

OHB

Oxygénothérapie Hyperbare & Plongée



Dr WIND,
Unité de Médecine Hyperbare CHUPPA
Février 2014 Atlantis plongée

Questions ?

1. Le caisson hyperbare : pour qui ? pour quoi ? comment ?
2. Les différentes tables de recompressions en fonction des symptômes et de la victime
3. Gestion de l'hyperoxie durant le traitement
4. Les accidents de plongée les plus communément traités au caisson
5. Y'a-t-il d'autres accidents de plongée autres que les ADD, qui se traitent en caisson ?
6. Les effets à long terme de la plongée (sur le système nerveux, le squelette, le système auditif, ...)
7. Le FOP, évolution du certif d'autorisation à la plongée
8. Baptême et asthme, diabète, hypertension, spasmophilie, autre ?

**Les accidents de plongées
les plus communément
traités au caisson ?**

Au Caisson de PTP

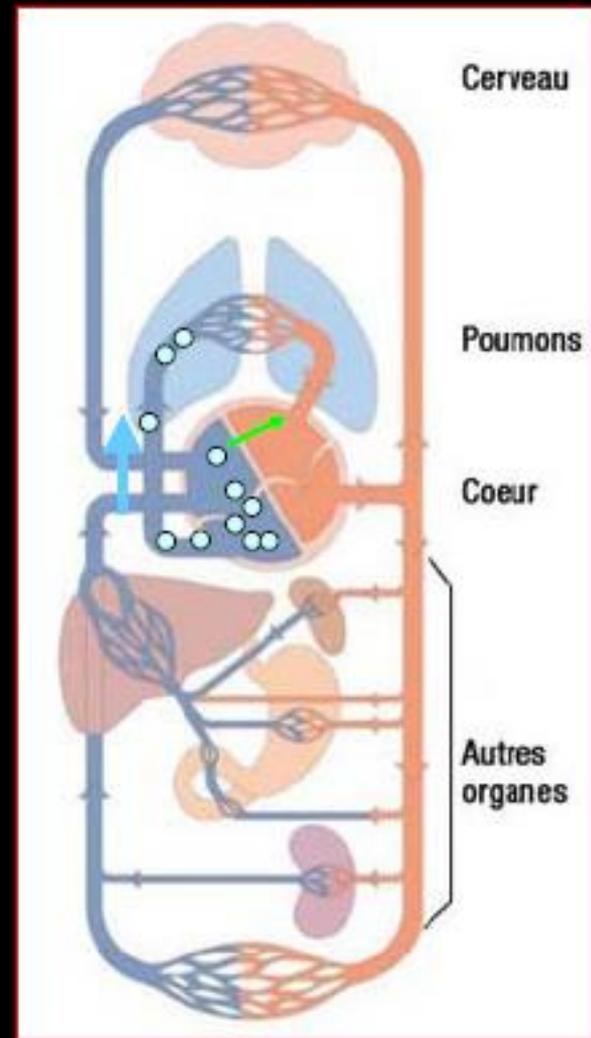
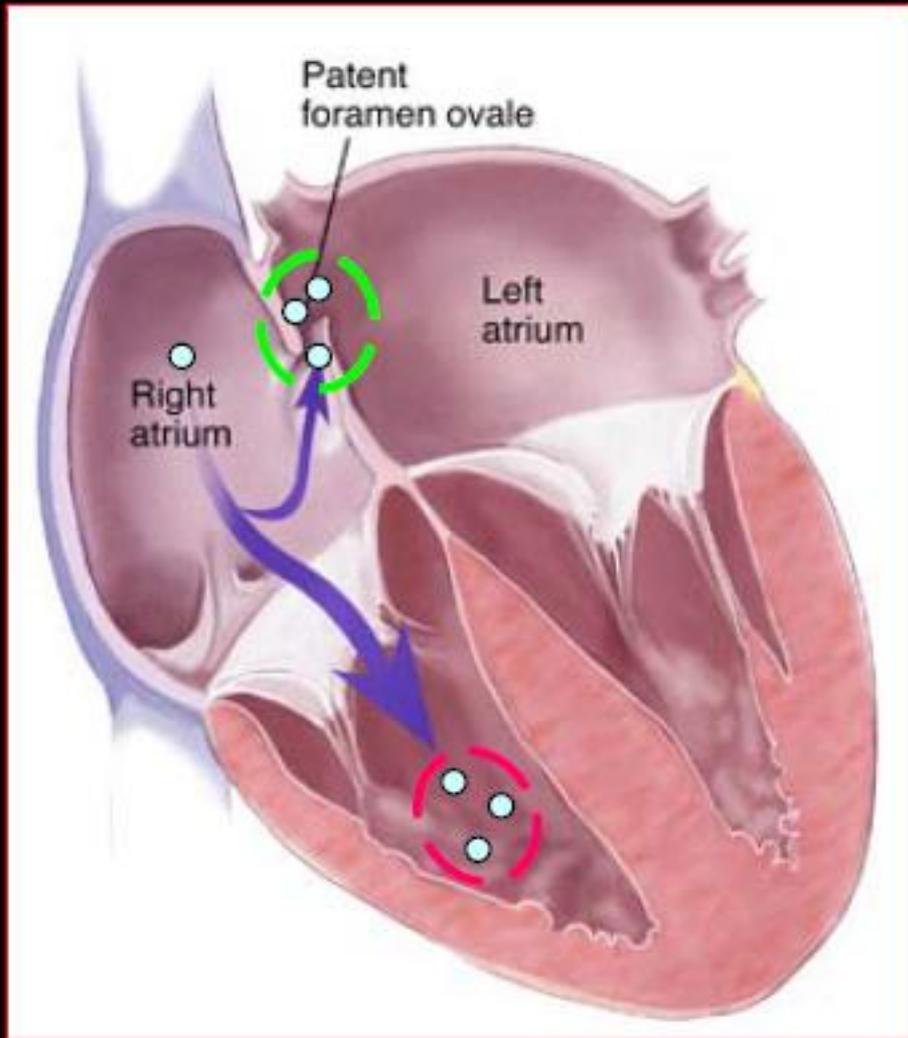
- Les ADD: 4 à 12 par an
- 4 en 2013
- 3 en 1,5 mois en 2014
- Types:
 - Malaise général 30 %
 - ADD vestibulaire 50 %
 - ADD neuro médullaire 20 %
 - Syndrome de Taravana exceptionnel
 - ADD neuro central 0 %
- Autres accidents de plongée
 - BT oreille : cs aux Urgences puis ORL pas au caisson
 - BT thoracique: 0
 - Noyade: pas de stat

**Autres accidents de plongée
autres que les ADD qu'il faut
traiter au caisson ?**

- NON
- Mais
 - L'avis de l'hyperbariste peut être nécessaire
 - Erreur de procédure sans signe = caisson

FOP et aptitude à la plongée ?

FOP et Plongée ???





