**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ`Я УКРАЇНИ**

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ М.І.ПИРОГОВА**

Кафедра медицини катастроф та військової медицини

Автор: Фіщук В. В.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Доцент Матвійчук М.В.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020\_р.

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

Практичного заняття

**Організація невідкладної медичної допомоги при масових гострих радіаційних ураженнях. Гострі радіаційні ураження.**

**Спеціальність – внутрішні хвороби**

**Цикл - Інтернатура**

**Вінниця – 2020 р.**

1. Кількість академічних годин – 2.
2. Вид проведення заняття – практичне заняття.
3. Місце проведення заняття – клас кафедри.
4. Мета заняття:
	1. Навчальна мета:
		1. *Загальна:* поглиблення і закріплення теоретичних знань та практичних умінь, необхідних при наданні невідкладної допомоги в екстремальній ситуації.

4.1.2. *Конкретна:* - навчитися розпізнавати невідкладні стани у роботі лікаря ЕМД;

- опанувати організаційними принципами надання екстреної медичної допомоги і випадку надзвичайних ситуацій мирного часу;

- вивчити послідовність дій бригад екстреної медичної допомоги у випадку масових уражень.

* 1. Виховна мета – формування у інтернів морально-психологічних якостей, необхідних майбутньому лікарю.

Основні питання, що підлягають вивченню на даному занятті:

1. Аварії на радіаціно небезпечних об’єктах.
2. Уражуючі фактори аварій на радіаційно небезпечних об’єктах.
3. Радіаційні ураження.
4. Променева хвороба, ознаки. Радіопротектори.
5. Домедична допомога в бойових та не бойових умовах при радіаційних ураженнях.

В результаті вивчення матеріалу з теми заняття студенти повинні:

***Знати:***

* медико-санітарні наслідки аварії на ХНО та РНО;
* можливі види уражень при аварії на ХНО та РНО;
* клінічні прояви сильнодіючих отруйних речовин;
* ознаки променевої хвороби;
* принципи застосування радіопротекторів.

***Вміти:***

* надавати домедичну допомогу при ураженні сильнодіючими отруйними речовинами та при радіаційних ураженнях;
* використовувати засоби медичного захисту при хімічних та радіаційних ураженнях.

***Оволодіти навичками:***

* проведення екстреної «йодної профілактики»;
* використання засобів індивідуального медичного захисту (АІ-1, АІ-2, ІПП-8, ІПП-10, ППІ) при радіаційних та хімічних ураженнях.

**Навчальні питання**

**Аварії на хімічно-небезпечних об’єктах**

**Хімічно небезпечний об'єкт *–*** об'єкт, де виготовляють, використовують як сировину, зберігають чи транспортують сильнодійні отруйні речовини; при аварії та зруйнуванні якого можуть відбутися масові ураження людей, тварин і рослин.

До хімічно небезпечних об'єктів належать:

* підприємства хімічної, нафтопереробної, нафтоперегінної галузі;
* підприємства, що використовують холодоагенти;
* підприємства целюлозно-паперової промисловості;
* підприємства харчової промисловості;
* водогінні і водоочисні станції, що використовують хлор (водоканал);
* залізничні станції з парком для відстою потягів з отрутохімікатами, порти;
* склади та бази, де зберігають отрутохімікати, що застосовують в сільському господарстві;
* склади та бази із речовинами для дезінфекції, дезінсекції, дератизації;

- склади МО України з ракетним паливом, ракетні частини із шахтами;

- склади для зберігання сильнодійних отруйних речовин, отруйних речовин, отрутохімікатів;

* лабораторії, науково-дослідні інститути, де використовують сильнодійні отруйні речовини.

***Причини аварій на хімічно небезпечних об'єктах:***

а) вихід з ладу агрегатів, механізмів, вузлів, трубопроводів, ушкодження ємностей;

б) порушення герметичності зварних швів і з'єднувальних фланців;

в) недотримання техніки безпеки, організаційні помилки, помилки персоналу;

г) порушення правил безпеки транспортування хімічних речовин;

ґ) терористичні акти, акти обману, саботажу чи диверсій;

д)зовнішня дія сил природи і техногенних систем на обладнання.

**Аварії на хімічно небезпечних об'єктах** *-* порушення технологічного процесу виробництва, що призводить до викиду в навколишнє середовище токсичних речовин, які можуть викликати ураження людей, тварин, рослин.

Залежно від території, населення, яке проживає на ній, його щільності та наявності небезпечних об’єктів, хімічні об’єкти розподіляють на чотири ступені хімічної небезпеки (табл. 1).

*Таблиця 1.* **Класифікація хімічно-небезпечних адміністративно-територіальних одиниць та об’єктів**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування об’єкта** | **Критерії класифікації** | **Одиниця****виміру** | **Ступінь хімічної небезпеки\*** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Хімічно небезпечний об’єкт | Кількість населення, яке потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно небезпечному об’єкті | Тис. осіб | Більше 3000 осіб | Від 300 до 3000 осіб | Від 100 до 300 осіб | Менше 100 осіб |
| Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця | Частина території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно небезпечних об’єктах | % | Більше 50% | Від 30% до 50% | Від 10% до 30% | Менше 10% |

\* Чисельне значення критерію, що використовується при класифікації хімічно небезпечного об’єкта й адміністративно-територіальної одиниці для надання ступеня хімічної небезпеки.

**Класифікація хімічно небезпечних об’єктів**

*Залежно від типу сильно дійних отруйних речовин* хімічно небезпечні об’єкти поділяють за:

1. кількістю хлору:
* І ступінь – 250 т і більше;
* ІІ ступінь – 250 – 50 т;
* ІІІ ступінь – 50 – 08 т;
* ІV ступінь – менше 0,8 т.
1. кількістю аміаку:
* І ступінь – 2500 т і більше;
* ІІ ступінь –2500-500 т;
* ІІІ ступінь – 500-10 т;
* ІV ступінь – менше 10 т.

3) коефіцієнтом еквівалентності наявної токсичної речовини до 1 т хлору:

* аміаку – 10 т;
* сірководню – 10 т;
* окисиду азоту – 6 т;
* синильної кислоти – 2 т;
* фосгену – 0,75 т;
* сірковуглецю – 125 кг.

**Класифікація аварій на хімічно небезпечних об’єктах**

*І. За характером руйнування:*

– без руйнування ємностей, цехів, виробництва;

– з руйнуванням ємностей, цехів, виробництва.

*ІІ. За кількістю уражених людей* (тварин) розділяють:

– без ураження людей (тварин);

– одиничні (кількість потерпілих 1-2 особи);

– малі (кількість потерпілих 3-10 осіб);

– середні (кількість потерпілих 11-50 осіб);

– великі (кількість потерпілих 51-100 осіб);

– гігантські (кількість потерпілих більше 1000 осіб).

**Класифікація та характеристика сильнодійних отруйних речовин**

**Токсичною речовиною (токсином)** слід вважати хімічну сполуку неорганічного або органічного походження, яка в міру своєї дії (єдності кількості та якості) при певних умовах викликає отруєння зі своїм специфічним симптомокомплексом.

Пояснюючи це визначення, слід зауважити, що дія токсичних речовин на організм обумовлена їх фізико-хімічними властивостями. Серед фізичних факторів суттєвими є агрегатний стан (рідина, пар, газ, дрібнодисперсні форми, твердий стан), розчинність у воді та жирах, швидкість гідролізу, щільність пари відносно повітря, летючість, температура кипіння і замерзання, теплоємність, теплота випаровування, які обумовлюють шляхи надходження їх в організм. У вигляді пару, газу, аерозолю для водорозчинних речовин провідним є інгаляційний шлях, для жиророзчинних - ще і перкутанний. Ступінь та термін виникнення ураження інгаляційним шляхом залежить від швидкості проникнення отруйної речовини. Остання залежить від величини легеневої вентиляції, концентрації токсину у повітрі, що вдихується, коефіцієнту розподілу токсину між альвеолярним повітрям та кров`ю, а також від величини хвилинного об`єму кровообігу. Аерозолі осідають на кон’юнктиву та доступні слизові оболонки. Всмоктування буде проходити досить швидко. Зважаючи на невелику площу кон’юнктиви та слизових оболонок, клініка отруєння буде виникати при потраплянні на них високотоксичних отруйних речовин. При осіданні аерозолю на шкіру, проникнення отруйних речовин в організм буде залежати від локалізації ураженої ділянки (товщини епідермісу, щільності розташування потових та сальних залоз), а ступінь отруєння буде залежати від площі ураження та насиченості аерозолю. Водорозчинні речовини будуть потрапляти крізь потові залози, а жиророзчинні ще і крізь сальні залози та епідерміс шляхом простої дифузії. Аерозоль може осідати на продукти харчування і джерела питної води. За таких умов можливе надходження токсину в організм через органи травлення (пероральний шлях). У вигляді рідини та в твердому стані найчастіше токсини потрапляють перорально, перкутанно та крізь ранову поверхню. При будь-якому шляху виділяють три види дії: рефлекторну, місцеву і загальнорезорбтивну.

Серед хімічних факторів провідними є - здатність реагувати з біологічними молекулами ферментів, структурних білків, ліпідів, порушуючи або інактивуючи їх, а також утворювати більш токсичні речовини внаслідок трансформації і синтезу в організмі, що характеризує специфічність ураження. За наявністю тих чи інших біологічних структур в органах, з якими реагують певні токсини, визначають органи - “мішені”. Хімічні властивості також обумовлюють методи індикації токсичних речовин, їх дегазації у зовнішньому середовищі і антидотної терапії та дезинтоксикації.

**Класифікація СДОР ТА БОР**

Існує значна кількість класифікацій токсичних речовин. Це зумовлене тим, що в їх основу автори покладали різні принципи. Є класифікації за хімічною структурою, цільовим призначенням, за патогенетичними механізмами, за вибірковою токсичністю, характеристикою вогнища хімічного ураження і т. п.

Для клінічної практики і формування діагнозу найбільш зручною видається класифікація СДОР за їх дією на організм і клінічними проявами:

**І.Речовини переважно задушливої дії:**

а) з значним припікаючим ефектом (хлор, трихлористий фосфор і т. п.);

б) з слабкою припікаючою дією (фосген, хлорпікрин, хлорид сірки і т.п.);

**ІІ. Речовини переважно загальнотоксичної дії** (окис вуглецю, синильна кислота, дінітрофенол, етиленхлорид і т.п.)

**ІІІ. Речовини, які володіють задушливою та загальнотоксичною дією:**

а) з значним припікаючим ефектом (акрилонітрил і т. п.);

б) з слабкою припікаючою дією (сірководень, окис азоту, сірчистий ангідрид і т.п.);

**IV. Нейротропні отрути** (фосфорорганічні сполуки і т.п.);

**V. Речовини, які володіють задушливою та нейротропною дією** (аміак);

**VI. Речовини, які порушують обмін речовин та структуру клітин** (діоксин);

**VII.Метаболічні отрути** (етиленоксид, метилхлорид, діметилсульфат і т.п.).

За подібним принципом класифіковані БОР.

