

LES ACCIDENTS

BAROTRAUMATIQUES.

BIOCHIMIQUES.

DECOMPRESSION.

NOYADES.

FROID.

LES ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Ces accidents sont régis par la loi de Boyle et Mariotte.

On sait que la zone où les variations de volumes sont les plus importantes se situe près de la surface.

Il faut donc savoir ce qu'il faut faire ou ne pas faire afin d'éviter ces accidents.

- 1) **PLACAGE DE MASQUE.**
- 2) **BAROTRAUMATISME DES SINUS.**
- 3) **BAROTRAUMATISME DES OREILLES.**
- 4) **SURPRESSION PULMONAIRE.**
- 5) **BAROTRAUMATISME DES DENTS.**
- 6) **COLIQUES DU SCAPHANDRIER.**

1) PLACAGE DE MASQUE

A) LA CAUSE : Il survient à la descente.

La cuve du masque est remplie d'air.

En surface, l'air à l'intérieur du masque et l'air à l'extérieur sont à la même pression.

Lors de la descente, la pression absolue augmentant, le masque se déforme puis s'écrase sur le visage du plongeur provoquant une douleur importante.



Le plaquage du masque

B) LES SYMPTÔMES

Dans l'eau:

Sensations d'aspiration sur le visage, troubles de la vision, douleurs, **hémorragies oculaires et nasales.**

Au retour:

Troubles de la vue, œil au beurre noir, saignements de nez.

C) LA CONDUITE A TENIR

Pas de traitement particulier.
Consulter un médecin.

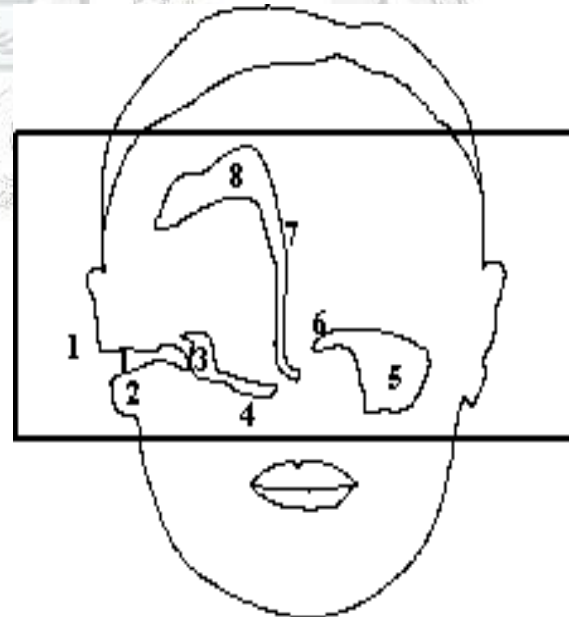
D) LA PRÉVENTION

Souffler par le nez dans le masque au fur et
à mesure de la descente.

2) BAROTRAUMATISME DES SINUS

Les principaux sinus sont les sinus maxillaires et les sinus frontaux.

Ce sont des cavités osseuses tapissées d'une muqueuse. Ils sont en communication avec les fosses nasales.



- 1 - Oreille externe
- 2 - Tympan
- 3 - Oreille moyenne
- 4 - Trompe d'Eustache
- 5 - Sinus maxillaire
- 6 - Cornet inférieur
- 7 - Canal fronto-nasal
- 8 - Sinus frontal

A) CAUSES: Il survient à la descente ou à la remontée.

Lors de la descente, on constate une augmentation de la pression ambiante.

Si un obstacle empêche la pénétration de l'air, une dépression se produit dans le sinus pouvant aller jusqu'à un décollement de la muqueuse sinusienne.

Elle s'accompagne d'une douleur violente.

Si la douleur a lieu lors de la remontée, il est conseillé de remonter très doucement et par paliers successifs.

B) SYMPTÔMES

Le signe principal est la douleur.

Les signes secondaires sont les saignements de nez et une sensation de rage de dents.

C) CONDUITE A TENIR

Si la douleur intervient au cours de la descente, remonter de quelques mètres, puis reprendre la descente très lentement.

Si la douleur ne s'estompe pas, le plongeur doit terminer la plongée.

