

Pneumothorax, pneumo médiastin et barotraumatisme en plongée subaquatique : revue générale et aptitude à la plongée sous marine

Introduction

La plongée subaquatique expose l'appareil respiratoire à des variations de pression et donc de volume qui sont à risque de survenue d'un pneumothorax.

Le pneumothorax se définit par la présence d'air dans la cavité pleurale, spontanément ou à la suite d'un accident traumatique ou baro traumatique, ou d'une pathologie pleuropulmonaire pré existante. Le pneumomédiastin partage une physiopathologie proche, et pose la même problématique. Le risque de récurrence et les conséquences sur dominant la réflexion sur l'aptitude à la plongée. Les différentes questions abordées sont :

1. Est-il justifié de contre indiquer les patients ayant fait un pneumothorax spontané ?
2. Est-il justifié de maintenir définitivement une contre indication après un pneumothorax spontané ?
3. Est-il envisageable de lever la contre indication après un pneumothorax spontané traité par une symphyse pleurale ?
4. Est-il justifié de contre indiquer les patient ayant eu un pneumothorax traumatique, ou faisant suite à une pathologie pleuro pulmonaire ?
5. Un accident entraînant un pneumothorax ou pneumomédiastin barotraumatique est il une contre indication respiratoire définitive à la plongée sous marine ?

Méthode

Ce travail est réalisé à partir d'une revue bibliographique menée sur différents moteurs de recherche : Google, Medline, et ceux de différentes revues médicales : Chest, Thorax, Annals of thoracic surgery, ainsi que sur la consultation de livres dédiés à la médecine subaquatique :...

Discussion

Le pneumothorax spontané idiopathique

Le pneumothorax spontané idiopathique est consécutif à la rupture d'une bulle sous ou intra pleurale, aussi appelée bleb, conduisant à une fuite d'air de l'arbre bronchique vers la cavité pleurale, où il est piégé et s'accumule. Néanmoins, l'absence de brèche observée lors de nombreuses thoracoscopies laisse supposer un mécanisme différent par de rupture intra parenchymateuse avec fuite d'air vers la cavité pleurale par porosité.

Quoique considéré classiquement comme survenant à l'effort, la plupart de ces pneumothorax spontanés idiopathiques surviennent au repos ou pour des efforts modestes.

Le terrain privilégié est l'homme jeune, de 15 à 30 ans, grand et longiligne. Le facteur favorisant électif est le tabac (risque multiplié par 10).

Les facteurs déclenchants décrits sont les efforts à glotte fermée (manœuvre de Valsalva), les variations forcées de pression pulmonaires (instruments à vent) ou même simplement une inspiration profonde (réalisation de spirométrie ou de scanner thoracique), et le vol aérien.

D'autres facteurs associés sont décrits : la pression barométrique atmosphérique, voire les cycles lunaires.

Le pneumothorax spontané idiopathique est exceptionnellement bilatéral.

Le risque principal est le pneumothorax compressif, avec un risque asphyxique.

Les symptômes habituels sont une douleur thoracique, et/ou une dyspnée, spontanées et d'intensité variable. L'examen objective un tympanisme thoracique et une baisse du murmure vésiculaire.

La confirmation diagnostique est apportée par la radiographie pulmonaire, sensibilisée au besoin par un cliché en expiration, ou le scanner thoracique. L'écho pleurale a démontré également une très bonne sensibilité.

Les pneumothorax secondaires

De nombreuses circonstances peuvent favoriser ou provoquer un pneumothorax.

Les pneumothorax traumatismes sont de tous types, plaie pénétrante (armes, pleurocentèse, ponction pulmonaire,...), chocs ou décélération brutale (fractures costales, accidents de la route,...). On peut en rapprocher les barotraumatismes de la ventilation non invasive ou assistée.

Les infections sont une cause classique, quoique rarement observée, notamment la tuberculose et la pneumocystose.

Les bulles et kystes pulmonaires sont également impliquées, secondaires à de très nombreuses causes : un emphysème (post tabagique, déficit en alpha 1 anti trypsine), infectieuse ou parasitaire, séquellaires (infection pulmonaire, obstruction bronchique), maladie kystique (histiocytose à cellule langheransienne, lymphangioliomyomatose, syndrome de Birt-Hogg-Dubé)

Conséquences d'une surpression pulmonaire en plongée

La distension puis rupture alvéolaire est consécutive à l'augmentation du volume gazeux intra alvéolaire de façon inversement proportionnelle à la décroissance de la pression ambiante lors d'une remontée sans vidange pulmonaire. Elle aboutit à trois types de complication selon la localisation de l'alvéole lésée.

Au contact de la plèvre, l'air provoque une effraction de la plèvre viscérale, et se trouve piégé dans la cavité pleurale, réalisant un pneumothorax barotraumatique. Avec l'expansion gazeuse barométrique, ce pneumothorax risque de devenir compressif, voire suffocant avant même l'arrivée en surface.

