



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ**  
**ФАКУЛТЕТ „ФАРМАЦИЯ“**

**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

**Лекция № 4**

**Интоксикации с  
неорганични и органични  
съединения**

**Доц. д-р Евгения Бързашка, д.м.**



**Тежките метали не се разлагат и са биоакумулативни в растения, животни и околната среда.**

**Това означава, че при хронично въздействие нивото им в организма се повишава с течение на времето, което увеличава токсичният им ефект и влияние върху локалните екосистеми.**

**Тежките метали могат да преминат и към други видове по хранителната верига.**

**Затова, живите организми са изложени на висок риск от дългосрочното и хронично въздействие на тежките метали.**



# Отравяне с олово

Оловото е синкавосив метал от четвърта група по таблицата на Менделеев.

Образува два вида съединения –

- от втора валентност плумбо –
- и от четвърта валентност – плумби съединения.

С широко приложение в моторното дело, бояджийството, производството на акумулатори, в индустрията и др.



## ➤ Причинява остри и хронични отравяния по инхалаторен път

- при инхалиране на оловни пари и прах,
- през храносмилателната система при консумация на храна, съхранявана в гледжосани съдове или на вода от включени към водоснабдяването оловни тръби,
- при близане на оловни играчки и предмети от малки деца.
- През кожата проникват мастноразтворими олово-съдържащи препарати, някои от козметиката.



- ❑ След резорбцията оловото се свързва с еритроцитите, хемоглобина, плазмените албумини.
- ❑ Разпределя се добре в черен дроб, бъбреци, мозъчни структури.
- ❑ Депонира се в костите, зъбите и косата.
- ❑ Елиминира се чрез бъбрека, жлъчката и чревния епител и в по-малки количества през слюнката и млякото.
- ❑ В устната кухина със сероводорода образува оловен сулфид, който се отлага като тъмно сивкава ивица в основата на зъбите.



Оловото кумулира в костите и нарушавайки порфириновата обмяна, уврежда и синтеза на хемоглобина.

Оловото пречи на включването на желязото в хема, при което синтезата на делта -аминолевулинова киселина в серума се увеличава, а и чрез урината се отделя по-голямо количество.

**В урината се отделя като:**

- ✓ копропорфирин III и
- ✓ делта – аминоклевулинова киселина.



**В клетките оловото разстройва нормалната порфиринова обмяна като уврежда синтеза на делта-аминолевулиновата киселина и сулфхидриновите групи.**

## **Причинява**

- **сегментна демиелинизация на периферни нерви,**
- **оказва въздействие върху бъбрека,**
- **върху черния дроб,**
- **сърдечно-съдовата система,**
- **върху репродуктивната система.**



В устата оловото образува оловен сулфид –  $\text{SH}_2$ , който дава **метален вкус** и **тъмносива ивица около зъбите.**





# Клинична картина

**1. Общотоксичен синдром** – отпадналост, адинамия, хипотермия, студена пот.

**2. Гастроинтестинален синдром** – увеличена саливация, гадене, повръщане, коремни болки, диария сменяща се със запек, сива ивица по гингивите.



### 3. Неврологичен синдром –

- оловна енцефалопатия, предимно при деца, проявява се с хиперактивитет, учебни проблеми, финни моторни дисфункции, снижение на интелекта;
- оловен полиневрит – периферна невропатия предимно при възрастни



## 4. Нефротоксичен синдром –

- токсична нефропатия, синдром на Фанкони (аминоацидурия, фосфатурия, глюкозурия, ренална тубулна ацидоза), който е реверзибелен, артериална хипертония,
- а при хронично въздействие – намалена секреция на пикочната киселина и създава условия за развитие на подагра.



## 5. Анемичен синдром

– оловото блокира биосинтезата на хема; това води до натрупване на делта-аминолевулинова киселина в кръвта и отделянето им с урината във висока степен; намалява се хемоглобина и еритроцитите; *увеличава се нивото на свободния еритроцитен протопорфирин, което е ранен признак при ниво на олово в кръвта 15 mg/l, преди появата на анемичния синдром.*

***Еритроцитите са базофилно пунктирани.***

## 5. Репродуктивен синдром

- стерилитет, спонтанни аборти, намалена продукция на сперма, риск от конгенитални аномалии при хронични въздействия..



