الجامعة السورية الخاصة
SYRIAN PRIVATE UNIVERSITY

السنة الرابعة

علم السموم التطبيقي والشرعي

أ.د. أمية حدة

نظري م2

100

محاضرات السموم التطبيقي / نرجي

الكادميوم Cadmium

مصدر التسمم:
*يترافق في الطبيعة مع المعادن الأخرى.
* لم تكن التسممات بـ Cd معروفة قديماً لأنها كانت تنسب إلى الرصاص
* صناعة البطاريات، الأصبغة، تغليف كهربائي.
*تحدث التسممات المزمنة نتيجة استخدام المواد البلاستيكية الحاوية على ستيرات الكادميوم
*التسمم الجناني بالكادميوم نادر جداً مقارنة مع المعدنين السابقين.

آلية التأثير:
* يثبط الأنزيمات الحاوية على زمرة الثيول SH– .
* كما أنه ينافس المعادن الأخرى في الجسم ويقوم بتثبيط أنزيمات البلازما مثل ألفا Antitrypsin ويؤدي نقص هذا الأنزيم إلى النفاخ لتأثيره على الرنتين. واستنشاقه عن طريق الرنتين أكثر سمية من تناوله عن طريق الهضم.
* يعتبر الكادميوم من السموم الشديدة التراكم حيث يتراكم في الكلية والكبد .
* اختلال الوظيفة الكلوية مع بيلة بروتينية دموية حيث تختل وظيفة الترشيح في الكبيبات، وقد يترافق ذلك بوجود السكر في البول.
* يؤدي الكادميوم إلى تسممات بيئية مزمنة. تلين العظام لأنه يحل محل الكالسيوم في العظام. يسبب مرض Itai- Itai وهو مرض منتشر في اليابان وأهم أعراضه وجود تكسرات عظمية لا سيما عند النساء لتدخله في استقلاب الكالسيوم والأستروجين .
المعالجة:
- التسممات الحادة: وهي نادرة وتشبه إلى حد كبير معالجة التسمم بالرصاص.
- التسممات المزمنة: الابتعاد عن التعامل مع المادة ومعالجة تخلخل العظام وإعطاء الفيتامينات والكالسيوم والمستخلبات.

الرصاص

مصدر التسمم :
الرصاص المعدني الحر غير سام .ويأتي التسمم من أملاح الرصاص وسكر الرصاص المعروف بملح زحل " SATURN SALT " أومن مركبات الرصاص والتسمم بالرصاص شائع جداً حيث أن له:
*استخدامات طبية عديدة كقابض ومسكن ألم موضعي وخاصة في لي المفصل.
استعمل الرصاص قديماً في عمليات الإجهاض وصباغة الشعر
*استخدامات صناعية كثيرة حيث تستخدم كربونات الرصاص في الدهانات " مركبات ملونة " ومادة رابع ايتيل الرصاص في البنزين (كمادة مضادة للإنفجار) .
* وزرنيخات الرصاص تدخل في صناعة المبيدات الحشرية وستيرات الرصاص في صناعة في صناعة المواد البلاستيكية والصناعات البترولية(رابع كلور الرصاص) *وقد تحدث السمية بسبب تناول لحوم الصيد التي تحوي خردق الصيد الرصاصية وتحدث التسممات عند الأطفال نتيجة استخدامه في صباغة ألعاب الأطفال وأدوات الزينة .

الجرعة المميتة :
الجرعة المميتة للرصاص "20 -30 " غ عن طريق الجهاز الهضمي . أو إذا دخل الدم بمقدار 0.5 غ(رصاص ممتص) .
وفترة الوفاة تأخذ من "1- 3" أيام . الرصاص بالشكل المتطاير(رابع إيتيل الرصاص) أشد الأشكال سمية .

طرق التسمم بالرصاص :
1- الجهاز الهضمي : وذلك بالنسبة لأملاح الرصاص .
2- الجهاز التنفسي : (في الصناعة ، رابع ايتيل الرصاص في محطات الوقود) الإستنشاق أشد سمية بعشرة أضعاف من طريق الجهاز الهضمي .
3- الجلد والسطوح المخاطية :التأثيرات الأولية :
في البداية تحدث تشنجات في الأوعية الدموية بسبب تثبت الرصاص في بعض الأنسجة مثل الدماغ والجهاز العصبي المحيطي .