**БОР нервово-паралітичної дії**: Зарин, Зоман, Ві-гази;

**БОР загальнотоксичної дії**: Синильна кислота, Хлорциан;

**БОР задушливої дії**: Фосген, Діфосген;

**БОР шкірно-наривної дії**: Іприт, Азотистий іприт, Люізит;

**БОР подразнюючої дії**: (Дифенілхлорарсин, Адамсіт, Сі-ес, Сі-ар та лакримаційної дії Хлорацетофенон, Бромбензилцианід, Хлорпікрин;

**Психотоміметичні БОР**: Бі-зет.

За швидкістю дії на організм людини бойові отруйні речовини поділяють на:

* отруйні речовини швидкої смертельної дії;
* отруйні речовини загально отруйної дії;
* отруйні речовини уповільненої смертельної дії.

Для кожної токсичної речовини є три загальноприйнятих поняття концентрацій тадоз:

* *пороговий рівень концентрації* – це найменша концентрація токсичної речовини у середовищі, при якій виникають функціональні порушення, що виходять за межі гомеостазу та мають зворотній розвиток;
* *середньосмертельна доза* – це концентрація, що викликає загибель 50%уражених;
* *абсолютно смертельна доза* – коли гине 100%уражених.

Бойові отруйні речовини разом з засобами їх доставки (артилерійські снаряди, міни, кулі, авіаційні розливні пристрої, газогенератори, аерозольні та димові машини та ін.) складають **хімічну зброю**.

**Домедична допомога при ураженні сильнодіючими отруйними речовинами**

***ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ШВИДКОЇ СМЕРТЕЛЬНОЇ ДІЇ.***

Отруйні речовини нервово-паралітичної дії і загальноотруйної дії формують осередки хімічного зараження швидкої смертельної дії. Особливістю цих осередків є те, що від них санітарні втрати формуються протягом 5-15 хвилин, тобто одночасно виникають масові санітарнівтрати. При цьому вирішального значення набуває надання само- і взаємодопомоги.

Крім того, виникає необхідність одночасно евакуювати велику кількість уражених.

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ НЕРВОВО-ПАРАЛІТИЧНОЇ ДІЇ (зарин, зоман, V-х). Ця група також представлена значною кількістю інсектицидів: тіофос, метафос меркаптофос, карбофос, хлорофос, метілмеркаптофос, – рідини (гази) без кольору, запаху і смаку, стійкі на місцевості (від декількох годин до декількох тижнів літом, і від доби до декількох місяців зимою в залежності від отруйної речовини і температури навколишнього середовища). Проникають в організм людини будь-якими шляхами – через органи дихання, через шкіру і слизові оболонки, через шлунково-кишковий тракт.

Основою патогенезу дії ФОС на організм людини є інгібіція ферменту холінестерази, який розщеплює ацетилхолін на після синаптичній мембрані, внаслідок чого у синаптичній щілині накопичується надлишок ацетилхоліну, виникає перезбудження холінергічних структур нервової системи.

Ознаки ураження: слинотеча, звуження зіниць (міоз), підвищене виділення поту, слабкість, важке дихання, нудота, блювання, втрата свідомості,судоми–з’являютьсячерез1-15хвилинпісляураження (в залежності від шляху проникнення отруйної речовини та її дози).

У випадку контакту з ФОС, своєчасним і правильним вжиттям заходів першої допомоги можна попередити (ослабити) розвиток ураження. Для цього слід в першу чергу негайно припинити подальше надходження отрути в організм. При попаданнi ФОС на шкіру необхідно якомога швидше (в перші хвилини після зараження) обробити заражені ділянки шкіри рідиною індивідуального протихiмiчного пакету (IПП) або 10-15% розчином аміаку; одночасно прийняти всередину профілактичний антидот. У випадку потрапляння в очі крапель ФОС рекомендується промивання очей водою або 2% розчином натрiю гідрокарбонату, після чого слід застосувати атропін у вигляді очних крапель і прийняти всередину антидот. При підозрі на отруєння зараженою водою або продуктами харчування необхідно провести беззондове промивання шлунку водою і ввести адсорбент (активоване вугілля).

*При перших ознаках ураження:*

* одягання протигаза;
* введення антидоту **(тарен)**
* при необхідності провести штучне дихання (за межами району зараження);
* при втраті свідомості фіксація язика;
* евакуація з поля бою і хімічного осередку в першу чергу.

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ЗАГАЛЬНООТРУЙНОЇ ДІЇ

*Синильна кислота –* летюча рідина, без кольору, з запахом гіркого мигдалю;

*Хлорціан* – летка рідина, без кольору, з різким подразнюючим запахом,

Нестійкі на місцевості(токсичністьзберігаєтьсядо30хвилин).

Проникають в організм тільки через легені.

Речовини цієї групи викликають тканинну гіпоксію за рахунок блокади тканинного дихання. Синильна кислота та ціаніди блокують цитохром А та А3 (цитохромоксидазу), які активують кисень для поєднання з протонами. Внаслідок цього виникає артеріалізація венозної крові. Чим важче отруєння, тим менша артеріовенозна різниця насичення крові киснем.

Ознаки ураження: запах гіркого мигдалю, металевий присмак в роті, стиснення за грудиною, слабкість, головний біль, нудота, блю- вота, задишка, біль в серці, збудження, страх смерті. Характерно що слизові оболонки і обличчя мають рожеве забарвлення. В важких випадках з’являються судоми і часто наступає смерть.

#### Домедична допомога:

* одягання протигаза;
* евакуювати із зараженої атмосфери;
* за необхідності – штучна вентиляція легень (за межами району зараження).

***ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ УПОВІЛЬНЕНОЇ СМЕРТЕЛЬНОЇ ДІЇ***

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ШКІРНО-РЕЗОРБТИВНОЇ ДІЇ (типу іприт) – це рідини з слабким запахом гірчиці, стійкі (від одної доби до декількох тижнів), проникають в організм людини будь-яким шляхом.

Перші ознаки ураження з’являються через декілька годин після застосування отруйних речовин (від 2-3 до 10-12 годин). На місці ураження з’являються еритема, без болю, але часто з інтенсивним свербінням. Ще через 12-24 години навколо еритеми з’являються пухирі наповнені рідиною, які поступово зливаються і через 2-3 доби на їх місці з’являються виразки. Загоєння поступове (від 1-2 тижнів до 1- 2місяців).

#### Домедична допомога:

* часткова санітарна обробка;
* одягти засоби особистого захисту (протигаз,ЗЗК);
* після виходу із зараженої території повторна часткова санітарна обробка;
* евакуація з поля бою (з осередку зараження) в другу чергу.

З метою профілактики уражень застосовується імпрегноване обмундирування.

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ЗАДУШЛИВОЇ ДІЇ (фосген, дифосген) – рідини без кольору, з запахом зіпрілого сіна або гнилих яблук, при звичайних умовах переходять в пароподібний стан. Стійкість на місцевості 15-30 хвилин. Пара важча від повітря в 3,5 рази. Уражаються органи дихання.

Перші ознаки ураження: кашель, важке дихання, нудота, блювання, страх смерті – зникають, як тільки припиняється дія отруйної речовини. Починається стадія прихованих явищ, яка може продовжуватись від 1-2 до 12-24 годин. У цей період ознак ураження майже нема, але в організмі розвивається набряк легень.

#### Домедична допомога:

* одягнути протигаз;
* забезпечити повний фізичний спокій і зігрівання ураженого;
* винести (вивезти) ураженого з хімічного осередку на етап медичної евакуації незалежно від йогостану*.*

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ПСИХОТОМІМЕТИЧНОЇ ДІЇ (типу BZ) – стійкі речовини, без кольору. В організм людини проникають будь- якими шляхами.

Перші ознаки ураження: розширені зіниці, зниження зору на близьких відстанях (спазм акомодації), сухість в роті, втрата орієнтування у часі і просторі, порушення свідомості, зорові, слухові і тактильні галюцинації, страх. При відсутності лікування такий стан може продовжуватись від 1 до 5 діб, а потім, протягом 1-2 тижнів залишається стан астенії. Після перенесеного психозу потерпілі не пам’ятають, що відбувалось під час психозу.

***Домедична допомога:***

* відібрати зброю;
* одягнути протигаз;
* зв’язати і евакуювати.

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ПОДРАЗЛИВОЇ ДІЇ (типу CS, CR) – кристалічні речовини без кольору. Викликають подразнення слизових оболонок при концентрації 0,005мг/л.

Перші ознаки ураження: печія і біль в очах, носоглотці, за грудиною, сльозотеча, чхання, кашель, слинотеча, задишка, нудота, блювання та, іноді пронос, носова кровотеча. Симптоми подразнення продовжують зростати і після одягання протигазу (виходу із зараженої ділянки) протягом 10-15 хвилин. Ознаки ураження зберігаються від 1-3 годин до двох діб.

#### Домедична допомога:

* одягнути протигаз;
* вийти (вивести) з зараженої ділянки; евакуація тільки в окремих випадках.

ОТРУЄННЯ НЕВІДОМИМ ГАЗОМ

#### Критерії діагностики:

* при впливі газів подразнюючої дії (хлор, розчин аміаку, формальдегід, фосген) відмічаються «першіння» в горлі, кашель, опіки шкіри та слизових;
* при впливі газів задушливої дії (аргону, неону, гелію, водню, азоту, метану, етану, ацетилену, бутану, пропану, природного газу та двоокису вуглецю) відмічаються прискорене дихання, кашель;
* при дії токсичних газів (сірководень, метилбромід, фосфорор- ганічні сполуки, вуглекислий газ, синільна кислота) відмічаються: запаморочення, головний біль, слабкість, потьмарення свідомості, нудота, блювання, погіршення зору, прискорений пульс, задишка, кома.

#### Домедична допомога надається у вигляді взаємодопомоги:

* припинити дію отруйного газу: вдягнути протигаз, винести постраждалого на свіже повітря;
* покласти постраждалого (на ноші) в положенні набік;
* забезпечити прохідність дихальних шляхів;
* застосувати штучну вентиляцію легень методом “рот до рота”;
* повідомити лікаря (фельдшера), направити на вищий рівень медичного забезпечення.

#### Транспортування:

при відсутності порушень життєвих функцій продовжити заходи, викладені вище та негайно направити в госпіталь. Транспортувати лежачи.