FOP – Cinétique de Fermeture

- A 1 semaine : 75% FOP
- A 1 an : 50% FOP
- A l'âge adulte : \cong 30% FOP
 - » HTA \cong 5%
 - » HTAP (BPCO, SAS) \geq 50%
 - » Ventilation en pression positive \uparrow

FOP - Plongée

Perméabilisation facilitée :

- Immersion + Charge Ventilatoire
- Manœuvre de Valsalva
- Effort à glotte fermée
 - » Remontée à l'échelle
 - » Remontée du mouillage
 - » Portage du matériel
 - » Mouchage, vomissement, défécation



Charge bullaire importante :

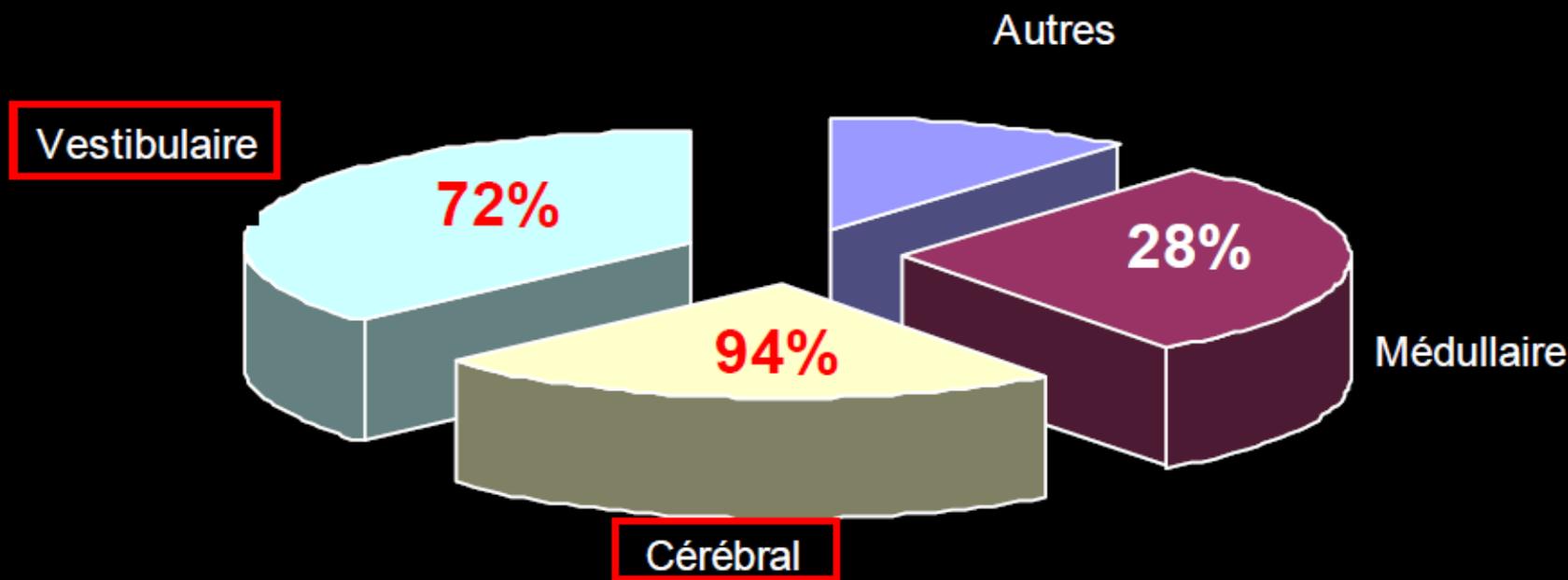
- Plongées profondes
- Plongées consécutives ou successives



V. Lafay, M. Coulange, A. Barthélémy

62% de shunt

N=104





Qui dépister ???

Prévention Primaire :

- Systématique : NON !!!
- Plongeur demandeur : Acte de prévention (???)

Prévention Secondaire après ADD :

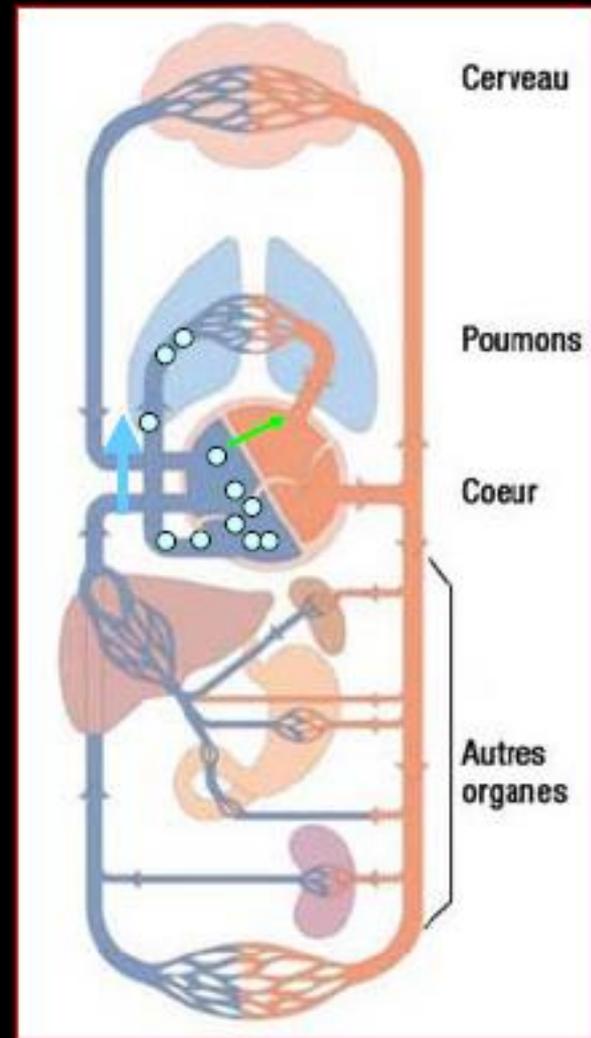
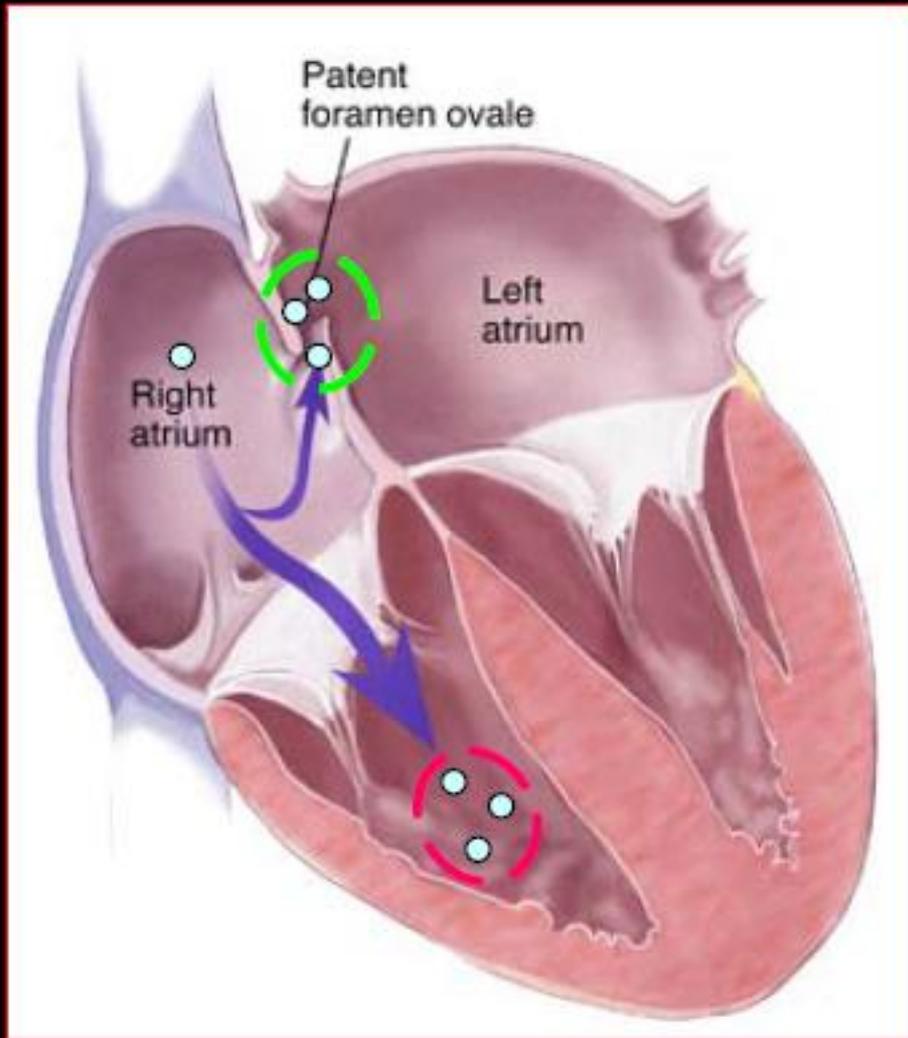
- Systématique : NON !!!
- **ADD vestib., cérébral, topo incertaine** : JUSTIFIE

Comment le dépister ???