# Диагнозата на оловното остро и хронично отравяне е предимно лабораторна

## Изследва се:

### ➤ олово в кръвта –

при деца нормата е до 200 микрограма/л и при възрастни 300-400 мг/л

### ➤ свободен еритроцитен протопорфирин в кръвта

### ➤ делта-аминолевулинова киселина - увеличена екскреция



- **пълна кръвна картина** – базофилно пунктирани еритроцити, еозинофилия, желязодефицитна анемия, ретикулоцитоза;
- **данни за увредена чернодробна и бъбречна функция** (трансаминази увеличени, урея и креатинин повишени, албуминурия); увеличена делта - аминоклевулинова киселина в урината
- **рентгенографии на дълги кости** – оловни ивици (при хронична експозиция)



## В клиничната картина се различават:

1. **Лека форма** – при която водещи а астено-адинамията, умуруно изразен ГИС, умерена хепато и ренопатия.
2. **Средно тежка форма** –анемия, оловнаколика, токсична хепато и ренопатия.
3. **Тежка форма** - тежка анемия, силна оловнаколика, тежка токсична хепато и ренопатия, токичен полиневрит, токсични промени в съзнанието.



## **Хроничните форми се наричат плумбизъм, сатурнизъм.**

- Характерен е оловен фациес – сивкаво блед, землист цвят на лицето;

**Другите синдроми са с разгърнатата  
клинична картина**





## Лечение

При пер оралните остри форми –

- СП с медицински въглен + вода,
- Натриев сулфат – 30 гр. в 300 мл. вода – образува оловен сулфат с него се правят многократни очистителни клизми.

През кожата – измиване с хладка вода без масажиране.



## Антидотно лечение

### □ Са Na<sub>2</sub> EDTA - амп. 10 мл 20%

10 до 75 мг/кг тм 2 пъти дневно; венозно, бавно, капково, разреден в 250 – 300 мл 5% глюкозен разтвор. – 1 мес. + вит В 6;

В зависимост от тежестта на интоксикацията

### □ D- Пенициламин табл. 250 мг. –

дневна доза – 0,5 – 1,0 гр. – 2 пъти дневно с вит.В 6 – 5 до 7 дни.

### □ BAL (димеркапрол )



## **CaNa<sub>2</sub>EDTA - мобилизационен тест - скрининг за мобилизиране на оловото от депата**

**Възрастни** – CaNa<sub>2</sub>EDTA 1 г или 500 mg / кв.м. повърхност с 250-500 мл глююза 20% р-р за 1 до 3 часа i.v. или 1 г или 500 mg /кв.м. интрамускулно.

Събира се 24 часова урина и се изследва за оловна концентрация.

При резултат по-голям от 1 (получен по специална формулата,) е по нататъшно необходимо лечение с хелатообразуващи антидоти.



## **CaNa<sub>2</sub>EDTA - мобилизационен тест - скрининг за мобилизиране на оловото от депата**

**Деца** – CaNa<sub>2</sub>EDTA 500мг/кв.м. повърхност интрамускулно (макс.1 г.) или CaNa<sub>2</sub>EDTA 500мг/кв.м.повърхност с 5% р-р на глюкоза 250 мл. i.v. за 1 час.

Събира се 24-часова урина (може и 6 - 8 часова).

При резултат по-голям от 0,6 - включване на хелатори в лечението.



## **Симптоматично лечение**

- На оловната колика
- На полиневрита
- Хепато и нефропротектори
- Умерени дози КСТ
- Витамини
- ВСР
- Корекция на алкално- киселинните нарушения



# Отравяне с мед и съединенията ѝ

Значение за токсикологията имат:

- Меден сулфат,
- Меден хидроокис и карбонат,
- Меден оксихлорид (фунгицидите купрозол, купроцин),
- Меден хлорид и други медни съединения, които намират приложение в пиротехниката и фотографията.



## Най-разпространени съединения –

- Бакър ( мед) – червеникав метал
- Меден сулфат – син камък



# Мед

## Токсично действие

- Постъпват в организма през храносмилателната и дихателна система.
- Проявяват локален иритативен ефект върху лигавиците на стомашно-чревния тракт и дихателните пътища.
- Предизвикват хемолиза.
- Летална доза на меден сулфат 8 - 10 г.  
p.os





# Клинична картина на медна интоксикация

При прием през устата настъпват следните промени:

1. **Гастро-интестинален синдром** с повръщане на зеленикаво оцветено стомашно съдържимо, саливация, болки в корема, диария със слуз и кръв.
2. **Остра хемолиза** – с хемоглобинурия, хемолитичен иктер, остра бъбречна недостатъчност.
3. Възможен **хемолитичен шок**.