أعراض التسمم :

أولاً: التسمم الحاد :

- يؤدي الرصاص إلى ظهور إمساك وليس إسهال والبراز يكون لونه أسود وله تأثيرات معوية معدية واضطرابات عصبية مركزية تشنج في الساقين واحتباس البول وصداع ودوار وشلل في الأطراف ووهن يسبق الموت .

- أما في حالة التسمم برابع ايتيل الرصاص (استنشاق) تكون الأعراض العصبية هي المسيطرة وتتجلى بأرق ورجفان بالعين والأصابع والفم وعدم توافق الحركة وشلل وفقدان الرؤية وهلوسة واختلاجات ثم بعد ذلك الموت وهنالك غياب للأعراض الهضمية أو تظهر بشكل خفيف جدا" . وإذا تم الشفاء فإن الأعراض العصبية لا تشفى مع العلم أن قطرة أو قطرتين من رابع ايتيل الرصاص تؤدي إلى الأعراض الحادة والموت يأتي في اليوم الثاني أو اليوم الثالث....

ثانياً : التسمم المزمن :

- عند التعرض المديد لجرعات صغيرة من الرصاص .
- ويمكن أن يتحول التسمم المزمن إلى تسمم حاد إذا تم تحريك الرصاص المخزون " بالمستخلبات " من مخازنه في الأنسجة إلى الدم بواسطة المخلبات وخاصة في حالة التحمض "acidose " ويؤدي التسمم المزمن الى ظهور الأعراض التالية : شحوب – فقر دم – كريات حمراء محبة للأساس – وخط الرصاص في اللثة – تشنج وإصابة دماغية – شلل – تظاهرات في الإخصاب .
- الشحوب : يلاحظ بشكل خاص حول الفم فقط " وهو مستقل عن الشحوب بسبب فقر الدم " وهو ناتج عن تقبض الأوعية حول الفم .

- فقر الدم : حيث يرافق التسمم المزمن بالرصاص حالة من فقر الدم وظهور كريات حمراء محببة مما يؤدي الى هشاشية الكريات الحمراء وفقر الدم نتيجة نقص الهيموغلوبين ويؤدي إلى زيادة في الشبكيات (كريات غير ناضجة)وظهور كريات حمراء محبة للأساس وهذا نتيجة للتأثير السمي لاستقلاب البورفيرين .

- خط الرصاص : "Lead Line " وهو خط أسود مزرق يظهر على اللثة عند اتصالها بالأسنان وليس على الأسنان ذاتها ناتج عن تشكل PbS ويتشكل الخط نفسه في حال التسمم بالفضة والبزموت .
- الإمساك : ويكون بنسبة 85%من الحالات وفي بعض الأحيان قد يظهر الإسهال عند الأطفال .
- الشلل : يصيب عادة المفاصل الكبيرة وتنجو المفاصل الصغيرة مما يؤدي إلى تحوّل (استحالة) للعصب وضمور في العضلات ويعتقد أن الرصاص يتدخل في اصطناع الفوسفوكرياتينين في العضلات .
- الاعتلال الدماغي "encephalo pathy " ويؤدي إلى ضمور رؤية وتؤخر عقلي وتصلب شرياني وارتفاع في الضغط نتيجة لتصلب الأوعية .
- جهاز الإخصاب : اضطرابات في الدورة الطمثية (عسر – تأخر) وانقباض في عضلات الرحم (استخدم الرصاص في عمليات الإجهاض غير الشرعية) وتأثر الذرية (تحوّل الذرية) وينتهي بالعقم في كلا الجنسين .
- إضافةإلى أعراض عامة : ضعف عام – عسر هضم – طعم معدني – فقد الشهية – صداع – دوار – تخرشات في الجهاز الهضمي – وألم في المفاصل.