ETT + Doppler trans-carotidien ou trans-crânien
avec épreuve de contraste et manœuvre de sensibilisation

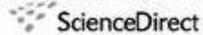
FOP et Plongée ???



Fermeture percutanée ???



Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



Annales de Cardiologie et d'Angéiologie ■■ (2017) ■■

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ancard.2017.03.001>

Annales de
cardiologie
et d'angiologie

Mise au point

Fermeture percutanée des foramens ovales perméables :
indications, techniques et résultats

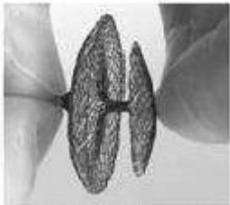
Patent foramen ovale percutaneous closure:
indications, techniques and results

P. Aubrey^{a,*}, B. Gérardin^b, J.-M. Julian^d, D. Tchetché^d, E. Brochet^e, L. Etchegoyen^c, A. Vahanian^d

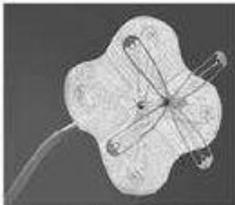
^aService de cardiologie, centre hospitalier Richeur-Claude-Bernard, 46, rue Henri-Illichard, 75018 Paris, France

^bUnité de cardiologie interventionnelle, clinique Ambroise-Paré, 27, boulevard Vieux-Roy, 92200 Nanterre-La-Seine, France

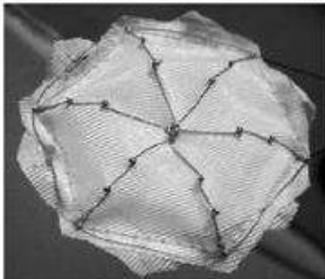
^cDépartement d'anesthésie-réanimation, centre hospitalier Richeur-Claude-Bernard, 46, rue Henri-Illichard, 75018 Paris, France



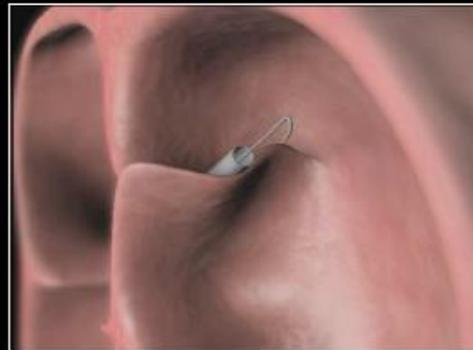
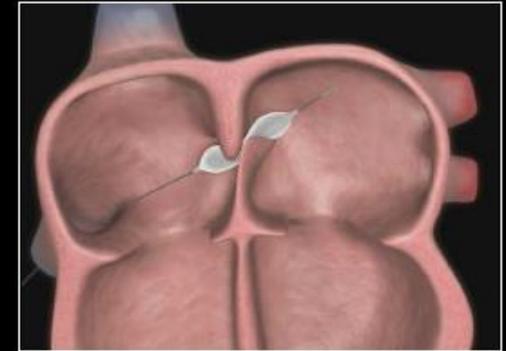
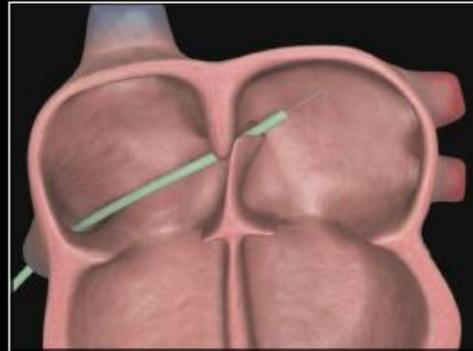
Amplatzer™ (AGA Medical)



Premere™ (St. JUDE Medical)



STARflex™ (SMF)



STARFLex-MASTER

Fermeture percutanée ???



Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Annales de Cardiologie et d'Angéiologie ■■ (2017) ■■

<http://www.elsevier.com/locate/ANCAAN>

Mise au point

Fermeture percutanée des forams ovales perméables :
indications, techniques et résultats

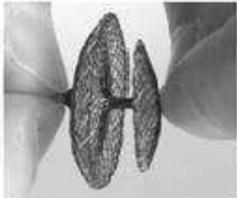
Patent foramen ovale percutaneous closure:
indications, techniques and results

P. Aubrey^{a,*}, B. Gérardin^b, J.-M. Juliard^d, D. Tchetché^d, E. Brochet^e, L. Etchegoyen^c, A. Vahanian^a

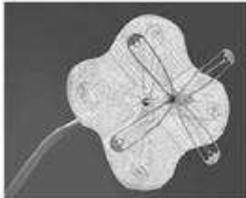
^aService de cardiologie, centre hospitalier Richer-Claude-Bernard, 46, rue Henri-Boichard, 75018 Paris, France

^bUnité de cardiologie interventionnelle, clinique Ambroise-Paré, 27, boulevard Victor-Hugo, 92500 Neuilly-sur-Seine, France

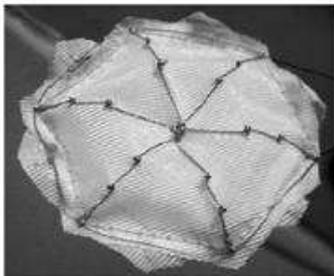
^cDépartement d'anesthésie-réanimation, centre hospitalier Richer-Claude-Bernard, 46, rue Henri-Boichard, 75018 Paris, France



Amplatzer™ (AGA Medical)



Premere™ (St. JUDE Medical)



STARflex™ (NMT)



J0 à J3 : Hospitalisation

- Héparine + Aspirine + Clopidogrel
- Prévention EI

M1 à M6 : Aspirine 75 + Clopidogrel 75 (3 mois)

M6 : ETO de contrôle (Efficacité ? Arrêt AAP ?)

Complications :

- Immédiate :
 - . AG et intubation endo-oesophagienne
 - . Embolisation de la prothèse
 - . Hémopéricarde
 - . EG coronaire droite
- Précoce :
 - . Thrombose (1 à 3%)
 - . Fistule OD Ao
 - . TDR auriculaire
 - . Hématome
- Tardive :
 - . Infection
 - . (altération)

Taux de perméabilité résiduelle à 6M : < 15%

Bénéfice clinique attendu ???

Alternative à la fermeture ???



