

LES ACCIDENTS EN **APNEE**

FORMATION ACEL

INTRODUCTION:

L'apnée n'est pas une activité sans risque, et différents accidents peuvent survenir lors de sa pratique.

Connaître, comprendre ces accidents et leurs **causes** permettra de:

- les **prévenir**
- les reconnaître (**symptômes**)
- savoir réagir et connaître la **conduite à tenir**

pour évoluer en toute sécurité

MFA:

Connaissances théoriques: Connaitre les **causes, symptômes, prévention et conduite à tenir** pour les accidents pouvant survenir dans le cadre des prérogatives (barotraumatismes, syncope, PCM, OAP)

PLAN DU COURS

1. Accidents barotraumatiques
2. Accidents biochimiques
3. Autres accidents divers

ACCIDENTS EN APNEE

APNEISTE

Arret de la ventilation et Profondeur

Milieu aquatique

Pression: Mariotte

Pression: Dalton

Contraintes mécaniques

Concentrations chimiques

BAROTRAUMATISMES

**ACCIDENTS
BIOCHIMIQUES**

AUTRES: Noyade, hypothermie,
accidents du milieu, etc....

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Définition:

C'est un traumatisme ou lésion provoquée par la variation de pression au niveau d'une cavité de l'organisme

Rappels: Pression et Mariotte

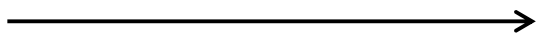
Avec la profondeur, la pression augmente:

$P \text{ absolue} = P \text{ atmosphérique (1 bar)} + P \text{ hydrostatique (1 bar tous les 10m)}$

Selon Mariotte, plus la pression augmente et plus le volume d'un gaz diminue, de manière proportionnelle: $PV = \text{constante}$

Cela va donc concerner les cavités de l'organisme, remplies de gaz dont le volume va diminuer, entraînant une différence de pression.

Si la différence de pression n'est pas équilibrée

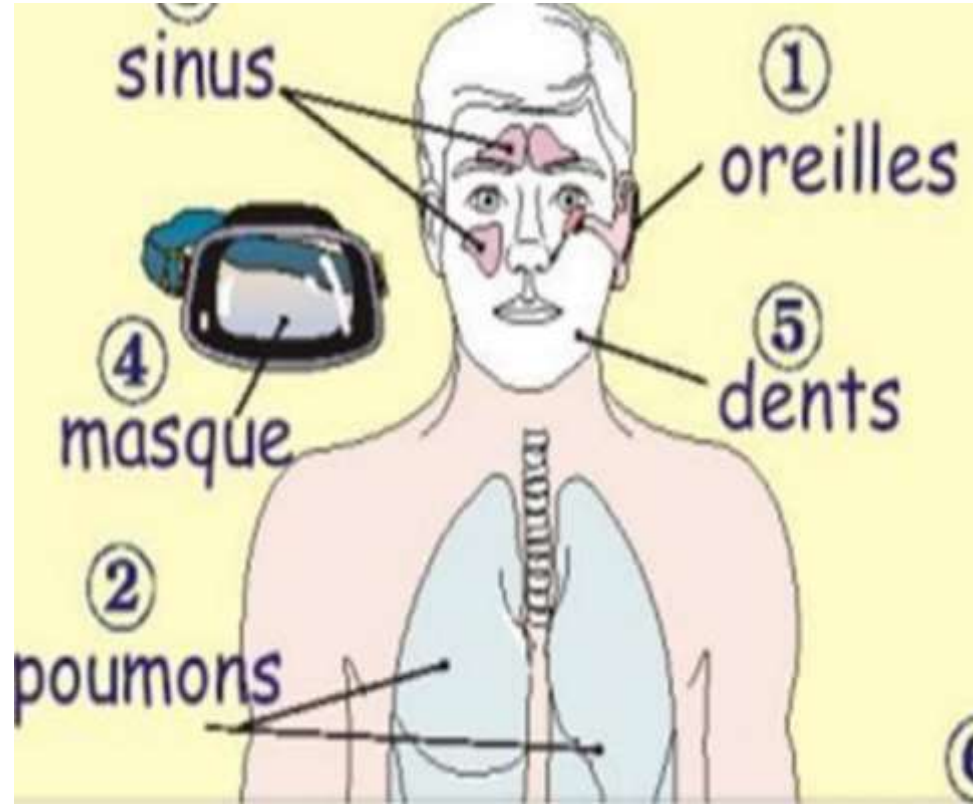


BAROTRAUMATISMES

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Peut toucher plusieurs cavités de l'organisme ou de l'équipement:

- sinus
- oreilles
- masque
- dents
- poumons



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Les sinus

Quand: descente/ remontée

Causes:

- Obstruction des canaux: l'équilibre ne se fait pas
- Contrainte sur les tissus

Symptômes :

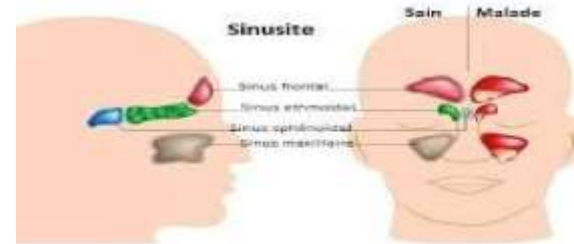
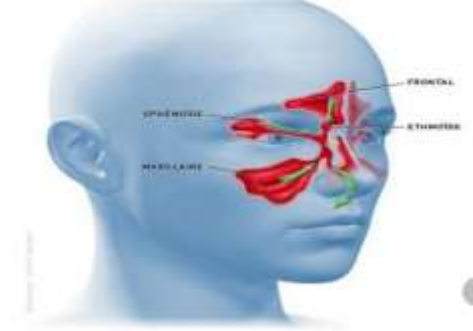
- Douleurs aiguës au niveau des sinus
- Saignements

Prévention :

- Pas de plongée si rhume ou sinusite

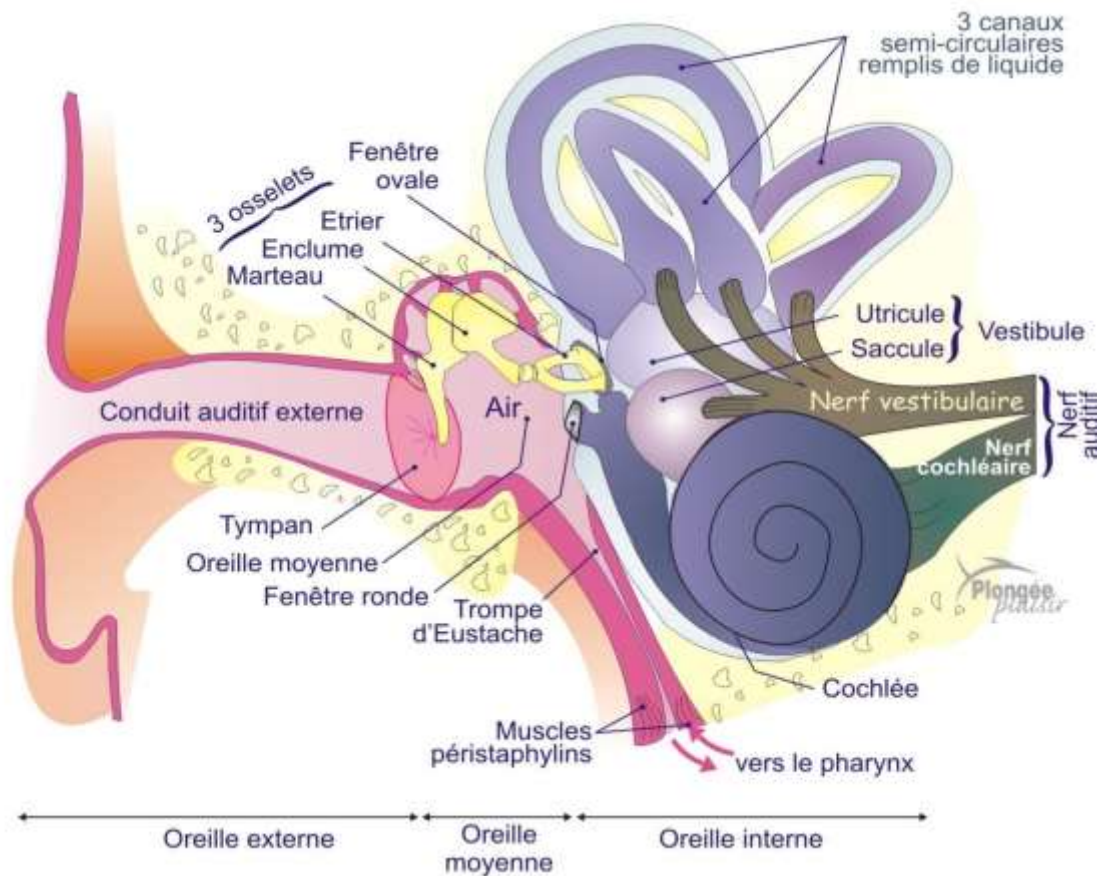
Conduite à tenir:

- Arrêt de l'activité
- A la remontée : remonter le plus lentement possible



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

L'oreille



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

L'oreille: le tympan

Rappel: Tympan = membrane souple, étanche entre oreille externe et oreille moyenne, déformable mais jusqu'à une certaine limite

Quand: descente

Causes:

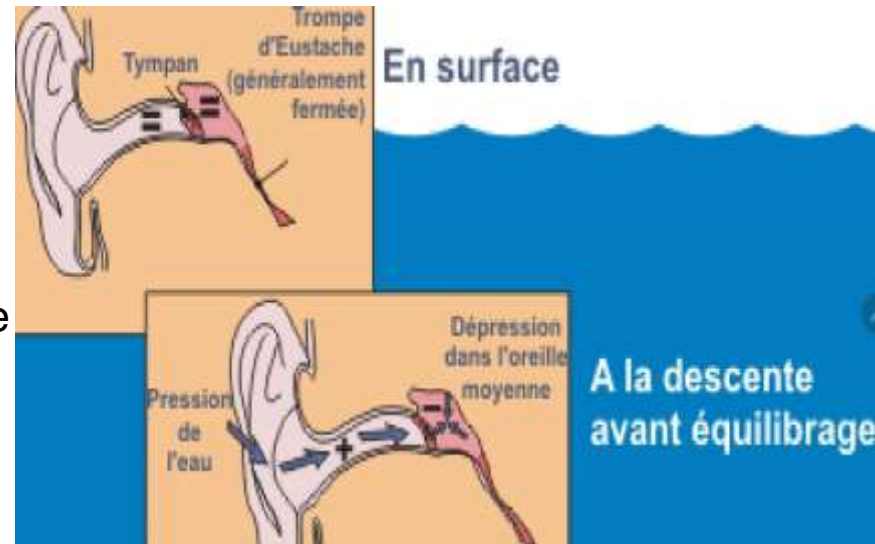
- Avec profondeur, pression augmente:

Pression de l'eau + Dépression dans l'oreille interne

(Mariotte)

= Déformation du tympan oreille externe → moyenne

- Non compensation
- Effet cagoule : oreille moyenne → externe



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

L'oreille: le tympan

Symptômes:

- Gêne , douleur
- Lésion, jusqu'à rupture

Prévention:

- Apprentissage et maîtrise des techniques de compensation pour rééquilibrer: FRENZEL, BTV
- Compensation douce et régulière
- Anticiper, compenser avant la gêne, ne pas prendre de retard
- Ne pas forcer
- Effet cagoule: entrée d'eau, percer le néoprene
- ATTENTION: pas de compensation à la remontée

Conduite à tenir:

- Arrêt de l'activité
- Consulter un médecin



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

L'oreille: l'oreille interne: « le coup de piston »

Quand: descente/remontée

Causes:

- Mise en surpression brutale de l'oreille moyenne qui affecte l'oreille interne (par ex, Valsalva trop violent)
- Rupture de la fenêtre ronde ou « coup de piston » de l'étrier dans la fenêtre ovale

Symptômes:

- Hypoacousie, surdité, acouphènes
- Vertiges

Prévention:

- Compensation douce et régulière
- Pas de Valsalva, surtout pas à la remontée

Conduite à tenir:

- Arrêt de l'activité
- Consulter un médecin, urgence médicale

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

L'oreille: équilibre: vertige alternobarique

Quand: virage/remontée

Causes:

- dysfonctionnement de la trompe d'Eustache, (difficulté à évacuer l'air de la caisse du tympan) provoquant une différence de pression entre les 2 oreilles moyennes
- oreille interne (vestibule) responsable de l'équilibre mal stimulée, mauvaise info au cerveau

Symptômes :

- Vertiges, perte de repères, désorientation spatiale , entraînant panique
- Fugace, quelques secondes à quelques minutes

Conduite à tenir:

- Ne pas paniquer, attraper le bout

Prévention:

- Compensation douce, déglutir (manœuvre de Toynbee) , pas de Valsalva

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Le placage de masque

Quand: descente

Causes:

- Masque: jupe déformable, cerclage non déformable
- Effet ventouse par diminution du volume d'air contenu dans le masque non compensé

Symptômes :

- Rupture des capillaires de l'oeil
- Paupières tuméfiées, cocard

Prévention:

- Rétablir le volume du masque en soufflant par le nez
- Masque de petit volume en profondeur
- Ne pas trop serrer le masque

Conduite à tenir:

- Consulter médecin, ophtalmo si besoin



ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Les dents

Quand: remontée, possible à la descente

Causes:

- caries, cavité dentaire
- descente: air sous pression pénètre dans dents
- remontée: air dans cavité se dilate

Symptômes :

- Douleurs dentaires

Prévention:

- Visite régulière chez dentiste pour une bonne hygiène dentaire

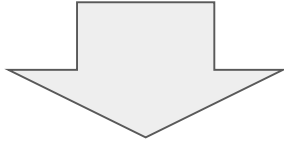
Conduite à tenir:

- Descente: arrêt de l'activité
- Remontée: remontée lente
- Contrôle chez dentiste

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

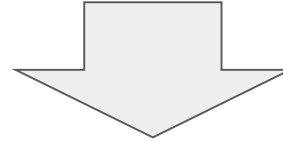
Les poumons: Oedème pulmonaire et Surpression pulmonaire

Descente: Dépression



OEDEME PULMONAIRE

Remontée: Surpression



SURPRESSION PULMONAIRE



Profondeur importante

Prise d'air sous l'eau

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Les poumons: la surpression pulmonaire

Quand: remontée

Causes:

- Prise d'air sous l'eau (bouteille, cavité) qui se dilate à la remontée entraine SURPRESSION
- Lésions du système respiratoire et passage de l'air en dehors des poumons (plèvre,veine pulmonaire, coeur, artères cerebrales)

Symptômes:

- Douleurs thoraciques, gêne respiratoire, toux, crachats et expectorations sanglantes
- Bulles sous la peau du cou, troubles neurologiques, coma....mort

Prévention:

- Pas de prise d'air sous l'eau
- Si nécessaire, appliquer procédures de la plongée bouteille, expirer à la remontée

Conduite à tenir: - Oxygène, secours en urgence

ACCIDENTS BAROTRAUMATIQUES

Les poumons: l'Oedème Pulmonaire d'Immersion (OPI)= Oedème Aigu du Poumon (OAP)

Symptômes:

- Douleur thoracique, sensation de coup de poignard
- Gêne respiratoire, essoufflement
- Toux
- Crachats sanglants, expectorations mousseuses rosâtres

Prévention:

- PAS D'EXERCICES POUMONS VIDES (VR atteint plus rapidement, moins profond)
- Entraînement régulier et progressif
- Pas de gestes brusques au fond

Conduite à tenir:

- Arrêt de l'activité
- Oxygène
- Consultation médicale

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

LA SYNCOPE HYPOXIQUE

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

Rappels: Apnée, respiration et ventilation:

- Respiration:

= ensemble des fonctions assurant les échanges gazeux O_2/CO_2 entre cellules/atmosphère:

- ventilation : échange air ambiant/poumons avec apport d' O_2 et évacuation du CO_2
- échanges gazeux alvéolaires,
- transport par le sang,
- échanges tissulaires: consommation O_2 , libération CO_2

