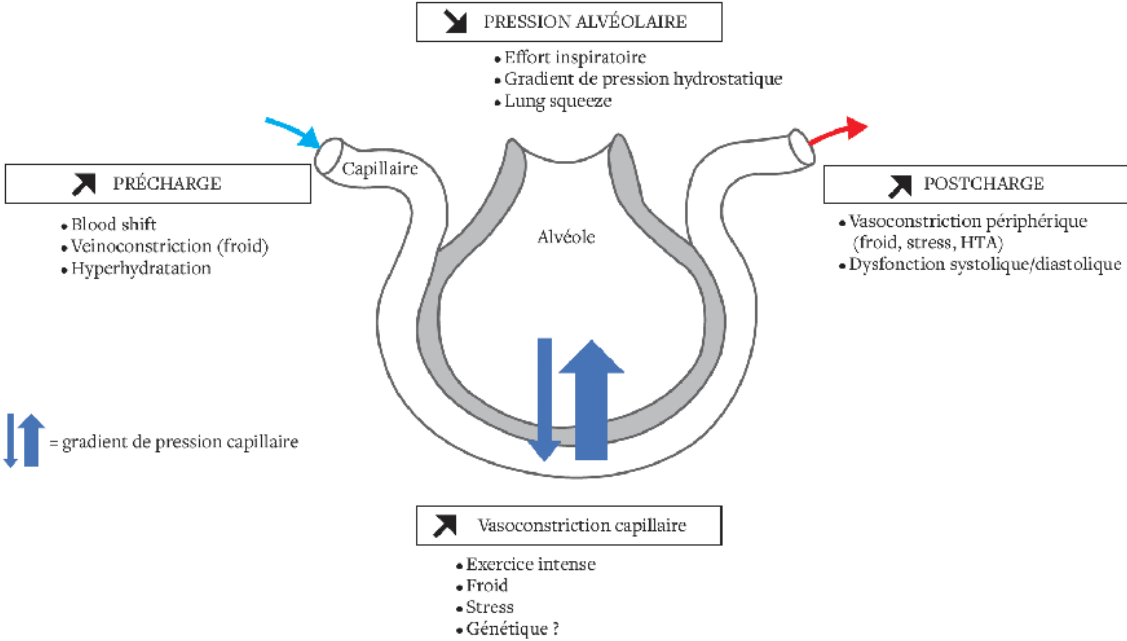


L'alvéole pulmonaire :