« LOW BUBBLE DIVING »

- × *réduire la production de bulles circulantes :*
 - plonger exclusivement dans la courbe de sécurité (aucune plongée avec palier imposé)
 - pas de plongée successive
 - profondeur maximale autorisée 30 mètres
 - limiter les efforts en plongée
 - éviter les efforts musculaires pendant les 3 heures suivant l'émersion
 - ne pas réaliser de plongées yo-yo
 - réaliser une remontée lente (inférieure à 10 m/minute)

- × *limiter les variations brutales de la pression intrathoracique :*
 - éviter impérativement les manœuvres de Valsalva brutales ; privilégier en permanence les manœuvres d'équipression dites passives (rappel : ne jamais faire de manœuvre de Valsalva lors de la remontée)
 - ne pas pratiquer d'apnées dans un délai de 12 heures après une plongée scaphandre
 - éviter les efforts en respiration bloquée (remontée du mouillage, portages intempestifs, remontée à bord avec le bloc sur le dos, efforts de toux...)
 - éviter la plongée en cas de mal de mer avec risque de vomissement

- × *limiter les facteurs de risque, et en particulier :*
 - ne pas plonger fatigué, stressé...
 - entretenir une bonne condition physique
 - avoir un entraînement progressif et régulier
 - se méfier de la surcharge pondérale
 - au delà de 40 ans les risques sont majorés



Pro ?

DEPISTAGE de FOP

PREVENTION PRIMAIRE
NON JUSTIFIE

PREVENTION SECONDAIRE
JUSTIFIE
si ADD vest., céréb.
ou neuro de topo incertaine

Découverte Fortuite
ou
Plongeur Demandeur

ETT et/ou EDTC
avec épreuve de contraste
et manoeuvre

± ETO

POSITIF

NEGATIF

FAIBLE MOTIVATION
CID

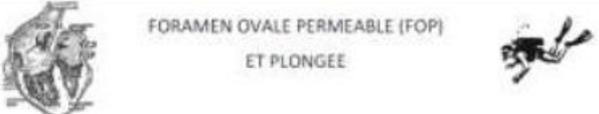
PLONGEUR CONFIRME,
MOTIVE et SANS SEQUELLE
REPRISE « LOW BUBBLE »

PLONGEUR
MOTIVE et SANS SEQUELLE
REPRISE
avec respect des procédures
et
limitation des facteurs favorisants

RECIDIVE
CID

ETHIQUE ???

ALTERNATIVE A LA FERMETURE !!!



FORAMEN OVALE PERMEABLE (FOP) ET PLONGEE

1- RAPPEL : LE FOP C'EST QUOI ?

1- Définition : pendant la vie fœtale, le foramen ovale est une fenêtrage physiologique faisant communiquer l'oreillette droite avec l'oreillette gauche. Il permet au sang fœtal, oxygéné par le placenta, de passer directement dans le circuit circulatoire gauche en évitant le poumon. A la naissance, l'augmentation de la pression dans le cœur gauche entraîne la fermeture progressive du FOP. Cependant, cette fermeture peut rester incomplète chez 30 à 35% des adultes. Le foramen ovale pourrait également se reperméabiliser avec le temps chez des plongeurs très expérimentés ou victimes de maladies respiratoires.

2- F.O.P. et plongée : un défaut, la présence d'un FOP permettant aux bulles d'éviter le filtre adhésif (Fig. 1) et ainsi faciliter l'apparition d'un accident de décompression (ADD) sur le versant artériel (1/100-à-dire avec symptômes cérébraux, vestibulaires ou météoriques hauts). Plus rarement, la présence d'une communication (shunt) intra-pulmonaire pourrait avoir un effet similaire. Toutefois, le risque reste « faible » et les données scientifiques sont insuffisantes pour définir un dépistage systématique chez le plongeur.

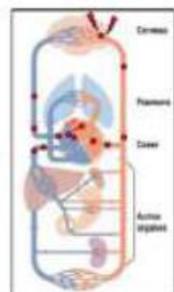


Fig. 1 : Un FOP permet aux bulles d'éviter le filtre adhésif et ainsi d'éviter le circuit pulmonaire.

2- COMMENT EVITER L'ADD EN CAS DE FOP RECONNU ?

En plongée, il faut se comporter comme si on était porteur d'un FOP et par conséquent :

- 1- Limiter la production de bulles :
 - Respecter les consignes en cas de planification de la plongée et gestion de l'air
 - Adapter le surfact en fonction des facteurs environnementaux (mer agitée, eau froide, courant, manque de visibilité...) et individuels (statut physique et/ou psychique, niveau d'entraînement...)
 - Eviter les sauts de respiration, limiter la profondeur
 - Contrôler les volumes de remontée (10 à 15 mètres/min)
 - Effectuer un palier de sécurité systématiquement d'au moins 3 min, à 5 mètres
 - Maximum 2 plongées consécutives par 24 h, à 3^{ème} au maximum à 80 m, un intervalle le plus long possible (> 4 h) et le second à 25 m max.
 - Maximiser la plongée profonde (> 40 m) par jour «1» avec inhibition de retour au palier
 - En fin de plongée, privilégier le décompression préprogrammée, 3 ou 4 min (plongée < 40 m), 1 min max (plongée > 40 m), avec systématiquement à 5 m, et possibilité de contre-palier (en profondeur, allongement des paliers, mélange personnalisé, transfert avec mélange et hyperoxygénation ou contre-palier par l'administration des médicaments) en cas de défaut à respirer.
- 2- Eviter la perméabilisation du foramen ovale :
 - Ne pas plonger en cas de mal de mer avec vomissements
 - Ne pas réaliser de tubages ou d'effort excessif en fin de plongée
 - Eviter les efforts à gîte (niveau inconnu du matériel, sur de charge, montage interne, gonflage du gilet par la bouche, sport...)
 - Ne pas replonger immédiatement après une plongée « saturée » y compris pour effectuer un baptême ou récupérer un matériel
 - Ne pas pratiquer l'apnée après la plongée

3- FAUT-IL RECHERCHER UN FOP CHEZ LE PLONGEUR ?

1- Prévalence ?

L'incidence du FOP dans la population est importante et le risque d'ADD lié à un FOP est faible. Par conséquent, le dépistage systématique chez un individu devant pratiquer la plongée ou scaphandre autonome n'est pas à ce jour recommandé en plongée libre comme en plongée professionnelle. Sa réalisation a le défaut de l'absence de localisation possible, après information sur le déroulement de l'examen et sur ses conséquences éventuelles en cas de positivité (contre-indication définitive ou adaptation des profils). L'appartenance à un acte de Médecine Préventive, il n'est pas en charge par l'Assurance Maladie. Le médecin doit prévenir le respect des préventions en plongée (Fig. 2).

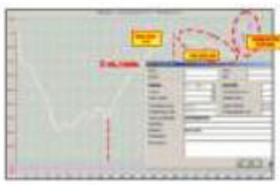


Fig. 2 : Exemple de profil à risque en cas de FOP.

2- Après un ADD ?

La conduite d'un ADD en rapport avec un passage de bulles sur le versant artériel (ictus à-dire type cortico-cérébelleux) (vertige «1») trouble de l'équilibre, 1. cibral) généralisé de l'hémicorps, difficulté à parler...) ou médullaire haut (parésie des 4 membres...) doit conduire à la recherche d'un FOP. En ce cas concerne l'ADD médullaire bas (parésie, difficulté à uriner...), le caractère d'un FOP est plus discutable car le plus des auteurs estiment qu'il est essentiellement lié à une obstruction des veines pulmonaires, en amont du filtre pulmonaire et donc sans rapport avec un FOP. Les ADD cutanés et ombilico-ombiliques, étant théoriquement consécutifs à des bulles intra-circulatoires non circulantes, ne nécessitent pas de dépistage.