Au contact des axes bronchiques, l'air diffuse le long des gaines broncho vasculaires pour atteindre le médiastin, créant un pneumo médiastin caractérisé par la présence d'air dans les tissus sous cutanés de la base du cou (emphysème sous cutané). Les conséquences sont habituellement moins dramatiques, le pneumo médiastin servant plutôt de « soupape » à la surpression pulmonaire.

Enfin, l'intrusion d'air dans le système capillaire veineux pulmonaire définit l'aéroembolisme gazeux, avec essentiellement des conséquences neurologiques cérébrales (convulsion, hémiplégie, aphasie, cécité corticale, ...)

Des symptômes neurologiques identiques ont été décrits lors de voyage en avion, sans signe radiologique d'effraction alvéolaire, ce qui est un modèle de la notion de distension alvéolaire simple, sans rupture de la paroi alvéolaire. Ces descriptions sont rapportées chez des patients ayant des bulles ou kystes pulmonaires, considérés comme responsable d'un piégeage de l'air alvéolaire

Facteurs de risque de pneumothorax en plongée

L'expansion de l'air alvéolaire inversement proportionnel à la diminution de la pression du milieu ambiant lors de la remontée peut provoquer à une rupture alvéolaire, en théorie dès que le gradient transmural de pression dépasse 1,17 bars, soit une profondeur équivalente de 1,7 mètres à peine. Des accidents ont ainsi été décrits en piscine dans 3,5 m d'eau. La grande majorité des pneumothorax en plongée sont le fait de remontée à glotte fermée concomitant de la perte du contrôle de la vitesse de remontée. Indépendamment de ces erreurs de plongée, d'autres facteurs de risque ont été rapportés ou étudiés.

Historiquement, le premier cas publié a concerné un sous marinier de l'US Navy, lors d'un entraînement de sortie de sous marin, et dont une bronche était obstruée par une broncho lithiase.

Dès le début de la plongée en scaphandre, il a été craint que l'asthme ne soit le facteur de risque médical majeur du fait du piégeage de l'air alvéolaire par l'inflammation et le spasme bronchique. En réalité, aucune étude ne soutient l'hypothèse d'un risque statistique majoré, aboutissant à des recommandations plus souples pour plusieurs fédérations nationales de plongée.

Les études spirométriques réalisées dans une population de sujets ayant fait un pneumothorax retrouvent 2 types de résultats. Dans 2 groupes patients consécutifs, on observe statistiquement une diminution des débits médians ou distaux (DEM 50, DEM 25-75), suggérant une participation obstructive distale. Ces résultats ne semblent cependant pas fiables, et ont été critiqués sur leur méthodologie. Il s'agit de plus de paramètres difficilement reproductibles. Dans un groupe de plongeurs accidenté, le paramètre identifié est à l'inverse une capacité vitale dans les limites basses de la normale, suggérant des poumons de petites tailles, peu compliants (c'est à dire peu souples). On conçoit que le manque d'élasticité pulmonaire favorise la rupture alvéolaire pour une pression transmurale plus faible.

Ces données ne sont cependant pas suffisamment fiables et reproductibles à l'échelon individuel pour recommander une exploration fonctionnelle en vue d'une réflexion d'aptitude.

Faut il contre indiquer les patients ayant fait un pneumothorax idiopathique ?

Le risque de récurrence est estimé jusqu'à 30%, culminant dans les deux premières années. Cette récurrence peut être homo ou contro latérale. Le risque de pneumo médiastin est sans doute moindre, mais reste inacceptable. Après une première récurrence homolatérale, le risque de récurrence ultérieure est encore plus élevé. L'arrêt du tabac est souhaitable, mais n'a pas démontré son efficacité sur la prévention du risque de récurrence. La découverte de blebs est fréquente dans les apex, mais leur absence n'est pas prédictive de la non récurrence de pneumothorax.

Un pneumothorax ou pneumomédiastin doit donc rester une contre indication absolue.

Une intervention permet-elle de reprendre la plongée ?

Plusieurs techniques existent pour symphyser la plèvre en cas de pneumothorax récidivant : talcage, avivement pleural abrasif, symphyse chimique, et surtout pleurectomie partielle éventuellement associé à une résection de blebs.

La symphyse n'empêche pas la récurrence d'un pneumothorax, c'est à dire l'accident de rupture alvéolaire et l'effraction pleurale. Elle ne fait qu'en limiter la taille en minimisant le décollement pleural à un volume infra clinique. Durant une plongée, un décollement même minime peut avoir des conséquences lourdes lors de remontée du fait de l'expansion de l'air intrapleurale

Cependant, quelle que soit la technique utilisée, le risque d'échec n'est jamais inférieur à 2 ou 3 %, ce qui reste trop élevé pour la plongée. On ne peut donc ni recommander ni accepter de lever la contre indication après la réalisation d'un geste de symphyse..

