



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة المنارة الخاصة - كلية طب الأسنان  
السنة الثانية

## طب الأسنان الشرعي

د. لؤي عابدين

جامعة  
المنارة  
MANARA UNIVERSITY

# الفصل الرابع

## السموم المعدنية

### التسمم بالزرنيخ Arsenic Poisoning

هو أكثر السموم المعدنية التي استخدمت سابقاً لارتكاب الجرائم.  
□ إن الزرنيخ المعدني النقي غير سام، ولكنه يصبح شديد السمية عندما يتأكسد.  
وعندما يتم الحديث عن الزرنيخ فإن المقصود هو أكسيد الزرنيخ اللامائي  $AS_2O_3$  (أو بلا ماء حمض الزرنيخي) ويسمى أيضاً طعم الفأر أو الزرنيخ الأبيض وهو عبارة عن مسحوق ناعم يشبه الطحين أو مسحوق السكر. يذوب في الماء ببطء شديد ويبقى طافياً على سطح الماء ويمكن أن يشاهد بهذا الشكل في محتويات المعدة في التسممات الحادة.  
حالياً أصبح التسمم بالزرنيخ نادراً نتيجة تطور وسائل كشفه.  
أما الهيدروجين الزرنيخي  $ASH_3$  فهو غاز شديد السمية ذو رائحة قوية، ينطلق في كثير من العمليات الصناعية.

الجرعة القاتلة من  $AS_2O_3$  /2/ ملغ/كغ من وزن الجسم.  
أما  $ASH_3$  فالتركيز القاتل هو / ٥٠ جزء/ بالمليون.  
(يستخدم الزرنيخ المعدني في مكافحة الذباب أحياناً).  
أما فيما يتعلق بأملاح الزرنيخ فأهمها زرنيدات الصوديوم وزرنيدات البوتاسيوم.

#### الشكل الطبي الشرعي للتسمم:

- الانتحار، نادر.
  - القتل، شائع سابقاً، نادر حالياً.
  - التسمم العرضي، هو الأكثر شيوعاً، حيث يستخدم الزرنيخ في بعض مجالات الحياة:
- ١- لقتل الحشرات والحيوانات الضارة والفئران.
  - ٢- في الزراعة لقتل الطفيليات التي تعيش على جلد المواشي.
- كما يدخل في تركيب بعض المبيدات الزراعية مثل أستو أرسينات النحاس المعروف باسم أخضر باريس.
- ٣- في المجال الطبي - هناك مركبات دوائية تحوي الزرنيخ في تركيبها.

□ ٤ - عند النساء بقصد الإجهاض.

٥- في المجال المهني الصناعي:

- عند عمال المناجم المشتغلين بالزرنِيخ.

- في صناعة الزجاج والملونات.

يمكن أن يحدث التسمم نتيجة الإهمال في التقدير غير الدقيق للمركبات التي تستعمل للقضاء على بعض الحشرات التي تصيب الكرمة أو التفاح أو البطاطا، أو نتيجة تناول البقول التي زرعت بين نباتات عولجت بنثر كميات كبيرة من مركبات الزرنِيخ.

كما يمكن أن يحدث التسمم نتيجة استعمال حمض الكبريت غير النقي (الذي يمكن أن يحوي أحياناً كميات كبيرة من الزرنِيخ) في بعض التفاعلات الحيوية، كتفاعل الحلمأة للمركبات النشوية الذي يستعمل لتحضير البيرة.

### آلية التأثير :

يتحد الزرنِيخ داخل الجسم مع جذر السلفهيدريل (  $-SH$  ) الموجود بالخلايا مؤدياً إلى اضطراب في تفاعلات الأكسدة والإرجاع الخلوية حيث أن جذر السلفهيدريل يدخل في تركيب عدد من الخمائر نواقل الهيدروجين مثل السيستين والغلوتاتيون، مما يؤدي إلى توقف عمل هذه الخمائر .

ومن المعروف أن الأنسجة الكيراتينية غنية بجذر (  $-SH$  ) ولذلك يتحد الزرنِيخ معها بكثرة بالمقارنة مع الأنسجة الأخرى.

يهيج الزرنِيخ الأغشية المخاطية للأنبوب الهضمي فتحتقن بشدة، ولذلك يسبب اعتلال أوعية سمي شعيري(نسبة للشعيرات الدموية) في الأمعاء كما يؤدي لزيادة في نفوذيتها مما يسمح بنضج المصورة الدموية مع نزوف نقطية بجدار الأمعاء.