4- Comment rechercher un F.O.P. ?

La recherche est effectuée par échographie Doppler (Fig. 3). Cette technique consiste à poser une sonde échographique sur le thorax, la cartilage au niveau du cou et/ou sur le tronc au niveau de l'artère carotière moyenne. Elle consiste également à une immersion sur le bras afin de pouvoir réaliser un profil de contraste simulé les bulles. L'injection du produit de contraste peut entraîner de faibles exceptions une réaction allergique ou des signes neurologiques. La sonde échographique permet de diagnostiquer le FOP en enregistrant un nombre important de bulles dans les carotides carotiques gauches, la carotide et/ou l'artère carotière moyenne. Ces mesures doivent être répétées après manœuvres de ventilation (type Valsalva, expiration forcée contre une colonne d'eau...) afin de déterminer le caractère permanent ou non, de la perméabilité du foramen ovale. En cas de doute, cet examen peut être complété par une échocardiographie transoesophagienne. Cette technique, plus invasive, consiste à introduire une sonde échographique par la bouche (jusqu'à l'œsophage).

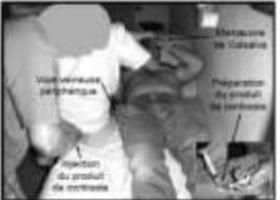
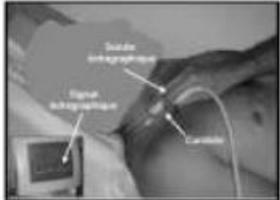
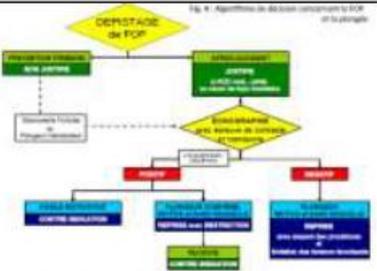


Fig. 3 : Recherche d'un FOP par échographie Doppler combinée avec répétition du produit de contraste et mesure de sensibilité.

5- QUE FAUT-IL CONSEILLER A UN PLONGEUR CHEZ QUI ON A DECOUVERT UN FOP ?

Lorsqu'un FOP est découvert au cours d'un ADD, il est nécessaire d'envisager un arrêt définitif de la plongée. Cependant, en cas de découverte fortuite ou de forte motivation chez un plongeur expérimenté, une poursuite de la plongée « AVEC RESTRICTION » peut le devenir (Fig. 4). La formation par certification internationale n'est pas recommandée par la Haute Autorité de Santé, d'autant qu'elle présente certains risques, qu'elle n'a pas été évaluée en efficacité, et que la formation peut être incomplète et que le FOP en plongée n'est pas une maladie.



En cas de reprise de la plongée, il est nécessaire de respecter strictement les préconisations énoncées dans le paragraphe 2 et d'y associer un certain nombre de restrictions, établies à partir de notre expérience et des recommandations de la Haute Autorité de Santé, de la Haute Autorité de Santé et de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-marins. Les principales restrictions sont :

- 1- Diminuer au maximum la production de bulles :
 - Eviter le froid
 - Respecter le nombre de sauterie et ne pas réaliser de plongées consécutives des paliers
 - Ne pas réaliser de plongées « yoyo » ou « bulles »
 - Limiter la profondeur à 20 mètres (sauf en immersion à 40 mètres en fonction de la gravité de l'accident initial et des facteurs humains, des conditions de plongée, de l'expérience et de la motivation du plongeur, de son âge et de l'habileté d'un mélange externe)
 - Respecter une remontée lente à moins de 10 mètres / minute en particulier dans les 10 derniers mètres
 - Effectuer un palier de sécurité systématiquement 3 et 5 minutes de 5 à 10 minutes
 - Discuter l'utilisation d'un mélange externe avec un profil de décompression à l'air, en fonction de l'expérience du plongeur, de son âge et de ses antécédents cardiovasculaires et respiratoires
 - Se réhydrater après la plongée (prendre un verre d'eau ou une boisson sucrée)
 - Eviter un grand refroidissement de la peau et les efforts musculaires pendant les 3 heures suivant l'exercice
 - Ne pas fumer
 - Ne pas réaliser de plongées consécutives
- 2- Eviter de perméabiliser le foramen ovale :
 - Eviter l'effort excessif (y compris dans le courant, rampe de charge...), en particulier dans les 15 derniers mètres
 - Eviter de tubager ou de réaliser un fin de plongée
 - Manipuler avec précaution le matériel par des autres
 - Eviter de ramener en force sur le bateau ou la rive
 - Eviter de réaliser, de montage, de gonflage de gilet stabilisateur avec la bouche, de mélange d'air, de part de charge ou d'activité sportive dans les trois heures qui suivent la plongée

En cas de récurrence d'ADD malgré un respect strict de ces restrictions, une contre-indication définitive à la plongée devra être le plus souvent prononcée.

Informations complémentaires :

1. <http://www.mshp.fr>
2. Sécurité en plongée : manuel préventif et médical de plongée. Cougnet M, Drenth D, editors. Paris: Elsevier, 2008, 406p.
3. <http://www.afsca.com>
4. <http://www.fedesc.com>

Baptême et asthme,
spasmophilie, diabète,
hypertension, autres ?

Baptêmes

- Asthme vrai: = CI surtout faible profondeur (+ fort gradient de pression) et stress du baptême:
 - ANTCD de crise grave
 - > 6 crises / an
 - Ttt de fond type corticoïdes
 - Asthme au froid, à l'effort
- Diabète type 2: ok si ttt non hypoglycémiant
- Diabète type 1 ok sous couvert procédure FFESSM
 - Dans des conditions restreintes
 - En suivant un protocole glycémique de mise à l'eau

SEPT CONDITIONS DE NON CONTRE-INDICATION DIABETOLOGIQUES A LA PLONGEE SOUS-MARINE DE LOISIR

1. Diabétique insulinotraité âgé d'au moins 18 ans.
2. Suivi diabétologique régulier (≥ 3 fois / an) depuis au moins un an par le même diabétologue. Une éducation diabétologique, notamment concernant la gestion de l'insulinothérapie et prévention de l'hypoglycémie en cas d'activité sportive a été dispensée.
3. $HbA1c \leq 8,5\%$
4. Auto-surveillance glycémique régulière ≥ 4 fois / jour.
5. Aucune hypoglycémie sévère ni acidocétose dans l'année.
6. Seuil de perception correct des hypoglycémies ($> 0,50g/l$). Le patient doit savoir reconnaître une hypoglycémie et y réagir seul.
7. Absence de retentissement macroangiopathique ou microangiopathique. En particulier pas de neuropathie périphérique patente.

Prérogatives restreintes à la plongée sous-marine pour le diabétique.