التشخيص :

- ملاحظة الأعراض السابقة (مزمنة وحادة) وملاحظة وجود الكريات الحمراء المحببة في الدم (أكثر من 200كرية حمراء محببة في الـ ملم^3)
- معايرة الرصاص في البول .
- وتتم المعايرة و التحري عن الرصاص في كل من :

*البول : حيث يكشف ويعاير كل من الرصاص وALA و Coproporphyrin .

*الدم : حيث يكشف ويعاير كل من الرصاص وتركيز Protoporphyrin في الكريات الحمراء وذلك كما في الجدول التالي :

وللكشف عن الـCoproporphyrin في البول تؤخذ عدة قطرات من البول ويضاف اليها عدة قطرات من حمض الخل الثلجي ومثلها من الايتر ونفحصها بالفلورة فنلاحظ فلورة حمراء .

أما الكشف عن الـ Protoporphyrin في الكريات الحمراء فيتم بالفحص السريع للطاخة الدم حيث نلاحظ 75-100% من الكريات الحمراء تبدي فلورة.

- تشخيص الكبد : وخاصة عند التسمم برابع ايتيل الرصاص حيث يبدو الكبد عاتم بالصورة الشعاعية .

المعالجة:

1- إعطاء المستخلبات كالـ EDTA الصودي الكلسي ويدعم بالبال ويمكن أن يعطى البينسيلامين فموياً.

2- وفي حالة التسممات الحادة تتم عملية غسيل المعدة واعطاء المسهلات في حالة الإمساك ويعطى الفيتامين D والفيتامين C وبعض المقويات المساعدة

3- وفي حالة التسمم المزمن يجب الابتعاد قدر الامكان عن مكان التماس .

" في حالة الشفاء يكون كامل باستثناء الأعراض العصبية التي تستمر مع المريض ".

الزنبق

الزنبق المعدن الحر غير سام .

مصدر التسمم :

تستعمل مركبات الزنبق في العديد من الصناعات : التصوير الفوتوغرافي – حفظ الحبوب كمضادات فطور وتختلف سمية المركبات الزنبقية وتتناسب مع درجة أكسدة الزنبق فمثلاً : السليماني $HgCl_2$ يستخدم كمعقم والكالوميل الذي يستخدم في المساري في أجهزة التحليل الكهركيميانية بدون أي سمية ، أما أبخرة الزنبق فهي شديدة السمية اذا دخلت الجسم ومعظم التسممات بالزنبق عارضة (بالخطأ) وهناك تسممات انتحارية وجنائية باستخدام بعض أملاح الزنبق كما يحدث التسمم المزمن لدى العمال وقد استخدم الزنبق قديماً كمطهر وفي علاج السيفليس .

" وقد كان الزنبق يستخدم لزيادة الحركة الحولية للأمعاء –باعتباره معدن ثقيل – ولكن وجد فيما بعد أنه يتفاعل مع حموضة المعدة ويحدث بعض التسممات .

الاطراح :

يطرح الزنبق عن طريق الكليتن والجهاز الهضمي كما يمكن أن يطرح عن طريق الصفراء ويبدأ الاطراح عادة بسرعة ثم يستمر لفترة طويلة (لعدة أسابيع وأشهر).

الأعراض :

أولاً : التسممات الحادة :

*الأعراض الهضمية : وتحدث نتيجة لتناول الأملاح السامة للزنبق فموياً فتظهر آلام حارقة في المري والمعدة وطعم معدني في الفم يتلوها آلام بطنية شديدة وقيئ مدمى متكرر ثم تظهر الاسهالات الزحارية الشكل وينتهي الأمر بحدوث الصدمة فالموت....

- التهاب الفم يظهر في اليوم الثالث (احتقان في الغشاء المخاطي وتقرحات نازفة وتجفاف .

*الأعراض الكلوية : وتكون الإصابة الكلوية شديدة (حيث تؤثر على الكبيبات الكلوية) وتتأخر الأعراض بالظهور حتى اليوم الثاني أو الثالث حيث يظهر احتباس بول وبيلة بروتينية وارتفاع البولة وظهور التحمضن وحدوث الصدمة فالموت واذا نجا المتسمم فإنه يعاني من القصور الكلوي الحاد .