ОТРУЄННЯ НЕВІДОМОЮ РЕЧОВИНОЮ

#### Критерії діагностики:

* нудота,блювання;
* слинотеча або сухість слизових оболонок;
* розлади психіки, можливе психомоторне збудження; судоми;
* порушення свідомості;
* зміна кольору шкіри та слизових.

#### Домедична допомога надається у вигляді взаємодопомоги:

* покласти хворого (на ноші) в положенні на бік; забезпечити прохідність дихальних шляхів; забезпечити доступ свіжого повітря;
* за необхідністю застосувати штучну вентиляцію легень методом
* “рот дорота”;
* перевірити наявність пульсу;
* штучно викликати блювоту;
* повідомити лікаря (фельдшера), направити на вищий рівень медичного забезпечення.

#### Транспортування:

при відсутності порушень життєвих функцій продовжити заходи, викладені вище, та негайно направити в госпіталь. Транспортувати лежачи.

ОТРУЄННЯ ЧАДНИМ ГАЗОМ

Отруєння може статись під час роботи бензинових двигунів, при згорянні природного газу, при пожежах.

***Головні ознаки та симптоми отруєння чадним газом*** – головний біль, нудота, задуха, сплутаність свідомості, м’язова слабкість, червоний колір обличчя.

Тривала дія чадного газу може призвести до смерті.

#### Домедична допомога при отруєнні чадним газом:

* потерпілого потрібно негайно винести на свіже повітря;
* звільнити від тугого одягу, який заважає диханню, розстібнути комір і ремінь;
* на голову і груди потерпілого слід покласти холодний компрес; напоїти гарячим чаєм,кавою;
* при зупинці дихання та кровообігу – серцево-легенева реанімація;
* піднести до ніздрів шматочок вати, змочений нашатирним спиртом.

**Поняття про аварії на радіаційно небезпечних об’єктах (РНО)**

Ядерні енергетичні установки та інші об'єкти економіки, при аваріях і руйнуваннях яких можуть відбутися масові радіаційні ураження людей, тварин і рослин, називають *радіаційно небезпечними об'єктами (РНО).*

*Радіаційною аварією* називається викид радіоактивних речовин за межі ядерно-енергетичного реактора, внаслідок чого може створюватися підвищена радіаційна небезпека, що являє собою загрозу для життя та здоров'я людей.

*Причини аварії на АЕС:* помилки персоналу при експлуатації, несправність і недосконалість конструкції, надзвичайні ситуації природного характеру тощо.

*Ознаки аварії на АЕС:* швидке збільшення концентрації радіоактивних газів, ізотопів, радіонуклідів у приміщеннях АЕС, викид радіоактивних речовин в атмосферу, збільшення концентрації радіонуклідів на місцевості, у воді реактора, у воді охолоджувача.

**Фактори ураження аварій на радіаційно небезпечному об’єкті.** При аваріях на радіаційно небезпечному об'єкті діятимуть ті ж самі фактори, що й при вибуху атомної бомби (схема 1):

Світлове випромінювання

Фактори ураження

Ударна

хвиля

Радіоактивне забруднення (зараження) місцевості

Проникна

радіація

Електромагнітний імпульс

***Схема 1.* Фактори ураження ядерного вибуху**

***Ударна хвиля.*** Утворюється за рахунок величезної енергії, що виділяється в зоні реакції, де виключно висока температура і тиск, котрий досягає мільярдів атмосфер.

В осередку ядерного ураження *виділяють 4 зони руйнування****,*** викликаних ударною хвилею.

Характер і ступінь ураження залежать від потужності вибуху, відстані від епіцентру, метеоумов, а також від місця знаходження людини (в будинку, на відкритій місцевості і положення тіла (лежачи, сидячи, стоячи).

Украй тяжкі контузії і травми у людей виникають при надмірному тискові - 1 кг/см . Ураження середньої тяжкості при 0,4-0,6 кг/см . Легкі ступені ураження - при 0,2-0,4 кг/см .

***Світлове випромінювання****.* За своєю природою світлове випромінювання ядерного вибуху – це сукупність видимого світла і близьких до нього за спектром ультрафіолетових і інфрачервоних променів при температурі 8000-10000°С. Тривалість світлового випромінювання залежить відпотужності ядерного вибуху: при вибуху боєприпасів 20 кт (кілотонн) -3 с, 1 Мт (мегатонн) -10 с.

Унаслідок дії світлового випромінювання у будівлях виникають пожежі, характер яких залежить від зон руйнування.

Дія світлового випромінювання на людей призводить до опіків відкритих частин тіла, сітківки ока, тимчасового засліплення.

***Проникаюча радіація* (іонізуюче випромінювання)** – це потік α, β, γ, нейтронного випромінювання. α і β-частинки мають малу довжину пробігу і не впливають на іонізацію. Іонізуюче випромінювання характеризується дозою, потоком нейтронів і щільністю потоку.

Інтенсивність проникаючої радіації вимірюється в рентгенах, мілірентгенах, мікрорентгенах, що відносяться до експозиційних доз (таблиця 2, див додаток).

*Рентген* ***–*** така доза іонізуючого випромінювання, яка в 1 см3 сухого повітря при температурі 0°С і тиску 760 мм рт.ст. утворює 2,08 млрд. пар іонів. Похідні одиниці рентгена є *мілірентген* (1мР=103Р або одна тисячна рентгена), *мікрорентген* (1 мкР=106Р, або одна мільйона рентгена).

Поглинена доза в системі СІ вимірюється в греях (Гр.), позасистемна – в радах (Рад - радіаційно-адсорбована доза) – це така кількість іонізуючого випромінювання будь-якого виду, при дії якого кілограм опроміненої маси отримає кількість енергії, що дорівнює 0,01 джоуля (Дж).

*Грей*– це поглинута доза опромінення, яка дорівнює енергії в один джоуль, поглинутої одним кілограмом біологічної речовини. 1 Грей = 100 рад.

*Бер* (біологічний еквівалент рада). 1 Бер - це доза іонізуючого випромінювання, яка створює в живому організмі такий самий біологічний ефект як доза в 1 Рад рентгенівського або γ випромінювання.

*Зіверт* - це поглинута доза, яка при опроміненні дає такий самий біологічний ефект як 1 Грей поглинутої дози рентгенівського або γ випромінювання. 1 Бер=0,01 Зіверта; 1 Зіверт= 100 берам; 1 Грей= 1 Зіверт.

При дії випромінювання, енергія поглинається біомолекулами, які іонізуються і збуджуються, пошкоджуються і перетворюються в активні радикали (радіотоксини). Вони (радіотоксини) виходять із опроміненої тканини і попадають в лімфу, кров і переносяться до непошкоджених тканин, проникають в середину клітини і проявляють свою радіометричну дію. Головне в дії іонізуючого випромінення є пошкодження ядерних структур, (ДНК). ДНК функціонує в складному комплексі хроматину, ядерної мембрани, яка надзвичайно чутлива до дії іонізації. Коли мембрана змінюється вона веде до порушення ферментної системи. Радіотоксини діють на ядро, хромосоми, хроматин, ДНК, і утворюються клітини з мікроядрами, дегенеративним мітозом, утисканням хроматину. Наступають морфологічні зміни в клітинах тканин.

Іонізуючі промені діють на полісахариди - гіалуронову кислоту, яка розпадається і ушкоджується мембрана і з'єднуючі тканини. Дія на білки проявляєтьсярозривом водневих зв'язків, сульфгідрильних містків призводить до порушення імунної системи. При дії на ліпіди порушуються біомембрани, від яких залежать функція ядра, мітохондрії, лізосоми.

***Радіоактивне забруднення місцевості*** виникає в результаті випадіння радіоактивних речовин із хмари ядерного вибуху. Це не прореагована частина ядерного пального (уран, плутоній), продукти поділу речовин, які є складовими ядерного пального (до 400 радіоактивних ізотопів 36 хімічних елементів: цезій - 134 і 137, плутоній - 238, 239, телурій-132 - з періодом напіврозпаду до десятків років; цезій - 135 - тисячу років та інші), а також частинки радіоактивного ґрунту, в результаті дії потоку нейтронів ядерного вибуху (натрій, кремній, йод та інші). Період напіврозпаду хімічних елементів з наведеною радіацією становить від декількох годин до декількох діб. Так, йод-131 найнебезпечніший в момент вибуху.

*Альфа-частки не* можуть проникати ні через одяг людини, ні через шкірний епітелій. Тому, якщо джерело випромінювання альфа-часток знаходиться поза організмом (зовнішнє опромінювання), вони не представляють якої-небудь серйозної небезпеки для здоров'я людей. Проте при попаданні цього джерела всередину організму, наприклад, з їжею або повітрям альфа-частки стають небезпечними для людини (внутрішнє опромінювання).

*Бета-частки* затримуються одягом, а при зовнішньому опромінюванні відкритих ділянок тіла людини залежно від величини енергії випромінювання вони можуть затримуватися в шкірному епітелії, викликаючи його пігментацію ("ядерний загар"), опіки шкіри або утворюючи виразки на тілі.

Особливу небезпеку для здоров'я представляють джерела бета-випромінювання при внутрішньому опромінюванні.

*Гамма-випромінювання* володіє високою проникаючою здатністю через речовини, у тому числі і через тканини тіла. Висока проникаюча здатність гамма-випромінювання робить його однаково небезпечним як при внутрішньому, так і при зовнішньому опромінюванні.

*Нейтронне випромінювання* має місце тільки при штучному радіоактивному розпаді. Нейтрони нейтральні, тому потік володіє високою проникаючою здатністю, залежною від густини опромінюваної речовини і енергії нейтронів. Він небезпечний і при зовнішньому, і при внутрішньому опромінюванні.

Найважливішою характеристикою будь-якої радіоактивної речовини є період його напіврозпаду. Час, протягом якого радіоактивна речовина втрачає половину своєї активності, ***називають періодом напіврозпаду*** ***(Т 1∕2).*** Кожна радіоактивна речовина характеризується незмінним, характерним тільки їй, періодом напіврозпаду (табл. 3). Період напіврозпаду обернено пропорційний активності.