- Dans la courbe de sécurité
- Durée limitée à 30 minutes
- Dans l'espace médian (20 mètres maximum).
- Encadrées : dans l'espace médian par un E2,
et en piscine par un E1.
- Pas de plongées dans de mauvaises conditions climatiques
(courant, mer agitée, température $< 14^{\circ}$) ou de conditions gênant la
mise en pratique du protocole de mise à l'eau (Bateau pneumatique,
nuit).
- Un seul diabétique par palanquée

Protocole de mise à l'eau

OBJECTIF GLYCEMIQUE > 2g/l



T-60 mn :
glycémie < 1,6g : prendre 30g de glucides
glycémie entre 1,6 et 2g : prendre 15g de glucides
glycémie > 2g : attendre le contrôle à 30 mn
glycémie > 3g : vérifier la cétonémie ou la cétonurie
si elle est positive :STOP annulez votre plongée

T-30 mn :
glycémie < 1,6g : prendre 30g de glucides
glycémie entre 1,6 et 2g : prendre 15g de glucides
glycémie > 2g : attendre le contrôle à 15 mn

T-5 mn :
glycémie < 1,60g : STOP annulez votre plongée
glycémie entre 1,6g et 2g : prendre 15g de glucides et mise à l'eau
glycémie > 2g : mise à l'eau

Carnet de plongée pour plongeur diabétique

Plongée n°		Date			Heure	
Lieu	Site	Durée	Profondeur	Température		
Observations				Cachet du moniteur		
	T-60	T-30	T-5	Remontée	Autre	
Glycémie						
Prise alimentaire						
Insuline Acétone						
Observations diabétologiques						

Baptêmes

- HTA:
 - Ok si HTA stabilisée sous ttt et écho cardio normale
 - CI efforts intenses, froid intense
- Spasmophilie:
 - Ok si contexte favorable
- NE PAS SUCITER UNE PASSION POUR RIEN
- ! Même pour un baptême: cf dc d'un enfant de 13 ans

Prise en charge des ADD

Filière spécifique

ACC de Plongée: Conduite à tenir

- En attendant l'arrivée des secours , la CAT est standardisée:
- **Victime consciente :**
 - ne jamais ré-immérer le plongeur
 - enlever l'équipement et la combinaison,
 - allonger, rassurer, récupérer l'ordinateur de plongée.
 - Administrer de l'oxygène à FiO₂ 100% (15l/min masque avec réservoir)
 - corriger la déshydratation : faire boire de l'eau ou jus de fruits: 500 cc / heure de plongée
 - aspirine en l'absence de Ci: 500 mg adulte
 - sécher et réchauffer si nécessaire.
 - Surveillance avec retranscription des paramètres de la plongée, l'heure de sortie, la chronologie des premiers évènements.

LOT DE SECOURS PLONGEE

VERIFIE LE : / /

Nom :

MATERIEL SECURITE	VHF		1	
	TABLE DE DECOMPRESSION		1	
	DISPOSITIF DE RAPPEL DES PLONGEURS		1	
	BLOC DE SECOURS		1	
	FICHE DE RECUEIL DE DONNEES EN CAS D'EVACUATION		1	
	FICHE DE PRISE EN CHARGE D'UN ACCIDENT DE PLONGEE		1	
RESPIRATION	MASQUE A OXYGENE	périmé le	2	
	BAVU + TUBULURE		1	
	OBUS D'OXYGENE volume :	pression :	1	
	KIT D'ASPIRATION		1	



CIRCULATION	EAU PLATE		1 L	
	ASPIRINE 500 mg. en sachet	périmée le	5	
	<i>ASPIRINE 500 mg. en injectable (facultatif)</i>	périmée le	2	
	<i>ADRENALINE 5 mg en injectable (facultatif)</i>	<i>périmée le</i>	2	
	<i>KIT DE PERFUSION (facultatif)</i>	<i>périmé le</i>	1	
	<i>DEFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE (facultatif)</i>		1	
MESURES ASSOCIEES	COUVERTURE DE SURVIE		2	
	<i>COLLIER CERVICAL (facultatif)</i>		1	
	<i>PORTOIR (facultatif)</i>		1	
	KIT DE PANSEMENT	périmé le	1	
	<i>KIT DIAGNOSTIC (facultatif)</i>		1	

Bouteille
d'oxygène



BAVU



Procédure et fiche de prise
en charge



Aspirine 250 à 500 mg

Bouteille d'eau



Masque à haute
concentration



Couverture de survie



CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT DE PLONGEE

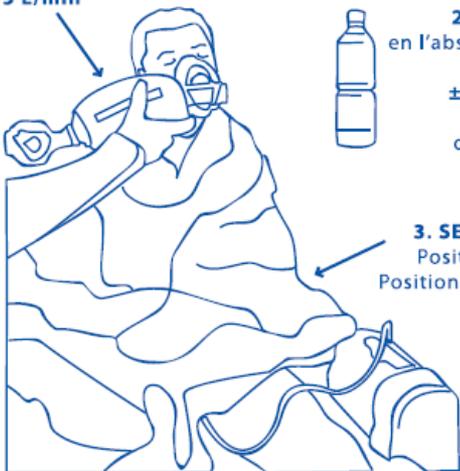
ALERTER AU PLUS VITE

(cf. « FICHE DE RECUEIL DE DONNEES EN CAS D'EVACUATION »)

EST IL EN ARRET CARDIO-RESPIRATOIRE ?

NON

1. OXYGENER
15 L/min



2. HYDRATER - 0,5 à 1 L / h.
en l'absence de coma ou de traumatisme

± ASPIRINE - 250 à 500 mg.
en l'absence de coma,
d'allergie ou de saignement

3. SECHER ± COUVERTURE + REPOS
Position latérale de sécurité si coma
Position semi-assise si difficulté respiratoire

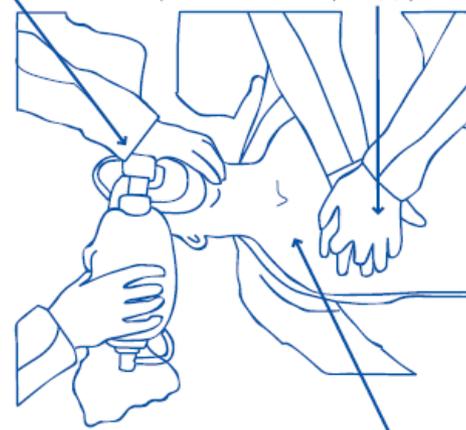
ATTENTION :

- A. Une plongée **sans erreur** ne met pas à l'abri d'un accident.
- B. Toute erreur de procédure **sans signe** doit être considérée comme un accident.
- C. Tout signe apparu **dans les 24 heures** qui suivent une plongée est un **accident de plongée jusqu'à preuve du contraire**.
- D. Les signes sont souvent variés, d'évolution imprévisible et **faussement rassurants**.
- E. Il n'y a pas de corrélation entre la manifestation clinique et la **gravité potentielle**.
- F. Ne pas oublier d'adresser le **reste du groupe** de plongeurs en cas d'erreur de procédure.

OUI

1. 5 INSUFFLATIONS (1)

2. REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE
avec 30 compressions thoraciques (2) puis 2 insufflations (3)