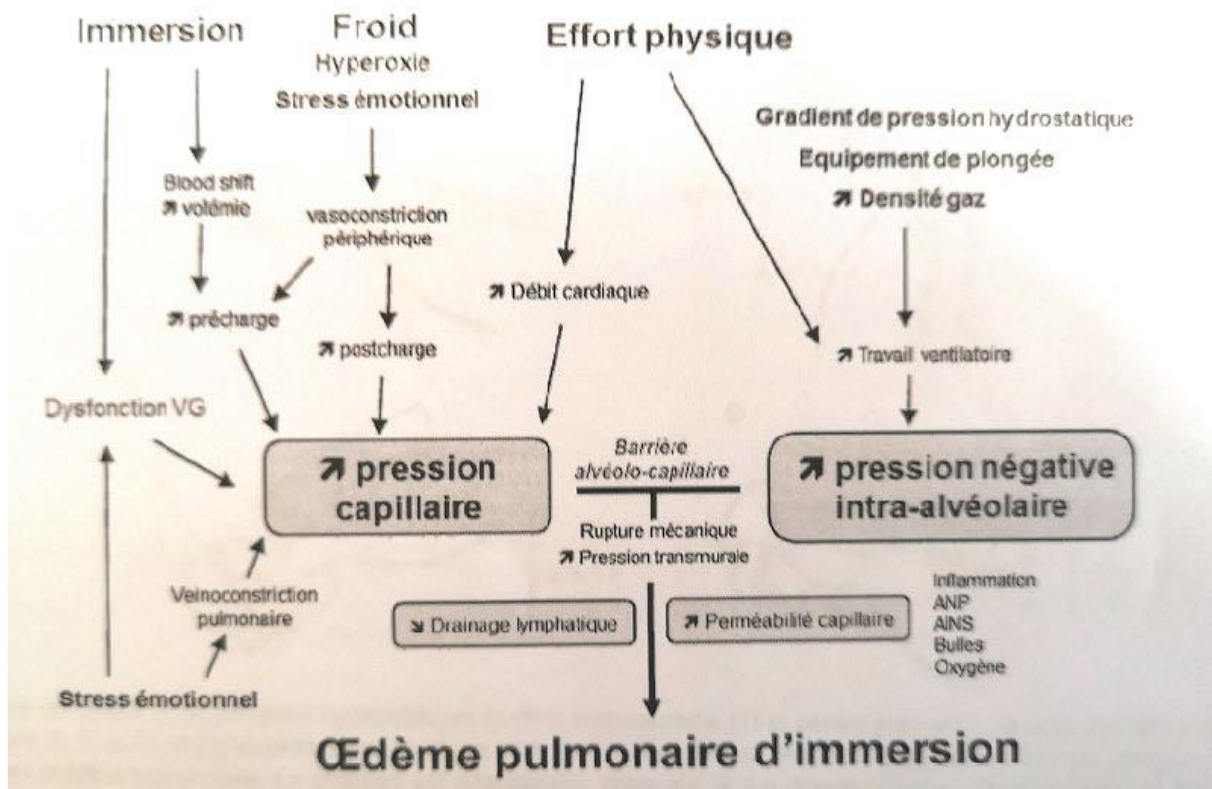


Passage de liquide capillaire vers l'interstitium puis vers l'alvéole

5 Schémas physiopathologiques



D'après Gempp E, Louise P, Blatteau J-E Oedème pulmonaire en plongée sous marine Arch Mal Coeur Vaiss Prat 2016;16:3-7



D'après Desgraz H, Sartori C, Saubade M,, Héritier F et Gabus V. Oedème pulmonaire d'immersion. Rev Med Suisse 2017 ; 13 : 1324-8

4 l'OPI en quelques questions/réponses

Qui est candidat à un œdème alvéolaire d'immersion ?

Pas seulement les plongeurs en scaphandre, mais aussi les apnéistes, nageurs, triathlètes

D'où terme: œdème pulmonaire d'immersion (EPI)

Qui a décrit cette pathologie ?

Wilmshurt 1989 11 patients plongeurs et nageurs présentant un OPI

En France travaux notamment de Henckes A et Gempp E

Nombreux « case report » et revues dans la littérature anglo-saxonne

Est-ce fréquent ?

Pathologie méconnue, incidence sûrement sous-estimée (On ne trouve que ce que l'on cherche, on ne cherche que ce que l'on connaît)

Pons (1995) 1,1% des plongeurs en bonne santé sur 460 plongeurs

Gempp OPI constituent 14% des accidents de plongée à Toulon St Anne de 2010 à 2015

Henckes: cause la plus fréquente des accidents, 19 cas à Brest de 2002 à 2007 soit 21% des accidents de plongée

(Shupak Jusqu'à 60% OPI (souvent infra clinique) des nageurs de combats lors d'exercice intense

Qui fait un OPI ?

2 types principaux:

Sujet jeune en bonne santé soumis à un effort intense (nageurs de combats, triathlètes)

Sujet âgé avec affections cardiovasculaires connues ou latentes ++++ (le plus fréquent en pratique de club)

Quels sont les facteurs de risque ?

Hypertension artérielle

Effort

Stress

Eau froide

Age

Matériel utilisé

Obésité

Maladies valvulaires cardiaques

Prise d'anti inflammatoires, d'aspirine

Susceptibilité individuelle ??

Comment le moniteur peut-il assurer son rôle préventif ?

Prudence particulière chez le plongeur « non jeune », obèse, hypertendu et sédentaire

Eviter tout ce qui peut majorer le travail cardiaque :

Froid : Combinaison adaptée, ne pas plonger en eaux trop froides

Effort : Anticiper les courants, attention aux port de matériel lourd

Le Stress : Vigilance accrue lors des examens et passage de niveaux

Le matériel utilisé : Combinaison pas trop serrée, bien régler le détendeur pour diminuer effort inspiratoire, attention aux recycleurs avec réservoir dorsal.

La susceptibilité individuelle et le risque de récurrence : bien questionner le plongeur sur d'éventuels symptômes évocateurs (essoufflement, toux) survenus lors de plongées précédentes

Quels en sont les symptômes ?

