

## INTOXICATION AU PLOMB

### I. Introduction :

- hypocrate et galien connaissait déjà l'intoxication saturnine. Décrite au moyen âge par Ellemborg, puis au XVIIème siècle par ramazzini qui fait la relation entre la colique de plomb et le métier de peintre
- Pendant de nombreuses années, cette intoxication a été considérée comme étant essentiellement d'origine professionnelle .C'est d'ailleurs la première maladie professionnelle qui a ouvert droit à indemnisation en 1919

### II. Propriétés physico-chimiques :

- C'est un métal bleu grisâtre
- Malléable, ductile et lourd
- Point de fusion est de 327°, point d'ébullition 1525°
- Résiste à l'acide sulfurique, rapidement dissout par l'acide nitrique et solubilisé par les acides organiques (acide acétique, aliments acides) et par l'eau contenant des nitrates et des sels d'ammonium.

### III. Usages et sources d'exposition :

- Mine de plomb et du zinc
- Métallurgie du plomb et du zinc (fabrication de feuille de plomb, tuyaux)
- Industrie de la construction (tuyaux de distribution et d'évacuation d'eau)
- Fabrication de munitions (plomb de chasse)
- Sels et oxydes de plomb : utilisés comme pigment dans la peinture, vernis, plastique
- Batterie au plomb
- Soudure
- Fabrication d'insecticides
- Barrière anti bruit et anti vibration
- Production d'arcan anti radiation
- Dans les câbleries et les tréfileries
- Taillerie de diamant
- Expositions aux poussières et fumées de Pb dans les selles de tir.

### IV. Métabolisme et mécanisme d'action

#### 1. Voies de pénétration :

a) **Voie respiratoire :** principale voie de pénétration par inhalation des poussières et des fumées de Pb.

b) **Voie digestive :**

\*soit par ingestion indirecte de Pb, d'abord inhalé ensuite transporté vers le nasopharynx.

\*soit par ingestion directe : mains, aliments et cigarettes introduits dans la bouche et souillés de Pb.

c) **Voie cutanée** : seul le Pb organique qui traverse la peau.

## 2. Devenir du toxique dans l'organisme :

Le Pb se localise principalement dans trois compartiments

\***Le sang** : se lie aux GR, les protéines plasmatiques et une petite fraction se trouve à l'état libre ionisé.

\***Les tissus mous** : rein, foie, muscle, peau.

\***Les tissus osseux** : 90% du Pb est stocké dans le squelette.

## 3. Elimination :

Principalement urinaire, par les fèces, les phanères (cheveux, ongles sueur), lait maternel et traverse la barrière placentaire.

## 4. Mécanisme d'action :

### A. **Action sur le tissu hématopoétique** :

❖ Interférence avec la synthèse de l'hème :

- Il inhibe plusieurs enzymes nécessaires à la synthèse de l'hème :  $\Delta$  ALA déshydratase, coproporphyrinogène III decarboxylase et chélatase
- L'activité de ALA synthétase serait stimulée par un mécanisme de feed back suite à la déficience en hème

Les conséquences biologiques de cette action sont :

- Augmentation du taux de  $\Delta$  ALA dans le sang et les urines
- Augmentation de la concentration de la coproporphyrinogène III dans le sang et de la coproporphyrine III dans les urines
- Augmentation du taux de protoporphyrine IX dans le sang
- Le porphobilinogène, l'uroporphyrine I, la coproporphyrine I, sont augmentés dans les urines
- Augmentation du taux de fer sérique
  - ❖ Altération morphologique des précurseurs des globules rouges dans la moelle osseuse :  
Des mégaloblastes, érythroblaste polypodieux et érythroblastes à ponctuation basophile .  
Ces ponctuations basophiles sont des amas d'ARN qui pourraient résulter d'une inhibition de la pyrimidine 5 – nucléotidase par le plomb .

## B. Effet du plomb sur les globules rouges circulantes :

La fragilité des globules rouges augmente avec diminution de leur durée de vie .

Les enzymes intracellulaires sont inhibés :  $\Delta$  ALA déshydratase, pyrimidine 5 nucléotidase .

## V. CLINIQUE :

### 1) Intoxication aiguë : se voit dans l'industrie

- Troubles digestifs à type de douleur épigastrique, abdominale et vomissements.
- Atteinte rénale (albuminurie, cylindrurie, oligurie)
- Parfois atteinte hépatique
- Convulsion et coma avec décès en 2 à 3 j.

