

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Université Badji Mokhtar - Annaba -
Faculté de médecine
Département de médecine

Enseignement de la 6^{ème} année médecine
Module de médecine légale

Asphyxie mécanique III : La submersion
Dr. ZETILIA.

Année universitaire : 2022-2023

1^{ère} rotation

Objectifs pédagogiques :

- 1- Définir les circonstances médico-légales de la noyade.
- 2- Expliquer les mécanismes de la mort par noyade.
- 3- Enumérer les signes nécropsiques plaquant en faveur d'une noyade vraie.
- 4- Connaître la différence entre la noyade vitale et l'immersion d'un cadavre.

Plan:

I- Introduction.

II- Formes médico-légales :

- II-1- Formes accidentelles.
- II-2- Formes suicidaires.
- II-3- Formes criminelles.

III- Physiopathologie:

- III-1- La noyade vraie ou submersion-asphyxie « noyade primitive ».
- III-2- La noyade par syncope « noyade secondaire ».

IV- Expertise médico-légale :

- IV-1- Levée de corps.
- IV-2- L'autopsie :
 - IV-2-A- Noyé frais :
 - a- Noyé bleu :
Examen externe.
Examen interne.
 - b- Noyé blanc.
 - IV-2-B- Noyé putréfié.
- IV-3- Examens complémentaires :
 - a- Histologie des poumons.
 - b- Méthodes biochimiques.
 - c- Méthode biophysiques.
 - d- Méthodes limnologiques.
 - e- Autres.

V- Problèmes médico-légaux :

- V-1- Identification.
- V-2- Estimation de la durée du séjour dans l'eau.
- V-3- Forme médico-légales de la submersion.
- V-4- Diagnostic de la submersion vitale.

VI- Conclusion.

VII- Bibliographie.

I- Introduction/ Définition :

- La submersion est une cause fréquente de mort; elle peut être provoquée :
 - 1- Soit par la pénétration d'un liquide, généralement de l'eau, dans les voies respiratoires à la place de l'air habituel: c'est la **submersion-asphyxie, noyade primitive** ou noyade vraie +++.
 - 2 –Soit par l'inhibition brusque cardiorespiratoire due à une syncope (un phénomène nerveux réflexe) : c'est la **submersion-inhibition** ou **noyade secondaire**.
- Cette asphyxie est de type mixte :
 - Privation d'oxygène (atmosphérique).
 - Suspension des mouvements respiratoires (mécanique).
- Du fait de l'existence de l'immersion, c'est-à-dire le plongement de cadavre dans l'eau en vue de dissimuler un crime, la submersion se présente souvent comme une mort suspecte.
- Différencier la submersion de l'immersion constitue donc un des grands problèmes médico-légaux.

II- Formes médico-légales :

II-1- Formes accidentelles :

- C'est la 3^{ème} cause de décès accidentel dans le monde (selon OMS).
- L'imprégnation éthylique se trouve dans la moitié des cas, surtout chez les adolescents.
- Elles surviennent surtout en été chez les sujets ne sachant pas nager.
- Elles peuvent résulter de circonstances plus exceptionnelles : chute de voiture en rivière, d'ouvrier dans un bac d'huile, noyade en baignoire...

II-2-Formes suicidaires:

- La submersion est après la pendaison la forme la plus fréquente de suicide réussi.
- Elle peut revêtir un aspect complexe : le sujet s'étant ligoté les mains (membres) attachées à un objet lourd (grosse pierre ou bicyclette...).
- Elle peut prendre un caractère collectif : suicide de mère mélancolique avec ses enfants.

II-3- Formes criminelles :

- C'est une forme rare chez l'adulte ; elle s'accomplit par surprise (bousculade), ou bien en deux temps en assommant d'abord la victime par des coups portés à la tête.
- Plus fréquente chez le Nouveau-né en cas d'infanticide.
- Avoir toujours à l'esprit la possibilité d'immersion de cadavre pour dissimuler un crime et faire croire à un suicide ou un accident.

III- Physiopathologie : Il faut distinguer deux mécanismes:

III-1- La noyade vraie ou submersion-asphyxie « noyade primitive » :

- ❖ C'est l'**inondation des poumons** (inondation broncho alvéolaire) du sujet, tombé à l'eau et ne sachant pas nager ou du nageur épuisé (**noyé bleu**).
- ❖ Elle se traduit par :
- ✓ **Un effet mécanique** = choc alvéolaire : l'irruption de l'eau dans les voies respiratoires va léser les alvéoles et empêcher les échanges gazeux (altération du surfactant) ; on

note que la filtration de l'eau dans la cavité pleurale va diminuer le vide pleural et bloquer la mécanique respiratoire.