## **Инхалационна форма**

При работа в наситена с меден прах среда (рудници, предприятия за преработка на медна руда и др.)

Образуват се на пирогенно действащи белтъци – медно протиенови комплекс- в лигавицата на дихателните пътища –

**Медна треска и астматиформен бронхит**



## ***Клинично протичат с:***

- парене и сърбеж в очите,
- дразнеща суха кашлица,
- стягане в гърдите до болка, главоболие,
- сладникав вкус в устата,
- мускулни болки по крайниците,
- втрисане с температура до 40 С – «медна треска». Обилно изпотяване след спадане на температурата.



## Лабораторни изследвания

- **анемия от хемолитичен тип с намалена резистентност на еритроцитите,**
- **увеличен индиректен серумен билирубин,**
- **увеличение на урея, креатинин,**
- **серумен калий,**
- **положителна бензидинова проба в урината.**



# Лечение на отравяне с МЕД

1. Стомашна промивка с калиев фeroцианид (образува неразтворима сол с медта),
2. Продължава се с воден разтвор на медицински въглен, почиствителни средства за чревния тракт.
2. Хемодиализа, обменно кръвопреливане



**3. Форсирана диуреза,**

**4. Глюкокортикостероиди до 3-5 mg/кг.т. i.v. високи дози ,**

**5. Вит.С до 1000 -2000 mg i.v. за потискане или преодоляване на острата хемолиза.**

**6. Противошоково лечение, инфузионна реанимация.**



7. Антидотно лечение с *Dimercaprol*  
или  $\text{Ca Na}_2 \text{EDTA}$ .

8. При остра бъбречна  
недостатъчност диализни методи



## Хронични отравяния с мед

При работещи продължително време с медни съединения в професионална среда -симптоми от страна **на кожата, лигавиците и косата** – кожни участъци със зеленикаво-жълта или зеленикаво-червена оцветка, хронични катарални прояви от страна на очите, дихателните пътища.





**При дълготрайна употреба на медни  
некалайдисани съдове в домакинството  
възможни битови отравяния с хронично  
протичаща хемолитична анемия,  
хронични гастроентероколити.**



## **Лечение на хроничната интоксикация с мед**

- **Преустановяване контакта с медни препарати,**
- **Симптоматично лечение,**
- **Външно глюкокортикостероидни унгвенти,**
- **Отстраняване от домакинството на медни съдове.**



# **Интоксикация с живак и съединенията му**

**Живакът и неговите съединения намират приложение в производството на електрически материали, измерителни уреди, в химическата промишленост, селското стопанство, в медицината.**

**Той е единственият течен метал при стайна температура, а при температура 25 -30 градуса се изпарява.**

**Живачните пари, органичните и неорганични живачни съединения са токсични и причиняват хронични отравяния.**



# Интоксикация с живак и съединенията му

Опасни са живачните соли.

Най-често отравяния причиняват следните живачни съединения:

каломел (живачен хлорид), сублимат (живачен дихлорид), живачен йодит, живачен сулфид, живачен оксицианид, живачен амидохлорид (в бялата живачна маз).



**Живачните пари представляват опасност за хронично отравяне.**

**Металният живак, както и живачната амалгама на огледалата са практически безопасни.**

**Риби, миди – кумулират живчни съединения.**

**Живачните съединения проникват в организма през дихателната система, храносмилателния тракт, през кожата и лигавиците.**

**Кумулират в паренхимните органи. Излъчват се чрез урина, слюнка, пот.**



## **Живачните препарати имат следните действия:**

- 1. Локално корозивно действие – увреждат контактните участъци на лигавиците и кожата.**
- 2. Блокират сулфхидрилните групи на клетъчните ензими и нарушават окислителните процеси.  
Най-тежко се засягат бъбреците, ЦНС и миокарда.**



# Клинична картина

- **Настъпва общо неразположение.**
- **Появяват се парене и болки в устата, зад гръдната кост и в корема.**
- **Има обилно слюноотделяне, повръщане (най-често на кръвенисто стомашно съдържимо – хематемеза), диария (понякога кървава).**



- През следващите 2-3 дни диурезата намалява.
- При обективното изследване се установява: бледа кожа на лицето, покрита със студена лепкава пот.
- В устната кухина се откриват зачервени и разязвени участъци. Езикът е сух и обложен
- Сивкава ивица по гингивите – живачен стоматит и гингивит.





