

ХРОНИЧНА ЛЪЧЕВА БОЛЕСТ

Възникване:

- ❑ в професионални условия, при хора, подложени на често повтарящи се облъчвания с малки дози йонизираща радиация, най-често при неспазване на правилата за работа в сфера на йонизираща радиация
- ❑ по време на лъчетерапия при лечение на злокачествени новообразувания
- ❑ кумулирана доза в диапазона 150-400 рада (1,5-4Gy)
- ❑ увреждане на всички органи и тъкани, най-тежко се засягат хемопоезата, нервната система, стомашно-чревния тракт, ендокринните жлези
- ❑ протича бавно, с разнообразна симптоматика

Три клинични форми на ХЛБ:

- A. Първа степен (лека форма)
- A. Втора степен (средно-тежка форма)
- A. Трета степен (тежка форма)

Първа степен
(лека форма)

- ❑ Нервно-регулаторни нарушения в дейността на различни органи и системи.
- ❑ Слабо изразени, неспецифични оплаквания, с преходен характер.
- ❑ **Бързо възстановяване**, след отстраняване от сферата на йонизиращата радиация.
- ❑ Най-чести симптоми: **обща слабост, намаляване на апетита, сънливост през деня, безсъние нощем, променлив пулс и кръвно налягане, изпотяване, траен дермографизъм, спазми на червата.**
- ❑ Кръвна картина:
 - ✓ нехарактерни промени
 - ✓ **левкопения с релативна лимфоцитоза**, до умерена левкоцитоза
 - ✓ **костен мозък - признаци на раздразване**: увеличен брой ретикулоцити, слабо увеличение броя на незрелите клетки от миелоидния ред и на плазмоцитите

Втора степен
(средно тежка форма)

- ❑ Задълбочаване на астено-вегетативните нарушения и **по-тежко увреждане на кръвотворните органи**
- ❑ **Преобладава неврологичната симптоматика:** силно главоболие (поради съдови спазми), световъртеж, отслабване на паметта и вниманието.
 - ✓ по-късни неврологични прояви: леки органични поражения на ЦНС
 - ✓ **усилени сухожилни рефлексии, трайно снижение на кожните (коремни) рефлексии, нарушения в равновесието, тремор, нистагъм**
- ❑ Кожа – суха, с намалена еластичност; нокти - чупливи; поява на алопеция.
- ❑ Сърдечно-съдова система – **пристъпна тахикардия, трайна хипотония, промени в ЕКГ.**

- ❑ Храносмилателна система - болки в корема, чревни колики (спазми), гадене, повръщане.
- ❑ Ендокринни жлези:
 - ✓ хипофункция на надбъбреците - отпадналост, вялост, потъмняване на кожата и лигавиците
 - ✓ у жените - нарушен менструален_цикъл
 - ✓ у мъжете - понижено либидо и потентност
- ❑ Хеморагични прояви: подкожни кръвоизливи по лигавиците, от носа и по-рядко от вътрешните органи.
- ❑ Хемопоеза:
 - ✓ Намален брой левкоцити (до $2 \times 10^9/L$) и тромбоцити в циркулиращата кръв.
 - ✓ Костен мозък - понижен брой на клетъчните елементи, със забавено съзряване.

Трета степен
(тежка форма)

- ☐ **Тежки необратими изменения в целия организъм**
- ☐ **Пълна загуба на регенетивна способност на тъканите.**
- ☐ **Рязко потискане на хемопоезата**
- ☐ **Влошаване на общото състояние на организма**

- ❑ Симптоматика: **слабост, задух, сърцебиене, болки в сърдечната област, забавен неритмичен пулс, трайна хипотония.**
- ❑ Черен дроб – **увеличен, със силно нарушени функции**
- ❑ **Хипофункция на надбъбреците, щитовидна жлеза, хипофиза, полови жлези**
- ❑ Хеморагични прояви - **тежки външни и вътрешни кръвоизливи**
- ❑ **Инфекциозни усложнения** - на горните дихателни пътища, белите дробове, червата. **В терминалните фази - общи гнойни инфекции**
- ❑ Кръвотворни органи:
 - ✓ **Костен мозък - намален брой клетки до опустошаване на костния мозък**
 - ✓ **Циркулираща кръв - левкопения до $1 \times 10^9/L$, тромбоцитопения, анемия**

