

LES BAROTRAUMATISMES

Table des matières

Introduction	3
Contents	3
Barotraumatisme des Sinus.....	4
Description	4
Schéma	4
Cause	5
Symptômes	5
Action	5
Prévention	5
Barotraumatisme de l'Oreille moyenne.....	6
Anatomie	6
Schéma	6
Description	7
Cause	7
Symptômes	7
Action	7
Prévention	7
Barotraumatisme de l'oreille interne	8
Anatomie	8
Description	8
Schéma	8
Cause	8
Symptômes	8
Action	8
Prévention	8
Plaquage du masque	9
Description	9
Schéma	9
Cause	9
Symptômes	9
Action	9
Prévention	9
Barotraumatisme dentaire	10
Description	10
Schéma	10
Cause	10
Symptômes	10
Action	10
Prévention	10
Surpression pulmonaire	11

Description	11
Formes	11
Cause	11
Symptômes	12
Action	12
Prévention	12
Surpression pulmonaire	13
L'Embolie gazeuse	13
Description	13
Schéma	13
Symptômes	13
Surpression pulmonaire	14
Le Pneumothorax	14
Description	14
Schéma	14
Symptômes	14
Surpression pulmonaire	15
L'emphysème interstitiel	15
Description	15
Schéma	15
Symptômes	15
Colique du scaphandrier	16
Définition	16
Schéma	16
Cause	16
Symptômes	16
Action	16
Prévention	16

Introduction

Les barotraumatismes sont des accidents mécaniques pouvant survenir dans le cadre de la plongée sous-marine.

Barotraumatisme

Baro=pression

Trauma=lésion ou blessure produite par l'impact mécanique d'un agent extérieur

Les barotraumatismes sont des accidents qui sont dus à la pression ou variation de pression

Les cavités internes de notre corps qui sont remplies naturellement de gaz, subissent les variations de pression au cours de la descente et de la remontée. Ces variations entraînent une variation de volume (loi de Boyle et Mariotte) qui ne se retrouve pas dans les autres parties de notre organisme, constituées de liquides ou de matières solides. Il est donc important que ces volumes puissent jouer librement afin d'éviter toute différence de pression entre l'intérieur de ces cavités et la pression ambiante. Si cette équipression n'est plus réalisée, il peut y avoir traumatisme dont les symptômes et les effets varient selon la cavité considérée

Loi physique impliquée

Boyle et Mariotte: A température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il subit.

Contenu

Ce cours couvre les points suivants :

Les accidents mécaniques, dits barotraumatiques, dans le cadre de la plongée sous-marine tels que :

- Sinus
 - Oreille
 - Oreille interne
 - Masque
 - Dentaire
 - Colique
 - Surpression pulmonaire
-

Barotraumatisme des Sinus

Description

Les sinus sont des cavités aériennes situées dans le crâne n'ayant, semble-t-il, aucune utilité, sauf celle d'alléger le crâne.

Les parois sinusales sont tapissées de muqueuses sécrétant un fluide composé essentiellement d'eau ayant pour but d'humidifier l'air inspiré par le nez et les parois nasales.

Les sinus sont reliés aux conduits de la bouche et du nez.

Descente

Si ils ne s'équilibrent pas d'eux-mêmes, cela peut se faire lors d'une manœuvre d'équilibre des oreilles (Valsalva, Tyonbie, BTV).

Si la différence de pression est trop importante, les muqueuses sinusales saignent jusqu'à équilibrer les pressions (peut être confondu avec un saignement de nez en plongée)

Remontée

En général, l'air s'échappe par les conduits du nez et de la bouche.

Si ces conduits sont bouchés et qu'aucune possibilité d'équilibrer n'est possible, les gaz mettront le temps pour être absorbés par les tissus et seront finalement métabolisés.

Schéma

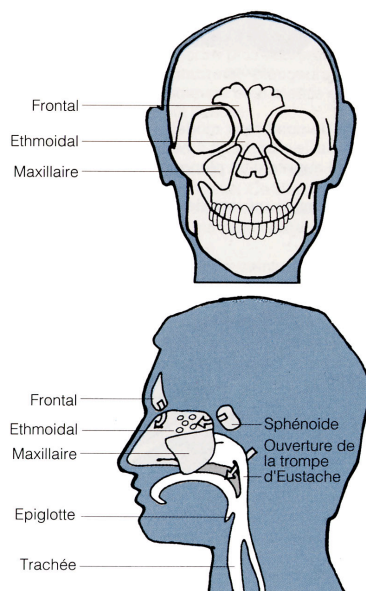


Figure 34 Les sinus vus de face et de côté

Cause	Obstruction des canaux permettant à l'air d'entrer et de sortir des sinus
--------------	---