*Таблиця 3.* **Період напіврозпаду деяких радіонуклідів**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Радіонуклід*** | ***Період напіврозпаду*** |
| Уран-238 | 4,4 млрд. років |
| Уран-235 | 700 млн. років |
| Уран-234 | 245 тис. років |
| Стронцій-90 | 30-90 років |
| Стронцій-89 | 52 доби |
| Цезій-137 | 30 років |
| Полоній-210 | 22,3 роки |
| Йод-131 | 8 діб |
| Цезій-134 | 2 роки |
| Полоній-212 | 0,0000003 с |
| Радон-222 | 3,8 діб |
| Церій-141 | 32,5 доби |

У зонах радіоактивного забруднення місцевості під час аварій на АЕС наявні два основні чинники радіаційної небезпеки:

а) *зовнішнє-випромінювання —* вид радіонуклідів, що містяться у повітрі в момент проходження радіоактивної хмари переважно від радіоактивних опадів, що випали на землю; у цьому випадку відбувається загальне опромінення всього тіла людини, яка з часом зменшується;

б) *внутрішнє опромінення —* в результаті вдихання радіонуклідів із хмари викиду, тих, що потрапили із опадів на місцевості в повітря, і тих, що потрапили в організм людини із заб­рудненими РР водою і їжею. Це призводить до опромінення окремих органів і тканин тіла і справляє менший вплив, ніж за­гальне г-опромінення.

Важливою особливістю аварійного викиду радіоактивних речовин є те, що вони є дрібнодисперсними частинками, що володіють властивістю щільного зчеплення з поверхнями предметів, особливо металевих, а також здатністю сорбуватися одягом і шкірними покривами, проникати в протоки потових і сальних залоз. Це знижує ефективність дезактивації (видалення радіоактивних речовин) і санітарної обробки (заходи щодо ліквідації забруднення поверхні тіла людини).

Частка активності радіоактивних речовин, викинутих з реактора при аварії на Чорнобильській АЕС, склала:

* йод-131 - 20%,
* цезій-137 - 13%,
* цезій-134 – 10%,
* барій-140-5,6%,
* стронцій-89 — 4%,
* стронцій-90 — 4%.

В перші місяці (особливо дні і тижні) значну небезпеку становить йод-131, що поступає в організм з повітрям, що вдихається, а також із забрудненими продуктами і водою Цей радіоактивний ізотоп йоду, потрапляючи з крові в невелику за об'ємом і масою (25-30 г) щитоподібну залозу, накопичується в ній. При розпаді йоду-131 виділяються бета-частки, що безпосередньо впливають на тканини залози. Зважаючи на короткий період напіврозпаду йоду-131 (8 днів) створюється небезпека інтенсивного опромінення цієї досить чутливої до радіації ендокринної залози.

Радіоактивний стронцій накопичується в кістках, а цезій - в м'язовій тканині. Період напіврозпаду цих радіоактивних речовин близько 30 років, що обумовлює можливість тривалого надходження їх в організм з водою і продуктами харчування, вирощеними на забруднених територіях.

***Електромагнітний імпульс.*** Під час вибухів виникають електромагнітні поля, що створюють імпульсні електричні струми і радіовипромінювання в повітряних, кабельних лініях, в антенах радіостанцій, котрі навіть на великих відстанях викликають пошкодження електронної та радіоапаратури, ураження людей.

**Радіаційні ураження.**

Радіаційні ураження можуть скласти значну частину санітарних втрат. Вони будуть виникати як у момент ядерного вибуху, так і на сліді радіоактивної хмари. У залежності від дози і характеру випромінювання, а також ряду інших умов опромінення (короткочасне чи тривале, рівномірне чи нерівномірне, одноразове чи повторне, зовнішнє, внутрішнє чи змішане тощо) клінічний перебіг уражень, методи їх діагностики, профілактики і лікування визначаються певними особливостями, що враховують біофізичні характеристики іонізуючих випромінювань і патогенезу променевих хвороб.

Відповідно до умов випромінення можливий розвиток наступних основних клінічних форм променевих уражень людини:

* гостра променева хвороба (ГПХ);
* хронічна променева хвороба (ХПХ);
* місцеві радіаційні ураження (радіаційні опіки);
* поєднані радіаційні ураження (ГПХ+радіаційний опік);
* комбіновані радіаційні ураження (ГПХ+травма+опік, тощо).

Медичні наслідки опромінення у людини можуть бути різноманітними, причому зміни виникають як в опроміненого індивідуума, так і у його нащадків. Розрізняють *соматичні (нестохастичні)* — тобто безпосередні ефекти радіаційного впливу, вони можуть бути ранні або пізні. Безпосередні наслідки: гостра променева хвороба, хронічна променева хвороба, деструкція щитоподібної залози, катаракта, променеві ураження шкіри, психо-емоційні розлади). *Стохастичні (ймовірні)* — тобто віддалені ефекти радіаційного впливу, що складають соматичні (передчасне старіння організму, скорочення тривалості життя, ріст загально соматичної патології, лейкози, рак щитоподібної залози, рак молочної залози, рак легень та інші види пухлин, патологія вагітності і пологів, розвиток склеротичних процесів), генетичні ефекти (домінантні мутації, генетичні дефекти, хромосомні порушення), тератогенні (розумова відсталість, вроджені вади розвитку дітей), психосоматичні розлади.

Важливою медико-соціальною проблемою наслідків Чорнобильської катастрофи є негативні зміни психічного здоров’я, які проявляються у вигляді психосоматичних, нервово-психічних та соматоневротичних розладів.

**Травми від дії іонізаційного випромінювання.** При катастрофі на Чорнобильській атомній електростанції (1986) на організм людини діяли такі ж вражаючі фактори, як при зброї масового знищення. Це світлове випромінювання і полум'я, які зумовлюють термічні та радіаційні опіки. Під дією світлового випромінювання виникають опіки.

***Первинні опіки*** з'являються внаслідок дії інфрачервоного випромінювання через 1,1-2,5 с. з часу вибуху ядерної бомби. При цьому уражуються відкриті ділянки тіла, повернуті в бік вибуху. Такі опіки називають *профільними.*

***Вторинні опіки*** - це опіки, що виникають внаслідок займання одягу та охоплення тіла полум'ям. Вони називаються *контактними.*

На озброєнні сучасних армій є запалювальні суміші (напалм, фосфор та інші), при згорянні яких виникає висока температура - від 800 до 2200 °С, що й стає причиною виникнення термічних опіків. При згорянні напалму утворюється велика кількість окису вуглецю (чадного газу).

При застосуванні напалму санітарні втрати, що виникають внаслідок опіків, складають 14-16 % від загальної кількості уражених. Медичний персонал повинен вміти організувати і надавати допомогу великій кількості потерпілих.

Радіаційні опіки виникають в результаті прямої дії іонізуючого випромінювання нейтронів, гамма- і бета-променів, коли сумарна доза рівномірного разового фракційного опромінення складає 1Гр і більше. Вражаюча дія альфа-часток не виражена. Потрапляючи на шкіру, вони затримуються її роговим шаром.

Променеві опіки, особливо розповсюджені, різко погіршують перебіг ГПХ і нерідко (при площі ураження шкіри більше 30% поверхні тіла) призводять до смерті.

В патогенезі радіаційних опіків виділяють п'ять періодів:

1-й - первинної еритеми - почервоніння з'являється через кілька годин після опромінення, а інколи може й не з'являтися. Еритема може триматися від кількох годин до 2-6 діб;

2-й – прихований - у цей період зовнішні прояви ураження шкіри не помітні. Залежно від поглинутої дози прихований період триває від кількох годин до 15-20 діб;

3-й - гострого запалення (розпал місцевих змін) - на ураженій шкірі виникають вторинна еритема, набряки, пухирі, ерозії, виразки, відзначається різкий біль. Період триває від 2-3 тижнів до кількох місяців;

4-й — відновлення (завершення процесу) - цей період характеризується поступовим зменшенням еритеми, набряків. Настає епітелізація і загоєння рани. Глибокі виразки не гояться роками.

5-й - віддалених наслідків - у цей період спостерігаються атрофія підшкірної основи, сухість і порушення пігментації шкіри, утворення пізніх радіаційних виразок, рубцевих контрактур тощо.

Медична допомога потерпілим із травмами, опіками полягає в тому, що слід накласти багатошарову асептичну пов'язку, яка у 60 % затримає активність радіоактивних речовин. Опікову поверхню рани промити 0,9 % фізіологічним розчином натрію хлориду або розчином мила чи іншим антисептичним розчином (фурациліну, риванолу). Бригаді швидкої медичної допомоги підключити крапельницю і ввести внутрішньовенно 5% глюкозу 500мл із 5% розчином аскорбінової кислоти 1мл; крім цього, ввести 0,05 % строфантин 0,5-1 мл на 20 % розчині глюкози 20 мл внутрішньовенно.

Проводиться часткова санітарна обробка тіла з метою видалення радіоактивного пилу зі шкіри (або повна - миття тіла водою з милом чи спецзасобами «Захист-7», настою №11, №11б). Потерпілому з індивідуальної аптечки дати цистамін 0,2 по 3 таблетки 4 рази на добу. Для профілактики блювання - етаперазин 0,004 по 2 таблетки 4 рази на добу; внутрішньом'язово 3% розчин феназепаму 1 мл (2,5% розчин аміназину 1 мл внутрішньом'язово). При колапсі застосувати 10 % розчин кофеїну бензоату 1мл внутрішньом'язово; 1% розчин мезатону 1 мл внутрішньом’язово; внутрішньовенно ввести поліглюкін 500 мл з 0,2% норадреналіном гідротартратом.

Для обмеження накопичення радіактивного йоду в щитоподібній залозі слід призначити калію йодид 0,2 по 1 таблетці в день протягом 10 діб.

При діагностиці променевих уражень виникають певні труднощі. Визначити ступінь тяжкості променевого опіку можна лише на 3-15-ту добу з моменту опромінення.

Лікування радіаційних опіків слід починати якомога раніше. В період первинної еритеми слід застосувати місцеву гіпотермію. Здійснити інфільтрацію уражених тканин 0,25% розчином новокаїну. Провести новокаїнову блокаду за Вишневським або ввести внутрішньовенно 20-30 мл 0,5% розчину новокаїну. Для профілактики виникнення тріщин шкіру змастити стерильною олією. При виникненні пухирів накласти пов'язки, змочені розчином (1:5000) фурациліну. Відшарований епідерміс зрізати. Опіки І—II ступенів лікувати консервативним методом. При опіках III—IV ступенів застосовувати хірургічні методи лікування.

**Гостра променева хвороба внаслідок зовнішнього рівномірного опромінення**

**Гостра променева хвороба** (**ГПХ)** – гостре полісиндромне захворювання, що розвивається після однократного, повторного або пролонгованого протягом декількох годин або днів зовнішнього опромінення, внутрішнього опромінення всього організму, при змішаному опроміненні глибоко проникаючого іонізуючого випромінювання в дозі більше 1 Гр. Клінічна форма ГПХ і ступінь її тяжкості залежать від дози опромінювання (табл. 4, див додаток).

У клініці гострої променевої хвороби розрізняють такі синдроми:

* кістковомозковий (гемо поетичний, панцитопенічний);
* геморагічний;
* інфекційних ускладнень;
* гастроінтестинальний (кишковий);
* синдром ураження нервової системи (церебральний);
* загальної інтоксикації;
* орофарингеальний;
* сенсибілізації;
* трофічних розладів;
* астенічний;
* променевий пневмоніт.