D) PRÉVENTION

Ne jamais forcer. Comme aucune manœuvre volontaire ne peut aider à l'équilibrage des sinus, le plongeur victime d'une sinusite ou d'un rhume doit s'abstenir de plonger jusqu'à guérison.

Si la douleur a lieu lors de la remontée, il est conseillé de remonter très doucement et par paliers successifs.

3) BAROTRAUMATISME DES OREILLES

A la descente :

L'air en surpression oblige une manœuvre d'équilibrage de la part du plongeur pour ouvrir le passage.

Si la trompe d'Eustache est bouchée, l'équilibre ne peut pas se faire.

La pression extérieure devient plus importante que la pression à l'intérieur de l'oreille moyenne.

Le tympan s'incurve vers l'intérieur, occasionnant un barotraumatisme, et risque de se rompre si sa limite d'élasticité est atteinte.

L'équilibrage de pression entre l'extérieur et l'oreille moyenne se fait par la trompe d'Eustache.

Si pendant la plongée, les différences de pressions de part et d'autre du tympan ne sont pas compensées, celui-ci peut se rompre.



Equilibré.



Tympan.
sous tension: douleur



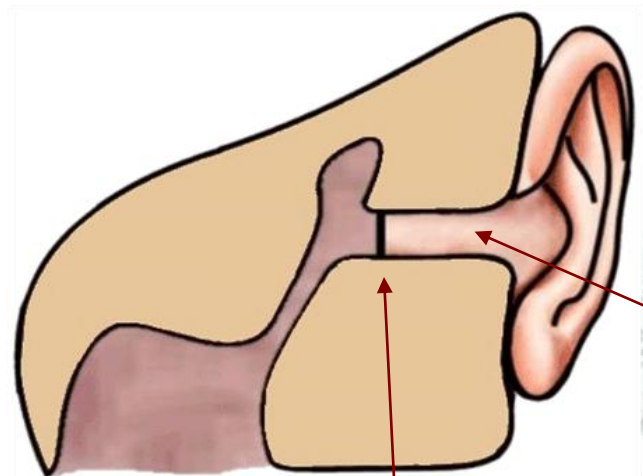
Rupture du Tympan.

Equilibre de la pression:

Faible différence de pression:

Grande différence de pression:





Le pavillon:
Qui collecte les sons.

Le conduit auditif:
Qui les canalise jusqu'au tympan.

Le tympan:
Membrane mince, résistante et
hermétique.

B) SYMPTÔMES

Douleur légère puis de plus en plus intense.
La rupture du tympan est très douloureuse,
parfois cause de syncope.

C) CONDUITE A TENIR

En cas de douleur légère, remonter suffit à la faire disparaître.

Si la douleur continue après la plongée,
consulter un O.R.L.

D) PRÉVENTION

Bien équilibrer ses oreilles surtout dans les premiers mètres, en réalisant la manœuvre de VALSALVA qui ne doit jamais être brutale (jamais à la remontée).

Des Instructeurs
De Plongée
Ne jamais forcer !!

cedip

4) SURPRESSION PULMONAIRE

Survient à la remontée, c'est l'accident le plus grave.

Lors de la descente, la pression absolue augmente ainsi que la masse de gaz contenue dans les voies respiratoires.

A la remontée, la pression diminue, l'air contenu dans les poumons se dilate et l'excédent est évacué naturellement à chaque expiration.

A) CAUSES

Même si pour une raison ou pour une autre, il y a blocage de l'expiration, et si le plongeur continue sa remontée, les alvéoles pulmonaires vont se distendre avec risque de rupture des parois alvéolaires.

Dès lors, l'air passe dans le sang qui l'entraîne vers le cœur et le cerveau.

La surpression pulmonaire est d'autant plus grave que si:

- le plongeur est près de la surface.
- la quantité d'air dans les poumons est importante.
- la vitesse de remontée est rapide.

B) SYMPTÔMES: Ils sont d'intensité variable :

- insuffisance respiratoire.
- toux pouvant ramener du spume rosé.
- douleur thoracique.
- angoisse.
- état de choc (déficit en oxygène de l'organisme).
- signes d'atteinte neurologique, le plus souvent hémiplégie (paralysie d'un côté).
- syncope et mort

C) CONDUITE A TENIR

- Donner de l'oxygène normobar 100% 15l/min.
- Prévenir les secours médicalisés.
- Réchauffer et réconforter.
- Traitement de l'état de choc.
- Contrôle de l'accident de décompression!