### 2) Intoxication chronique : trois phases

a) La phase d'imprégnation : il ne s'agit pas encore de maladie mais de signes principalement biologiques ;

- **Symptômes subjectifs et vagues** : \*plaint gastro-intestinale

\*Fatigue et modification de l'humeur

\* Douleur musculaire et articulaire avec réduction des performances psychomotrices.

- **EMG** : diminution de la vitesse de conduction de l'influx nerveux dans les nerfs moteurs périphériques.
- **Perturbation oculomotrice**
- **Liseré de Burton** : piqueté linéaire bleu foncé à l'intérieur du tissu gingival, dû à un précipité de sulfate de Pb, en rapport avec le manque d'hygiène.
- **Evaluation de l'exposition** : \*plombémie n'explore que l'exposition actuelle

\* Plomberie

\*Plomberie provoquée par (EDTA Na<sub>2</sub>Ca)

- **Test d'action biologique** : \* taux d'Hb, GR et recherche de ponctuations basophiles dans les hématies.

\*coproporphyrinurie

\*PPZ

\*Porphobilinogène urinaire

\*ALA urinaire

**b) La phase d'intoxication franche :**

- trouble de l'état général
- Anémie peu sévère, normochrome ou hypochrome
- Colique saturnine
- Polynévrite motrice
- Hypertension paroxystique
- Encéphalopathie saturnine
- Atteinte thyroïdienne (dépression de la captation d'iode par la thyroïde)
- Atteinte testiculaire (hypospermie).

**b) La phase d'imprégnation ancienne :** hypertension permanente, néphrite chronique.

**VI. TRAITEMENT :**

**1/ TRT de l'intoxication aiguë :**

- Lavage gastrique
- Injection quotidienne d'EDTA
- Combattre le choc par une réhydratation parentérale

**2/TRT de l'intoxication chronique : arrêt de toute exposition**

**a) TRT Chélateur :**

- EDTA
- DTPA
- Penicillamine :
- Acide dimercaptosuccinique per os

**b) TRT Symptomatique :**

- Colique de plomb : antispasmodiques
- Encéphalopathie saturnine : barbituriques en cas de convulsion, solutés hypertoniques en cas d'HIC
- HTA : Traitement anti hypertenseur
- Atteinte rénale : dialyse péritonéale

**c) TRT de l'imprégnation saturnine :**

- Contrôle du risque
- TRT à l'EDTA ou penicillamine

## **VII. Prévention**

### **1) Prévention technique**

#### **a) Mesures générales :**

- Système de ventilation efficace
- Travail en vase clos si possible
- Système d'aspiration locale
- Propreté générale des lieux de travail
- Equipement sanitaire permettant une hygiène personnel adéquate
- Détermination régulière de la concentration du plomb dans l'air au niveau du poste de travail, la TLV=100 µg/m<sup>3</sup>

#### **b) Mesures individuelles :**

- Masques filtrants : régulièrement nettoyés
- Hygiène personnelle : lavage régulier des mains et les bains douches après chaque journée de travail

### **2) Prévention médicale :**

#### **a) Visite d'embauche :** écarter de l'exposition au plomb les sujets atteints

- D'anémie
- Atteinte rénale, hépatique neurologiques et dermatologiques
- Affections congénitales : béta thalassémie, déficit en G6PD

#### **b) Visite périodique :** tous les 6 mois

- Rechercher et reconnaître les signes d'imprégnations saturnines et les premières manifestations cliniques du saturnisme
- Examen clinique complet
- Dosage de l'urée sg et de la créatinine sg
- Dosage de l'ALAU urinaire, les porphyrines érythrocytaires et la plombémie

## **VIII. Réparation : tableau numéro 1**

# Intoxication au mercure

## I. Introduction :

- La toxicité des vapeurs de mercure a été largement décrite dès le XVII<sup>e</sup> siècle et l'hydrargyrisme fait l'objet depuis 1919 d'un tableau de maladie professionnelle.
- La diminution de moitié depuis 1980 de la consommation mondiale de mercure et les efforts portés sur la prévention, notamment en milieu professionnel font que l'intoxication mercurielle grave revêt un caractère exceptionnel.
- Les niveaux de mercure rejetés dans l'environnement ont considérablement augmenté depuis le début de l'avènement de l'industrie, avec notamment une intoxication au méthylmercure (MeHg) possible par voie alimentaire.
- Exposition extraprofessionnelle :
  - ✓ La consommation de poissons
  - ✓ Les amalgames dentaires
  - ✓ Certains vaccins contenant du mercure
  - ✓ Les niveaux d'exposition sont certes plus faibles, mais l'impact sur la santé est discuté.