Характерною особливістю перебігу типової кістково-мозкової форми ГПХ є її фазність.

Розрізняють 4 періоди в перебігу захворювання:

1) початковий період (період первинних реакцій на опромінювання);

2) прихований, латентний (період уявного благополуччя);

3) період розпалу (період виражених клінічних проявів);

4) період відновлення.

**Період первинних реакцій на опромінювання** починається або безпосередньо після опромінювання (у найважчих випадках), або через 2-3 год. при I ступені, через 1-2 год. при II ступені, через 40-60 хв. при III ступені, через 10-30 хв. при IV ступені опромінювання.

Ознаки первинної реакції залежать від сумарної дози опромінювання, перерозподілу її в органах і тканинах опроміненого. Диспептичний синдром нерідко обумовлений переважно опромінюванням грудей і живота, головний біль і порушення свідомості - опромінюванням голови і т.д. В початковому періоді ГПХ частими проявами є нудота, блювота, тільки в тяжких випадках пронос. Загальна слабкість, дратівливість, лихоманка, блювота є проявами як опромінювання головного мозку, так і загальної інтоксикації. Важливими ознаками променевого ураження є гіперемія слизових оболонок і шкіри, особливо в місцях високих доз опромінювання, збільшення частоти пульсу, підвищення, а потім зниження артеріального тиску аж до колапсу, неврологічні симптоми (зокрема, порушення координації, менінгеальні знаки). Вираженість симптомів залежить від дози опромінення (табл. 5, додаток).

Серед непрямих ознак, що мають також діагностичне значення, слід відзначити загальну слабкість від легкої при дозах 1-3 Гр до вираженої при дозах понад 4 Гр. Температура тіла може підвищуватися до субфебрильної при дозі більше 2 Гр і перевищувати 38-39 оС при дозі більше 4 Гр. Тривалість проявів первинної променевої реакції коливається від декількох годин в легких випадках до 2 і більше діб при тяжких формах ГПХ. Протягом декілької годин після опромінення у хворих відмічається нейтрофільний лейкоцитоз. Слід враховувати, що на прояви і вираженість симптомів первинної реакції суттєво впливають лікувальні заходи (наприклад, застосування проти блювотних засобів), навіть до повного їх усунення.

Прихований (латентний) період характеризується відносним благополуччям. Більшість симптомів початкового періоду проходить. Разом з тим, можуть зберігатись загальна слабкість, пониження апетиту, диспептичні розлади, порушення сну, зниження толерантності до навантаження. Найбільш характерним є прогресуюче падіння рівня лейкоцитів, тромбоцитів і ретикулоцитів периферичної крові (табл. 6).

**Період розпалу ГПХ** характеризується (табл. 7) вираженими клінічними проявами. Загальний стан погіршується, з'являється головний біль, слабкість, анорексія, стійка лихоманка. Вже в кінці латентного періоду починає випадати волосся. Зниження вмісту в крові гранулоцитів до критичних цифр (нижче 1 109/л) призводить до порушення перебігу імунних процесів. При наявності опромінення слизових оболонок, шкіри, внутрішніх органів спостерігаються такі тяжкі інфекційні ускладнення, як стоматит, ентероколіт, пневмонія. Тромбоцитопенія в поєднанні з явищами інтоксикації, підвищеною проникністю судинної стінки призводить до розвитку гіпогемокоагуляції, яка проявляється шкірними геморрагіями, шлунково-кишковими кровотечами. Як наслідок інтоксикації, інфекційних ускладнень, дистрофічних змін можливі загальномозкові симптоми, навіть до коматозного стану. В кінці періоду розпалу развивається анемія внаслідок природного зменшення ерітроцитів на фоні токсемії.

Період відновлення починається з нормалізації кровотворення. Відновлення гранулоцитів починається з 4-5 тижня. Вихід з агранулоцитоза здійснюється протягом 1-3-х днів, йому на 1-2 дні передує підвищення рівня тромбоцитів. З відновленням функції кісткового мозку відбувається нормалізація температури тіла, поліпшується самопочуття, зникають ознаки кровоточивості. Повільно нормалізується функція нервової системи, часто зберігається астенія. Припиняються кровоточивість і випадіння волосся (ділянки, що іноді облисіли, знов покриваються волоссям), зникають головні болі. Тривалість відновного періоду при I ступені 1,5—2,5 міс., при II ступені до 6 міс., при III ступені до 1 року і більше. Іноді впродовж багатьох років виявляються астено-вегетативний і інші неврологічні синдроми, розвиток катаракти, виникнення лейкозу, новоутворень.

**Гостра променева хвороба при нерівномірному опроміненні**

Зважаючи на збереження малоопроміненої частини кісткового мозку при нерівномірному опроміненні періодизація в перебігу ГПХ згладжується, може бути менш вираженим падіння числа гранулоцитів і тромбоцитів. Разом з тим, на перший план виступають ураження окремих органів і систем. При опромінюванні половини тіла або меншої його частини, виживання можливе при дозах, що перевищують 6-8 Гр. При опромінюванні ділянки голови і шиї спостерігається посилення проявів первинної реакції (блювота, головний біль, гіперемія обличчя і ін.). При опромінюванні в дозі більше 5 Гр розвивається орофарінгеальний синдром - променеве ураження слизової оболонки рота і верхніх дихальних шляхів. Він характеризується набряком слизової в перші часи після опромінювання, подальшим його ослабленням і повторним наростанням через 3-4 дні. Слизова оболонка запалюється, з'являються ерозії. Перебіг, як правило, хвилеподібний тривалістю від 2-х тижнів, до 1,5 місяців на фоні порушення слиновиділення. При дозі більше 10 Гр розвивається виразково-некротична форма стоматиту.

При опромінюванні грудей первинна реакція виражена слабко, проте можливі болі в ділянці серця, порушення ритму, зміни ЕКГ. Характерним є ознаки пригнічення кровотворення по даним стернального пунктату при малозміненій картині периферичної крові.

В умовах радіаційних аварій і катастроф можливе попадання продуктів ядерного ділення (ПЯД) всередину. Найбільш небезпечним є інгаляційний шлях поступлення радіонуклідів. Характер ураження залежить від складу ізотопів: рівномірно розподіляються в організмі цезій, рубідій; у щитовидній залозі - йод, в кістках - стронцій, кальцій, цирконій, барій. Всмоктування радіонуклідів відбувається в перші 12-23 години, що диктує необхідність проведення лікувальних заходів в ранні терміни. При інгаляційному зараженні зустрічаються кон’юнктивіти, бронхіти, бронхопневмонії, при ентеральному надходженні – шлунково-кишкові розлади. В залежності від максимального накопичення радіонуклідів можуть з'явитися болі в кістках (стронцій), в області нирок (уран, полоній), щитоподібній залозі (йод). Внутрішнє опромінювання в чистому вигляді призводить частіше до хронічного перебігу променевої хвороби. Інкорпорація в умовах катастроф зазвичай поєднується з зовнішнім опроміненням, погіршуючи стан і модифікуючи картину ГПХ.

**Хронічна променева хвороба (ХПХ)** — загальне хронічне захворювання, що розвивається в результаті тривалого, багаторазового повторення дії іонізуючих випромінювань у відносно малих разових дозах, що помітно перевищують норми, проте, гранично допустимі.

Захворювання виявляється звичайно через 2-3-5 років від початку променевої дії. Симптоми хвороби виявляються і прогресують поступово.

Залежно від вираженості клінічних проявів розрізняють легкий, середній і важкий ступені хронічної променевої хвороби.

Захворювання характеризується прогресуючою течією і нерідко закінчується летальним результатом в результаті інфекційних і геморагічних ускладнень. Можлива неповна клініко-гематологічна ремісія.

**Радіопротектори**

**Радіопротектори (радіозахисні засоби)** – це хімічні медикаментозні засоби синтетичного або біологічного походження, введення яких в організм перед його опроміненням призводить до меншого ураження іонізуючим випромінюванням радіочутливих тканин та прискорення їх відновлення, що сприяє зниженню ступеня тяжкості променевого ураження. Використання радіопротекторів після опромінення практичного ефекту не дає.

Радіопротектори належать до найрізноманітніших класів хімічних сполук.

Прикладне значення мають такі дві групи:

**а) радіопротектори короткочасної дії:**

1) відновлювачі, до яких відносять сірковмісні сполуки (цистамін, цистеїн, меркаптоетиламін, гаммафос та ін.), антиоксиданти (аскорбінова кислота, вітамін Е, токофероли та ін.);

2) препарати, які викликають гіпоксію клітин та тканин (метгемоглобіно-

утворювачі, ціаніди, нітрити та ін.);

**б) радіопротектори пролонгованої дії:**

1) препарати з анаболічними властивостями (естрогени);

2) полімери поліаніонної природи (гепарин, полісахариди, нуклеїнові кислоти, полінуклеотиди, деякі вакцини, синтетичні полімери).

Табельним радіопротектором є **цистамін**.

**Домедична допомога в бойових та небойових умовах при радіаційних ураженнях**

В **бойових умовах** заходи першої медичної допомоги спрямовані на усунення або послаблення початкових ознак променевих уражень. Вони виконуються в порядку само- або взаємодопомоги, санітарами і санінструкторами рот у вогнищі ураження або на етапах медичної евакуації. Послідовність заходів подана з врахуванням їх пріоритетності:

* безпосередньо після ядерного вибуху для ЗПР на опромінення військовослужбовцям прийняти з аптечки індивідуальної (АІ) протиблювотний засіб – диметкарб (0,2 гр) або етаперазин;
* негайна евакуація постраждалого з зони радіоактивного забруднення, направлення ураженого в профільний медичний заклад при транспортабельному його стані (дотримуватись правил транспортування уражених);
* при небезпеці подальшого опромінення (перебування на місцевості забрудненій радіоактивними речовинами) прийняти радіозахисний засіб – циста мін 6 таблеток за раз (1,2 г) усередину (з АІ);
* використання індивідуальних і колективних засобів захисту (респіратори, протигази тощо);
* при підозрі на пероральне надходження радіонуклідів – беззондове промивання шлунку, достатнє пиття;
* при комбінованому радіаційному ураженні (ГПХ+травма+опік, тощо) – заходи щодо припинення дії на ураженого механічного або термічного факторів, зупинки кровотечі: накладання імпровізованого (або стандартного) джгута вище місця кровотечі; притискання артерії вище, вени – нижче рани; за допомогою марлевого (по можливості стерильного) тампону безпосередньо в рані;
* усунення перешкод для вільного дихання: видалення з ротової порожнини сторонніх предметів і субстанцій (відкрити рот потерпілому; повернути його голову на бік; пальцем обгорнутим матеріалом, очистити порожнину рота);
* протишокові заходи: знеболювання;
* при проникаючих пораненнях грудної клітки – оклюзивна пов’язка з метою зупинки надходження повітря всередину;
* дезактивація рани (опіку), забрудненої радіоактивними речовинами шляхом рясного промивання водою, створення венозної гіперемії (венозний джгут – вище рани, артерію не притискати), з метою посилення венозної кровотечі з рани;
* іммобілізація кінцівки при переломах, ушкодженні суглобів, опіках; бинтування, охолодження;
* у випадку забруднення радіоактивним йодом з метою попередження ураження щитовидної залози дають препарати стабільного йоду (таблетки калію-йодиду 0,125 всередину або 5% розчину йоду -5 капель на стакан води) або нанести 5% розчин йоду на шкіру;
* часткова санітарна обробка (ЧСО) відкритих ділянок шкіри, слизових рота, очей, глотки, струменем прохолодної (30оС) води при ймовірному зараженні їх понад припустимий рівень, витрушування одягу поза зоною ураження.