Symptômes	Douleurs au visage: front, joues, mâchoire supérieure,...
------------------	---

Action	Arrêter la descente, remonter lentement, moucher.
---------------	---

Prévention	Etre en bonne santé, ne pas plonger enrhumé.
-------------------	--

Barotraumatisme de l'Oreille moyenne

Anatomie (Rappel)

L'oreille est l'organe qui permet l'audition, l'équilibre et l'orientation
Elle est composée de 3 parties:

L'oreille externe

Constituée du pavillon et du conduit auditif, elle est en contact avec l'extérieur et collecte les sons en les dirigeant grâce au pavillon et conduit auditif jusqu'au tympan qui va se mettre à vibrer.

L'oreille moyenne

Cavité aérienne rigide composée par les os du crâne. Le tympan ferme cette cavité qui est reliée à l'arrière gorge par la trompe d'Eustache.

Le centre de l'oreille moyenne est composé d'osselets qui transmettent les vibrations vers l'oreille interne.

L'oreille interne

Composée de liquide, elle transforme les vibrations provenant du tympan en impulsions nerveuses qui seront traduites par le cerveau comme étant des sons. L'oreille interne est composée également de canaux semi-circulaires qui participent au sens de l'équilibre et de l'orientation. Leur fonctionnement peut être affecté par le dérèglement de l'oreille moyenne.

Une différence de pression entre les 2 oreilles moyenne peut affecter l'équilibre du plongeur.

Schéma

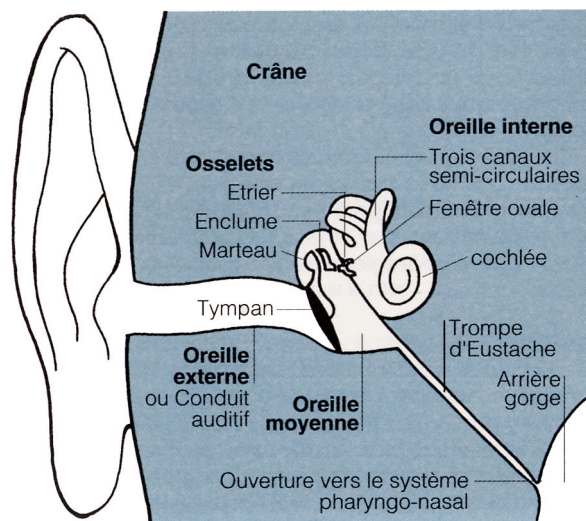


Figure 32 L'oreille

Description (Oreille moyenne)	L'oreille moyenne contient de l'air subissant les variations de pression et l'équilibration entre la pression ambiante et la pression à l'intérieur de l'oreille moyenne se fait normalement par la trompe d'Eustache. Lors d'une descente trop rapide, l'équipression normale via la trompe d'Eustache est inefficace et ceci peut entraîner une rupture du tympan. La perforation du tympan et l'irruption d'eau ayant une température plus basse que celle du corps dans l'oreille moyenne, peut provoquer des vertiges et syncope d'où un risque de noyade.
Cause	Différence entre la pression ambiante et la pression dans l'oreille moyenne dû à : ▪ Méconnaissance ▪ Infection ORL provoquant une obstruction de la trompe d'eustache. ▪ Inflammation de la trompe d'Eustache liée à des manœuvres d'équilibrage trop tardives ou trop violentes. ▪ Bouchon naturel (cérumen) ou artificiel dans le conduit auditif.
Symptômes	Douleurs, vertiges, surdité. Otalgie, hypoacousie de transmission (sensation d'oreille bouchée), lésions des tympans allant de la rougeur du manche du marteau à la perforation (pression de rupture entre 400 à 700 mbars = 4 à 7 m).
Action	Remonter, consulter un ORL (la cicatrisation spontanée est fréquente mais parfois il est nécessaire de réaliser une tympanoplastie)
Prévention	Equilibrer, éviter les bouchons, éviter de plonger enrhumé, avec une otite, ...