## II. Caractéristiques physicochimiques:

- Métal liquide à température ordinaire
- Couleur brillant argenté
- Emet des vapeurs à température ordinaire
- Son minerai le plus répandu est le sulfure de mercure ou cinabre

## III. Usages et sources d'exposition:

- Métallurgie du mercure et usine de transformation
- Utilisation du mercure :
  - ✓ Appareils scientifiques de précision : thermomètres
  - ✓ Industrie électrique : redresseurs et interrupteurs de courant, tubes fluorescents
  - ✓ Préparations d'amalgame : dentisterie, batteries (fer- nickel)
  - ✓ Verreries gradués
- Utilisation des dérivés de mercure :
  - ✓ Le chlorure mercurique : antiseptique externe
  - ✓ Nitrate de mercure : fabrication de chapeau de feutre
  - ✓ Fulminate de mercure fabrication de poudre détonante

- Utilisation des dérivés organiques de mercure:
  - ✓ En agriculture comme insecticides, fongicides, et bactéricides
  - ✓ Industrie du papier
  - ✓ En médecine comme diurétiques et désinfectants (savons, collutoires)

#### IV. Métabolisme et mécanisme d'action:

##### A. Les voies de pénétration :

	Pulmonaire	Digestive	Cutanée
Mercure métal	Importante	Négligeable	Accidentelle
Mercure inorganique	Inhalation aérosol	Accidentelle ou volontaire	Accidentelle
Mercure organique	Dérivés alkyles très volatils	Poisson, aliments contaminés	Savon antiseptique

##### B. Transport:

- **Le mercure métal** : Est transporté dans différents organes et est oxydé en ion mercurique qui se lie aux protéines sanguines et tissulaires
- **Le mercure inorganique** : Dans le sang, il se distribue entre protéines plasmatiques et globules rouges
- **Mercure organique** : Se fixe surtout aux globules rouges

##### C. Distribution:

- **Le mercure métal** : l'ion mercurique traverse difficilement la barrière hémato encéphalique
  - ✓ **Cerveau** : il se fixe au niveau du cerveau par inhalation
  - ✓ **Rein** : il se fixe au niveau du rein ou il induit la synthèse de la metallothioneine
- **Le mercure inorganique** : se localise au niveau du
  - ✓ **Rein** : partie distale du tube contourne proximal, anse de henle pas dans les glomérules
  - ✓ **Cellule** : lysosomes, mitochondries et membranes épithéliales
  - ✓ **Protéines de faibles poids moléculaires**
- **Le mercure organique** : se localise au niveau du
  - ✓ **SNC** : composés organiques alkyles
  - ✓ **Foie** : méthyle mercure

- ✓ Rein : méthyle mercure

## D. Excrétion:

- Le mercure métal : Atteinte rénale va altérer l'excrétion
- Le mercure inorganique: colon, rein, peau, salive, sueur et air expiré
- Le mercure organique : voie biliaire et rein (méthyle mercure) Il traverse la barrière placentaire et est excrété par le lait (Les composés organiques)

## E. Mécanisme d'action:

- L'action toxique du mercure, en particulier l'ion mercurique  $Hg^{2+}$ , s'explique par sa grande affinité pour les groupements thiol de nombreuses protéines et enzymes, perturbant ainsi leurs fonctions intra et extracellulaires.
- Plusieurs mécanismes d'action sont impliqués comme l'inhibition de la synthèse de certaines protéines, perturbant la traduction protéique notamment dans le cervelet, et ainsi que la synthèse de l'ADN

## V. Clinique:

### 1. Intoxication aiguë : exceptionnelle dans l'industrie

#### A. Symptômes généraux:

- ❖ Par ingestion aiguë : Sel de mercure inorganique
  - Gastroentérite aiguë, stomatite, colite ulcéro hémorragique, vomissement et salivation
  - Anurie avec urémie
  - Etat de choc
- ❖ Par inhalation : pneumonie chimique → œdème du poumon

#### B. Symptômes locaux:

- ❖ Le mercure métallique n'est pas irritant tandis que les dérivés inorganiques sont irritants et corrosifs
- ❖ Le mercure métal et les dérivés inorganiques sont à l'origine de dermatite de contact allergique

### 2. Intoxication subaigüe:

- ❖ Symptômes respiratoires : toux, irritation bronchique
- ❖ Symptômes gastro-intestinaux : vomissement, diarrhée
- ❖ Douleur gingivale, ulcère dans la bouche
- ❖ Protéinurie