D) PRÉVENTION

La surpression pulmonaire est un accident très grave qu'il est facile de prévenir:

- En expirant et n'effectuant aucune manœuvre de Valsalva lors de la remontée.
- En s'abstenant de plonger lorsqu'il y a risque d'anxiété, d'asthme ou lorsqu'il y a des antécédents pulmonaires graves.
- Se méfier des exercices de R.S.E. et de remontée en bouée.

Ne jamais bloquer sa respiration.

5) BAROTRAUMATISME DES DENTS

A) CAUSES

Survient essentiellement à la remontée.

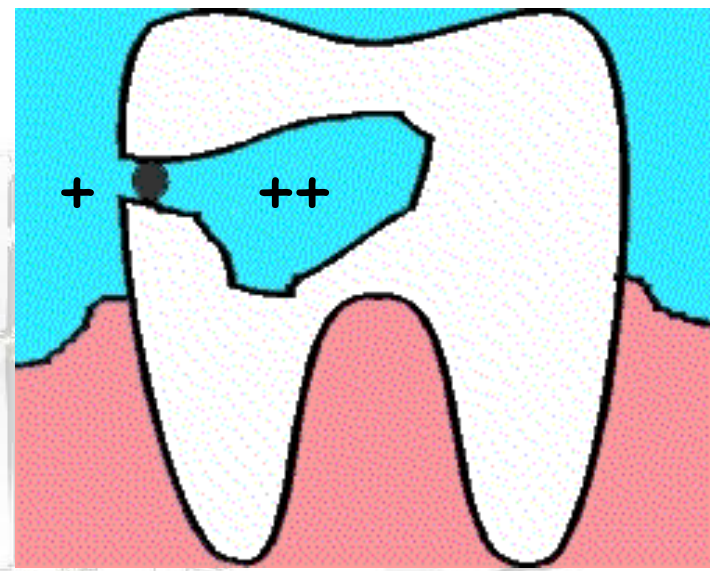
Ce barotraumatisme apparaît au niveau de caries méconnues ou mal traitées.

Lors de la descente, de l'air s'infiltré dans la dent.

Au cours de la remontée, l'air retrouvant son volume, peut difficilement s'échapper.



A la remontée:



B) SYMPTÔMES

Violente douleur qui peut se poursuivre après le retour en surface.



C) CONDUITE A TENIR

Le traitement est essentiellement préventif. En remontant, dès la moindre douleur, redescendre de quelques mètres et remonter très doucement.

D) PRÉVENTION

Consultation annuelle systématique chez le dentiste.

6) COLIQUES DU SCAPHANDRIER.

Lors de la remontée, les coliques sont provoquées par l'augmentation des gaz contenus dans le système digestif, causés pas l'inhalation de boissons et de nourriture pouvant fermenter avant la plongée.

B) SYMPTÔMES

Douleurs violentes au niveau des intestins et de l'estomac.



C) CONDUITE A TENIR

Redescendre jusqu'à maximum 6 mètres et remonter très lentement.

Consulter un médecin et si nécessaire, évacuer vers un caisson hyperbare.

D) PREVENTION

Eviter les boissons gazeuses et la nourriture pouvant fermenter avant la plongée.

Ne pas hésiter à évacuer naturellement ses gaz lors de la plongée.

LES ACCIDENTS BIOCHIMIQUES



Ces accidents sont régis par la loi de Dalton.

Les gaz que l'on respire peuvent être toxiques dès lors que leur pression partielle dépasse un certain seuil.

Les plongeurs sportifs respirent de l'air comprimé.

L'air n'est pas un gaz unique mais un mélange de gaz composé de:

- AZOTE (N_2) --> 79.03%.
- OXYGÈNE (O_2) --> 20.93%.
- GAZ CARBONIQUE (CO_2) --> 0.03%.
- quelques gaz rares.

- 1) NARCOSE A L'AZOTE.
- 2) LE GAZ CARBONIQUE.
- 3) L'OXYGÈNE :
- 4) LE MONOXYDE DE CARBONE.

1) NARCOSE A L'AZOTE

A) CAUSES

Encore mal connue, la narcose apparaît à des profondeurs variables. Les premiers signes peuvent apparaître à partir de 30 mètres .