Barotraumatisme de l'oreille interne

Anatomie Voir Rappel Anatomie (Oreille moyenne)

Description
(Oreille interne)

Il s'agit d'un barotraumatisme de l'oreille moyenne qui se transmet à l'oreille interne, par différents mécanismes :

Lors de la descente
Il s'agit du "coup de piston" de l'étrier dans la fenêtre ovale entraînant une entorse stapédo-vestibulaire sans atteinte du tympan,

Lors de la remontée
Il s'agit d'une difficulté à vider la caisse du tympan du fait d'un mauvais fonctionnement de la trompe d'Eustache : vertige alternobarique. S'il apparaît au cours de la remontée ou après la sortie de l'eau, c'est peut être un accident de décompression.

Schéma Voir Oreille

Cause Valsalva brusque

Symptômes Douleur, nausées ou vomissements, hypoacousie, vertiges rotatoires.

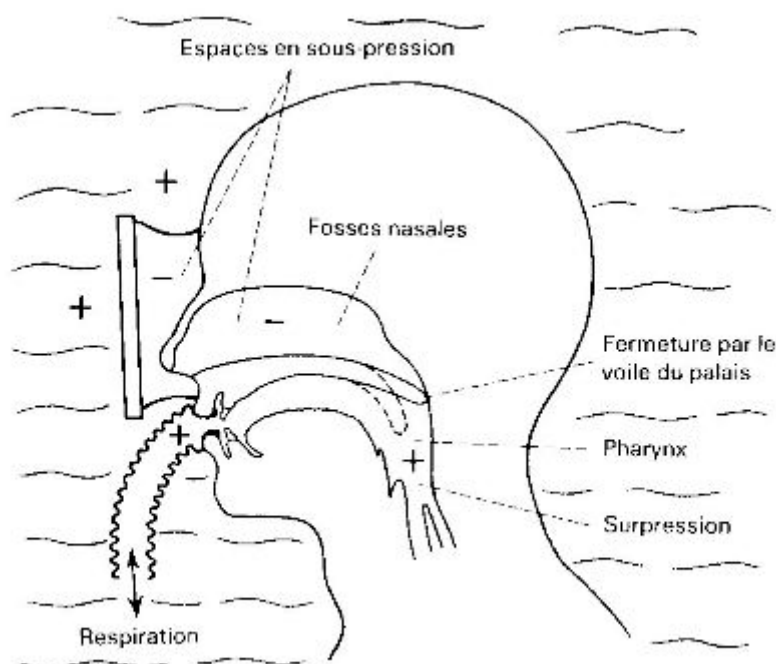
Action ORL

Prévention Equilibrer en douceur

Plaquage du masque

Description Le plaquage du masque provient de la diminution de volume d'air contenu dans le masque dû à une augmentation de pression ambiante lors de la descente provoquant ainsi un effet ventouse (lorsque la limite d'élasticité de la jupe en silicone est atteinte) pouvant aller jusqu'à des lésions oculaires sérieuses.

Schéma



Cause Le plongeur ne souffle pas par le nez dans le masque lors de la descente.

Symptômes Vive douleur au niveau des yeux, les yeux sont injectés de sang, les paupières et les contours de l'œil sont violacés. Congestion oculaire et nasale

Action Souffler dans le masque par le nez

Prévention Penser à souffler dans le masque par le nez, rappeler le geste lors du briefing, habituer le candidat lors de l'entraînement piscine. Descendre à son aise.

Barotraumatisme dentaire

Description

De l'air contenu dans les dents (dent cariée ou plombée) subit également les écarts de pression.

Il peut arriver qu'une dent cariée ou plombée comporte un orifice laissant entrer de l'air. Comprimé à la descente, cet air va se dilater lors de la remontée et, si l'orifice de sortie est trop petit, provoquer une surpression à l'intérieur de la dent.

Schéma

-

Cause

Carie, plombage non approprié.

Symptômes

Douleur au niveau de la dent, peut aller jusqu'à l'éclatement de la dent (rare)

Action

Stopper la descente ou la remontée, attendre l'équipression

Prévention

Faire examiner sa dentition chez un 'bon' dentiste.

Surpression pulmonaire

Description

En plongée, l'air est inspiré à la pression ambiante. A la remontée la pression diminue donc le volume augmente, s'il ne peut s'échapper les poumons vont se gonfler jusqu'à leur limite d'élasticité entraînant la rupture de la paroi alvéolaire. Après rupture des alvéoles, l'air pénètre dans les vaisseaux sanguins pouvant aller jusqu'au cœur, cerveau... cet air peut obstruer les vaisseaux sanguins et peut alors provoquer une embolie gazeuse, un pneumothorax, un emphysème interstitiel, une aéroembolie cérébrale ...