### 3. Intoxication chronique:

- ❖ **Gingivite et stomatite** : Salivation excessive et douleur gingivale, inflammation des gencives, liseré mercurique sur les gencives, gout métallique dans la bouche et perte de dents
- ❖ **Atteinte neurologique** :
  - **Au début** : Les symptômes cliniques sont peu spécifiques :
    - ✓ Céphalées, asthénie
    - ✓ Troubles de la personnalité et du caractère
    - ✓ Troubles de la mémoire et de la concentration
    - ✓ Des tremblements intentionnels
  - **A un stade plus avancé** :
    - ✓ Les signes d'encéphalopathie sont plus spécifiques et associent
      - Un syndrome cérébelleux complet
      - Une altération intellectuelle franche
  - **Dans les cas sévères** : le tableau peut se compléter :
    - ✓ d'hallucinations et de delirium
    - ✓ plus rarement d'une atteinte des voies optiques ou d'un syndrome extrapyramidal
    - ✓ Polynévrite sensitivomotrice est fréquente
- ❖ **Atteinte rénale** : Atteinte tubulaire et glomérulaire modérée
- ❖ **Atteinte oculaire** : Mercurialentis : Atteinte du cristallin dont la capsule antérieure présente un reflet brunâtre, l'acuité visuelle reste inchangée
- ❖ **Atteintes cutanées** : Eczéma de contact, urticaire, érythrodermie ou purpura
- ❖ **Signes généraux** :
  - ✓ Anorexie
  - ✓ Diarrhée fréquente
  - ✓ Etat de cachexie dans les cas graves

## VI. Traitement :

### A. Intoxication aiguë:

- ❖ Lavage gastrique
- ❖ BAL
- ❖ Traitement symptomatique du choc et des complications

### B. Intoxication chronique:

- ❖ Penicillamine
- ❖ EDTA
- ❖ BAL

## VII. Prévention:

- ❖ TLV= 50µg/m pour tous les composés mercuriels sauf les alkyles
- ❖ TLV=25µg/m pour le mercure métal

### 1. Préventions techniques:

#### A. Mesures générales:

- ❖ Remplacer le mercure par des corps moins dangereux
- ❖ Dans les mines, humidification, marteau pics avec pulvérisation d'eau et ventilation
- ❖ Dans les locaux :
  - Règle de propreté très stricte dans toutes les manipulations du mercure
  - Eviter la moindre souillure des surfaces de travail et éliminer tout risque de contamination :
    - ✓ Eviter des planchers en bois
    - ✓ S'assurer de l'absence des crevasses dans les revêtements des sols
    - ✓ Installer un piège à mercure dans le plancher à l'endroit de la manipulation
    - ✓ Les gouttelettes de mercure seront d'abord aspirées, si nécessaire une décontamination chimique sera appliquée
- ❖ Ventilation et système d'aspiration à la source
- ❖ Travail en espace clos
- ❖ Déterminations de la concentration du mercure dans l'air
- ❖ Education du personnel sur les risques du mercure

#### B. Mesures individuelles:

- ❖ Soins de propretés : douches, soins dentaires, lavage des mains avant les repas
- ❖ Port de gants, de masques et vêtements de travail
- ❖ Vestiaires séparés pour vêtements de travail et civils

### 2. Préventions médicales:

#### A. Visite d'embauche: écarter les sujets présentant :

- ❖ Troubles cutanés
- ❖ Gingivites ou toutes infections buccales
- ❖ Atteinte rénale
- ❖ Troubles nerveux

- ❖ Dosage du mercure urinaire pour avoir une valeur de base comme référence

#### B. Visite périodique:

- ❖ Rechercher un tremblement (dessiner un cercle ou un carré)
- ❖ Dépister les troubles des comportements
- ❖ Tests psychomoteurs, EMG
- ❖ Dosage du mercure sanguin et urinaire, dans la salive

### VIII. Réparation:

#### Tableau numéro 2

- ❖ *Encéphalopathie aiguë (10 jours)*
- ❖ *Tremblement intentionnel (1 an)*
- ❖ *Ataxie cérébelleuse (1 an)*
- ❖ *Stomatite (30 jours)*
- ❖ *Coliques et diarrhée (15 jours)*
- ❖ *Néphrite azotémique (1 an)*
- ❖ *Lésions eczématiformes (30 jours)*

Dr. GUENNOUNE Lynda  
Maître Assistante  
en Médecine du Travail