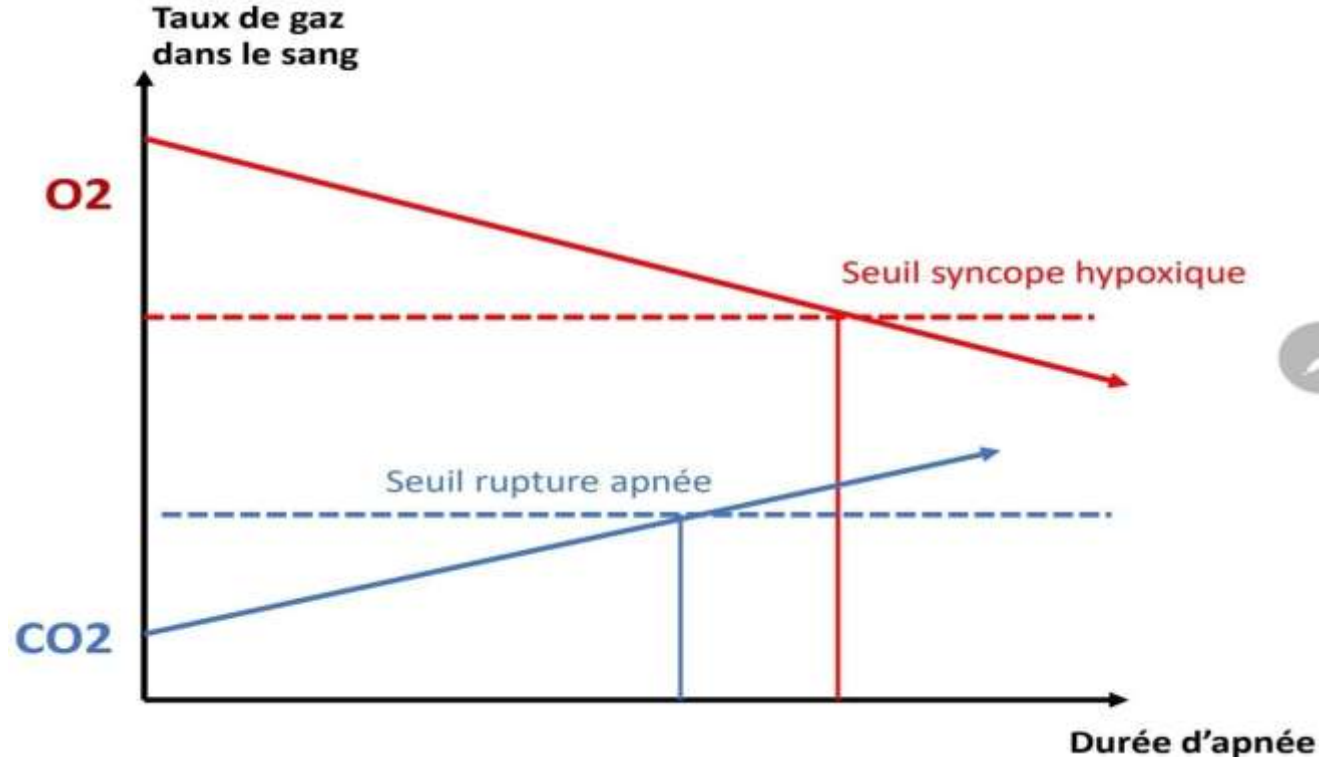
- Apnée: arrêt volontaire de la ventilation, autres étapes continuent, donc

- Au cours d'une apnée:

- diminution d' O_2 : Hypoxie (syncope)
- augmentation de CO_2 : Spasmes, "envie de respirer", Réflexe ventilatoire

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

Rappels: Apnée, respiration et ventilation:



ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

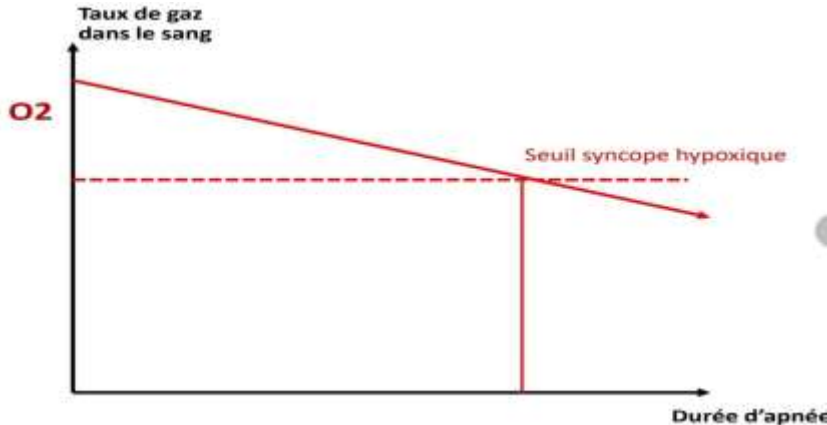
La syncope

Définitions et causes:

Perte de connaissance et de tonus musculaire, brève, réversible et transitoire, due à un taux d'OXYGENE trop bas

Le cerveau se met en veille pour protéger les organes nobles

Syncope: Réversible spontanément: Risque de NOYADE si reprise de ventilation sous l'eau



ATTENTION !!!!!!!!!

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Qui, ou, quand ?

Qui:

N'importe qui du débutant au plus expérimenté

Ou:

N'importe ou, dans l'eau, piscine, mer, canapé, voiture....

Quand:

- Apnée statique, dynamique ou en profondeur
- Pendant l'apnée (plutôt fin) et après l'apnée à l'émergence (30s à 1 min après)

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Symptômes syncopaux et présyncopaux

Sur soi (présyncopaux)

- Sensation inhabituelle, aisance
- Absence d'envie de respirer ou grande soif d'air
- Lourdeur, fourmillements, picotements, vision rétrécie, étoiles

Mais

SOUVENT PAS DE SIGNES

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Symptômes syncopaux et présyncopaux

Sur binome:

- Sous l'eau: Présyncopaux:
- Accélération (+ favorisants)
 - Changement de trajectoire
 - Non respect des consignes
 - En statique: pas de réponse au stimuli
- Syncopaux
- Perte de tonus
 - Lacher de bulles

A l'émersion:

- Présyncopaux:
- Lèvres bleues, paleur, regard vide
 - Troubles de la parole
 - Mouvements désordonnés, tremblements (PCM).
 - Pas de reprise de ventilation
 - Pas ou difficulté à réaliser le protocole de sortie
- Syncopaux:
- Perte de connaissance et réemersion

ATTENTION A TOUT CE QUI EST INHABITUEL !!!!!

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Facteurs favorisants

- Fatigue
- Longue période sans pratiquer: excès de confiance par rapport à ses capacités du moment
- Surlestage
- Accélération en fin d'apnée
- Tete en hyper extension, regard vers fin de ligne ou la surface
- Tuba en bouche
- Pas de reprise de ventilation
- Hyperventilation
- Statique au fond, apnée longue

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Facteurs favorisants: l'hyperventilation

Hyperventilation

= Augmentation du rythme ventilatoire et de de la fréquence respiratoire

= Augmentation de l'amplitude respiratoire (inspiration et expiration forcées) supérieure à trois cycles ou une à plusieurs minutes

Hyperventilation: baisse du taux de CO₂
peu d'influence sur le taux d'O₂

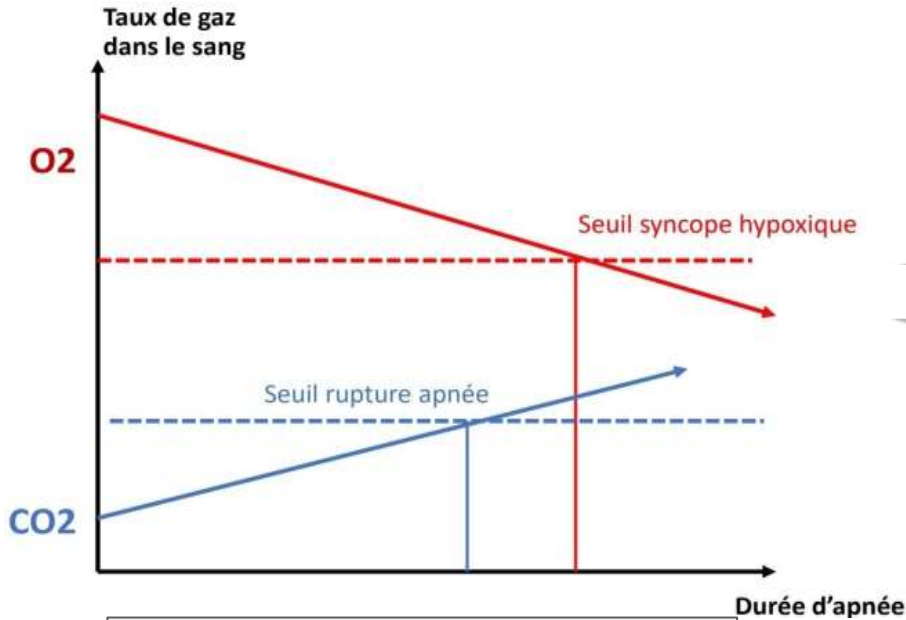
Le seuil de rupture de l'apnée est repoussée mais pas d'influence sur le seuil de syncope: la syncope arrivera avant l'envie de respirer !!!!