- **Коремът е болезнен при палпация.**
  - **Пулсът е умерено ускорен, а при шок е филиформен.**
  - **Артериалното налягане е нормално, а при шок е силно понижено**
  - **Постепенно се развива остра бъбречна недостатъчност с анурия, делир, унесеност или кома.**
- При тежки форми настъпва летален изход към 7-ия - 10-ия ден.**



При продължителен контакт с живачни съединения настъпва **хронично отравяне.**

То се характеризира с безапетитие, отпадналост, изпотяване, нервно-психични нарушения, възбуда, тремор.

Характерните живачни стоматити и гингивити – сивкава ивици по гингивите, невинаги са налице. Увреждат се и бъбреците.



- **Характерен е живачен тремор – клепачи, език, ръце**
- **Живачен полиневрит**
- **Импрегнация на кожата с живак - сивкаво – синкаво оцветяване на кожата**
- **Микромеркуризм – слабо разгънати клинични прояви**



## **Лабораторни изследвания:**

***В кръвта са повишени стойностите на уреята и креатинина, има хиперкалиемия, хипохлоремия.***

***В урината се установява белтък, в седимента – еритроцити и цилиндри.***

**При химично изследване на урина и кръв се доказва наличие на живак.**



**Диагноза:** поставя се въз основа на данните за контакт с живачни съединения, клиничната картина на корозивен, гастро-интестинален и бъбречен синдром и по химичното доказване на живак.

**Диференциална диагноза:** прави се с отравяния, протичащи с корозивен и гастро-интестинален синдром, напр. отравяния с киселини, основи, гъби. С остър нефрит – липсва гастроентерит



## **Лечение:**

- Веднага след инцидента се предизвиква повръщане.
- Болният изпива една водна чаша прясно мляко.
- Извършва се стомашна промивка с вода и медицински въглен.
- След промивката се дава очистително.



Като **антидот** се използва

- ❑ Dimercaprol – амп. 2мл – 100 мг мускулно, прилага се по схема.
- ❑ При липса на димеркаптол може да се използва и Унитол или D-пенициламин или  $\text{Ca Na}_2 \text{EDTA}$ .
- ❑ При стоматити и гингивити се приемат антибиотици.
- ❑ КСТ



**Провежда се рехидратация с водно-солеви и глюкозни разтвори.**

**Води се борба с шока.**

**При поява на анурия и остра бъбречна недостатъчност се налагат депурационни методи като хемодиализа.**





# **АРСЕН** (Токсична комбинация La Cantarella) ( вид арсен прах с приятен вкус)

Арсенът се среща в природата като органични и неорганични съединения.

Намира приложение при производството на пестициди, медицински препарати, стъklarската промишленост, текстилната промишленост.

Източници на замърсяване на атмосферата с арсен са:  
минният добив, заводите, пестицидите, вулканите.

Може да се включи в хранителната верига на човека поради биокумулиране:

- В морските риби, миди, ракообразни.
- В напитките – най-високо съдържание са в кафето и чая.
- В млечните продукти – прясно мляко и сирене.
- Въглехидратите – ориза
- В месните продукти – говеждо месо, черен дроб, телешко и свинско.



## ***Входна врата:***

Дихателна система,  
Храносмилателна система и  
Кожата.

## ***Токсичен механизъм:***

- 1. Увреждане на капилярния епител - повишен пермеабилитет, вазодилатация, аскуларен колабс.**
- 2. Инхибиране на сулфхидрилните групи на ензимите.**
- 3. Инхибиране на анаеробното и окислително фосфорилиране и нарушена синтеза на АТФ.**



## Клинична картина:

1. Тежък гастроинтестинален синдром – парене в устата, затруднено гълтане, мускулни схващания, стомашни болки, тежки диарии, наподобяващи холера, загуба на течности, жажда, хиповолемичен шок.
2. При хронични отравяния – акроцианоза, облитериращ ендартериит, гангрена на долни крайници.

По кожата – хиперкератоза, хиперпигментация

Увреждане на ЦНС и ПНС

Чернодробни увреждания

Кръвотворната система – увреждане на хема

Канцерогенно действие и тератогенно действие

Увреждане на репродуктивната система



Като **антидот** се използва

- Dimercaprol – амп. 2мл – 100 мг – мускулно, прилага се по схема.