Un antécédent de pneumothorax spontané est il une contre indication définitive à la plongée en scaphandre ?

Si l'on sait que le risque est maximum dans les 2 premières années, on ne retrouve pas de publications décrivant le risque de récurrence spontanée après 10 ans ou plus. Par ailleurs, il semble que l'âge du pneumothorax spontané ne dépasse pas la quarantaine. Au-delà, les cas de pneumothorax sont associés à d'autres facteurs de risques (tabac, bulles ou kystes, poumons peu compliants,.....). Il n'y a donc aucun argument qui soutient l'hypothèse qu'un antécédent datant de plus de 10 ans, ou après 40 ans, sur un poumon ne montrant pas d'anomalies spirométriques et iconographiques, soit un facteur de risque démontré de pneumothorax spontané en plongée.

Un pneumothorax traumatique est il une contre indication à la plongée sous marine en scaphandre ?

Là encore, il n'y a pas d'études prospectives permettant de soutenir l'hypothèse qu'un poumon traumatisé, et donc cicatriciel, soit plus fragile et plus à risque de pneumothorax traumatique. Aucune donnée n'a pu être retrouvée dans la littérature pour suggérer une surexpression du risque de pneumothorax après traumatisme thoracique accidentel. Cette absence d'études réalisées est cohérente avec l'expérience « de terrain », qui n'indique pas qu'il s'agisse d'une éventualité régulièrement rencontrée.

En conséquence, il ne nous semble pas justifié de poser une contre indication à la plongée après pneumothorax thoracique traumatique.

Quelques situations doivent néanmoins être distinguées. La première est le pneumothorax traumatique mais révélant une pathologie bulleuse sous jacente, comme un emphysème. La contre indication doit se baser sur l'évaluation de l'emphysème, sachant qu'à l'évidence beaucoup de sujets emphysémateux, dont statistiquement un certain nombre de plongeurs, ont des lésions qui n'auraient jamais provoqué de pneumothorax, sans le traumatisme associé. La deuxième situation est la constitution d'un pneumatocèle post traumatique, avec ou sans pneumothorax initial, et qui constitue certainement un facteur de risque majeur qui doit faire contre indiquer la plongée en scaphandre.

Un barotraumatisme entraînant un pneumothorax est il une CI définitive ?

Le raisonnement est le même que pour le pneumothorax traumatique. Le modèle expérimental est le pneumothorax barotraumatique sous ventilation mécanique. Comme dans un remontée à glotte fermée, une ventilation mécanique peut entraîner une surpression pulmonaire, avec constitution de pneumothorax. Cette éventualité n'est pas rare en réanimation. Elle s'observe néanmoins le plus souvent sur des poumons très peu compliants, comme ceux des syndromes de détresse respiratoire aigue. Au delà de la phase de ventilation mécanique, il n'existe pas d'études s'intéressant au risque ultérieur de pneumothorax. Il ne semble pas s'agir d'une situation reconnue comme facteur de risque de récurrence.

La capacité de cicatrisation du poumon est très grande. Dans le SDRA, on observe une migration et une prolifération des pneumocytes 2, qui recouvrent progressivement la membrane basale alvéolaire. Certains vont se transformer en pneumocytes 1 tandis que les autres pneumocytes 2 se nécrosent et disparaissent, régénérant l'épithélium alvéolaire. En

parallèle, il existe une réaction fibrotique du tissu pulmonaire interstitiel, faisant intervenir la fibronectine, le collagène et les fibroblastes. Le plus souvent, la réaction fibrotique qui accompagne le processus de cicatrisation pulmonaire est limitée et n'entraîne aucune anomalie morphologique pulmonaire.

CONCLUSION

Le pneumothorax idiopathique est une contre indication absolue à la pratique de la plongée en scaphandre. Sa correction chirurgicale ne permet pas de se mettre totalement d'un risque de récurrence, et ne peut donc être considéré un moyen de lever la contre indication.

Par contre, au-delà de 10 à 20 ans, il n'est plus observé de récurrence spontanée, sans que la raison n'en soit connue. Un bilan morphologique et spirométrique normal (TDM + EFR) devrait donc en toute logique autoriser la plongée en scaphandre.

Les pneumothorax traumatiques et barotraumatiques, qui partagent une physiopathologie a priori identique, même si les étiologies sont par essence différentes, n'ont pas de raison d'avoir une cicatrisation différente, et rien n'indique que ces pneumothorax ne constituent un facteur de risque ultérieur de récurrence, du fait d'une « fragilité » résiduelle post traumatique. Il ne semble pas y avoir d'argumentation pour en faire une contre indication, sauf situation spécifique comme une maladie bulleuse sous jacente ou un pneumatocele séquellaire.