У вогнищі та на радіоактивно забрудненій території групу важко уражених евакуюють у першу чергу.

Першу медичну допомогу **в мирний час** надають у вигляді само- або взаємодопомоги, а також силами формувань Державної служби медицини катастроф.

Заходи першої медичної допомоги:

1. Захист органів дихання, зору та шкіри від безпосередньої дії вражаючих факторів аварій на радіаційно-небезпечних об’єктах, шляхом використання засобів індивідуального захисту (одягають протигаз, респіратор, ватно-марлеву пов'язку).

2. Якнайшвидше виведення (винесення) потерпілого з осередку ураження.

3. Проведення часткової санітарної обробки відкритих ділянок тіла проточною водою з милом; дезактивація одягу, взуття та ін.

4. Вживання з аптечки індивідуальної (АІ-2) усередину:

а) радіозахисних препаратів: радіозахисний засіб №1 (гніздо 4) - цистамін 0,2 – вживають при загрозі опромінення за 30-40хв одночасно 6 таблеток, запивають водою, а при опроміненні що триває, - через 4-5 годин ще 6 таблеток. Ефективність засобу – близько 50%. Радіозахисний засіб №2 (гніздо 6) –калію йодид 0,125 – вживають по 1 таблетці щодня протягом 10 діб через 30-60 хв після випадіння радіоактивних опадів і небезпеки надходження радіоактивного йоду в організм. Захисні властивості зберігаються 5-6 годин;

б) застосування протиблювотного засобу (гніздо 7) при нудоті і блюванні – етаперазин 0,006 г по 1 таблетці 2-3 рази на день, або диметкарб. Препарат застосовують при проявах первинної реакції на опромінення для запобігання блювання, а також при черепно-мозкових травмах.

5. При радіаційних опіках потерпілим накладають багатошарову асептичну пов'язку, опікову поверхню рани промивають ізотонічним рочином натрію хлориду або риванолу, відправляють в спеціалізований заклад.

6. Евакуація в загін першої медичної допомоги або лікувальний заклад.

*Екстрена «йодна профілактика».* Для профілактики радіаційного впливу радіоізотопів йоду застосовують препарати стабільного йоду, які ефективно запобігають накопиченню радіоізотопів у щитоподібній залозі і сприяють їх виведенню з організму. Для йодної профілактики застосовують йодистий калій у таблетках або водно-спиртовий розчин йоду. Для дорослих і дітей старших двох років рекомендується приймати йодистий калій в таблетках у дозах по 125 мг, для дітей молодших 2 років – по 40 мг після прийому їжі разом із киселем, чаєм або водою 1 раз на день протягом 7 діб. При цьому досягається практично 100% захист.

Водно-спиртовий розчин йоду (5% йодну настойку) рекомендують приймати дітям старших 2 років і дорослим по 3-5 крапель на склянку молока або води після їжі тричі на день протягом 7 діб. При цьому досягається практично 100% захист. Молоко не повинне містити ізотопів йоду. Для дітей до 2 років 5% настойку йоду застосовують по 1-2 краплі на 100 мл. молока або поживної суміші тричі на день протягом 7 діб.

**Медичні засоби індивідуального захисту призначені для:**

- використання при радіаційних аваріях;

- використання при хімічних аваріях і побутових отруєннях різними токсичними речовинами;

- профілактики інфекційних захворювань і послаблення вражаючої дії на організм токсинів;

- забезпечення найефективнішого проведення часткової спеціальної обробки з метою видалення радіоактивних, хімічних речовин, бактерійних засобів з шкірних покривів людини.

До МЗІЗ відносяться: радіопротектори (радіозахисні препарати), антидоти (засоби захисту від дії ОР і АНХР), протибактеріальні засоби (антибіотики, сульфаніламіди, вакцини, сироватки) і засоби спеціальної обробки.

До табельних МЗІЗ відносяться аптечка індивідуальна (АІ-2), індивідуальний протихімічний пакет (ІПП-8, ІПП-10, ІПП-11), пакет перев'язувальний індивідуальний (ППІ) і антидоти само- і взаємодопомоги для ФОР в шприцах-тюбиках (атропін, афінін, будаксим).

Склад аптечок може змінюватися залежно від наявності антидотів і від призначення (військовослужбовцем при локальній або великомасштабній війні; рятувальникам при аваріях в мирний або військовий час тощо.).

**Аптечка індивідуальна АІ-2** призначена для попередження або зниження дії різних вражаючих чинників, а також для профілактики розвитку шоку при травматичних пошкодженнях.

Вміст аптечки складають шприц-тюбик і різні за формою і забарвленням пенали з ліками, розміщені в пластмасовому футлярі і утримувані внутрішніми перегородками корпуси. Кожний медикамент знаходяться в суворо певному місці, що дозволяє швидко знайти необхідний засіб. У холодну пору року аптечку рекомендується зберігати в нагрудній кишені для попередження замерзання рідких лікарських форм.

Медикаментозні засоби, що містяться в аптечці, застосовуються залежно від обстановки, як за вказівкою медичного працівника (командира, керівника робіт), так і самостійно відповідно до вкладеної в аптечку інструкції, з якою населення і рятувальники знайомляться в процесі навчання.

Необхідно суворо дотримуватись встановленого дозування лікарських засобів щоб уникнути зниження їх ефективності або, навпаки, проявів негативної дії передозування.

*У гнізді № 1* аптечки знаходиться шприц-тюбик з 2% р-ном промедолу. Промедол - сильний знеболювальний засіб. Застосовується для профілактики шоку при сильних болях, викликаних переломами, обширними ранами, розтрощенням тканин і опіками.

***Виконання навички:* правила користування шприц-тюбиком:**

- витягнути шприц-тюбик з аптечки;

- однією рукою узятися за ребристий край канюлі, іншою - за корпус і повернути його за годинниковою стрілкою до проколу мембрани;

- тримаючи шприц-тюбик за канюлю, зняти ковпачок, що захищає голку;

- утримуючи шприц-тюбик за ребристий край канюлі і не стискаючи пальцями корпусу, ввести голку в м'які тканини стегна, сідниці або плеча (можна через одяг) до канюлі;

- видавити вміст тюбика, стискаючи його корпус;

- не розтискаючи пальці, витягнути голку.

Шприц-тюбик після введення його вмісту пацієнту необхідно прикріпити до пов'язки або одягу на видному місці.

*У гнізді № 2* розміщений круглий пенал червоного кольору з профілактичним антидотом для ФООР - тареном (6 табл). Одна пігулка приймається по команді. При появі ознак отруєння необхідно прийняти ще одну пігулку самостійно. Повторно препарат можна прийняти не раніше ніж через 5-6 год. В індивідуальній аптечці АІ-1 є 15% розчин будаксиму 1 мл, який вводять внутрішньом’язево. Відновлює холінестеразу.

*У гнізді № 3* знаходиться довгий круглий пенал без забарвлення з протибактеріальним засобом № 2. У пеналі знаходиться 15 таблеток сульфадіметоксину (сульфаніламідний препарат тривалої дії). Приймається при виникненні шлунково-кишкових розладів після опромінювання, при пораненнях і опіках з метою попередження інфікування. У 1-й день приймається 7 таблеток, в подальші два дні - по 4 таблетки у день.

*У гнізді № 4* розміщені два восьмигранні пенали рожевого кольору, що містять радіозахисний засіб № 1 - цистамін (по 6 таблеток у кожному). За 30-60 хв до входу на забруднену територію слід прийняти 6 таблеток. При необхідності повторний прийом допускається через 4-5 год.

*У гнізді № 5* розташовані два чотиригранні пенали без забарвлення з протибактеріальним засобом № 1 по 5 таблеток у кожному. Як засіб екстреної неспецифічної профілактики інфекційних захворювань використовується хлортетрациклін. Препарат приймається при загрозі бактерійного зараження, а також при обширних ранах і опіках з метою профілактики гнійних ускладнень. Перший прийом - 5 таблеток, повторно (через 6 год) ще 5. Можуть бути використані бісептол або септрін, а також будь-які сучасні антибіотики (ампіцилін, доксициклін, кефзол, цефобід, цифран і інші).

*У гнізді № 6* знаходиться чотиригранний пенал білого кольору, що містить радіозахисний засіб № 2 - калія йодид (10 таблеток по 0,25 г). Дорослі і діти від двох років і старше приймають препарат по 0,125 г, тобто по 1/2 таблетки один раз в день протягом 7 днів з моменту випадання радіоактивних осадів (діти до двох років приймають по 0,04 г в день) після їжі, запиваючи киселем, чаєм або водою. Вагітним жінкам прийом калія йодиду (по 0,125 г) необхідно поєднувати з одночасним прийомом калія перхлорату - 0,75 г (3 таблетки по 0,25 г).

*У гнізді № 7* розташований круглий пенал блакитного кольору, в якому знаходиться один з протиблювотних засобів - латран, діметпрамід або етаперазін (5 таблеток). Препарат приймають по 1 таблетці відразу після опромінювання, а також при появі нудоти, блювоти як після опромінювання, так і після контузії, при струсі мозку. При нудоті, що продовжується - етаперазін, слід приймати повторно по 1 таблетці через 3-4 год.

Дітям до 8 років при прийомі всіх препаратів з АІ-2 дають на один прийом по 1/4 таблетці (окрім калію йодиду), від 8 до 15 років - по 1/2 таблетці. Виключення складає проти-бактеріальний засіб, який у дітей старших 8 років застосовують в повній дозі, до двох років - не застосовують.