Essoufflement ++

Toux

Expectoration mousseuse parfois sanglante

Parfois oppression thoracique sans véritable douleur

Survenue au fond ou lors de la remontée

Variable: de l'asymptomatique à la détresse respiratoire conduisant au décès

Le plus souvent épisode rapidement résolutif

Attention aux accidents associés (ADD, surpression pulmonaire)

Où orienter un OPI ?

Tout suspicion d'œdème pulmonaire (même résolutive) doit être conduite à l'hôpital après avis du Cross ou du 15

1 Si grave pour traitement d'urgence (éventuellement débuté en pré hospitalier)

2 Pour bilan en urgence (signes souvent transitoires)

3 Programmer des examens complémentaires à distance

Quel bilan devra être fait ?

Bilan cardio respiratoire approfondi :

En urgence pour confirmer le diagnostic, apprécier gravité, éliminer les autres pathologies (parfois associées)

Au décours, bilan cardio pulmonaire complet pour évaluer l'aptitude du plongeur et le risque de récurrence

5 Avec quoi ne pas confondre l'OPI

	OPI	Barotraumatisme	« Chokes »
Début de la symptomatologie	Débute au fond, s'aggrave à la remontée	Immédiat Lors de la remontée	Début tardif A la remontée ou après l'immersion
Profil de la plongée	Variable	Remontée rapide glotte fermée	Plongée profonde Non respect des paliers
Caractéristiques du plongeur	Variable	Débutant	Expérimenté
Spécificités	Tendance à la récurrence Associé au froid, à l'HTA	Douleur thoracique Possibles signes neuro	Symptômes cutanés, neuro ou articulaires associés

Attention aux mécanismes associés !

6 Conduite à tenir devant une suspicion OPI

Extraire de l'eau

Retirer tout ce qui peut gêner les VA (Détendeur, combinaison)

O2 15 l/mn masque haute concentration

Position assise si possible

Si détresse :

Gestes de secourisme classiques

A Liberté filière respiratoire

B Ventilation

C MCE si ACR

Transfert médicalisé sur CH avec idéalement caisson et salle d'angioplastie

2 points particuliers :

Aggravation lors de la remontée en position verticale

Traitement par pression respiratoire positive (Valve de Boussignac dans la valise d'oxygénothérapie ?)

7 Prévention primaire

La FFESSM recommande un bilan cardiologique spécialisé si :

Sujets présentant des facteurs de risque péjoratifs:

Obèses (IMC > 30), hypertendus, diabétiques

Associations d'au moins 2 facteurs de risque parmi:

- Age (> 40 ans hommes et 50 ans femmes)
- Tabagisme actif ou sevré depuis moins de 5 ans
- Dyslipidémie (LDL cholestérol > 1,5)
- Hérité CV° chez ascendant du premier degré

Moniteurs ne sont pas médecins mais peuvent informer, sensibiliser

Combien de plongeurs ont au moins 2 facteurs de risque et n'ont pas eu de bilan cardiologique ?

8 Prévention secondaire

Il existe une grande variabilité individuelle de la pression pulmonaire lors de l'exposition aux agressions, entraînant une grande difficulté dans l'appréciation du risque de survenue d'un nouvel épisode d'OPI
Certains auteurs chiffrent le risque de récurrence (parfois mortelle) à 15%

L'HTA serait un facteur important de récurrence

On pourrait proposer :

Bilan cardio pulmonaire systématique
Recherche HTA, Echo cardio, EFR

Si découverte HTA ou anomalie cardiaque

Alors contre-indication définitive

Si pas d'HTA ni d'anomalie

Mesures de prévention:

Pas d'effort important
Vêtement de taille adaptée
Bonne protection thermique
Eviter plongée eau froide
Contrôler résistance détendeur
Si recycleur, position ventrale
Réduire profondeur (20 m)
Réduire durée plongée (20 minutes)
Eviter aspirine AINS, hyperhydratation
Sildenafil ?

Le certificat de reprise devra être établi par un médecin fédéral

9 Conclusion

Y penser !!

Attention aux formes frustes

Intégrer OPI dans formation: 4 grands types d'accident de plongée

- Barotraumatisme

- ADD

- Accidents biochimiques

- OPI

Sensibiliser plongeurs et leur entourage aux petits signes

Toux, hémoptysie..