✓ **Un effet humoral** : diffère selon la concentration de l'eau :

❖ **En eau douce** :

- L'eau douce est hypotonique par rapport au plasma et passe par osmose dans les alvéoles, le passage est massif et peut doubler le volume sanguin en quelques minutes; outre une asphyxie aigue, il s'ensuit une hyper volémie, une hémodilution avec réduction relative des électrolytes, une hémolyse par réduction de l'osmolalité plasmatique avec hyperkaliémie ; l'hypervolémie de surcharge entraîne une hypertension veineuse et pulmonaire à l'origine d'un OAP hémodynamique.
- Les effets conjugués sur la noyade de l'anoxie, de la surcharge et de l'augmentation du rapport K /Na expliquent le déclenchement d'une fibrillation ventriculaire.
- La mort survient par trouble du rythme ventriculaire lié aux troubles électrolytiques (hyperkaliémie).

❖ **En eau de mer** :

- L'eau de mer est hypertonique et conduit à des phénomènes opposés. C'est le plasma qui passe la membrane alvéolo-capillaire et envahit les alvéoles.
- Ainsi apparaissent un OAP lésionnel, une hémococoncentration rapide, une hypovolémie avec chute des pressions artérielles et veineuses.
- L'arrêt cardiaque se fait par trouble de la concentration et l'inefficacité cardiaque progressive.

III-2- La noyade par syncope « noyade secondaire » :

La mort ici est due à une action propre de l'eau, sans mouvements ni pénétration dans les voies respiratoires, qui détermine une syncope mortelle : c'est **la submersion-inhibition (noyé blanc)**.

❖ La syncope peut être due à :

- ***Des causes médicales*** : épilepsie, hypoglycémie, accident vasculaire.....
 - ***Des causes traumatiques*** : choc d'une zone réflexogène au cours des plongées (région épigastrique, organes génitaux externes, région laryngo-pharyngée, le périnée, la région carotidienne).
 - ***Une syncope thermo différentielle ou hydrocution*** qui est due à une différence entre la température cutanée et celle de l'eau. Cette syncope est favorisée par une longue exposition au soleil, brutalité de la variation thermique, un effort physique intense et les repas riches en gras.
 - ***Des causes allergiques (hydro allergie)*** :
- ✓ À un des éléments biologiques : plancton, algues, méduses, oursins,...
- ✓ Allergie au froid avec libération de cryoglobuline.
- ***Une inhibition émotive*** : peur lors d'une chute accidentelle dans une piscine d'un sujet ne sachant pas nager.

IV- Expertise médico-légale : le diagnostic de la submersion vitale.

IV-1- Levée de corps : précisera :

- L'état du cadavre, vêtu ou non.
- Eventuelle ligotage des membres.

- Le contenu des poches des vêtements, les bijoux aideront à déterminer l'identité de l'individu.
- Prélèvements du milieu aquatique pour étude comparative.

IV-2- L'autopsie : selon le mécanisme de la submersion et l'état du cadavre on distingue :

IV-2-A- Noyé frais : c'est un noyé dont le bref séjour dans l'eau n'a pas entraîné des modifications importantes et qui reste physionomiquement identifiable.

a- Noyé bleu : le cas de la submersion–asphyxie:

Examen externe :

- **Cyanose** de la face (d'où l'appellation de « noyé bleu ») et des extrémités qui s'oppose à la blancheur cireuse des noyés blancs par inhibition.
- **Hyperhémie et ecchymose** conjonctivale.
- **Champignon de mousse** :
 - ✓ Spume aérée au niveau de la bouche et du nez.
 - ✓ La compression du thorax provoque son issue par ces orifices.
 - ✓ Il résulte du mélange intime d'air, d'eau et du mucus.
 - ✓ Il est de couleur blanc neige mais peut être occasionnellement teinté de sang.
 - ✓ Il apparaît 2 à 3 heures après l'extraction du cadavre hors de l'eau et disparaît avec la putréfaction et se réduit alors à une morve brunâtre.
 - ✓ C'est un signe de grande valeur pour le diagnostic de la submersion vitale mais il n'est pas pathognomonique (tout OAP peut lui donner naissance).
 - ✓ Il peut manquer dans la mort rapide.
- **La peau ansérine (chair de poule)** : due à la rigidité des muscles horripilateurs en contact avec l'eau.
- **Écorchures du front et des mains** : elles sont dues au panting agonique et constituent un bon signe de submersion vitale.
- **Les lividités** : sont en général **plus pales, plus précoces et plus envahissantes** que sur le cadavre normal.
- **La tonicité des globes oculaires** est **conservée**.
- **Macération palmo-plantaire**.