Диагноза

- ❑ **Трудна диагноза**, особено на първа степен.
- ❑ Диференциална диагноза - неврози с битов характер, непълноценно хранене, професионални отравяния с олово, живак, бензол), кръвни заболявания.

Лечение

- ❑ Извеждане на болните от сферата на йонизираща радиация.
- ❑ При леки форми - общоукрепващи мероприятия и хигиенно-диетичен режим.
- ❑ Втора и трета степен - възстановяване на хемопоезата, борба с инфекциозните усложнения, лечение на хеморагичния синдром.

РАДИОДЕРМАТИТИ

- ❑ Лъчевите изгаряния възникват при външно облъчване с йонизираща радиация и при въздействие върху кожата на радиоактивни отлагания.
- ❑ **Бета частиците** на радиоактивните отлагания предизвикват главно кожни увреждания, аналогични на термичните изгаряния на кожата.
- ❑ **Гама лъчите** на радиоактивните отлагания предизвикват **общо облъчване на целия организъм**, с прояви на остър радиационен синдром.

- ❑ Има 4 степени на кожни поражения, предизвикани от йонизираща радиация:
 1. Първа степен (**Dermatitis suberythematos**).
 2. Втора степен (**Dermatitis erythematos**)
 3. Трета степен (**Dermatitis bullosa**)
 4. Четвърта степен (**Dermatitis ulcerosa**)
- ❑ често тези степени преминават от една в друга форма, без резки граници

Първа степен (Dermatitis suberythematosa)

- ❑ Възниква след облъчването с **8 Gy (800 рада)**
- ❑ Появява се **временна епилация и лющене на кожата.**
- ❑ **Възстановяване до края на 3^{ия} месец.**

Втора степен (Dermatitis erythematosa)

- ❑ Възниква при облъчване с **доза 8 - 10 Gy (800 - 1000 рада)**
- ❑ Поява на **еритема към 14^{ия} ден**
- ❑ **Оток на кожата и инфилтрация**
- ❑ **Парене и сърбеж** в засегнатия участък
- ❑ **Временна епилация**
- ❑ След острата фаза - продължителна десквамация на епидермиса и хиперпигментация.

Радиодерматит след продължително облъчване



Трета степен (Dermatitis bullosa)

- ❑ Развива се след облъчване с **10-15 Gy (1000-1500 рада)**
- ❑ Появяват се **везикули и були**.
- ❑ Манифестира се на **6^{ия} - 10^{ия} ден след облъчването**.
- ❑ Везикулите в началото съдържат серозна течност, по-късно с гнойно съдържание.
- ❑ Наблюдава се още: **оток на кожата, инфилтрация, силна болезненост, повишена температура, лимфаденит**.
- ❑ Продължителен период на заздравяване.
- ❑ Кожата остава суха, атрофична, с **хиперпигментация и депигментация**.

Трета степен (Dermatitis bullosa)

- Мехур с еритема на задната част на дясното бедро след локално облъчване с Ir-192 с (активност 26 Ci)



Четвърта степен (Dermatitis ulcerosa)

- ❑ Възниква при облъчване **над 15 Gy (1500 рада)**.
- ❑ Образуване на везикули на **3^{ия} – 4^{ия} ден**.
- ❑ Бързо развитие на **дегенеративни процеси и некроза във всички кожни слоеве**.
- ❑ **Увреждане на подлежащите тъкани**
- ❑ Субективно: **силни болки, смутено общо състояние, повишена температура, регионален лимфаденит**

Четвърта степен (Dermatitis ulcerosa)



- Поражения на кожата от 6.5 часово локално въздействие на иридий-192 с активност 26 Ci на 9-ия ден след въздействието.