### الأعراض والعلامات :

يمكن أن يكون التسمم حاداً أو مزمناً :

أ-التسمم الحاد :

١- تبدأ الأعراض بالظهور بعد حوالي ربع ساعة من تناول محلول بلا ماء حمض الزرنِيخي.

أما في حال تناول المسحوق فإن الأعراض تتأخر حتى أربع ساعات، وسبب تأخر ظهور الأعراض الغلابة المخاطية للزجة التي تحيط بجزيئات الزرنِيخ وتؤخر امتصاصها.

٢- تبدأ الأعراض بعثيان يتبعه إقياءات حادة متكررة تحوي دم ومخاط.

٣- آلام بطنية قولنجية تظهر أولاً في منطقة المعدة ثم تنتشر بكامل البطن.

- ٤ - بعد فترة وجيزة تحدث الإسهالات الغزيرة الشبيهة بإسهالات الكوليرا وتكون مدماة وشبيهة بماء الرز.
- ٥- يحدث التجفاف والعطش وقلة البول بسبب الإقياءات والإسهالات.
- ٦- يؤدي التجفاف والألم لحدوث الصدمة والوهط الدوراني .
- ٧ - يموت المصاب بعد حوالي ١٢-٢٤ ساعة بسبب الصدمة والوهط.
- ٨- إذا نجا المصاب من الموت فقد يدخل بالشكل المزمن للتسمم مع حدوث عقابيل أهمها اضطرابات هضمية- التهاب كلية -شلول محيطية.

### **ب - أعراض التسمم المزمن :**

- ١- فقدان الشهية- والغثيان- والإسهال.
- ٢- الإصابة الجلدية على شكل اصطباج بلون برونزي على الوجه والعنق والكتفين وانشاء المرفقين والركبتين.
- ٣- وتظهر على الأظافر خطوط عرضية متوازية تدعى العصابات.
- ٤- إصابة كلوية.
- ٥- أعراض عصبية : تعب عضلي، والتهاب أعصاب حسية وحركية.
- ٦- آلام عظمية.
- ٧- تأثير مسرطن (للجلد والكبد والرئة).

### **المعالجة:**

علاج التسمم الحاد:

- ١- غسيل المعدة بماء يحوي كمية كافية من زلال البيض و ١% من أوكسيد المغنزيوم الجاف.
- ٢- إعطاء الترياق النوعي المسمى (BAL) Britrsh Anti Lewisit ) وهو يحوي ثنائي جذر السلفهيدريل (2SH-) ولذلك يتحد مع الزرنيخ الموجود داخل الجسم ويعمل على طرحه، ويعطى بجرعة ٣-٥ ملغ / كغ من وزن الجسم كل ٦ ساعات في اليومين الأولين، ثم كل ١٢ ساعة في الأيام الثلاث التالية ، ويستخدم هذا المركب في التسممات بمعادن أخرى: الأنتيموان- الزنك - الكادميوم...
- ٣- إعطاء محاليل وريدية وتسكين الألم ، ورافعات الضغط.

## غاز الهيدروجين الزرنيخي ASH3

غاز شديد السمية ذو رائحة قوية، أثقل من الهواء، ذهب صحيته أول كيميائي درس صفاته وهو العالم السويدي Gehlen عام ١٨١٥.

ينطلق خلال بعض العمليات الصناعية عندما يتفاعل الزرنيخ مع نوع ما من الحموض. بعض أنواع أوراق الجدران تحتوي على كميات زهيدة من الزرنيخ ويسبب تكاثر الفطور عليها ينطلق هذا الغاز بكميات زهيدة.

**تأثيره السام:** يحل الكريات الحمراء مما يؤدي لفقر دم شديد . في البداية يشكو المصاب من أعراض تشبه أعراض الكريب (صداع، دوار، غثيان)، ثم تضعف قوى المريض ويصاب بضيق نفس وإقياءات وإسهالات ونقص البول مع احتوائه على رواسب الهيموغلوبين - يدخل المريض بحالة سبات ويموت.

### العلاج:

نقل المصاب إلى الهواء الطلق فوراً. ونقل الدم وإعطاء المحاليل الوريدية السكرية والمحلول الفيزيولوجي والأوكسجين.