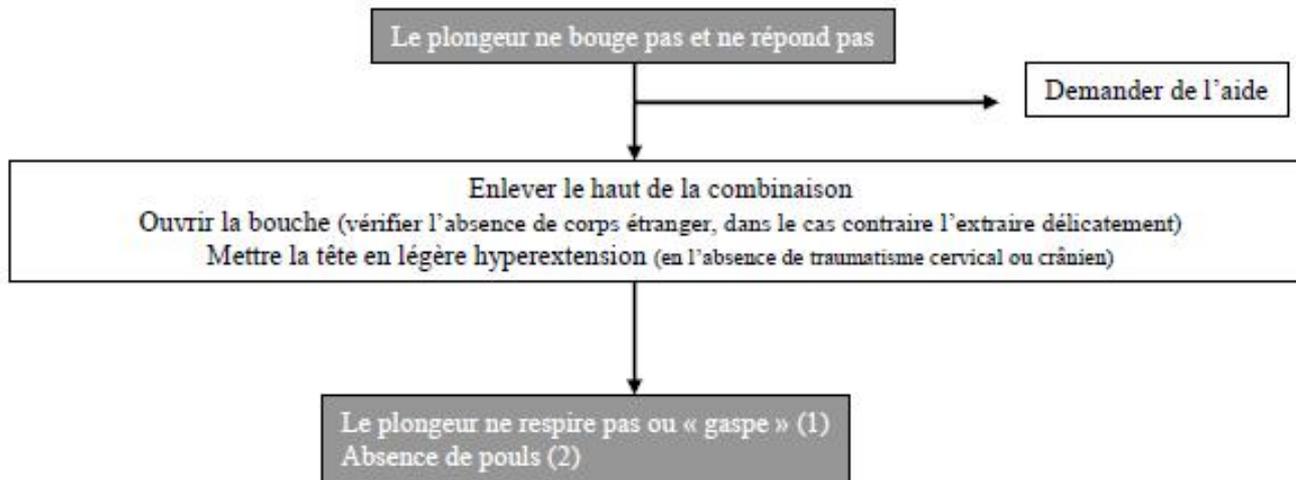


3. DEFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE

Si disponible : mise en place sans délai,
après avoir isolé la victime du sol et séché le torse entre les 2 électrodes

- (1) Ouvrir la bouche, vérifier l'**absence de corps étranger**, dans le cas contraire l'extraire délicatement, mettre la tête en **légère hyperextension en l'absence de traumatisme**.
- (2) La **ventilation artificielle** s'effectue avec un BAVU relié à une bouteille d'**oxygène** ouverte à 15 L/min ou par un bouche à bouche.
- (3) Le talon de la main est placé sur le centre du thorax, à une fréquence de **100 compressions** par minute, avec une dépression sternale d'environ 4 cm.

DETRESSE VITALE ?





FICHE D'EVACUATION DE PLONGEUR



NOM.....PRENOM..... Date de naissance.....
 DATE..... Tel Club ou Accompagnant.....

CARACTERISTIQUES DE LA PLONGEE

LIEU.....
 PLONGEE LIBRE SCAPHANDRE
 PROFONDEUR MAX.....mètres
 DUREE TOTALE.....minutes

FALIER(S)	mètres		
	minutes		

HEURE DE SORTIEH.....

TABLE UTILISEE:
 ORDINATEUR..... A JOINDRE

PLONGEE SUCCESSIVE oui non
 REMONTEE incidents

- NORMALE 10-15 m/mn
- RAPIDE >17 m/mn
- PANIQUE

SIGNES OBSERVES

HEURE

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PREMIERS SOINS

P.L.S M.C.E B. à B.
 OXYGENE ASPIRINE BOISSON



INTERVENTION MEDICALE



NOM DU MEDECIN : Tel :

Heure de Prise en Charge : UEU :

EXAMEN CLINIQUE ET DIAGNOSTIC EVOQUE

HORAIRE

.....

.....

TRAITEMENT/

.....

.....

EVACUATION PRIMAIRE

Service d'Accueil Moyen(s) : Durée totale:

MEDICALISATION OUI NON Médecin convoyeur: Tel :

CETTE FICHE MEDICALE DOIT SUIVRE LE PATIENT JUSQU'AU CENTRE HYPERBARE

FICHE D'ALERTE - ÉVACUATION ACCIDENT DE PLONGÉE

Remplir en urgence les trois parties pour faciliter l'émission du message d'alerte

N° de tél. de l'appelant:

ALERTER

EN MER, le CROSS...

VHF-ASN
Canal 70

Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long
Attendre accusé de réception pour passer le message - Mode émission (bouton PTT)

VHF
Canal 16

PAN PAN (x 3) de (nom du navire x 3), situé aux points
GPS° ' " N° ' " E - *Attendre réception pour passer le message*

Demande assistance immédiate pour accident de plongée en arrêt cardiaque

Mon délai pour atteindre (le point à terre le plus proche) est de min.

Le bateau est répertorié: OUI NON Longueur navire: m. Couleur:

À TERRE, tél. au 15, 18 ou 112

Demande assistance immédiate
pour accident de plongée

« en cas d'arrêt cardiaque,
le préciser sans délai »

Je me situe à

PARAMÈTRES DE PLONGÉE

PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: M F ÂGE: ans NOM: PRÉNOM:
 Niveau de plongée: Apnée Bouteille Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX
 Loisir Formation Professionnel
 Profondeur max: mètres Durée totale: min. Heure de sortie: H
 Paliers de décompression: Ordinateur Table:
 Incident:
 Plongée précédente < 24h: OUI NON Intervalle: h. Profondeur: mètres Durée: min.