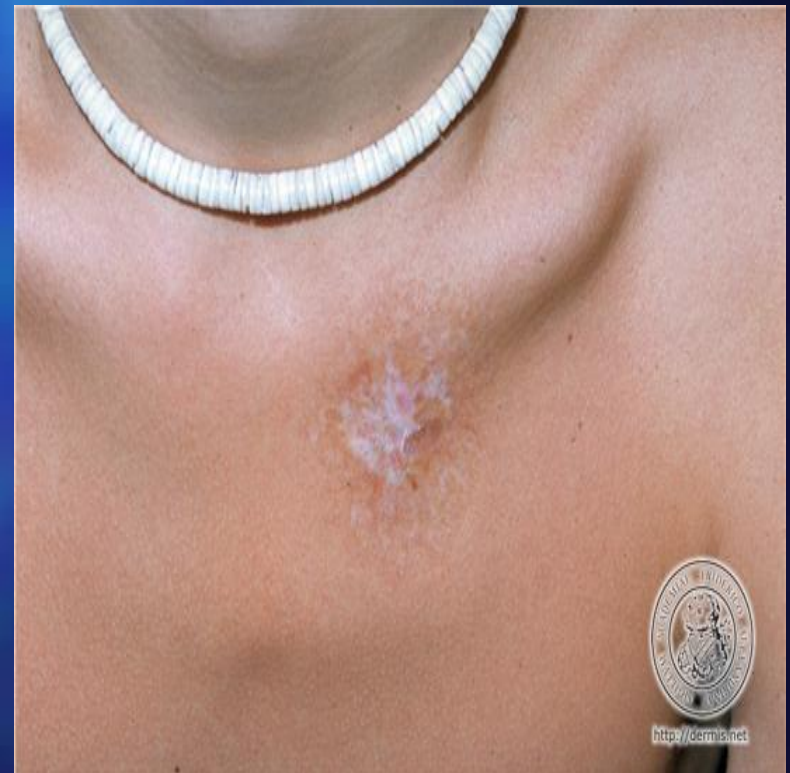
Четвърта степен (Dermatitis ulcerosa)

- ❑ Образуваната **язва** е заобиколена от **цианотична, оточна кожа, с неравномерно пигментиране**.
- ❑ **Заздравяването е бавно**, понякога язвите не заздравяват.
- ❑ В някои случаи — **късни язви** — месеци и години след облъчването.
- ❑ При **много високи дози** - развиване на **суха гангрена**.
- ❑ С увеличаване на дозата пораженията на кожата не се увеличават по площ, а в дълбочина и може да достигне до костите.