## التسمم بالرصاص Lead Poisoning

- الرصاص معدن طري ولامع ولكنه يفقد لمعانه في الهواء بسرعة نتيجة تأكسده، حيث يتغطى سطحه الخارجي بطبقة من أكسيد الرصاص pbo وهذه بدورها تحمي المعدن من استمرار عملية الأكسدة، أما الرصاص المنصهر فيتحول بشكل تدريجي إلى أكسيد الرصاص.
- في حال استعمال أنابيب المياه المصنوعة من الرصاص فإن الماء المحتوي على كربونات الكالسيوم الحامضة، والكبريتات يؤدي لتشكيل طبقة صلبة على بطانة الأنابيب مكونة من كربونات الرصاص أو كبريتات الرصاص تحمي المعدن من التآكل وبالتالي تحمي من التسمم بالرصاص.
- إن المركبات السامة للرصاص عديدة منها:  
أول أكسيد الرصاص pbo، وثاني أكسيد الرصاص pbo2، ورابع أكسيد الرصاص pb3o4، وكربونات الرصاص pbco3، وكبريتات الرصاص pbso4، وكلور الرصاص pbcl2، ورابع إيثيل الرصاص، وأسيئات الرصاص.
- إن الرصاص ومركباته يستعمل بشكل واسع إما كمعدن حر أو سبائك أو مركبات كيميائية مختلفة.
- تستعمل أسيئات الرصاص على شكل مراهم لتخفيف الآلام العصبية المفصالية ويستعمل رابع إيثيل الرصاص كمحسن لاحتراق وقود السيارات.
- التركيز المسموح به للرصاص 0.2 ملغ/م<sup>3</sup>.
- يحدث التسمم بالرصاص نتيجة شرب المياه المحتوية على أكاسيد الرصاص، وكذلك استخدام أواني الطبخ المحتوية على الرصاص، وكذلك بعض مواد التجميل، والبنزين المحتوي على الرصاص.
- التسمم المهني يحدث نتيجة استنشاق أبخرة وأغبرة الرصاص أو تناول أكاسيد الرصاص، أو أملاح الرصاص.
- يدخل الرصاص في صناعة البطاريات والطلاء، والطباعة، ووصلات مواسير المياه. امتصاص مركبات الرصاص .
- يتم الامتصاص ببطء في الأمعاء عندما يعطى عن طريق الفم، أما أبخرة الرصاص المنصهر فتمتص من الرئتين وكذلك يتم استنشاق غبار الرصاص.
- أما رابع إيثيل الرصاص فيمتص من الجلد والأغشية المخاطية إضافة لاستنشاقه، وهو يستخدم كمحسن لوقود السيارات.

## الأعراض:

- أ- التسمم الحاد نادر الحدوث ويتجلى بـ :
1. أعراض هضمية : تظهر بعد تناول السم بوقت قصير حيث يحدث طعم معدني في الفم مع آلام حارقة في البلعوم وآلام بطنية قولنجية تختلط مع حالات البطن الحاد، كما يحدث الغثيان والإقياء والإسهال بلون مسود. يحدث التجفاف الذي يتطور إلى الوهط والصدمة.
  - 2- أعراض بولية كلوية باكراً وتظهر بقلة بول وزرام، وارتفاع البولة الدموية.
  - 3- أعراض عصبية: هياج واختلاج، وفي الحالات الشديدة سبات. إذا لم يموت المريض خلال الأيام الأولى فإن الشفاء ممكن إلا أن النقاهة طويلة الأمد وكثيراً ما تترك الإصابة عقابيل كلوية وعصبية.