Examen interne :

- Un **aspect lavé** des viscères et une nette **fluidité du sang**.
- **Les poumons** : présentent fréquemment un aspect hydro-aérique: ils sont gorgés de liquide, lourds, distendus avec de multiples bulles d'emphysème sous pleurales.
- **Des ecchymoses sous pleurales**: appelées **taches de PALTAUF** : elles sont le fait de l'hémodilution, plus pales et plus étalés que les taches de TARDIEU, ces taches brunâtres réalisent quand les poumons ont une couleur pale un aspect tacheté.
- **La trachée et les bronches** peuvent contenir outre l'écume, du sable, des algues et des matières alimentaires régurgités.
- **Le larynx** : est congestif, on retrouve des taches de PALTAUF au niveau de l'épiglotte.
- Un épanchement hydrique pleural et péricardique.
- **L'estomac** : contient de l'eau, des algues....
- **Une congestion** de l'ensemble des viscères plus prononcée au niveau du foie
- Présence de multiples **taches hémorragiques** au niveau des séreuses.

b- Noyé blanc : Le cas de la submersion-inhibition:

Il n'y a pas de lésions puisque l'eau ne pénètre pas dans les voies respiratoires par suite de l'arrêt brusque de la respiration et du cœur : **autopsie blanche.**

IV-2-B- Noyé putréfié :

- Le phénomène de putréfaction n'obéit à aucune règle chronologique précise (elle est deux fois plus rapide dans l'air que dans l'eau) ; il n'existe aucun élément autopsique permettant d'affirmer la noyade vitale ; le cadavre présente des signes d'un long séjour dans l'eau ;
- On trouve les signes suivants :
- ❖ **Signes de putréfaction :**
- ✓ **Œil de poisson :** les yeux ont un aspect enflés, exorbités et font saillie entre les paupières.
- ✓ **Protrusion de la langue.**
- ✓ **Odeur nauséabonde ; couleur verdâtre.**
- ✓ Tête, abdomen et scrotum **boursoufflés** (sujet non identifiable).
- ✓ Épiderme des pieds et des mains blanchâtre **ridé, se détache d'un bloc** (à 1 mois).
- ✓ Formation d'**adipocire** (2 -3 mois).
- ✓ **Incrustations calcaires** au niveau des cuisses (à 4 mois).
- ✓ **Cuir chevelu détruit, crâne mis à nu** (4 - 5 mois).
- ❖ **Lésions de violence post mortem :**
Au cours de son déplacement, le cadavre subit de nombreux traumatismes à la suite des heurts contre les obstacles qu'il rencontre :
- ✓ **Lésions de charriage :**
 - C'est au cours du charriage que se produisent des lésions de frottement sur le fond de la rivière (lésions d'usure);
 - Elles siègent sur le front, les faces dorsales des mains, les genoux et les pieds chez l'homme, l'occiput, les fesses et les talons chez la femme.
 - Ce sont des plaies à bords mâchées, taillées en pente douce et ne présentent pas d'ecchymoses (plaies post mortem).
- ✓ **Lésions cutanées réalisées par les morsures des animaux aquatiques.**
- ✓ **Des mutilations importantes** peuvent se voir par le choc des cales, des hélices des bateaux...

IV-3- Examens complémentaires :

- On a recours le plus souvent à des techniques de laboratoires qui peuvent confirmer le diagnostic de la submersion vitale.
- Leur but est la mise en évidence de l'eau étrangère (l'eau de noyade) dans le cadavre du noyé, puisqu'il est démontré que l'eau ne pénètre pas dans les alvéoles des poumons d'un cadavre immergé.

a- Histologie des poumons :

- Distension alvéolaire avec un aspect de pseudo emphysème traumatique hydro-aérique.
- Lésions des parois alvéolaires.
- Débris provenant de l'eau dans les lumières bronchiques et alvéolaires.

b- Méthodes biochimiques :

- **La mise en évidence de l'hémodilution** (en cas de noyade en eau douce) ou de **l'hémoconcentration** (en cas de noyade en eau de la mère) et leurs conséquences biochimiques dans la circulation veineuse pulmonaire par une étude comparative entre le sang du cœur droit et gauche (mesure de la Densité, fer sanguin et les électrolytes...).
- **Mise en évidence de la pénétration d'un marqueur extérieur: dosage du Strontium.**
- ✓ Il est considéré comme **le marqueur biochimique de référence pour le diagnostic de noyade vitale notamment dans l'eau de mer.**
- ✓ Le strontium est un **métal** naturellement présent dans les sols et dans **les eaux.**
- ✓ Le strontium n'existe pas naturellement dans l'organisme, mais de faibles concentrations sont retrouvées dans tous les êtres vivants.
- ✓ Cette présence a principalement une origine alimentaire, issue essentiellement de la consommation de produits de la mer (coquillages, poissons) ou provenant d'eaux de sources fortement minéralisées, mais aussi médicamenteuse.
- ✓ Le corps humain a une concentration de strontium bien moindre que dans le milieu naturel et notamment les eaux, d'où l'idée pour les scientifiques d'utiliser le strontium comme un marqueur possible du passage de l'eau dans le système sanguin.
- ✓ Le principe étant que lors de la phase d'inondation des voies aériennes et des poumons, les particules de strontium présentes dans l'eau passent dans le système sanguin selon le principe de l'osmose et augmentent le taux de concentration de ce métal normalement trouvé dans le corps humain. Une élévation significative du dosage du strontium dans le sang serait de nature à prouver le passage de l'eau dans les poumons et donc une excellente référence pour le diagnostic de la noyade.
- ✓ Il faut toujours déterminer le taux de Strontium dans l'eau de noyade afin d'interpréter correctement un taux sanguin (**étude comparative**).