У індивідуальній аптечці немає засобів загальнозаспокійливої дії і засобів, що послабляють відчуття страху. У НС, як показала практика, ці засоби необхідні. Тому можна рекомендувати населенню додатково до вмісту АІ-2 використовувати транквілізатори (еленіум, сибазон, фенозепам).

***Виконання навички:* провести підбір радіозахисних засобів №1, №2, протибактеріальних засобів, використавши АІ-2, призначення їх, умови застосування.**

**Аптечка індивідуальна АІ-1. Індивідуальні протихімічні пакети (ІПП-8, ІПП-9, ІПП-10, ІПП-11)**

Для надання першої медичної допомоги на полі бою при ураженнях хімічною і бактеріологічною зброєю, а також проникаючою радіацією від вибухів ядерних боєприпасів, кожний військовослужбовець має індивідуальну аптечку (АІ-1). Її вміст вкладений в пластмасову коробку з гніздами усередині.

АІ призначена для попередження або зниження вражаючої дії факторів сучасних видів зброї, а також для надання першої медичної допомоги при появі ознак ураження. В аптечці знаходяться лікувальні засоби, що вживаються за командою (розпорядженням) командира, або самостійно, залежно від наявності уражень та з урахуванням конкретних обставин. Вони містять:

1. **Будаксим** – 1-2 шприц-тюбики з червоним ковпачком по 1 мл препарату в кожному.
2. **Резервне місце**.
3. **Промедол** – 1-2 шприц-тюбики з білим (безбарвним) ковпачком по 1 мл 2% препарату. Застосовують при сильному болю, викликаному переломами, великими ранами, здавлюванням тканин і опіками.
4. **Цистамін** – радіозахисний засіб в таблетках по 0,2 г, міститься у 2-х восьмигранних пеналах рожевого кольору (по 6 табл. в кожному).
5. **Доксицикліну гідрохлорид** – у 2-х чотиригранних пеналах без забарвлення (у кожному пеналі 2 капсули по 0,1 г препарату). Це антибіотик широкого спектру дії. Застосовують вміст одного пеналу при небезпеці ураження бактеріальними засобами, збудниками інфекційних захворювань, а також при пораненнях і опіках. Вживається за 30 хвилин до входу в осередок бактеріального зараження. Повторний прийом (вміст другого пеналу) – через 12 годин.
6. **Препарат “П-6”** – у пеналі жовтого кольору, 6 таблеток. Це профілактичний антидот ФОР. Вживається по 2 таблетки за 30 хвилин до входу в осередок хімічного зараження. Повторний прийом – через 12 годин.
7. **Диметкарб** – проти блювотний засіб у пеналі з синім циліндричним корпусом 6 таблеток по 0,42 г.

Препарати, що містяться в шприц-тюбиках, можна вводити собі самому (самодопомога) або за допомогою товариша (взаємодопомога).

Для введення ліків, необхідно взяти шприц-тюбик за основу ампули в одну руку, а вказівним і великим пальцями другої руки – за ребристу частину ковпачка, повернути ковпачок за часовою стрілкою і, одночасно надавлюючи, повернути його по канюлі в бік ампули тюбика до кінця. Завдяки цьому, ман дрен вільним кінцем проколює ампулу шприц-тюбика. Після цього потрібно зняти ковпачок і ввести голку внутрішньом’язово в ділянку стегна, сідниці або в інше зручне місце. Після введення голки, слід видавити вміст ампули і, не розслаблюючи пальців, витягти голку.

**Індивідуальний протихімічний пакет** (ІПП-8) призначений для часткової санітарної обробки відкритих ділянок тіла, уражених крапельно-рідкими отруйними речовинами або бактеріальними засобами. ІПП-8 містить універсальний дегазатор у скляному флаконі місткістю 200 мл та марлеві серветки. Вказана кількість дегазатора забезпечує обробку приблизно 1500-2000 см2 відкритих ділянок тіла (обличчя, шиї, рук). Вміст пакету з інструкцією про застосування запаковано в поліетиленову обгортку. Маса пакету – 330 г.

***Виконання навички:* правила використання індивідуального протихімічного пакету ІПП-8.**

раптовому застосуванні противником хімічної зброї необхідно: одягти протигаз та плащ у вигляді накидки, розкрити пакет, змочити ватно-марлевий тампон вмістом флакона, затримати дихання, заплющити очі і, тримаючись лівою рукою за клапанну коробку, зняти лицьову частину протигаза з підборіддя, а правою рукою швидко протерти шкіру обличчя під лицьовою частиною протигазу. Сухим тампоном зняти надлишки рецептури, починаючи з шкіри біля очей, одягти протигаз, зробити різкий видих, відкрити очі; змочити рецептурою тампон, протерти ним шию, долоні, комір, обшлаги рукавів, зовнішню поверхню лицьової частини протигазу; закрити флакон та покласти його у сумку протигазу. Обробку шкіри рецептурою ІПП-8 проводити не пізніше 5 хв з моменту потрапляння крапель ОР на шкіру.

При одягненому протигазі необхідно: розкрити пакет, змочити тампон рецептурою та рівномірно протерти шкіру шиї, рук, знову змочити тампон і протерти комір та обшлаги рукавів (захоплюючи тампоном зовнішню та внутрішню поверхні), зовнішню поверхню лицьової частини протигазу; сухим тампоном зняти надлишки рецептури зі шкіри шиї та рук; закрити флакон та покласти його до сумки для протигазу.

При обробці шкіри обличчя необхідно дотримуватися обережності і стежити за тим, щоб рідина пакету не потрапила в очі. Якщо це відбулося, необхідно промити очі водою або 0,25-0,5% р-ном хлораміну.

При користуванні індивідуальними протихімічними пакетами необхідно попереджати потрапляння дегазуючих розчинів в очі. Ці речовини вогненебезпечні і отруйні.

За відсутності індивідуального протихімічного пакету часткову спеціальну обробку можна провести 5% р-ном аміаку, 1,0% р-ном хлораміну, хлорним молоком і іншими засобами.

ДОДАТКИ

***Таблиця 2.***

**Одиниці дозиметри іонізуючих випромінювань**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Величина та її символ*** | ***Одиниця СІ*** | ***Позасис­темна одиниця*** | ***Співвідношення між одиницями*** |
| Активність  | Бк (бекерель)  | Кі (кюрі)  | 1 Бк=1 розп/с=2,7∙10-11Кі 1 Кі=3,7∙1010 Бк  |
| Поглинена доза  | Гр (грей)  | рад  | 1 Гр=1 Дж/кг=100 рад 1 рад=0,01 Гр  |
| Еквівалентна доза  | Зв (зиверт)  | бер  | 1 Зв=100 бер 1 бер=0,01 Зв  |
| Експозиційна доза  | Кл/кг (кулон на кілограм)  | Р (рентген)  | 1 Кл/кг=3,88∙103 Р 1 Р=2,58∙10-4 Кл/кг  |
| Потужність поглиненої дози  | Гр/с  | рад/с  | 1 Гр/с=1 Дж/(кг∙с)=100 рад/с 1 рад/с= 0,01 Гр/с  |
| Потужність екві­валентної дози  | Зв/с  | бер/с  | 1 Зв/с=100 бер/с 1 бер/с=0,01 Зв/с  |
| Потужність експозиційної дози | Кл/(кг∙с)  | Р/с  | 1 Кл/(кг∙с)=3,88∙103 Р/с 1Р/с=2,58∙10-4 Кл/(кг∙с)  |

**Таблиця 4.**

**Клінічні форми ГПХ в залежності від величини поглиненої дози**

**(по А.К.Гуськовій)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Доза оромінення, Гр** | **Ступінь тяж­кості** | **Клінічна форма** | **Прогноз для життя** |
| 1-2 | І - легкий | Кістково-мозкова | Абсолютно сприятливий |
| 2-4 | II - середній | Кістково-мозкова | Відносно сприят­ливий |
| 4-6 | III - тяжкий | Кістково-мозкова | Сумнівний |
| 6-10 | IV - вкрай тяжкий | Кістково-мозкова | Несприятливий |
| 10-20 | Вкрай тяжкий | Кишкова | Абсолютно несприятливий. Летальність на 8-16 добу. |
| 20-80 | Вкрай тяжкий | Токсемічна (судинна) | Абсолютно несприятливий. Летальність на 4-8 добу |
| понад 80 | Вкрай тяжкий | Церебральна | Абсолютно несприятливий. Летальність на 1-3 добу |

***Таблиця 5.***

**Клінічні прояви первинної реакції в залежності від поглиненої дози**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ступінь тяжкості і доза (Гр)** | ***Основна ознака*** | ***Деякі найбільш інформативні непрямі ознаки*** | ***Тривалість реакції*** | ***Потреба в медичній допомозі*** |
| ***Блювота******(час виявлення, кратність)*** | ***Головний біль, АТ сист. (мм рт.ст.), свідомість*** | ***Температура тіла*** | ***Шкіра та слизові оболонки*** |
| **Легкий,1-2** | Через 2 год. і пізніше, однократна | Незначний, короткотривалий біль, свідомість ясна. АТ нормальний | Нормальна | Легка ін’єкція судин склер | До 2-4 год. | Не потребує |
| **Середній 2-4** | Через 1-2 год., повторна | Незначний, постійний головний біль. АТ 100-110 мм рт.ст. Свідомість ясна. | Субфебрильна | Незначна гіперемія, що проходить | Від 4 до 10 год. (до 1 доби) | Надається наприкінці 2 тижня |
| **Тяжкий,4-6** | Через 30-60 хв., багаторазова | Виражений, головний біль. АТ 80-100 мм рт.ст. Свідомість ясна. | 38-39 оС | Помірна гіперемія | До 2 діб | Невідкладна допомога |
| **Вкрай тяжкий,понад 6** | Через 5-20 хв., невгамовна | Сильний, головний біль. АТ нижче 80 мм рт.ст., може бути колапс. Свідомість сплутана. | 40-41 оС | Виражена гіперемія | До 3-4 діб | Невідкладна допомога |