C'est l'accident le plus grave en plongée mais aussi le plus facile à éviter. Uniquement à la remontée, peut même survenir à faible profondeur (piscine).

Formes

Formes de la surpression pulmonaire

On distingue deux formes cliniques de surpression pulmonaire:

- La forme pulmonaire:

Il y a rupture de la paroi alvéolaire. L'air pénètre dans la cavité pleurale et "décolle" le poumon de la plèvre: on parle de "pneumothorax". L'air peut aussi s'infiltrer dans d'autres organes: pneumo médiastin, pneumopéritoine, emphysème sous-cutané, etc.

- La forme encéphalique

L'irruption d'air ne se fait pas au niveau des tissus avoisinants mais dans les vaisseaux sanguins du poumon. Il passe par la veine pulmonaire, les cavités gauches du cœur et l'aorte, puis s'engouffre dans les artères carotides jusqu'au cerveau. Il s'ensuit une obstruction des vaisseaux sanguins irriguant le cerveau (embolie gazeuse cérébrale).

Cause

La cause principale est le blocage de la respiration lors de la remontée (souvent dû à la panique)

- Symptômes**
- Dans la forme pulmonaire, on constate:
- Une oppression thoracique douloureuse, isolée dans les cas subaigus peu graves.
 - Une sensation de manque d'air avec inspiration difficile.
 - Une toux sèche au début, puis avec expectoration saumonée (salive et sang) qui signifie la rupture alvéolaire.
 - Une accélération du pouls à 150 ou 200 par minute
 - Une chute de tension
 - L'explosion des poumons est la forme suraiguë (rare)

Dans la forme encéphalique:

- Une perte de connaissance
- Une cécité (amaurose)
- Une surdité brutale et totale
- Une monoplégie (paralysie d'un membre)
- Une hémiplégie (paralysie d'une moitié du corps, celle opposée au côté du cerveau atteint)
- Une crise convulsive
- Un arrêt de la respiration et du cœur.

Note : En cas de surpression pulmonaire (qu'importe la forme) les symptômes sont perceptibles directement.

-
- Action**
- Oxygène normobare
 - Réanimation cardio-respiratoire (si nécessaire)
 - Transfert urgent en milieu médical
 - Drainage du pneumothorax
 - Caisson de re-compression

-
- Prévention**
- Ne jamais bloquer sa respiration à la remontée
 - S'entraîner à la remontée sans embout et à l'expiration à la remontée en piscine
 - Ne jamais alimenter en air comprimé un plongeur en apnée.
-

Surpression pulmonaire

L'Embolie gazeuse

Description

Une Distension de la membrane alvéolaire permettant le passage de fine bulle d'air directement dans le système sanguin peut provoquer une embolie gazeuse.

Ces bulles sont transportées par le système sanguin dans tout le corps et peuvent provoquer l'obstruction des capillaires dans les organes essentiels tels que le cerveau ; privés d'O₂ cela peut entraîner de graves troubles neurologiques.

Schéma

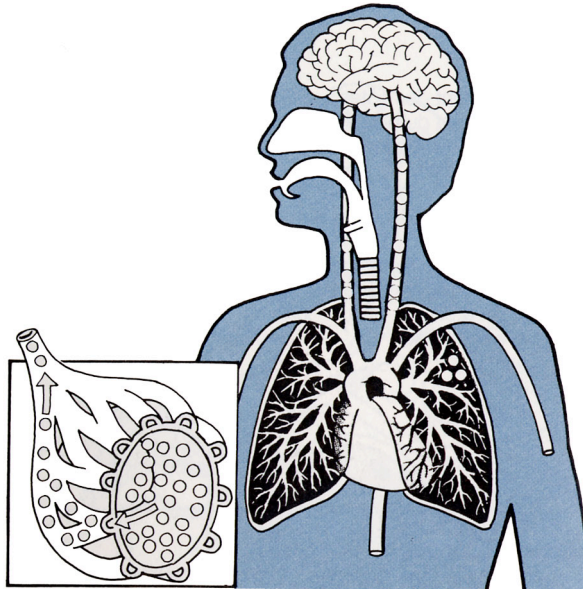


Figure 109 Embolie gazeuse

Symptômes

- gêne respiratoire, douleur violente
- sensation d'étouffement
- bave, crachats sanglants
- paralysie des membres
- paralysie respiratoire
- syncope, mort

Note : En cas de surpression pulmonaire (qu'importe la forme) les symptômes sont perceptibles directement.