ثانياً: التسمم المزمن :

و يتجلى باضطرابات عصبية (رجفان – اضطرابات عقلية) و يتأثرالسلوك .

وفي حالة الوفاة نشاهد الأعراض التشريحية التالية :

1- الغشاء المخاطي للمعدة يكون متورماً ومحتقناً مع بقع كدمية والغشاء المخاطي للكولون يكون محتقنا وتظهر عليه كدمات وتقرحات تشبه قروح عصيات الزحار .

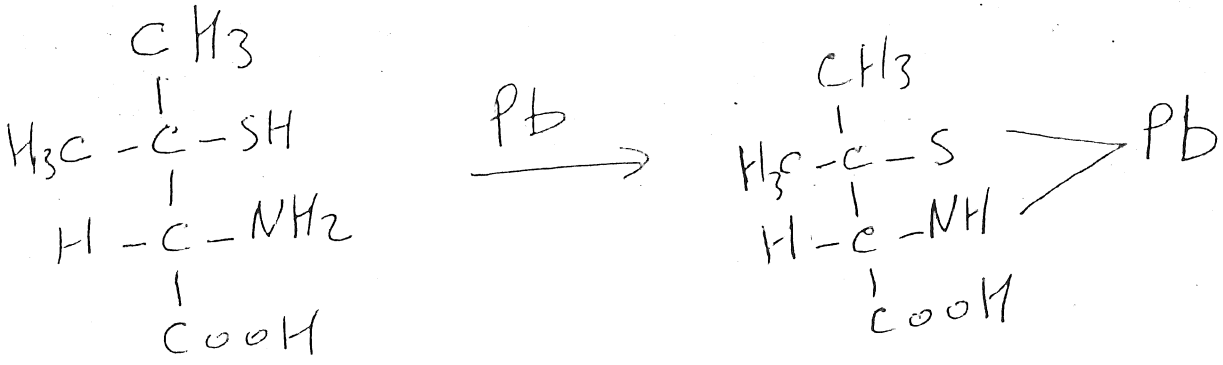
2- والعلامات المميزة في الكلية تتجلى بتضخمها ويكون لونها أبيض وملمسها لين في المركز والطبقة القشرية قاسية ومنطقة الأهرامات تكون محتقنة وفحصها المجهري يبين أعراض تنخر واضح في الكبيبات الكلوية .

المعالجة :

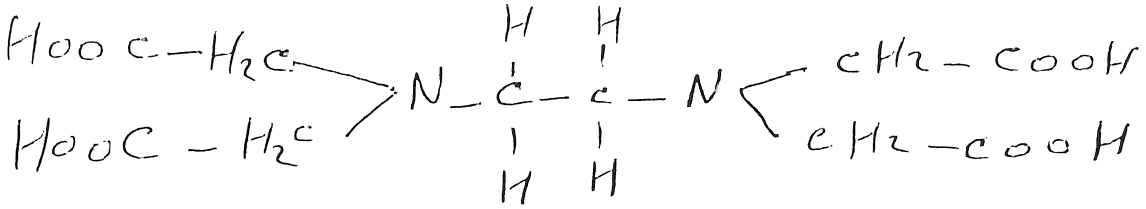
1- حالة التسمم الحاد : غيسل معدة وإعطاء مقيئات ومعالجة نقص السوائل والصدمة بالطرق المألوفة وتعالج الإصابة الكلوية وإذا اضطر الأمر نستخدم الكلية الاصطناعية وتعطى المستخلبات ومنها البال وبعض المستخلبات الحديثة مثل الـ"DMSA" ويمكن أن يعطى البينسيلامين فموياً.

2- حالة التسمم المزمن : يلجأ إلى إبعاد المريض عن مكان التماس مع الزنبق وإعطاؤه المستخلبات والمهدئات العصبية .

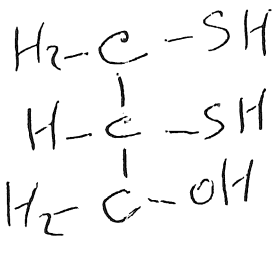
(١) البنسيلامين D



(٥) E.D.T.A.

