

# FOP

Foramen Ovale Perméable

- DEFINITION
- RAPPELS ANATOMIQUES & PHYSIOLOGIQUES
- RAPPEL DU PROCESSUS DE DECOMPRESSION
- DETECTION D'UN FOP
- REACTION / FOP SUR UN PLONGEUR
- CONCLUSION

## DEFINITION

## ANATOMIE & PHYSIO

## DECOMPRESSION

## DETECTION FOP

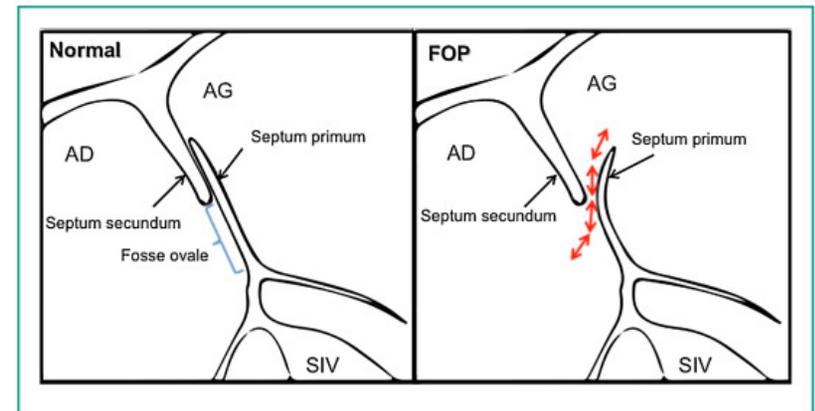
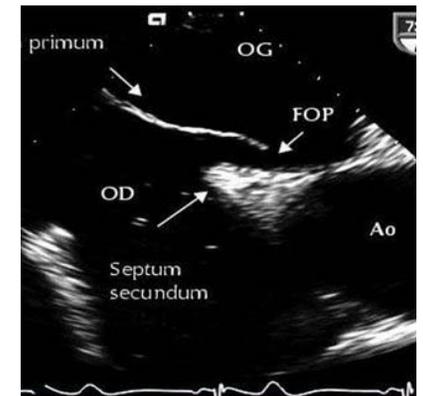
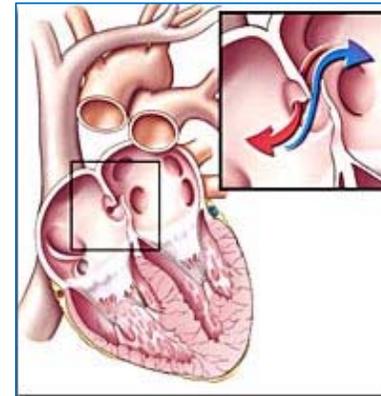
## REACTION

## CONCLUSION

Le *foramen ovale* (ou trou de Botal) est un passage « en chicane » qui relie les deux oreillettes du cœur pendant le développement intra-utérin de l'être humain.

Le plus souvent, il s'obture spontanément au cours des deux années qui suivent la naissance. Lorsque cette obturation est incomplète, on parle de **foramen ovale perméable (FOP)**.

Il subsiste une valve à sens unique : le *septum primum*.  
Les circonstances d'ouverture de cette valve et son degré d'ouverture sont variables.



DEFINITION

**ANATOMIE & PHYSIO**

DECOMPRESSION

DETECTION FOP

REACTION

CONCLUSION

Le cœur est formé de 4 cavités: 2 oreillettes où arrive le sang et 2 ventricules qui envoient le sang vers les organes.

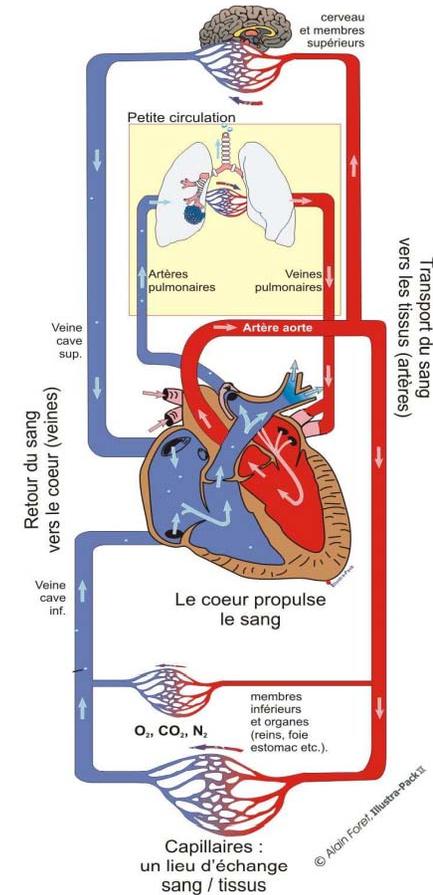
On distingue une **petite circulation sanguine** où le sang circule des cavités droites du cœur vers les poumons et une grande circulation qui concerne les cavités gauches du cœur et le reste des organes.