L'azote, à des pressions partielles importantes, a un effet au niveau du système nerveux central.

B) SYMPTÔMES

- Sensation de bien-être, d'euphorie.
- Hilarité, relâchement de l'attention.
- Temps de réaction plus lent.
- Accentuation du dialogue intérieur.
- Comportement irraisonné.

C) CONDUITE A TENIR

Il y a une apparition et une amplification des symptômes au fur et à mesure que la profondeur augmente, et ce, grâce à l'association d'autres gaz comme le CO₂.

A tout moment, le plongeur peut faire disparaître les effets de la narcose: il lui suffit de remonter de quelques mètres (voire jusqu'à la surface et terminer la plongée).

D) PRÉVENTION

- Connaître ses limites et donc s'habituer progressivement à la profondeur.
- Surveiller ses camarades de plongée.
- Avoir une bonne condition physique.
- Contrôler en permanence ses efforts.

2) LE GAZ CARBONIQUE.



L'essoufflement est un accident fréquent, causant souvent d'autres accidents.

Il provoque une panique qui conduit vers d'autres accidents.

A) CAUSES

Tout exercice entraîne une production de CO₂ et une accélération de la respiration pour faciliter son élimination.

- Un palmage inefficace.
- Un lestage trop important.
- Le stress, la peur, l'angoisse.
- Le froid.

- Un débit d'air insuffisant dû soit à:
 - > Un matériel défectueux.
 - > Une bouteille mal ouverte.
 - > Un détendeur non adapté.

Toutes ces causes peuvent provoquer un ESSOUFFLEMENT.

B) SYMPTÔMES

- Augmentation du rythme respiratoire.
- Ventilation superficielle.
- Maux de tête.
- Sueurs, vomissements.

Attention aux conséquences que peut avoir un essoufflement :

- Noyade.
- Surpression pulmonaire.
- Accident de décompression.

Dans tous les cas, alerter le chef de palanquée.

C) CONDUITE A TENIR

L'action d'un gaz est proportionnelle à sa pression ==> $P_p = P_a * \% \text{ effort, ventilation, profondeur.}$

- Dans l'eau, cesser tout effort.
- Alerter un coéquipier.
- Baisser la réserve.
- Se forcer à expirer à fond.
- Se raisonner.
- Remonter sans palmer avec l'aide d'un coéquipier.

D) PRÉVENTION

- Entraînement régulier.
- Passer sa réserve dès que l'air se raréfie.
- Savoir contrôler son rythme respiratoire.
- Posséder du matériel de qualité et bien réglé.
- Bien se protéger du froid.
- Attention au lestage trop important.

3) L'OXYGÈNE :



Hypoxie:

Si l'oxygène est respiré à une pression partielle inférieure à 0,16 bar, l'organisme aura une saturation insuffisante d'hémoglobine, ce qui va entraîner une syncope (hypoxie): c'est l'accident de prédilection de l'apnéiste.

A) CAUSES

- Mauvaise préparation de l'apnée (pratique de l'hyperventilation).
- Panne d'air!

B) SYMPTÔMES: Ils sont rapides et ne préviennent pas.

- Vertiges.
- Perte de connaissance.

C) CONDUITE À TENIR

Remonter rapidement, dégager les voies respiratoire, réanimer, oxygène pur 15 litres à la minute et évacuer vers un centre de soins intensifs.

D) PRÉVENTION

- Eviter les longues séances de ventilation.
- Effectuer vos apnées sous contrôle.

Hyperoxie:

Si l'oxygène est respiré à une pression partielle supérieure à 1,6 bar, l'organisme aura une saturation trop importante: l'intoxication du plongeur commence alors. Elle varie d'un plongeur à un autre.

A) CAUSES

- Plongée mal planifiée, trop grande profondeur.
- Pression partielle supérieure à 1,6 bar.

B) Symptômes :

Convulsions, euphorie, nausées,
tremblements, perte de connaissance.

Mort.

C) CONDUITE A TENIR

Remonter rapidement, jusqu'à la disparition définitive des premiers symptômes.

Si nécessaire, terminer la plongée.

D) PRÉVENTION

Eviter la plongée à une profondeur supérieure à 67 mètres.

4) LE MONOXYDE DE CARBONE.