Prise en charge sur les lieux : Boussignac ?

Déclarer accident

Nécessité bilan cardiologique après l'accident

Problème de l'aptitude

- Primaire: Combien de plongeurs avec 2 FDR sans bilan cardio ?

- Secondaire: Conditions de reprise non codifiées

Bibliographie

- 1 Wilmshurst PT, Nuri M, Crowther A, Webb-Peploe MM. Cold-induced pulmonary oedema in scuba divers and swimmers and subsequent development of hypertension. *Lancet* 1989;1:62-5
- 2 Grünig H, Nikolaidis PT, Moon RE and Knechtel B (2017) Diagnosis of Swimming Induced Pulmonary Edema—A Review. *Front. Physiol.* 8:652.
- 3 Desgraz H, Sartori C, Saubade M,, Héritier F et Gabus V. Oedème pulmonaire d’immersion. *Rev Med Suisse* 2017 ; 13 : 1324-8
- 4 Castagna and al. The Key Roles of Negative Pressure Breathing and Exercise in the Development of Interstitial Pulmonary Edema in Professional Male scuba. *Divers Sports Medicine - Open* (2018) 4:1
- 5 Boussuges A and al. Observational study of potential risk factors of immersion pulmonary edema in healthy divers: exercise intensity is the main contributor. *Sports Medicine - Open* (2017) 3:35
- 6 Picano E and al. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *European Heart Journal* (2016) 37, 2097-2104
- 7 Šrámek P and al. Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *European Journal of Applied Physiology* February 2000, Volume 81, Issue 5, pp 436-442
- 8 Hohmann and al. Swimming induced pulmonary oedema in athletes - a systematic review and best evidence synthesis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* (2018) 10:18
- 9 Gempp E and al. Reversible Myocardial Dysfunction and Clinical Outcome in Scuba Divers With Immersion Pulmonary Edema. *The American Journal of Cardiology* Volume 111, Issue 11, 1 June 2013, Pages 1655-1659
- 10 Peter Bak M.D and al. Forensic Case Reports Presenting Immersion Pulmonary Edema as a Differential in Fatal Diving Accident. *Forensic sciences* Volume 63, issue 1 January 2018 Pages 299-304.
- 11 A.Henckes F. Lion G. Cochard J. Arvieux C.C. Arvieux. L’oedème pulmonaire en plongée sous-marine autonome : fréquence et gravité à propos d’une série de 19 cas. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation* Volume 27, Issue 9, September 2008, Pages 694-699
- 12 M. Chinellato · A.C. Astolfi · L. Aigle · E. Chinellato. OEdème aigu du poumon d’immersion. *Ann. Fr. Med. Urgence* (2015) 5:187-188
- 13 Danize Aparecida Rizzetti and al. Impact of continuous positive airway pressure on the pulmonary changes promoted by immersion in wate. *J Bras Pneumol.* 2017 ;43(6) :409-415
- 14 Tara Reed BS ; Dante Sorrentino MD ; and Steven Azuma MD. Takotsubo Cardiomyopathy in the setting of Immersion Pulmonary Edema :Case Series Hawai’ *Journal of Medicine & Public Health*, September 2015, Vol 74 No 9, Supplement 2 57
- 15 Richard E. Moon, MD. Swimming-Induced Pulmonary Edema: Pathophysiology and Risk Reduction With Sildenafil Circulation. 2016 March 8; 133(10): 988-996.
- 16 Frassi F , Pingitore A, Cialoni D, Picano E. Chest sonography detects lung water accumulation in healthy elite apnea divers. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008 Oct;21(10):1150-5.
- 17 Gempp E, Louise P, Blatteau J-E Oedeme pulmonaire en plongée sous marine *Arch Mal Coeur Vaiss Prat* 2016;16:3-7
- 18 Koehle M, Lepawsky M, MacKenzie D Pulmonary Edema of immersion *Sports Med* 2005; 35(3) 183-190
- 19 M. Chinellato, A.C. Astolfi, L. Aigle et E. Chinellato OEdème aigu du poumon d’immersion *Ann. Fr. Med. Urgence* (2015) 5:187-188
- 20 E. Romary, J. Marmin et O. Castagna Bases physiopathogéniques de l’oedème pulmonaire d’immersion *Ann. Fr. Med. Urgence* (2020) 10:103-109