**ب- التسمم المزمن:** هو الشكل الأكثر مصادفة ومعظم حوادثه مهنيه وتتطور الأعراض على مرحلتين:

- المرحلة الأولى: تشاهد فيها أعراض التسمم الأولية وهي التعب والإرهاق واضطراب النوم والصداع والآلام العضلية والعظمية والأعراض الهضمية وخاصة الإمساك والآلام البطنية وقلة الشهية، هذه الأعراض غير نوعية ويمكن أن تشفى بإبعاد العامل عن التعرض للرصاص. وأهم العلامات: شحوب الجلد نتيجة تقلص الأوعية المحيطية وظهور الخط الأزرق (خط بيرتون) على بعد حوالي 1 سم من الحافة اللثوية المحيطة بالأسنان وهو عبارة عن ترسب كبريت الرصاص وينجم عن اتحاد كبريت الهيدروجين المنطلق من عمليات التعفن الحاصل في الأسنان النخرة ويقايا الطعام مع الرصاص المفرز مع اللعاب وهذا ما يعطل غيابه عند فاقدي الأسنان.
  - المرحلة الثانية : إذا استمر التعرض للرصاص تقدم المرض إلى المرحلة الثانية وأهم أعراضها القولنج الرصاصي (مغص الدهانين) الذي يتميز بألم بطني دوري شديد يترافق غالباً بتقبض في عضلات جدار البطن دون حمى أو زيادة في الكريات البيض ويرافقه إمساك وغثيان وإقياء، وقد يشخص أحياناً كحالة بطن حادة، وهو يتحسن على حقن أملاح الكالسيوم بالوريد. إذا استمر التعرض للرصاص يتطور المرض إلى مرحلة الإصابة العصبية المحيطية على شكل هبوط اليد والقدم بسبب قلة التوصيل العصبي. وعادة لا يتأثر الحس في اليد أو القدم المصابة ولا يترافق بألم فيها ويحدث بعد سنين من التعرض للرصاص ويسبقه عادة الألم البطني.
- إن أخطر أعراض التسمم بالرصاص هي اعتلال الدماغ الرصاصي ويحدث خاصة عند الأطفال على شكل اضطراب مشية وإقياء مستمر مع اختلاجات واضطرابات نفسية وسبات.
- كما يعطل الرصاص عمل الأنزيمات المسؤولة عن تصنيع مادة الهيم بالدم فيحدث فقر دم تترام مع المواد الأولية لتصنيع الهيم في كريات الدم الحمراء على شكل بقع تصبغية بلون أزرق.

يشكو المصاب من التهاب كلية مزمن مع ارتفاع توتر شرياني .  
للرصاص تأثير على الإنجاب ، حيث يسبب عمقاً عند الجنسين كليهما .

### التشخيص :

يعتمد على كشف الكوبروبورفيرين coproporphyrin في البول (٠.٢ ملغ/ل).  
أما معايرة الرصاص في الدم فلا تعطي فكرة دقيقة عن درجة التسمم ، المظهر الوصفي لكريات  
الدم الحمراء التي تحوي تبقعات بلون أزرق دليل على التسمم بالرصاص .

### المعالجة:

في التسمم الحاد تغسل المعدة بمحلول كبريتات المانيزيا، وتعطى مضادات التشنج لتسكين ألم  
البطن ويعالج نقص السوائل والصدمة ويعطى الكالسيوم و المركبات الخالبة .





# التسمم بالزئبق MERCURY

إن معدن الزئبق غير سام عن طريق الفم ، لكن أبخرة الزئبق شديدة السمية إذا دخلت الجسم عن طريق الرئتين . أما أملاحه فبعضها شديد السمية وهي التي تهمننا هنا ، وأشهرها ثاني كلور الزئبق المعروف بالسليمانى وهو مسحوق أبيض طعمه معدني كريه ، ينحل بالماء ، ومن أملاح الزئبق غير السامة نذكر أشهرها وهو أول كلور الزئبق المعروف بالكالوميل وهو مركب لاينحل بالماء .

تبلغ المقادير القاتلة من السليمانى/١٥٠- ٥٠٠ مغ/ عن طريق الفم .

أكثر التسممات الزئبقية عارضة و تنتج عن تناول أحد المركبات خطأ أما التسممات الدوائية فأصبحت نادرة المشاهدة في الوقت الحاضر بعد أن قل استعمال مركبات الزئبق في المعالجة .

تصادف أحياناً حوادث تسمم انتحارية أو جنائية باستعمال أملاح الزئبق السامة . أما التسممات المهنية فتأخذ الشكل المزمن وترى عند عمال بعض الصناعات التي يستخدم فيها الزئبق .

تطرح مركبات الزئبق بعد دخولها الجسم عن طريق الكلتيين والغشاء المخاطي للفم والكولون ، كما تطرح عن طريق الصفراء . يبدأ الاطراح بسرعة لكنه يستمر لمدة طويلة (عدة اسابيع أو أشهر )

## - الأعراض والعلامات ..

### أ- التسمم الحاد

يؤدي تناول السم عن طريق الفم (السليمانى ) إلى ظهور العوارض التالية :

#### ١- الاضطرابات الهضمية :

تبدأ بعد نصف ساعة تقريباً من تناول السم وتبدو بشكل آلام حارقة في المري والمعدة مع طعم معدني في الفم . يتلوها آلام بطنية شديدة وإقياءات متكررة وغالباً ما تكون مدماة . ثم تظهر الإسهالات المدماة الزحارية الشكل لأن الزئبق يطرح عن طريق الكولون أيضاً ، وينتهي الأمر بظهور أعراض التجفف والصدمة التي قد تؤدي للموت خلال أيام .