HYPERVENTILATION = DANGER

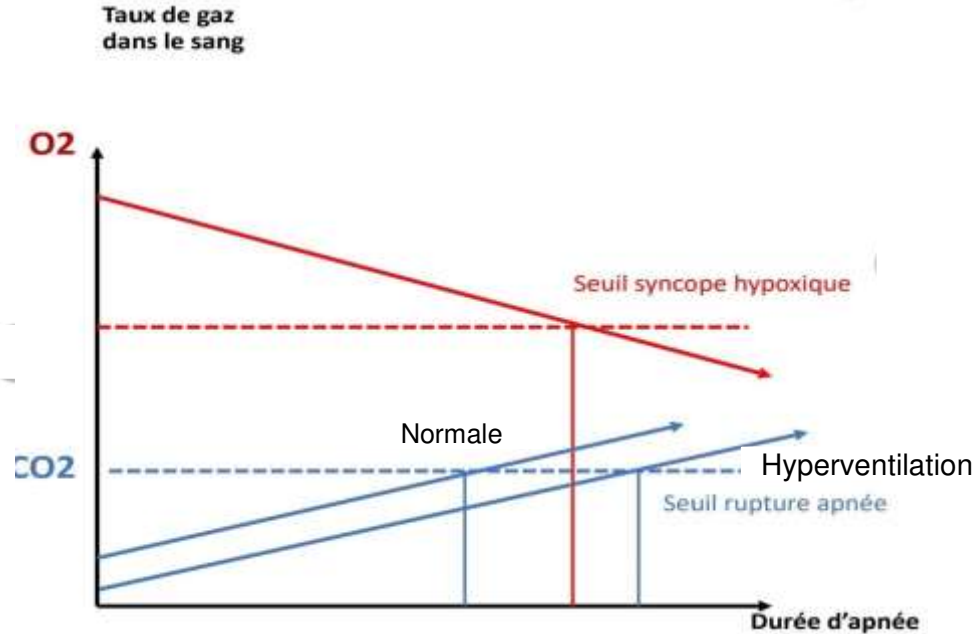
ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Facteurs favorisants: l'hyperventilation



APNEE NORMALE



APNEE AVEC HYPERVENTILATION

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Prévention:

- Progression
- Être à l'écoute de ses sensations, de sa forme du jour,
- Être conscient de ses capacités à la période donnée
- Pas de record à tous prix
- Pas d'accélération, de tête en hyperextension
- Pas de sur lestage
- Respecter les consignes de sécurité établies, et distance, profondeur ou temps annoncées
- Protocole de sortie, bonne reprise d'air à la sortie en cul de poule, pas de tuba en bouche
- Pas d'hyperventilation
- Statique au fond / exploration progressive
- Pas d'apnée seul ET s'assurer d'être surveiller

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Surveillance: 2 objectifs principaux

- Repérer les signes pré syncopaux (pas toujours présents) pour prévenir la syncope
- Intervenir pour éviter le suraccident syncope → noyade

Prévention et surveillance:

- Statique: stimuli et réponse
- Binôme: palmes, masque, tuba, au plus près de l'apnéiste
- Profondeur: sécurité en mi profondeur si possible, décompte, longe en milieu naturel
- S'assurer du respect des consignes, du protocole de sortie, d'une bonne prise d'air
- Etre attentif à tout ce qui est inhabituel, et ne pas hésiter à intervenir
- Surveillance jusqu'à 1 min après l'émersion



ROLE +++ DU BINOME

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La syncope

Conduite à tenir: RIFAA

Présyncope, PCM:

- Maintenir
- Forcer à la reprise d'air

Syncope:

- Prise au fond, maintenir
- Boucher les voies aériennes
- Larguer le lest, remonter
- En surface: dégager les voies aériennes
- Stimuler, Bouche à nez
- Alerter, tracter, sortir de l'eau
- Rassurer
- Fin de l'activité
- O2 15 l /min pendant 10 min (recommandations fédérales)

ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

La Perte de Contrôle Moteur (PCM)

Définitions et causes:

Perte de contrôle moteur sans perte de connaissance, tremblements et mouvements incontrôlables due à un taux d'O₂ trop bas

Peut précéder la syncope mais il peut y avoir: - syncope sans PCM

- PCM sans syncope (prévention efficace)

Symptômes :

- regard vide, pâleur, lèvres bleues
- mouvements désordonnés, tremblements, gestes maladroits, difficulté d'élocution
- pas de reprise de ventilation, difficulté à réaliser le protocole de sortie

Prévention: idem syncope

Conduite à tenir:

- Maintenir, forcer à respirer pour éviter la syncope

AUTRES ACDIDENTS

L'hypothermie

Causes:

- Perte importante de calories, eau 25 fois plus conductrice de la chaleur que l'air accélère les échanges thermiques
- Mauvaise protection

Symptômes :

- Lèvres, ongles bleus
- Frissons, tremblements
- Accélération de la ventilation

Prévention:

- Équipement adapté à la température: combinaisons, gants, chaussons, cagoules
- Arrêt de l'activité si trop froid

Conduite à tenir:

- Local chauffé, retirer la combinaison
- Sécher, rechauffer, couvrir, boisson chaude

AUTRES ACCIDENTS

La noyade

Causes:

- Difficultés respiratoires du à une entrée d'eau dans les voies respiratoires jusqu'à l'asphyxie
- Manque d'entraînement, panique
- Problèmes de matériel: tuba, sur lestage
- Syncope

Symptômes : selon le degré de gravité

- stress, froid ,fatigue
- troubles respiratoires,œdème du poumon,troubles cardiaques jusqu'à l'arrêt

Prévention:

- entraînement, matériel adapté et connu, pas de risques inconsidérés
- prévention et réaction à la syncope

Conduite à tenir:

- RIFAA

AUTRES ACCIDENTS

Les mycoses et dermatoses

Causes:

- Utilisation prolongée d'une combinaison
- Macération: shampoing, urine, transpiration

Symptômes :

- Démangeaisons, boutons
- Otites externes, douleurs à l'oreille

Prévention:

- Bien rincer régulièrement son matériel et ses oreilles après la sortie
- Éviter le shampoing, rincer la cagoule
- Pissette

Conduite à tenir: médecin si besoin

AUTRES ACCIDENTS

Les accidents dus au milieu

Accidents liés à la faune et à la flore:

- Piqures, morsures, brûlures, coupures
- Ne rien toucher, être attentif, utiliser des gants

Accidents liés à l'environnement, au milieu:.

- Epaves, grottes, mauvaise visibilité, filets, bateau en surface
- Être attentif, pas de risques inconsidérés
- Surveillance du binôme
- Se signaler en surface

Accidents liés à l'activité:

- Gueuse lourde, paroi, mur en piscine, collision entre apnéiste
- Surveillance et respect des règles de sécurité



REGLES DE SECURITE, DE BON SENS ET ANTICIPER

BIBLIOGRAPHIE

Cours CRC Accidents en Apnée

Barotraumatismes de l'oreille interne Dr frederic BOUSCAU-FAURE

http://medicale.alpc.free.fr/documents/articles/barotraumatismes_bouscaufaure.pdf

Le vertige Alterno Barique Fred Di méglio

http://www.nucsub.eu/nucsub/Mer_files/Le%20vertige%20alterno%20barique.pdf