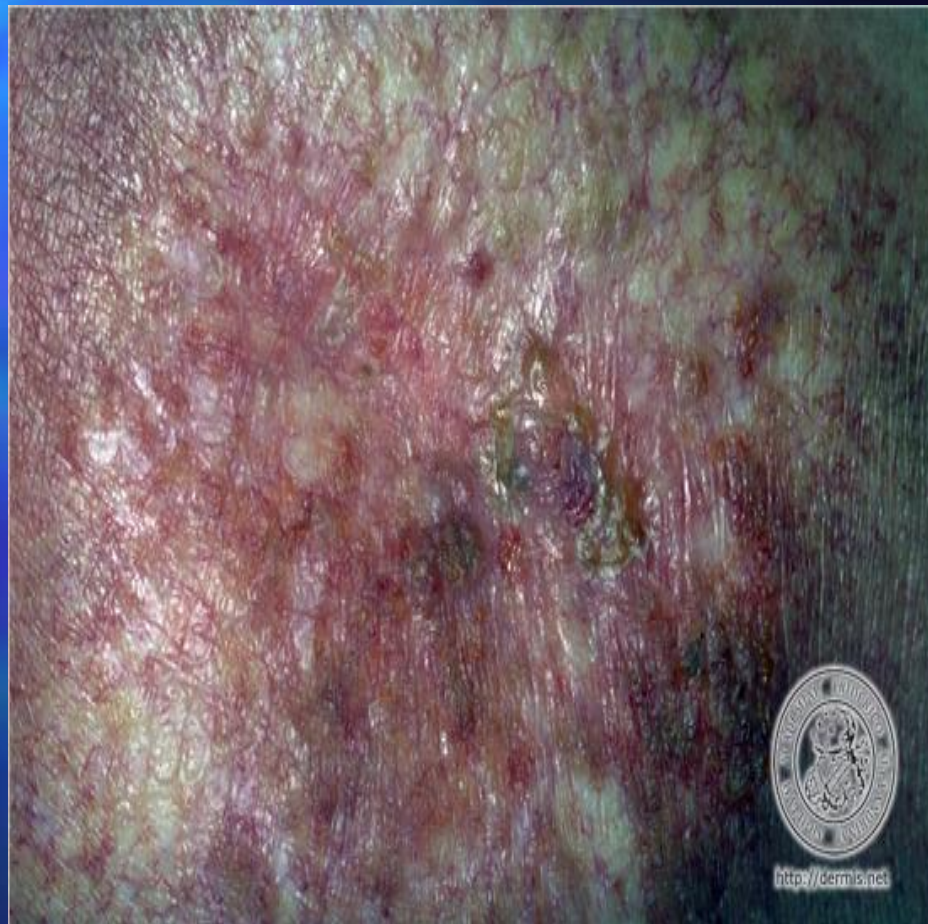
Радиационен дерматит и стоматит



Хроничен радиодерматит



ХРОНИЧЕН РАДИОДЕРМАТИТ



Хроничен
радиодерматит

Сквамозен Са след
лъчетерапия



Лимфангиосаркома след лъчетерапия



- ❑ Описаните кожни увреждания при еднократно облъчване са сходни с тези при многократно облъчване с по-малки дози.
- ❑ При заздравяване на язвите се образуват атрофични белези, които се разязвяват лесно.
- ❑ След преминаване на острите процеси в късните фази (особено след 5^{та} година) - увеличена честота на кожен рак, главно сквамозен

Лечение

- ❑ Проявите на общото облъчване с гама лъчи, придружаващи дерматитите, се лекуват като острите радиационни синдроми.
- ❑ Лечението на радиодерматите е труден и бавен процес.
- ❑ Локално лечение
 - ✓ Отстраняване на радиоактивните вещества от кожата
 - ✓ Хирургични методи при показания
 - ✓ Превръзки с масла, емулсии, мази т.н., използвани при кожни изгаряния, съдържащи антибиотици, сулфонамиди, витамини
 - ✓ Новокаинови блокади, анестезин
 - ✓ Вътрешно - аналагетици, транквилизатори, седатива
 - ✓ Физиотерапевтични процедури – ултравиолетови лъчи, солукс, УКВ, йонофореза, ултразвук и т.н.

Период на КРС	Лечение
Продромален период	Основна терапия с линолинова киселина или lotio alba, стероиди, антихистамини

Период на КРС	Лечение
Манифестен период	Локално/системно стероиди, тетрахлордекаоксид, хидроколоид за намазване, профилактика с антибиотици, аналгезия

Период на КРС	Лечение
Хроничен период	Основна терапия с линолинова киселина, локално/системно ретиноиди, γ-интерферон, системно/локално приложение на супероксиддисмутаза (SOD), системно приложение на пентоксифилин и α-токоферол, тетрахлородекаоксид, тромбоцитен растежен фактор, покриване с хидроколоид, полусинтетични мази (Integra), аналгезия