При липса на димеркаптол може да се използва и Унитол или D-пенициламин.



# Манган

Манганът е сребристо бял ,много твърд метал,силно реактивоспособен.

При топене парите му се окисляват и образуват манганови окиси във вид на кафяв дим.

У нас се добива в мина „Оброчище”.

Производствен риск – възможност от отравяне има при работници при добив и преработка на манганова руда,при производство на манган-съдържащи стомани(легирана стомана), във фармацевтичното производство.



**В цветната металургия и в  
производството на фероманган за  
производство на електроди, филтри,  
антикорозионни покрития.**

**Съединенията му намират приложение в  
производството на трайни бои и  
глазури, текстилна и фаянсова  
промишленост.**



## **Калиевият перманганат**

намира приложение в органичния синтез за избелване и обезцветяване на влакна, консервиране на дървесина, извличане на злато, в медицинската практика.

**ПДК-0.3мг/м<sup>3</sup> въздух.**



Токсично действие – за хронично отравяне с манган е необходим продължителен стаж (2-10 год).

Прониква в организма по дихателен път във вид на манганов оксид – предизвиква **манганови пневмонии**.

По рядко по храносмилателен – корозивни отравяния.

Калиевият перманганат предизвиква химично изгаряне.





**Антидот - Са Na<sub>2</sub> ЕДТА**



# Желязо

Най-голям риск за отравяне има при железните препарати.

При отравяне с желязо настъпват:

- ❖ Гастроинтестинални промени
- ❖ Хепатоспленомегалия
- ❖ Церебротоксични прояви
- ❖ Завишени са: серумно желязо и ЖСК
  
- ❖ Антидот – Десферал



# Цинк – есенциален биоелемент

## Приложение:

- галванично покритие
- сплави
- цинков хлорид - бои
- цинков селенид - фотосъпротивления и прозрачна керамика
- цинков оксид - стъкло, керамика, кибрит, козметика



## Клиника

**Остро отравяне:**

- Инхалаторно - „цинкова треска”
- Отра чернодробна атрофия
- Бъбречни увреждания
- ГЕК

**Хронично отравяне:**

- Бронхит,
- Фиброза,
- Перфорация на носната преграда



## Параклиника

- левкоцитоза
- хипергликемия
- повишвен Zn в кръвта (при треска)

Лечение – симптоматично, КСТ,

Антидоти – **Ca Na<sub>2</sub> ЕДТА** и **D-penicillamin**



# Натрий

Най-чести са отравянията с натриев хлорид и натриев бикарбонат;

Другите съединения:

Натриева основа – сода каустик

Натриев сулфат – глауберова сол

Предизвикват корозивни отравяния



**Натриевия хлорид** води до хипертонична дехидратация и промени в КАС, клинично – коматозно състояние, пневмония, анемия

**Натриев бикарбонат** – промени в КАС – метаболитна алкалоза с последствията.



## Лечение:

- стомашна промивка,
- салинно очистително,
- монозахаридни разтвори,
- хемодиализа





# Калий

Калиева основа, напалм, поташ, Калиев карбонат – химично изгаряне

Калиев хлорид – води до  
хиперкалиемия – асистолия и ЕКГ  
промени



# ЕКГ – промени при хиперкалиемия

- Снизение на – R
- Дълбок – S
- ST – елевация
- Висока – T вълна
- Изчезва – ST
- P – двугърба, ниска, плоска
- SA – и AV – блок



# Талии

Талиевите соли са тежка отрова за нервната клетка, кожата и нейните придатъци.

Летална доза – 8 – 12 мг/тм

Острото отравяне се проявява с:

- гадене,
- метален вкус в устата,
- саливация,
- повръщане,
- коремни болки,
- а в тежките случаи – безсъние, възбуда, делир, гърчове и кома.



# Талии

Едва през втората седмица настъпват парестезии и парализи:

- птоза на клепачите, страбизъм,
- пареза на крайниците,
- силни коремни болки,
- тахикардия, артериална хипертония.

След втората седмица започва косопад и дистрофични промени по ноктите.

След оздравяването може да останат трайни неврологични промени.



# Лечение

Специфичен антидот:

**Са Na<sub>2</sub> ЕДТА** – в дози като при  
оловно отравяне