## ٢- التهاب الفم :

يظهر في اليوم الثالث عادة بعد أن تكون الأعراض الهضمية قد بدأت بالتراجع . وهو ذو أهمية كبيرة في التشخيص ويتظاهر بجفاف الفم مع احتقان شديد في الغشاء المخاطي وظهور التقرحات النازفة الشديدة الألم .

## ٣- الإصابة الكلوية :

حالما يمتص الزئبق يتركز في الكليتين فيسمم خلايا الأنابيب الكلوية . تظهر الأعراض الكلوية بعد ساعات من تناول السم أو تتأخر إلى اليوم الثاني أو الثالث . تتجلى على شكل نقص شديد في البول ثم انقطاعه ، مع بيلة آحينية وارتفاع البولة الدموية المترقي وظهور أعراض الاحمضاض . يحدث الموت في الأيام الأولى بسبب الصدمة أو يتأخر وينجم عن قصور الكلية الحاد

## ب- التسمم المزمن :

نادراً ما يشاهد التسمم المزمن بالسليمانى وعادة يكون تسمم زئبقي مزمن يصاب به غالباً العمال الذين يتعرضون لمدة سنوات لأبخرة الزئبق أو لامتصاصه خلال خدوش بأيديهم مثلاً. وبذلك يعد أحد الامراض المهنية وأهم أعراضه الاضطرابات الهضمية من إقياء وإسهال وأعراض فموية مثل التهاب اللثة وتخلخل الأسنان وكذلك الاضطرابات العصبية حيث تبدأ برجفان وحركات اهتزازية وتنتهي بالتهاب أعصاب وشلل .

## ج- العلامات التشريحية :

يبدو الغشاء المخاطي للمعدة محتقناً متورماً مع بقع نزفية وأخرى نخرية يحتقن الغشاء المخاطي للكلون ويتوذم وتظهر عليه التكدسات والقروح المشابهة لقروح الزحار العصوي . أهم العلامات تظهر في الكلية التي تكون متضخمة بيضاء اللون ولينة منطقتها القشرية سمكة وشاحبة بينما تكون منطقتها الهرمية شديدة الاحتقان . مجهرياً نشاهد علامات تنخر أنبوبي حاد.

## - الفحص السمي :

يمكن تحري الزئبق في البول والبراز والقيء لتأكيد التشخيص السريري . كما يمكن عيار الزئبق في هذه السوائل بالطرق الكيميائية إذا انتهت الحالة بالوفاة يمكن تحري الزئبق وعياره في الأحشاء حيث يتركز بشكل خاص في الكلية والكبد والعظام .

قد تحتوي الأحشاء بالحالة الطبيعية على ما مجموعه أقل من واحد ملليغرام من الزئبق أما إذا وجد في مجموع الاحشاء عدة ملليغرامات منه فإنها تشير إلى التسمم أو المعالجة الدوائية بأحد مركباته .

يتركز الزئبق في المعالجة الدوائية في الكبد أما في التسمم الحاد فإنه يتركز في الكلية حيث يبلغ أضعاف تركيزه في الكبد مما يفيد في التفريق بين المعالجة والتسمم

## - المعالجة :

١- تعطى باكراً ما أمكن كميات كبيرة من السوائل عن طريق الوريد للوقاية من التجفاف ولإنقاص تركيز شاردة الزئبق في الأنابيب الكلوية . تعالج الإصابة الكلوية على نفس الأسس المتبعة في قصور الكلية الحاد ولاسيما تطبيق الكلية الصناعية عند الضرورة .

٢- غسل المعدة بالماء العادي أو بمحلول سلفوكسيلات الصوديوم (رونغاليت ) بنسبة ٥-١٠% الذي يقلب السليمانى إلى مركب أقل سمية .

٣- إعطاء الماء الأحياني حيث يسقى للمصاب بالسم الحاد على أن يتقيأه بعد كل جرعة خشية انحلال آحينات الزئبق ثنائية في حمض كلور ماء المعدة .

٤- يعطى الدرياق بال BAL بالطريق العضلي بمقدار ٣مغ/كغ من الوزن كل ٣/ ساعات في اليوم الاول ثم تباعد الحقن في اليوم الثاني والثالث . على أنه يجب إنقاص هذه المقادير على ضوء شدة القصور الكلوي المرافق .

في التسمم المزمن يعتبر البنسلامين الدواء المختار ، و يمكن إعطاؤه عن طريق الفم .