L'intoxication au monoxyde de carbone, est pratiquement nulle pour le plongeur, car ce gaz n'est pas produit par l'organisme du corps humain.

A) CAUSES

Sa présence s'explique par un mélange d'air pollué, lors du gonflage des bouteilles.

Il est toxique pour le plongeur à partir d'une pression partielle de 2 millibars. La particularité de ce gaz est qu'il est inodore et qu'il possède une très grande affinité avec l'hémoglobine (210 fois plus que l'oxygène).

Le plongeur tombe en hypoxie, car le CO prend la place de l'oxygène, qui ne parvient plus à se fixer sur l'hémoglobine.

B) SYMPTÔMES :

Lèvres très roses et rouges, vertiges, perte de connaissance et mort.

C) CONDUITE A TENIR

Arrêter la plongée, remonter rapidement jusque la surface, Oxygène pur 15 litres à la minute, et évacuer vers un caisson multiplace hyperbare.

D) PREVENTION

Eviter l'air pollué lors du gonflage.

LES ACCIDENTS DECOMPRESSION

Ces accidents sont régis par la dissolution des gaz (loi de HENRY).

Ils surviennent à la remontée lors d'une longue plongée en scaphandre, effectuée à grande profondeur.

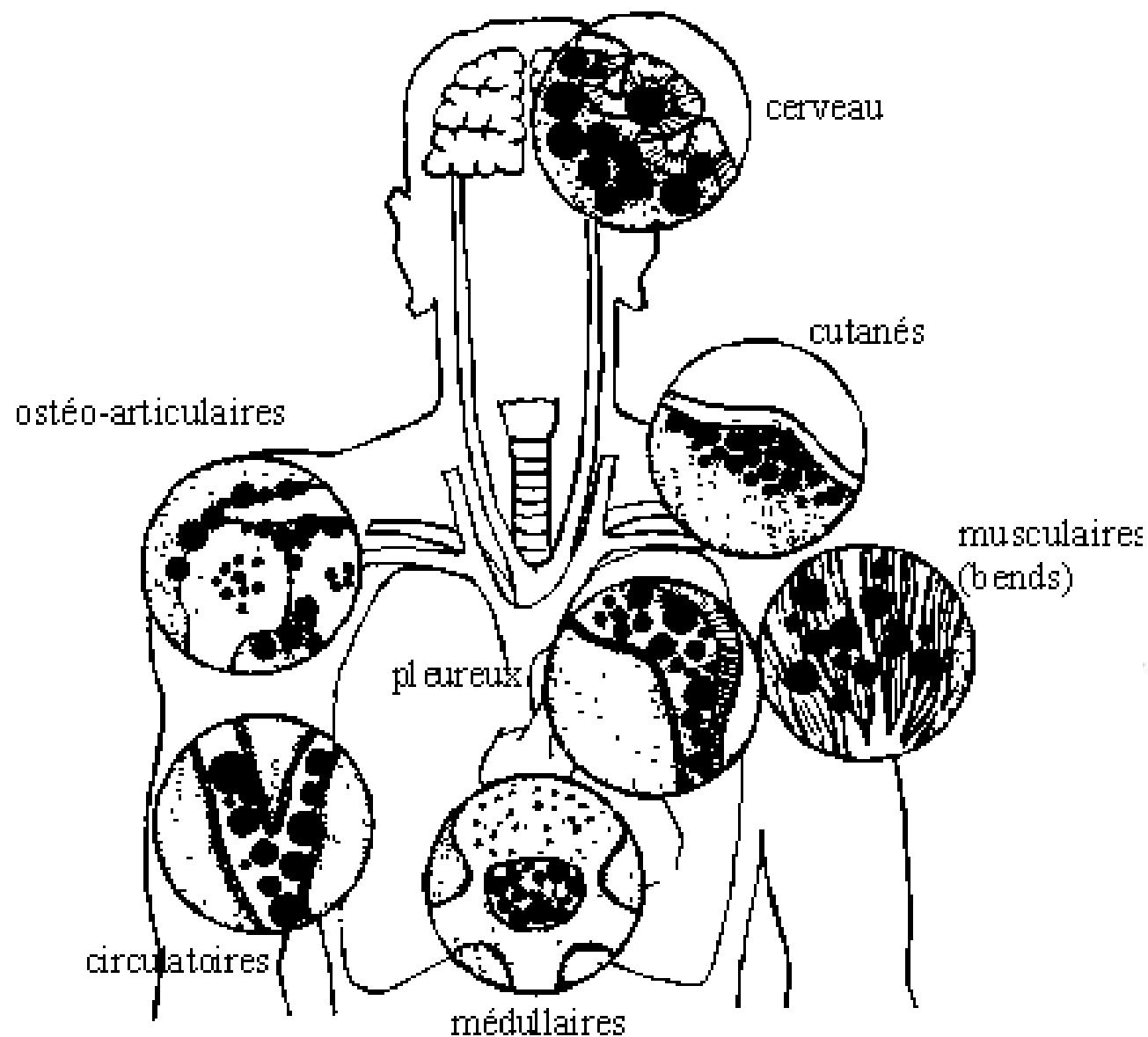
Nous avons déjà vu que l'azote se dissout dans les tissus jusqu'à saturation sous l'effet de la pression lors d'un séjour au fond de l'eau.