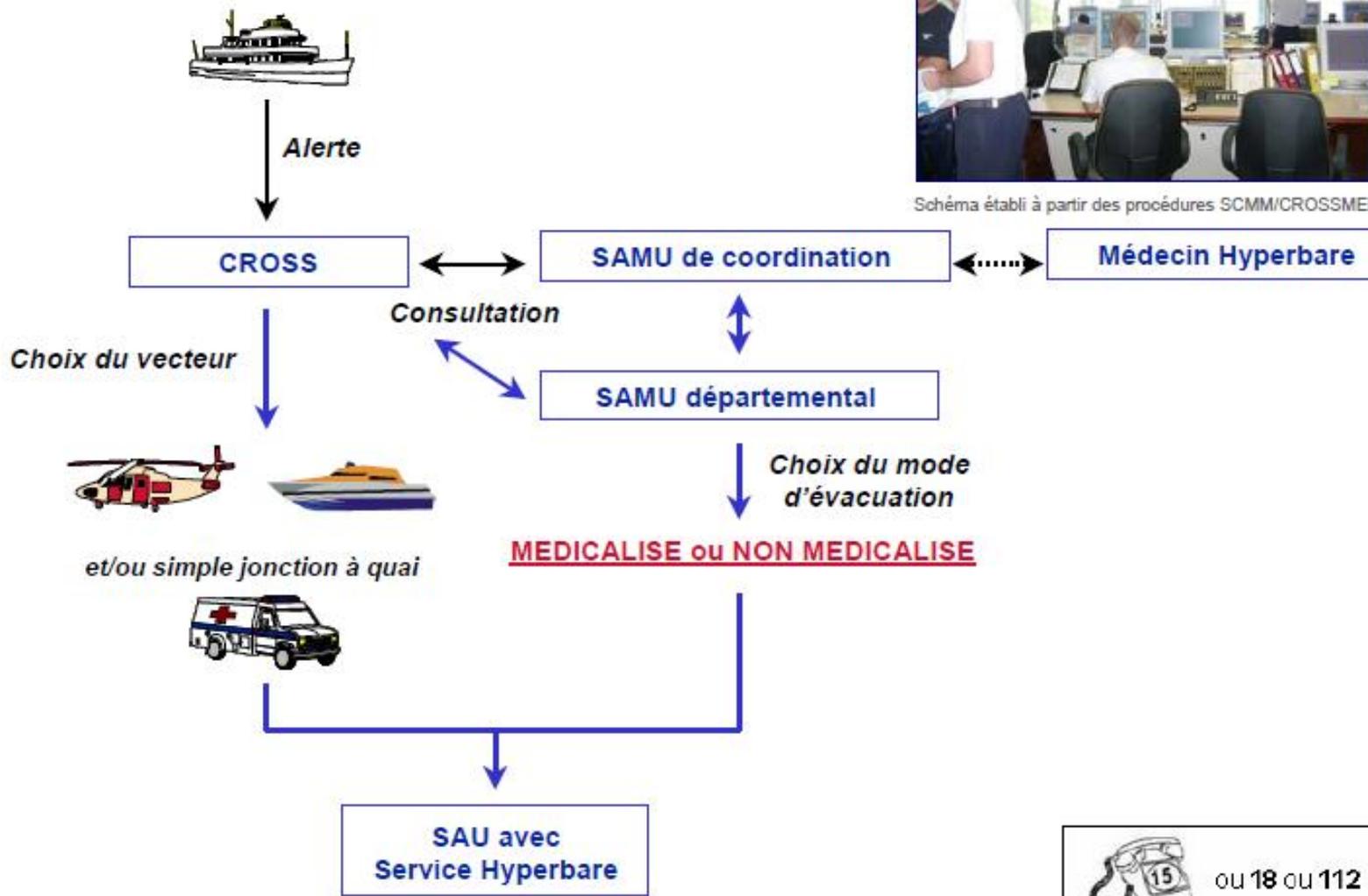
BILAN

Médecin sur place: OUI NON Qualification: Médecine de plongée Autre:
 Bilan : Inconscient Ne respire pas Gène respiratoire (fréquence respiratoire: / min.)
 Paralysie (localisation :)
 Douleur (localisation :)
 Vertige Fourmillement (localisation :)
 Vertige Saignements (localisation :)
 Peau : éruption ou démangeaison Autres :
 Heure des 1ers signes :H Heure de début des soins :H
 Soins : Oxygène (débit L/min.) Eau (volume mL.) Aspirine (dose..... mg.)
 Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début:H)
 Défibrillateur sur site
 Autres : :

L'ALERTE



Schéma établi à partir des procédures SCMM/CROSSMED ©



ou 18 ou 112

A TERRE



Tout signe dans les 24 heures qui suivent une plongée.
Toute erreur de procédure non corrigée par une procédure de rattrapage.

Détresse vitale ? Barotraumatisme thoracique grave ?
Autres pathologie : Noyade ? SCA ? Asthme ?

NON

OUI

Evacuation Non Médicalisée

Evac. Médicalisée

< 60 min. du Service Hyperbare > 60 min.

Support plongée manœuvrant Non manœuvrant

> 30 min. < 30 min.



Point de débarquement

< 30 min. du Service Hyperbare > 30 min.

Pt de débarqu.



SAU avec Service de Médecine Hyperbare



ACC de Plongée: Conduite à tenir

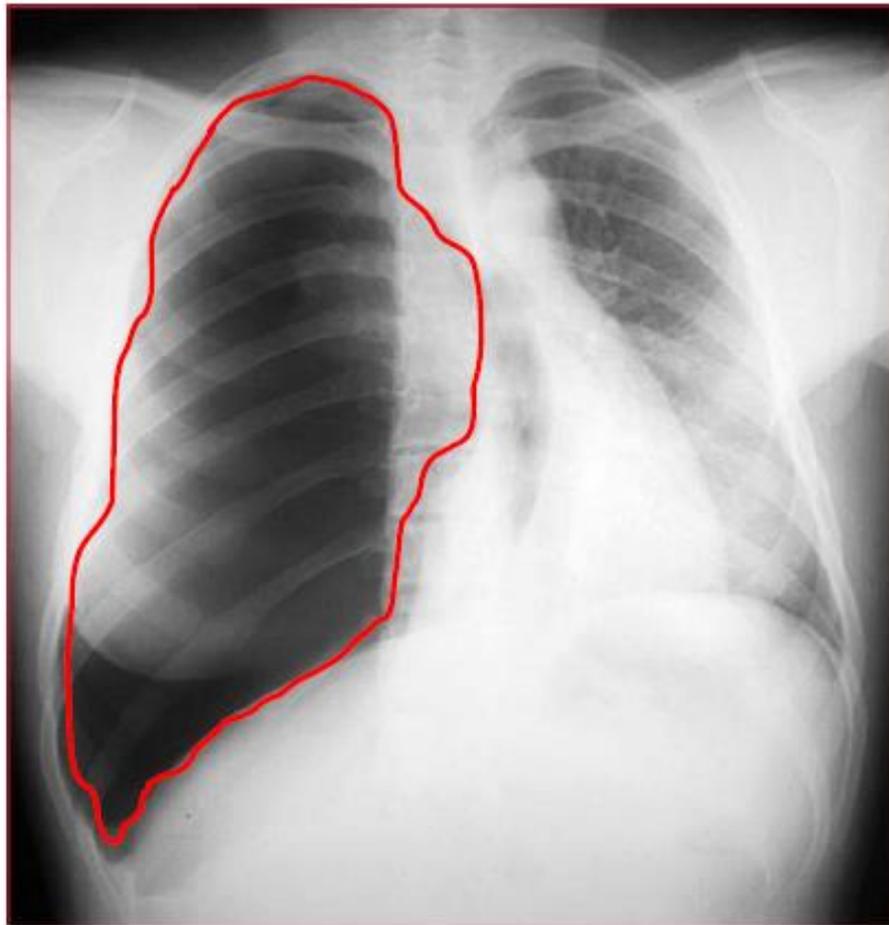


- **Victime inconsciente**
 - LVA + ventilation → PLS + O₂
- **SI en ACR** : manœuvres de réanimation MCE + VA + O₂
- **SMUR si:**
 - présence de tout signe d'appel neurologique, perte de connaissance, gêne respiratoire
 - association avec signes généraux : asthénie, malaise, angoisse, vomissements, tachycardie, pâleur, marbrures.
 - transfert vers un centre disposant d'un caisson hyperbare: hélico faible altitude (300m maxi) ou avion pressurisé le + bas possible
 - la médicalisation ne doit pas être source de retard à la prise en charge au caisson
 - Si intubation (ballonnet gonflé à l'eau)
 - Ventilation limitant les volo et baro traumatismes
 - Exsufflation d'un PNO à l'aiguille

Tout retard à la prise en charge = perte de chances pour le patient. Délai avant caisson < 3 heures



EXSUFFLATION ???



Principe d'action de l'OHB

- Administration d'un mélange suroxygéné
- Par l'intermédiaire d'un masque
- À une pression supérieure à la pression atmosphérique
- Dans une enceinte hermétique close appelée chambre hyperbare

- Action:
 - Fragmentation du manchon gazeux par un effet mécanique
 - Limiter l'hypoxie tissulaire par augmentation de la pression partielle en oxygène

Table de recompression

conf consensus med hyperbare marseille 96

- Recompression initiale:
 - ADD mineurs
 - Table de recompression thérapeutique à l'oxygène pur et à une pression de 2,8 ATA max
 - ADD majeurs (neurologiques et vestibulaires): 2 options
 - Tables à l'oxygène pur à 2,8 ATA avec extension possible des protocoles en fonction de l'évolution clinique
 - Tables à 4 ATA aux mélanges hyperoxiques (nitrox, héliox) avec valeur optimale de la piO_2 à 2,8 bar max
- Séances itératives:
 - En cas de persistance des signes neuro ou vestibulaire après la recompression initiale
 - 2 séances par jour
 - 2,5 ATA O₂ pur 90 min
 - 10 séances maxi, sauf si une amélioration fonctionnelle objective visible

Traitement adjuvant

- Systématique
- Apport de liquide:
 - Lutter contre la déshydratation qui :
 - réduit la perfusion tissulaire
 - Aggrave les lésions neurologiques
- Pas de preuve d'efficacité de l'aspirine comme anti agrégant et (!) à l'allergie
- Rééducation précoce en cas de séquelles après les premières séances