***Таблиця 6.***

**Діагностика ступеня тяжкості ГПХ у латентний період**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показник** | **Ступінь тяжкості ГПХ та доза опромінення** |
| **І (1-2 Гр)** | **ІІ (2-4 Гр)** | **ІІІ (4-6 Гр)** | **ІV (понад 6 Гр)** |
| Блювота | Відсутня  | Відсутня | Відсутня | Відсутня |
| Кількість лейкоцитів у крові на 3-6 добу | 1,0-0,6 ∙ 109 /л | 0,5-0,3 ∙ 109 /л | 0,2-0,1 ∙ 109 /л | 0,1 ∙ 109 /л і менше |
| Кількість лейкоцитів у крові на 8-9 добу | 4,0-3,0 ∙ 109 /л | 2,9-2,0 ∙ 109 /л | 1,9-0,5 ∙ 109 /л | 0,5 ∙ 109 /л і менше |
| Пронос на 7-9 добу | відсутній | відсутній | відсутній | виражений |
| Епіляція  | Як правило відсутня | Може бути на 15-20 добу | У більшості на 10-15 добу | У більшості на 7-10 добу |
| Початок агранулоцитозу (кількість лейкоцитів в 1 літрі) | Відсутній, або після 30 доби | 20-30 доба | 8-20 доба | 6-8 доба |
| Початок тромбоцитопенії (кільк.тромб. в 1 літрі) | Відсутня, або після 25-28 доби | 17-24 доба | 10-16 доба | До 10 доби |
| Тривалість латентного періоду | 30 діб | 15-25 діб | 17-8 діб | До 10 діб |
| Необхідність медичної допомоги | Не потребує | Не потребує до 12-20 доби  | Не потребує до 5-12 доби | Симптоматична допомога |

***Таблиця 7.***

**Діагностика ступеня тяжкості ГПХ в період розпалу, необхідність в наданні меддопомоги**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показники** | **Ступінь тяжкості ГПХ та доза опромінення в Гр** |
| **І (1-2 Гр)** | **ІІ (2-4 Гр)** | **ІІІ (4-6 Гр)** | **ІV (понад 6 Гр)** |
| Початок періоду розпалу | Біля 30 доби і більше | 15-26 доби | 8-17 доби | Відсутній або рідше 6-8-ї доби |
| Клінічні прояви | Астенія | Інфекційні ускладнення, кровоточивість, епіляція | Інфекційні ускладнення, кровоточивість, епіляція | Загальна інтоксикація, гіпертермія, кишковий синдром, гіпотонія |
| Число лейкоцитів крові (10 9/л) | 3,0-1,5 ∙ 109 /л | 1,5-0,5 ∙ 109 /л | 0,5-0,1 ∙ 109 /л | Нижче 0,5 ∙ 109 /л або не встигає знизитися |
| Число тромбоцитів крові (10 9/л) | 100,0-60,0 ∙ 109 /л | 50,0-30,0 ∙ 109 /л | Менше 30,0 ∙ 109 /л | Нижче 20 ∙ 109 /л або не встигає знизитися |
| Початок агранулоцитозу | Відсутній  | 20-30 доба | 8-20 доба | 6-8 доба |
| Початок тромбоцитопенії | Відсутня або на 25-28 добу | 17-24 доба | 10-16 доба | До 10 доби |
| ШОЕ, мм/год | 10-25 | 25-40 | 40-80 | 60-80 |
| Потреба в медичній допомозі | Не потребують | Потребують спеціалізованої допомоги з 12-20 доби | Потребують спеціалізованої допомоги з 5-12 доби | Потребують симптоматичної допомоги |

Тести КРОК 3. Радіаційне враження

##### 1**.** Співробітник АЕС внаслідок радіаційної аварії отримав дозу зовнішнього гамма-опромінення 5 Гр. Яка очікувана тривалість латентного періоду гострої променевої хвороби у цьому випадку?

A)8-17 діб.

B) 15-25 діб.

C) Латентний період відсутній.

D) 5-8 діб.

E) 30 діб.

2. Військовослужбовець 30 років одержав одноразову дозу випромінювання 15 Гр на радіактивно забрудненій території. З‘явились скарги на стискаючий головний біль, підвищення температури тіла до 380С, нудоту, дворазове блювання. Клініка якої форми гострої променевої хвороби розвинеться у цієї людини?

A)Кишкова
B) Кістковомозкова
C) Токсемічна
D) Церебральна

3. Після проходження радіаційної хмари, у приймальне відділення був привезений хлопчик 10-ти років зі скаргами на нудоту, дворазове блювання, головний біль. При огляді: шкіра бліда, ЧСС- 105/хв., АТ- 120/80 мм рт.ст., свідомість не втрачена. Показники первинної реакції при зовнішньому рівномірному опроміненні - 3 Гр. Визначте обсяг надання первинної допомоги:

A) Введення протиблювотних засобів та госпіталізація
B) Введення протиблювотних засобів та аналгетиків
C) Введення сорбентів і госпіталізація
D) Госпіталізація до інфекційного відділення
E) Ізоляція

 4. Фельдшер швидкої допомоги надавав допомогу потерпілим, евакуйованим із осередку радіаційного ураження. Працював без індивідуальних засобів захисту. Через 40 хвилин у нього почалися нудота, багаторазове блювання, головний біль. Об’єктивно: шкіра кистей рук та обличчя гіперемована. Температура тіла - 38,6oC. Ps- 112/хв, АТ-130/90 мм рт.ст. Які засоби з індивідуальної аптечки найдоцільніше застосувати з метою лікування фази первинної загальної реакції гострої променевої хвороби?

A)Етаперазин

B) Будаксим
C) Вібраміцин
D) Доксицикліну гідрохлорид
E) Цистамін

5. Хворий 28-ми років під час аварії на АЕС зазнав одноразового зовнішнього опромінювання з поглиненою дозою радіації 1,5 Гр. Через дві години після опромінювання з’явилася загальна слабкість , нудота , одноразова блювота , головний біль . АТ- 120/60 мм.рт.ст. , Ps – 100/хв., температура тіла – 37,2С. Яка лікувальна тактика в даному випадку ?

A)Термінова госпіталізація

B)Госпіталізація після амбулаторного обстеження
C)Організація стаціонару на дому
D)Лікування та обстеження в амбулаторних умовах
E)Госпіталізація після консультації в обласній лікарні

6. Після опромінення у госпіталь доставлений юнак 26-ти років. Показник індивідуального дозиметра 5 Гр. Скарги на різку загальну слабкість, головний біль, нудоту, повторне блювання. Об’єктивно: на шкірі обличчя еритема, пульс - 100/хв., артеріальний тиск - 90/60 мм рт.ст., блювання продовжується. В якому клінічному періоді гострої променевої хвороби перебуває хворий?

A)Період первинної реакції

B) Період виражених клінічних проявів
C) Період вторинної реакції
D) Період запалення
E) Період розпалу

7. Постраждалий доставлений у медичну роту через 4 години після ядерного вибуху. Скаржиться на помірно виражений головний біль, під час евакуації була одноразова блювота. При огляді свідомість ясна, активний. Шкірні покриви звичайного забарвлення, пульс 80/хв., тони серця звучні, АТ – 130/80 мм рт.ст., дихання везикулярне. Температура тіла 36,40С. Показники індивідуального дозиметру 1,2 Гр. Діагноз?

A) Гостра променева хвороба І (легкого) ступеня.

B) Гостра променева хвороба ІІ (середнього) ступеня важкості.

C) Гостра променева хвороба ІІІ (важкого) ступеня.
D) Гостра променева хвороба IV (вкрай важкого) ступеня...
E) Гостра форма променевої хвороби – церебральна

8. Під час проведення профілактичних заходів на одному з блоків АЕС один із співробітників з необережності порушив техніку безпеки, внаслідок чого він 35 хвилин перебував у зоні радіоактивного опромінення. Показники індивідуального дозиметра - 1,0 Гр. скарг не пред'являє. Шкірні покриви та видимі слизові оболонки зберігають свій звичайний колір. Пульс - 84/хв., артеріальний тиск - 138/82 мм рт. ст. Живіт при пальпації м'який, неболючий. Яких лікувально-профілактичних заходів слід вжити стосовно чього співробітника?

A)Призначити цистамін
B) Призначити антибактеріальну терапію
C) Призначити препарати йоду
D) Призначити унітол
E) Профілактичного лікування не потребує

9. Ліквідатор, який отримав радіаційне опромінення сумарною дозою 8 Гр., скаржиться на слабкість, часті носові кровотечі, появу синців на тілі, серцебиття, задишку. В крові: еритроцити 1,2 • 1012/л, Hb54 г/л, лейкоцити -1, 7 • 109/л, е.0%, п.0%, с.32%, л.62%, м.6%; ШОЕ52 мм/год; тромбоцити 30 • 109/л. В стернальному пунктаті тотальне спустошення кісткового мозку. Яке лікування найбільш доцільне в даному випадку?

A) Пересадка кісткового мозку
B) Антилімфоцитарний імуноглобулін
C) Переливання еритроцитарної маси
D) Переливання тромбоцитарноїмаси
E) Переливання цільної крові

**Література:**

Основна література:

1. Екстрена медична допомога : підручник / [М. І. Швед, А. А. Гудима, С. М. Геряк та ін.] ; за ред. М. І. Шведа. – Тернопіль : ТДМУ, 2015. – 420 с.
2. Медицина невідкладних станів: швидка і невідкладна медична допомога / І.С. Зозуля, А.В. Вершигора, В.І. Боброва та ін.; за ред. І. С. Зозулі. − К.: ВСВ “Медицина”, 2012. − 728 с.
3. Стандарт підготовки Фахова підготовка санітарного інструктора роти (батареї). - К. : «МП Леся», 2015. – 366 с.
4. Тарасюк В.С., Матвійчук М.В., Паламар І.В., Корольова Н.Д., Кучанська Г.Б., Новицький Н.О. Медицина надзвичайних ситуацій. Організація надання першої медичної допомоги: Підручник. - К.: «Медицина», 2011. – 526 с.
5. Тарасюк В.С., Матвійчук М.В. Паламар М.В., Поляруш В.В., Корольова Н.Д., Подолян В.М. Малик С.Л., Кривецька Н.В. Перша медична (екстрена) допомога з елементами тактичної медицини на догоспітальному етапі в умовах надзвичайних ситуацій. – К.: Медицина, 2015.
6. Козачок М. М., Лиховський О. І., Скляр С. І., Красюк О. А., Коваль М. М., Желеховський О. А.. Військова терапія: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредит. / Українська військово-медична академія / М.М. Козачок (ред.) — К., 2007. — 449с.
7. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю.М. Скалецького, І.Р. Мисули. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – 360с.
8. Електронна версія Стандарт підготовки І-СТ-3: Підготовка військовослужбовця з тактичної медицини (видання 2) – <http://www.medsanbat.info/standart-pidgotovki-i-st-3-vidannya-2-pidgotovka-viyskovosluzhbovtsya-z-taktichnoyi-meditsini/> (назва з екрану).

Додаткова література:

- 30 невідкладних станів у терапії: Довідник // За ред. Проф. Ю.М. Мостового. – ­ Вінниця, 2013.

- Сучасні класифікації та стандарти лікування захворювань внутрішніх органів. Невідкладні стани в терапії: довідник-посібник / за ред. Ю. М. Мостового ; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова. – 16-те вид., доповнене і перероблене. – К. : Центр державного земельного кадастру, 2014. – 679 с.