c- Méthode biophysiques : Procédés de DERVIEUX : La congélation des poumons à -5°C.

Les poumons sont durcis et donnent à la palpation une sensation de masse granitée à la surface du parenchyme, la partie centrale reste molle. Cette différence de consistance est en rapport avec la présence de glaçons que la dissection met facilement en évidence dans les bronchioles terminales.

d- Méthodes limnologiques : Recherche de diatomées :

- Ce sont **des micro-organismes unicellulaires** ayant une coque siliceuse qui **résiste à l'action de la putréfaction** et qui colonisent tous les types de milieux aquatiques.
- Suite à la submersion, complète ou non, dans un milieu aquatique contenant des diatomées, les mouvements respiratoires vont provoquer une inhalation d'eau et de diatomées. Lors de la rupture de la membrane alvéo-capillaire, les diatomées passent dans la circulation sanguine et vont se déposer dans diverses parties du corps (poumon, rein, cerveau, foie et moelle osseuse). A contrario, l'absence de circulation sanguine empêchera la colonisation des tissus en cas d'immersion d'un cadavre.
- Recherchées essentiellement dans la moelle osseuse des os longs.
- Pour que la méthode soit recevable, l'analyse médico-légale des diatomées devra être à la fois **qualitative, quantitative et comparative**. L'examen doit être nécessairement accompagné d'une étude de l'eau du milieu de découverte ou de précipitation du corps.

- **Un des critères les plus sûrs de la submersion vitale.**

e- Autres : En fonction des circonstances :

- Radiographie à la recherche de projectile.
- Dosage de l'alcoolémie ou autres drogues.

V- Problèmes médico-légaux :

V-1-Identification :

- Difficile car le noyé est rapidement rendu méconnaissable.
- On se base sur les vêtements, les objets personnels, formule dentaire, empreintes digitales, méthodes anthropologiques voir même la génétique après un long séjour dans l'eau.

V-2- Estimation de la durée du séjour dans l'eau :

Repose sur l'importance de la putréfaction, l'existence d'adipocire et les incrustations calcaires ainsi que l'étude histologique.

V-3- Forme médico-légaux de la submersion :

La réponse résulte des données de l'enquête et les données de l'autopsie.

V-4- Diagnostic de la submersion vitale :

Repose sur faisceau d'arguments:

a- Les données de l'enquête.

b- Les données de l'autopsie: Champignon de mousse+++ , chair de poule, Écorchures agoniques, réplétion hydrique gastrique et intestinale, la présence des particules de sable et des algues dans les bronchioles terminales...

c- Les examens complémentaires:

- Etude histologique.
- Les marqueurs biochimiques: dosage de strontium (noyade en eau de mer+++).
- Les marqueurs biologiques: Recherche de diatomées +++.

VI- Conclusion:

- Le diagnostic de la noyade, en médecine légale, reste un des plus difficiles à poser tout aussi bien pour un cadavre peu altéré que pour un corps putréfié.
- Aucun signe spécifique et formel n'existe que ce soit à l'autopsie ou lors des expertises complémentaires.
- Ainsi le diagnostic de la noyade est finalement un diagnostic d'exclusion qui requiert souvent la réalisation d'une mission de synthèse médico-légale.
- De même, il convient de rester très prudent lors des conclusions préliminaires en fin de levée de corps ou d'autopsie pour affirmer l'origine criminelle, accidentelle ou suicidaire de la noyade.

VII- Bibliographie:

- 1- M. Durigon, P.F. Ceccaldi. Submersion. Médecine légale à usage judiciaire. Edition Cujas, 1979. P.236-246.
- 2- C. Simonin. Submersion. Médecine légale judiciaire. Edition Maloine 1967. P. 218-233.
- 3- B. Ludes. La noyade. Traité de médecine légale et de droit de la santé sous la direction de P. Chariot et M. Debout. Edition Vuibert, 2010. P. 321-328.
- 4- J.P. Beauthier La noyade. Traité de médecine légale. Edition De boek, 2008. p. 213-224.