A) CAUSES

Lors de la remontée, l'état de sursaturation critique peut être atteint si la différence entre la tension de gaz dissout et la pression ambiante est trop grande.

Ainsi, lors d'une ascension trop rapide, par exemple, le gaz dissout retrouve brutalement sa forme gazeuse: des bulles se forment dans les tissus entravant la circulation sanguine et l'oxygénation des cellules.

localisation des accidents de décompression



Les facteurs favorisant l'accident de décompression:

- Un non-respect des tables de plongée.
- Une susceptibilité individuelle (stress, fatigue, alcool).
- Un essoufflement.
- Un effort physique intense en profondeur.
- Le froid.
- Les remontées à répétition.
- Une manœuvre de Valsalva: les micro-bulles ne pouvant traverser la paroi alvéolaire repartent vers la circulation sanguine.

L'apparition des symptômes d'un accident de décompression peut survenir dès la remontée et ce, jusqu'à un délai de 12 heures.

Dans certains cas, on a pu observer des symptômes survenir après plus de 12 heures, et d'autres dès la sortie de l'eau.

En général, le délai d'apparition des symptômes se situe:

- 50% dans les 30 minutes.
- 85% dans les 60 minutes.
- 95% dans les 3 heures.
- 99% dans les 6 heures.

Pour des décompressions identiques, la formation de bulles d'azote varie d'un plongeur à l'autre.

Les symptômes sont différents selon la localisation des bulles :

- Fatigue intense.
- Démangeaisons, boursouflures qui peuvent évoluer vers des fourmillements, des cloques.
- Violente douleur dans les articulations, coudes, épaules, genoux ou hanches.
- Paralysies.
- Respiration difficile.
- Troubles des sens et de la parole.

C) CONDUITE A TENIR

- Prévenir une personne compétente.
- Inhalation d'oxygène.
- Alerter le centre hyperbare le plus proche.
- Faire boire de l'eau douce en grande quantité.
- Relever le profil de la plongée et des précédentes s'il y a lieu.

D) PRÉVENTION

- Respecter scrupuleusement la vitesse de remontée, la durée et la profondeur des paliers.
- Si remontée catastrophe , effectuer le protocole de décompression.
- Pas de manœuvre de Valsalva.
- Pas d'efforts excessifs pendant et après la plongée.
- Pas d'apnées après la plongée.
- Ne pas plonger en cas de fatigue morale ou physique.
- Attention au déplacement en montagne et retour en avion.

NOYADES

La noyade est un arrêt respiratoire par inhalation ou ingestion d'eau.

C'est un risque à ne pas sous-estimer.

La noyade peut être la cause d'autres accidents.

A) CAUSES

Les noyades primaires :

Nageur expérimenté, submergé par l'épuisement.

Le non-nageur, submergé par incapacité technique.

Les noyades secondaires :

Succédant à une syncope ou à une perte de connaissance dont la particularité est de survenir en milieu irrespirable et froid.

L'eau avalée :

Un noyé peut avaler 2 à 5 litres d'eau.

La présence d'une telle quantité d'eau et de sel dans l'estomac est responsable de diarrhée importante, de passage d'eau et de sel dans le sang au niveau de l'intestin.

L'eau inhalée :

Elle est souvent en faible quantité.

Elle est responsable au niveau alvéolaire d'un œdème qui va entraîner une impossibilité des échanges gazeux.