La pression qui règne dans la **petite circulation** est nettement plus basse que la pression de la grande circulation.

Dans certaines circonstances le passage du sang dans la petite circulation peut être freiné. C'est le cas lorsque la pression dans le thorax (et donc dans les poumons) augmente.

Si le sang traverse moins facilement les poumons, cela entraîne une élévation significative de la pression dans les cavités droites du cœur.

La pression intra-thoracique peut s'élever dans de nombreuses circonstances: valsalva, apnée à la remontée durant la plongée, effort en bloquant la respiration (pour se hisser hors de l'eau ou porter son matériel), éternuement ou toux, ...



DEFINITION

ANATOMIE & PHYSIO

**DECOMPRESSION**

DETECTION FOP

REACTION

CONCLUSION

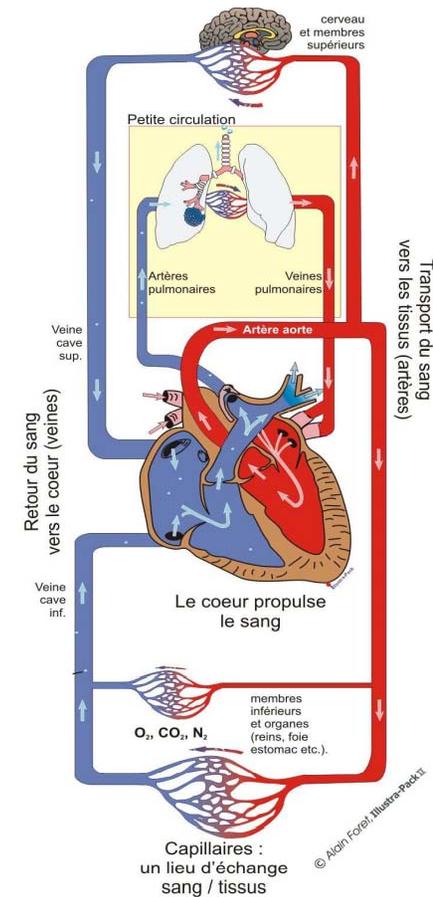
La plongée en scaphandre autonome entraîne une saturation des tissus de l'organisme: en azote pour les plongées à l'air.

Lors de la remontée, et pendant les heures qui suivent la plongée, les tissus éliminent les gaz tissulaires qui sont en surpression par rapport à la pression atmosphérique.

Cette désaturation se fait naturellement par voie veineuse, sous la forme de gaz dissous, mais aussi dans plus de 50% des cas sous la forme de bulles (même si toutes les procédures de remontée et de décompression ont été respectées).

Plusieurs facteurs extérieurs favorisent la formation de bulles lors de la désaturation des tissus: l'âge, la masse grasseuse, la vitesse de remontée, la fatigue ou une mauvaise condition physique, l'eau froide, l'imprégnation alcoolique, les plongées multiples, ...

La présence de bulles est donc un phénomène inévitable mais on peut influencer la quantité de celles-ci.



La plongée en scaphandre autonome entraîne une saturation des tissus de l'organisme: en azote pour les plongées à l'air.