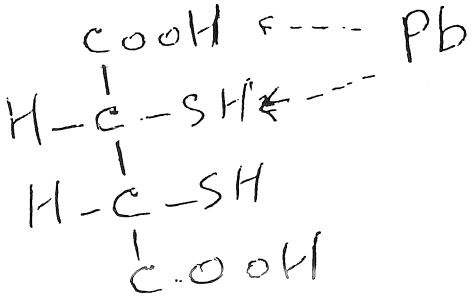


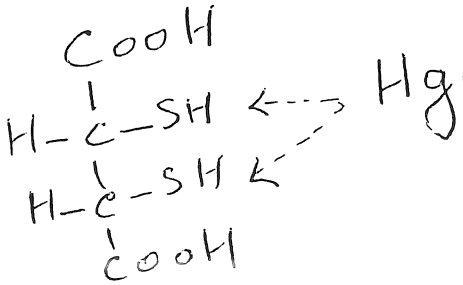
(٣) B.A.L.



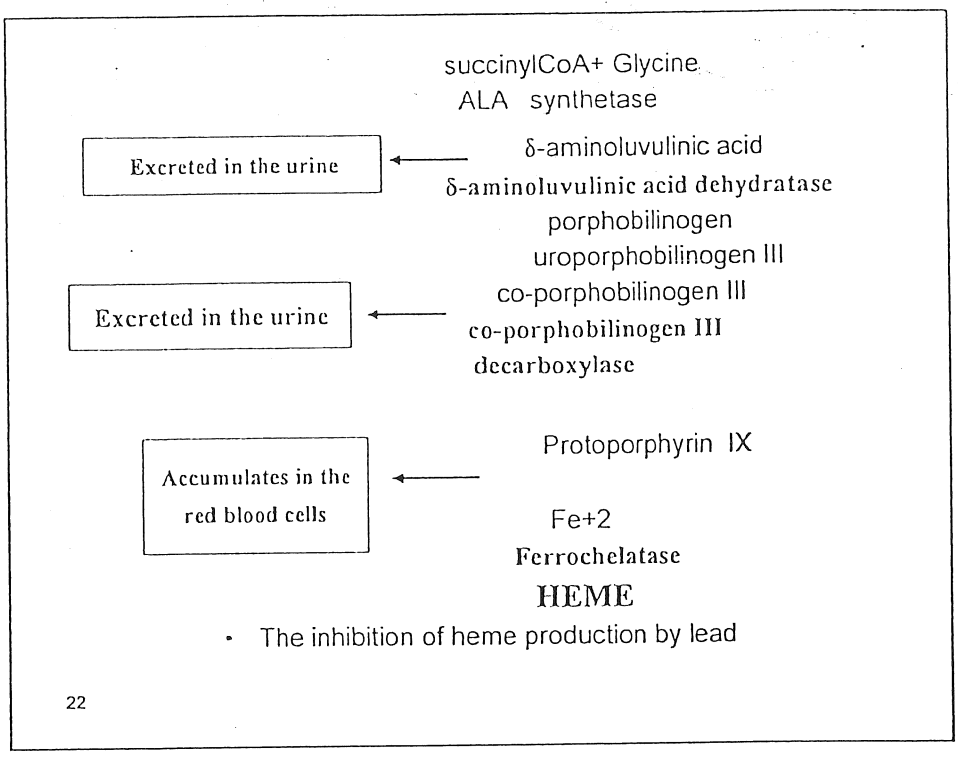
dimercapto propanol

(٤) D.M.S.A





مقرر السم التطبيقي الشرعي
أ.د. أمينة صدقي



Diagnostic tests for lead poisoning

Test	Toxicity	Normal
• Blood		
1. Lead	>= 80 µg%	< 30 µg%
2. Erythrocyte protoporphyrin	>= 190 µg%	40-100 µg%
• Concentration		
• Urine (24 hr)		
1. Lead	>= 0.15 mg/L	< 0.08 mg/L children < 0.15 mg/L adults
δ-ALA	> 19 mg/L	1.3-8.5 mg/L
Coproporphyrin III	> 150µg/L	0-60 1.1.g/L 50-160 µg/24 hr

34