B) SYMPTÔMES: Il y a 4 stades.

L'aquastress :

- Présence d'eau dans l'estomac sans inhalation.
- Conscience normale.
- Respiration normale.
- Circulation normale.
- Le sujet a froid, il est épuisé et angoissé.

Le petit hypoxique:

- Présence d'eau dans l'estomac avec légère inhalation.
- Conscience normale.
- Troubles de la respiration, gênes respiratoires et toux.
- Circulation normale.
- Le sujet a froid, il est épuisé et angoissé.

Le grand hypoxique:



- Présence d'une grande quantité d'eau dans l'estomac avec inhalation.
- Conscience anormale, somnolence.
- Troubles de la respiration, cyanose des lèvres.
- Augmentation du rythme respiratoire.
- Œdème pulmonaire.
- Risque de vomissements.

L'anoxique :

- Présence d'une grande quantité d'eau dans l'estomac avec un nombre élevé d'alvéoles lésées.
- Coma.
- Arrêt respiratoire.
- Pouls filant ou arrêt cardiaque complet avec état de mort apparente.



C) CONDUITE A TENIR

- Agir vite => Sortir de l'eau-> Bilan rapide -> Conscience-> Respiration-> Circulation.
- Alerter les secours médicalisés.
- Secourir -> Réchauffer, Rassurer.
- Inhalation ou insufflation d'oxygène avec libération des voies aériennes et mise en position latérale de sécurité.
- Evacuer vers le centre hospitalier le plus proche.

D) PRÉVENTION

- Savoir nager.
- Ne pas présumer de ses forces.
- Matériel en bon état.
- Ne jamais plonger seul.
- Attention aux accidents facteurs de noyade : essoufflement, narcose, panique.

LE FROID



Le refroidissement du corps peut être source d'accidents.

La température de l'eau est généralement inférieure à la température du corps.

Elle est variable selon la saison, les courants, la profondeur.

Il faut savoir que le corps se refroidit 25 fois plus vite dans l'eau que dans l'air.

Deux sortes d'accidents sont possibles :

La déperdition calorifique.

Le choc thermo-différentiel.

La déperdition calorifique:

Définition : Refroidissement lente avec abaissement de la température centrale pouvant entraîner une syncope et la mort.

A) CAUSES

Déperdition calorifique importante due :

- A l'eau froide.
- A une protection insuffisante.
- A une fatigue physique.
- A une alimentation mal équilibrée.
- A l'immobilisme.

B) SYMPTÔMES

- Chair de poule.
- Crampes, tremblements.
- Diminution de l'habileté, irritabilité.
- Impossible de tenir en apnée.
- Fatigue musculaire.
- Augmentation du rythme cardiaque et respiratoire ==> Risque d'essoufflement.

Si le froid persiste :

- Rigidité musculaire.
- Prostration, sommeil.
- Perte de connaissance.
- Syncope et mort.

C) CONDUITE A TENIR

Dans l'eau, faire signe et remonter (respect des paliers).

A la surface, sécher et réchauffer sans frictionner, faire boire des boissons chaudes et sucrées (pas d'alcool).

D) PRÉVENTION

- Bon régime alimentaire.
- Bonne forme physique.
- Ne pas rester trop longtemps dans l'eau froide, remonter à temps.
- Bon vêtement isothermique.

LE CHOC THERMO-DIFFERENTIEL



Définition :

Syncope liée à l'immersion brutale dans un liquide à température nettement inférieure à la température constante.

A) CAUSES

Par voie réflexe, le froid peut provoquer une syncope appelée hydrocution due à :

- Un passage brusque de la température terrestre à celle de l'eau beaucoup plus froide.
- Aggravation due à une exposition au soleil.

B) SYMPTÔMES

- Syncope entraînant une noyade.

Les signes avertisseurs sont :

- Malaise général.
- Bourdonnements, troubles de la vue.

C) CONDUITE A TENIR

- Sortir de l'eau.
- Ranimer si nécessaire.
- Réchauffer.
- Donner des glucides facilement assimilables.

D) PRÉVENTION

- Limiter la brusque variation de température.
- Pas d'exposition au soleil avant de plonger.
- S'asperger la nuque avant la mise à l'eau.
- Alimentation saine et équilibrée.
- Bonne forme physique.