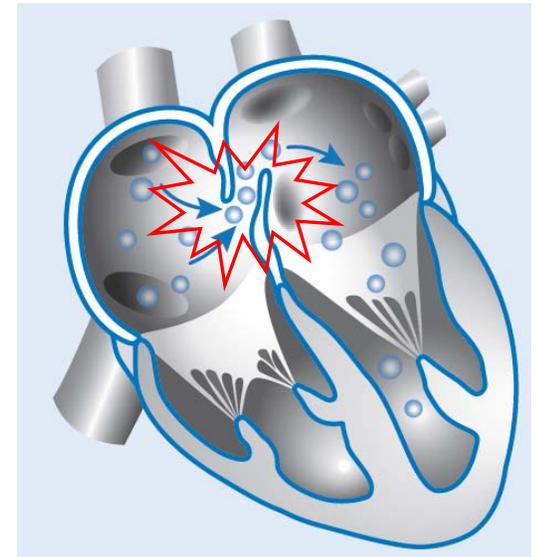
Lors de la remontée, et pendant les heures qui suivent la plongée, les tissus éliminent les gaz tissulaires qui sont en surpression par rapport à la pression atmosphérique.

Cette désaturation se fait naturellement par voie veineuse, sous la forme de gaz dissous, mais aussi dans plus de 50% des cas sous la forme de bulles (même si toutes les procédures de remontée et de décompression ont été respectées).

Plusieurs facteurs extérieurs favorisent la formation de bulles lors de la désaturation des tissus: l'âge, la masse grasseuse, la vitesse de remontée, la fatigue ou une mauvaise condition physique, l'eau froide, l'imprégnation alcoolique, les plongées multiples, ...

La présence de bulles est donc un phénomène inévitable mais on peut influencer la quantité de celles-ci.

**Mais dans le cas d'un FOP, des bulles présentes dans l'oreillette Droite peuvent migrer vers l'oreillette Gauche et être redistribuées dans la grande circulation au lieu d'être véhiculées vers les poumons → Risque accru d'ADD (risque admis de x4)**



La mise en évidence du FOP nécessite l'injection d'un produit de contraste constitué de microbulles. Le passage des bulles dans les cavités gauches est détecté par échographie, ou Doppler pour le cerveau.

Le passage de bulles doit être précoce, au cours des 3 à 5 cycles suivant l'injection, pour être significatif d'un FOP, les passages tardifs correspondant plutôt à des shunts intrapulmonaires.

La recherche se fait en respiration spontanée, puis avec provocation, par une manœuvre de Valsalva.



DEFINITION

ANATOMIE & PHYSIO

DECOMPRESSION

DETECTION FOP

**REACTION**

CONCLUSION

QUESTION : Fermeture du FOP nécessaire ou non ?

Fermeture chirurgicale → une procédure lourde qui implique une thoracotomie et un risque opératoire non négligeable.

Voie percutanée → technique pratiquée depuis une vingtaine d'années, avec d'excellents résultats  
→ nécessite un abord veineux fémoral  
→ Risque non zéro, migrations de prothèse sont très rares, de même que les embolies gazeuses coronaires et les perforations.

Voie percutanée par radio-fréquences → cautérisation, méthode récente

Toute intervention médicale sur un FOP nécessite un suivi médical régulier

Les indications pour la fermeture d'un FOP ne sont pas définies dans le domaine de la plongée sous-marine.

En effet, le risque d'accident de décompression (ADD) est faible, et les mesures préventives, à savoir:

- plongées dans la courbe sans palier,
- respect de la vitesse de remontée,
- pas de plongées successives,
- profondeur maximale de 30 mètres,
- privilégier les mélanges sur-oxygénés (nitrox),
- palier de sécurité et de surface,
- pas de valsalva ou d'effort pendant et après la plongée

sont peut-être aussi efficaces.

Toutefois, cette fermeture peut être discutée dans les suites d'ADD chez des plongeurs professionnels, des moniteurs de plongée amenés à faire des plongées fréquentes à risque et ne pouvant ou ne souhaitant pas interrompre leur activité

- Références :

Articles de :

- Dr Michel BETH (Médecin fédéral FFESSM)
- Dr Thierry WAUTERS (cardiologue, urgentiste, hyperbariste) – CoDPEP08

[FOP \(foramen ovale perméable\) et plongée en scaphandre autonome \(csvnnarcosis.fr\)](http://csvnnarcosis.fr)

[Le foramen ovale perméable et la plongée \(ffessm-codep08.fr\)](http://ffessm-codep08.fr)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9tection\\_de\\_microembolies\\_par\\_doppler\\_transcr%C3%A2nien](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9tection_de_microembolies_par_doppler_transcr%C3%A2nien)

MERCI ... et bonne Plouf en sécurité !