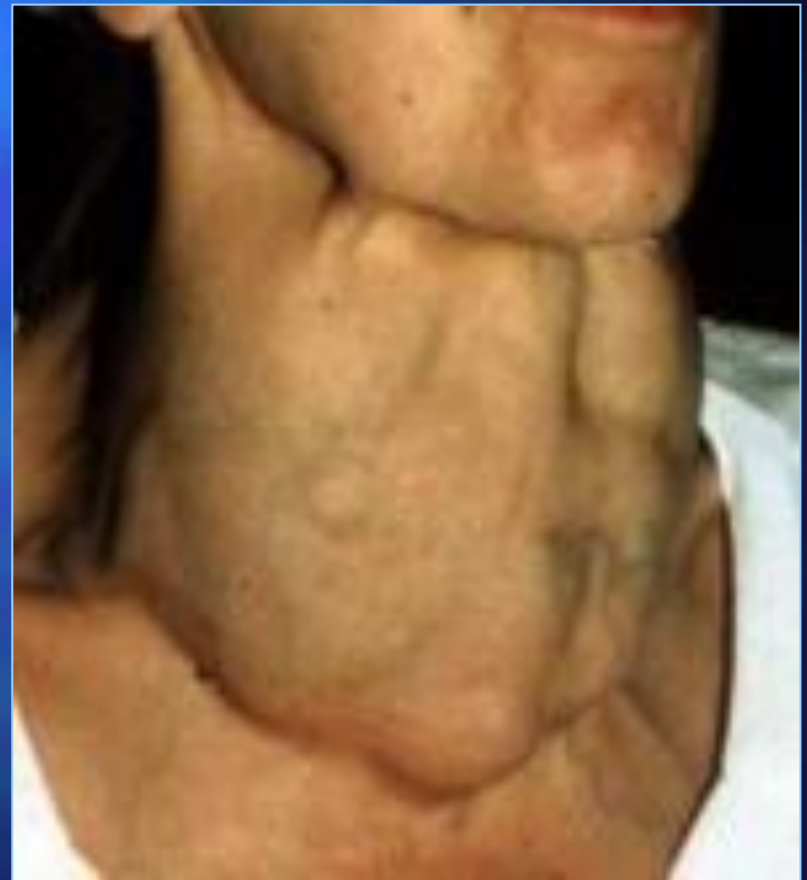
Период на КРС	Лечение
Късен период	Същото, както през време на хроничния период

The background is an abstract, textured surface with shades of blue and purple. A solid dark blue horizontal line is positioned in the upper left quadrant. The text is centered in the lower half of the image.

ЙОДНА ПРОФИЛАКТИКА

- ❑ **Най-ефикасният метод за защита на щитовидната жлеза** от радиоактивните изотопи на йода в ранните фази след ядрени аварии
- ❑ **Блокира или редуцира натрупването на радиоактивен йод в щитовидната жлеза**, чрез разреждане на атомите му в голямото количество нерадиоактивен йод
 - ✓ Йодният излишък може да блокира частично механизмите на йодния транспорт
 - ✓ Предизвиква ефекта на Волф-Чайков – силно понижение на нивото на циркулиращите тиреоидни хормони
- ❑ Йодната профилактика няма защитен ефект при външно облъчване на щитовидната жлеза или инкорпорация на други радиоизотопи.

Поражения на радиацията върху щитовидната жлеза



СЗО предлага следната дозировка на стабилен йод (еднократен прием) според възрастта:

- **Новородени до 1 месец – 12.5 мг йод**
- **Деца от 1 месец до 3 години - 25 мг йод**
- **Деца от 3 до 15 години - 50 мг йод**
- **Възрастни (вкл. бременни и кърмачета) - 100 мг йод**

- ❑ Тази дозировка осигурява почти пълен блокаж на щитовидната **жлеза 30 мин. след перорално приемане. Ефектът продължава 24 часа.**
- ❑ Приемането на по-високи дози не подобрява ефекта.
- ❑ Пълен блокаж може да се получи и с по-ниски дози, но времето на настъпването се удължава значително.

Решение за провеждане на йодна профилактика се взима въз основа на данните от оценката на радиационната обстановка след ядрена авария.