Surpression pulmonaire

Le Pneumothorax

Description

Dans certains cas, les alvéoles pulmonaires peuvent se déchirer sous la pression, permettant à une grande quantité d'air de s'échapper et de se trouver bloquée entre la plèvre et la cage thoracique. La remontée continuant, la pression de cet air devient plus importante que celle des poumons, qui sont alors comprimés vers l'intérieur. Cette compression de la plèvre vers l'intérieur du poumon diminue la surface de la paroi alvéolaire affectant ainsi le travail des poumons. L'oxygène fourni par ceux-ci via les alvéoles s'en trouve diminué.

Schéma

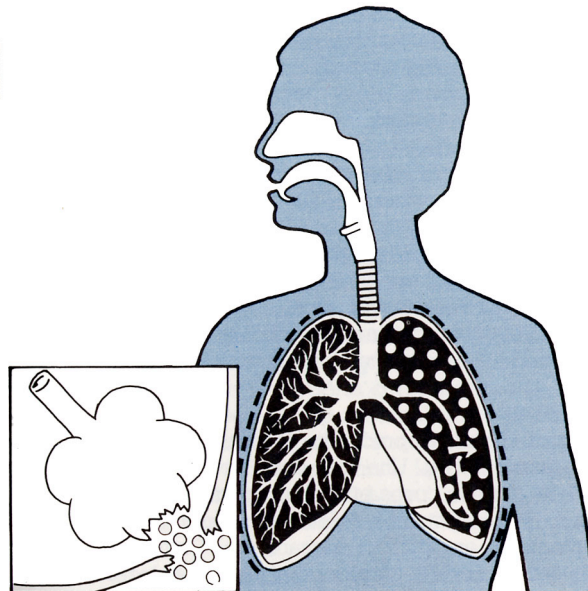


Figure 110 Pneumothorax

Symptômes

- Respiration difficile et saccadée
- Toux avec expulsion de sang
- Douleurs respiratoires
- Cage thoracique d'apparence gonflée, cyanosée
(Plus les symptômes de l'embolie gazeuse)

Surpression pulmonaire

L'emphysème interstitiel

Description

Contrairement au pneumothorax, l'air s'échappe vers l'intérieur du poumon et comprime les voies respiratoires, les vaisseaux sanguins, le cœur, la plèvre,... L'air ainsi enfermé autour de ces organes peut remonter jusqu'au cou.

Schéma

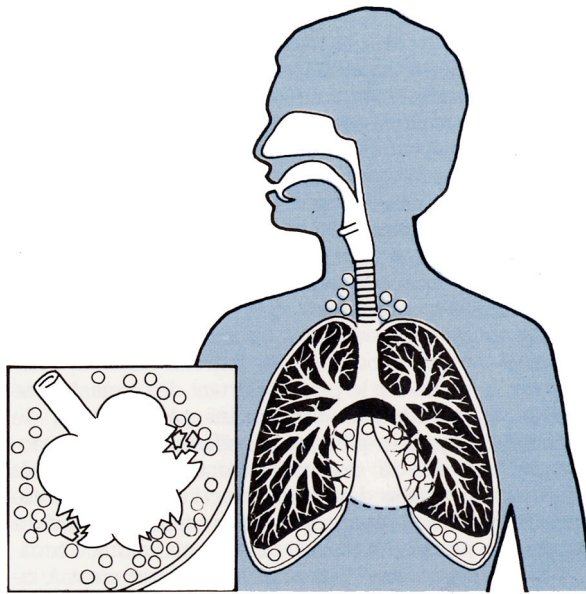


Figure 111 Emphysème interstitiel

Symptômes

- Respiration difficile et saccadée
- Difficultés pour déglutir
- Apparence gonflée de la peau autour du cou (en plus des symptômes de l'embolie gazeuse)

Colique du scaphandrier

Définition	La colique du scaphandrier est provoquée par l'apparition de gaz de fermentation intestinale/stomacale ou l'ingestion d'air durant la plongée dans l'estomac. Les organes impliqués par ce traumatisme sont : l'estomac et les intestins.
Schéma	-
Cause	Alimentation non propice à la plongée : féculant, boissons gazeuses, aliments à forte fermentation.
Symptômes	Douleur, gêne au niveau intestinale/stomacale
Action	Redescendre jusqu'à soulagement (max. - 6m) Remonter lentement
Prévention	Nourriture adéquate (peu de féculents & boisson gazeuse)