- **Основен критерий е прогнозираната доза от радиоактивен йод да превишава определените норми за различните възрастови групи**
- Йодната профилактика се прилага колкото е възможно по-рано след аварията и по възможност преди нея.
- **Ранното приложение** е особено важно за **прилежащите райони**, където радиоактивния йод се инхалира
- **Късното приложение** на йодната профилактика има **по-малък ефект**.

Например: закъснение с 5 часа осигурява около 50% защита.

- В случай на продължителна експозиция на радиоактивен йод, полза от даването на стабилен йод има даже няколко дена от началото на експозицията

Продължителността на йодната профилактика зависи от:

1. Продължителност на инцидента и на експозицията.
2. Метереологични условия.
3. Ефикасност на другите защитни мерки.
4. Прилежащ или отдалечен район.
5. Възрастова група.
6. Експозиция чрез инхалиране или по хранителните вериги.

- В прилежащите райони се прилагат повтарящи се равни дози стабилен йод – през 24 часа
 - ✓ **бременни и кърмачки получават максимум две дози**
 - ✓ **новородени получават една доза**
- В отдалечените райони количеството на радиоактивния йод се редуцира чрез контрол и ограничено използване на замърсени хранителни продукти.
- СЗО препоръчва йодна профилактика в отдалечените райони за някои възрастови групи – еднократно приложение при деца.

Химични форми на стабилен йод

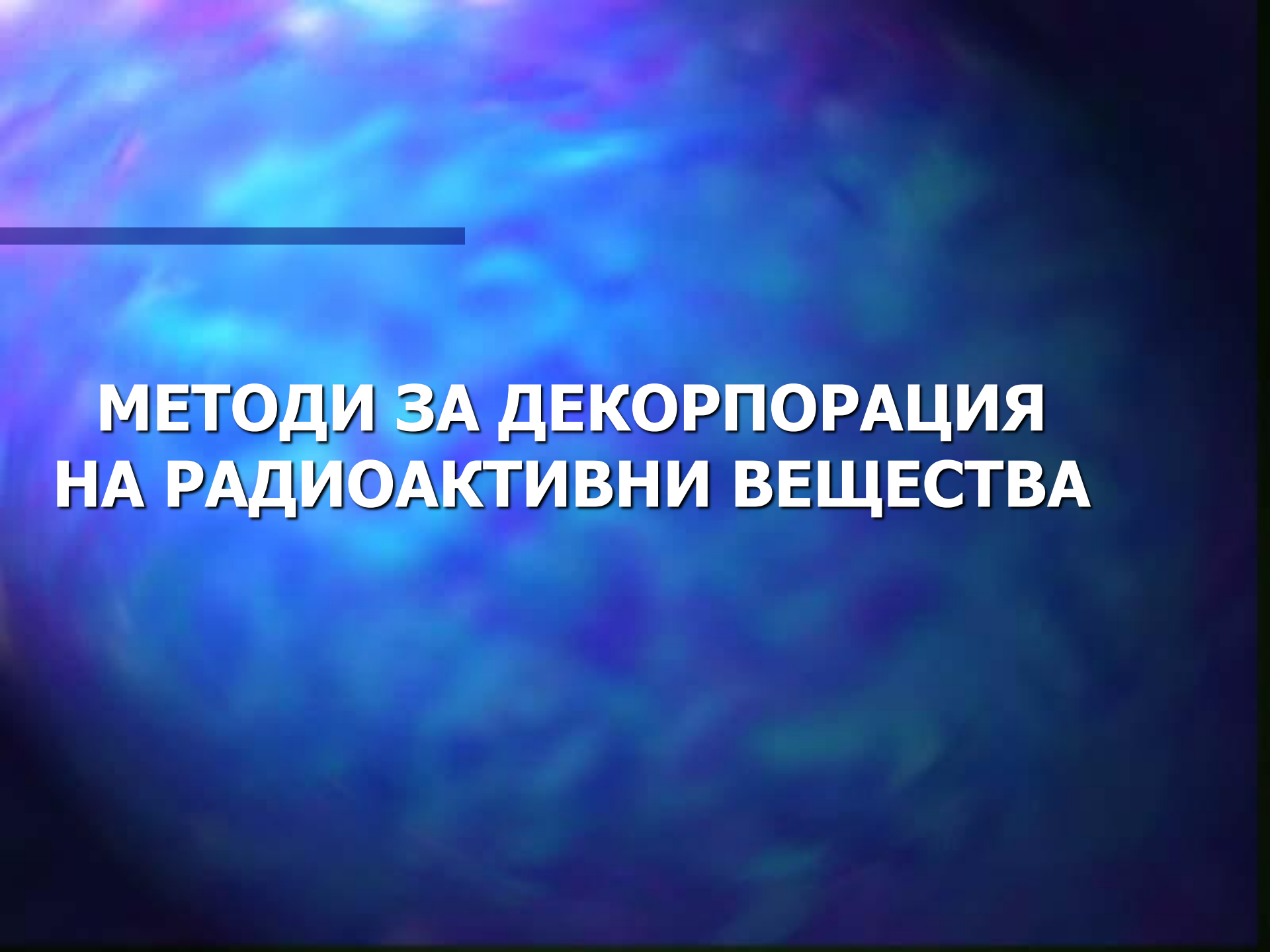
- Прилага се като калиев йодид (KI), калиев йодад, (KIO_3) в краен случай като йодна тинктура (5% спиртен разтвор).
- Калиевият йодид има някои предимства - по-дълъг срок на съхранение
- 100 мг йод са еквивалентни на 130 мг. калиев йодид и 170 мг калиев йодад.
- Табл. KI от 0.250 g; табл. KI от 0.065 g

Странични ефекти

- Твърде нисък риск
 - Два вида странични ефекти:
 - а) ефекти от щитовидната жлеза - тиреоидит, хипертиреоидна или еутиреоидна струма, тиреотоксикоза, хипотиреоидизъм;
 - б) ефекти на други органи - кожни прояви, свръхчувствителност, конюнктивити, стомашно-чревни оплаквания - ;метален вкус в устата, тежест, повръщане, диария;
- Табл. се приемат след хранене, натрошени с много течности

Деца, от Беларус, с Са на щитовидната жлеза, след Чернобил



The background is an abstract, textured surface with shades of blue and purple. A solid dark blue horizontal bar is positioned in the upper left quadrant. The text is centered and rendered in a bold, white, sans-serif font with a slight drop shadow.

МЕТОДИ ЗА ДЕКОРПОРАЦИЯ НА РАДИОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

- Декорпорация се прилага само **ако постъпилите в организма радионуклиди превишават съответните пределно допустими норми** или **се очаква инкорпорацията да бъде над установените норми;**

- Декорпорация може да се проведе, ако е събрана следната информация:

- **вид** на радионуклида
- **количество** на радиоактивните вещества
- **път на постъпване**
- **начало и край** на постъпването в организма
- **общо състояние** на пострадалия
- **дозата**, получена от външно облъчване
- **съпътстващи нерадиационни въздействия** (отравяне, изгаряне, механична травма и т.н)

При големи аварии, с освобождаване и изхвърляне на радионуклиди в околната среда или само подозрения за това, **декорпорацията се провежда, без да се изчаква събирането на пълна информация.** В тези случаи на декорпорация се подлагат само непосредствено застрашения контингент - **работещите в ядрения обект;**

Две групи методи за декорпорация на радионуклиди: неспецифични и специфични

- **Първа група - неспецифични методи.** Те са общи за всички радионуклиди и целят **механичното отделяне от входната врата:**
- **а) Дermalен път**
 - Радиоактивно замърсените **кожни повърхности се измиват обилно със струя течаща вода** и течни миелни препарати.
 - Не се допуска търкане и втриване в кожата и травматизирането на кожата;
 - Тази процедура се последва от **дозиметричен контрол;**
 - При невъзможност за дозиметричен контрол **миенето продължава 15-20 мин.**
- **б) Устната кухина** се промива неколkokратно с 1–2% разтвор на натриев бикарбонат или с обикновена вода.

Две групи методи за декорпорация на радионуклиди: неспецифични и специфични

- **Очните лигавици** и носа се промиват с помощта на **пипета**, а струята е насочена **от вътрешния към външния ъгъл** на окото.
- **Ушите** се промиват с шприц.
- **в) Стомашно-чревен път**
- **стомашна промивка** с 2 - 3 л обикновена вода
- повръщане **по механичен път или с медикаменти (апоморфин)**
-
- след промивката се прилагат **адсорбенти**: медицински въглища, пектин, антидотум металорум и др.; рициновото масло е противопоказано
- прилагане на **слабителни средства** -магнезиев или натриев сулфат - 20 - 30 г в 200 мл топла вода
- **очистителни клизми**

Две групи методи за декорпорация на радионуклиди: неспецифични и специфични

- г) *Дихателен път*
- промивка на устната кухина, назофаринкса с 2% разтвор на натриев бикарбонат
- прилагане на отхрачващи средства
-

Две групи методи за декорпорация на радионуклиди: неспецифични и специфични

- **Втора група – специфични средства**

- а) **Комплексообразователи (хелатообразователи)**

- Образуват с инкорпорираните радионуклиди **хелати**, които са разтворими и лесно се отделят **през бъбреците**.
 - **Радионуклидите**, свързани в хелати губят част от своите физико-химични свойства, напр. способността да хидролизират, да взаимодействат с други вещества в организма и т.н.
 - **Комплексообразователите** трябва да се въвеждат **рано**, преди радионуклидите да са влезли в трайни химични връзки в тъканите.
 - Най-достъпни за хелатообразуване са радионуклидите **в кръвта и междуклетъчната течност**.

Комплексообразователи

- Използват се няколко групи комплексообразователи:
- **Производни на полиаминополикарбоновите киселини:**
- **1.1.** дунатриева сол на етилендиаминотетраоцетна киселина (**трилон В**)
- **1.2.** дунатриево-калциева сол на етилендиаминотетраоцетна киселина (**тетацин-калций**)
- **1.3.** тринатриево-калциева сол на диетилентриаминопентаоцетната киселина – **пентацин** и др.
- **Пентацинът** намира широко приложение в практиката при инкорпориране на **хром, манган, желязо, цинк, кадий, олово, плутоний, рутений**
- **Пентацинът се всмуква лошо** в стомашно-чревния тракт и затова се въвежда **венозно** във високи дози: **0,25 г** - еднократна доза; **1,5 г** - максимална дневна доза

Комплексообразователи

- *Дитиолови съединения*
- 2.1. 2,3 димеркоптопропанол (**БАЛ**)
- 2.2. димеркоптопропансулфонат (**унитиол**)
- **Естествено съдържащи** се в организма **комплексообразователи** - бикарбонати, натриев цитрат, соли на глутаминовата киселина.

Специфични методи за декорпорация

- **3.1. Метод на изотопното разреждане**
- Състои се във въвеждане на големи количества на съответния **стабилен изотоп или аналог**, с което тъканите се насищат с нерадиоактивния изотоп – това ограничава отлагането на радиоактивните елементи.
- Този метод се прилага успешно при замърсяване с **йод-131, т.н. йодна профилактика**

Специфични методи за декорпорация

- **3.2. Хемодиализа** – за почистване на кръвта от инкорпорираните радионуклиди.
- Прилага се в **първите 4 часа**.
- **3.3. Стимулиране на отделянето през бъбреците с диуретици.**
- **3.4. Метод на декалцинация**
- Прилага се **специална диета с ниско съдържание на калций** - ефектът се изразява в **освобождаване на радионуклида от костната тъкан**, а след това главно през бъбреците се излъчват извън организма.
- За целите на декалцинацията се използва **паратиреоиден хормон**, но неговото **дозирание е много трудно**.