

ТЕМА 3

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ШКІРНО-НАРИВНОЇ ДІЇ

Однією з найбільш токсичних сполук, використаних у першій світовій війні в якості бойової отруйної речовини є дихлордиетилсульфід (сірчистий іприт). Ця речовина вперше була отримана Депре у 1822 році. У 1854 році аналогічну сполуку новим методом синтезував у лабораторії Геттінгемського університету Річ. При дослідженні іприт попав на шкіру рук та ніг дослідника, чим спричинив важке ураження організму, внаслідок чого він не зміг довести до кінця розробку синтезу цієї сполуки, і роботу закінчив Мейер в 1886 році.

Німецькі військові хіміки Ломмель і Штейнкопф запропонували промисловий спосіб отримання іприту. Синтезована БОР отримала назву Lost, тобто від перших літер прізвищ дослідників.

Бойове "хрещення" дихлордиетилсульфід отримав 13 липня 1917 року, коли ця БОР була застосована німецькими військами проти англо-французьких військ у долині річки Іпр (Бельгія), звідки і з'явилася його назва, яка була дана французами. Англійці називають цю речовину "гірчичним газом", німці - "жовтим хрестом", у США іприт позначається під шифрами "H", "HD", "HS". На цьому історія застосування іприту не закінчується. У 1936 році іприт застосували італійці під час італо-абіссінської війни. У другій світовій війні іприт був застосований японцями у Китаї. На Західному театрі бойових дій іприт не застосовувався, хоча Німеччина та її сателіти мали значні запаси цієї БОР.

У наш час іприт став доступний і іншим державам. Підтвердженням цьому є те, що іприт застосовувався як зброя масового ураження у ірано-іракській війні (80-ті роки). Ірак проти Ірану застосував іприт у суміші із синильною кислотою, що різко підсилило бойові властивості цієї БОР. В арсеналах хімічної зброї зберігаються похідні іприту - це кисневий іприт, азотистий іприт, перегнаний іприт, які за своєю токсичністю перевищують сірчистий.

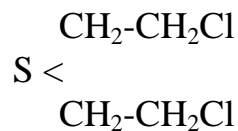
Люїзит (b-хлорвінілдихлорарсін), синтезований в 1917 році американським хіміком Люїсом та незалежно від нього німецьким хіміком Віландом. Слід зазначити, що на відміну від іприту, люїзит у війнах та воєнних конфліктах не застосовувався.

Характерною особливістю цих БОР є здатність викликати місцеві запально-некротичні зміни шкіри та слизових оболонок. Однак, поряд із місцевою дією вони мають виражену резорбтивну дію, тому їх ще називають отруйними речовинами шкірно-резорбтивної дії. Всі ці БОР відносять до групи стійких отруйних речовин, тобто таких, що зберігають свої токсичні властивості на місцевості більше години, а також до отрут смертельної дії.

Слід додати, що інтерес до вивчення цих БОР ще викликаний загальномедичними аспектами токсикології і фармакології цих хімічних сполук. По-перше, на базі азотистого іприту синтезовано ряд таких цитостатиків, як ембіхін, новембіхін, сарколізин. Тобто при їх передозуванні можливий іпритоподібний стан, як це буває при резорбтивній формі інтоксикації. По-друге, миш'як має високу біологічну активність, і отруєння органічними і неорганічними сполуками, які застосовуються в сільському господарстві для боротьби із шкідниками (миш'яковистий ангідрид, миш'яковистокислий кальцій і натрій) і в медицині для лікування спірохетозів (новарсенал, міарсенал, осарсол), може також нагадувати резорбтивні форми ураження люїзитом.

3.1 Фізико-хімічні та токсичні властивості

Іприт (β,β -дихлордиетилсульфід)



На озброєнні основних держав світу більше всього накопичено перегнаного іприту, тобто хімічно чистого, що являє собою маслянисту, безбарвну рідину із слабким запахом кастрової олії чи гірчиці. Температура кипіння - 217°C . Токсичні властивості на місцевості, в залежності від метеорологічних умов, зберігає влітку від 1 до 7 діб, взимку - до 2-х місяців. При температурі $+ 14^\circ\text{C}$ іприт твердіє, що, з бойової точки зору, є його негативною якістю, тобто обмежує можливості бойового застосування. Леткість при температурі $+ 20^\circ\text{C}$ - $0,9 \text{ г/м}^3$, що вказує на можливість інгаляційного ураження органів дихання парою ОР. Щільність пари відносно повітря - 5,5. Це свідчить про те, що ОР має тенденцію розповсюджуватись у приземному шарі атмосфери. Іприт важчий за воду ($d=1,28$) і погано в ній розчинюється ($0,07\%$ при температурі $- 10^\circ\text{C}$), тобто довго зберігає токсичні властивості в придонних шарах. Однак добре розчинюється в органічних розчинниках і всмоктується у лако-фарбові покриття, пористі поверхні та гумові вироби, що робить досить складною проблему їх дегазації.

Гідроліз у воді проходить повільно з утворенням малотоксичної сполуки тіодигліколя.

Процес гідролізу можна прискорити нагріванням та додаванням лугів. Цю властивість можна використати при дегазації, наприклад, хірургічного інструменту, який заражений ОР.

Малотоксичні продукти також утворюються при взаємодії іприту з фенолятами ($\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$), які входять до ДПС-1.

При хлоруванні хлорактивними речовинами у водному середовищі проходить його окислення атомарним киснем, який виникає під дією хлору, що приводить до втрати токсичності іприту.

Хлорування може йти до повного заміщення атомів водню в молекулі іприту. Для цього можуть бути використані: хлорамін, хлорне вапно, тощо.

Ці властивості використовують при дегазації іпритом зараженого озброєння, техніки, споруд тощо.

Люїзит (β -хлорвініларсендихлорид)



Це безбарвна рідина з подразнюючим запахом (технічний продукт має запах герані). Температура кипіння + 190°C, що дозволяє його віднести до категорії стійких ОР (токсичні властивості на місцевості влітку зберігає 4-12 годин, взимку - кілька діб). Температура замерзання - 45°C, тобто практично не має кліматичних обмежень застосування у різні пори року. Леткість при 20°C становить 4,5 г/м³. Пара люїзиту важча за повітря (7,2). Ці показники свідчать про те, що окрім шкірних уражень, можливі ураження органів дихання. Погано розчинюється у воді (не більш 0,05%), тобто у випадку потрапляння люїзиту у воду, останній буде на довго заражувати придонні шари водоймищ. Добре розчинюється в органічних розчинниках, жирах, мастилах, всмоктується в гуму, лакофарбові покриття, пористі матеріали, що ускладнює дегазацію.

У воді люїзит легко гідролізується з утворенням не менш токсичного хлорвініларсеноксиду.

Ця обставина свідчить, що коли люїзит попадає у воду, вона буде тривалий час зараженою, і тому використання такої води можливе буде тільки після спеціального очищення. Люїзит легко окислюється всіма окислювачами (хлор, йод, перекис водню) з утворенням хлорвінілмиш'яковистої малотоксичної кислоти.

Цю властивість можна використовувати для дегазації об'єктів і санітарної обробки місцевих уражень (рана + ОР).

При обробці люїзиту сильними лугами виділяється ацетилен, який із солями одновалентної міді (CuNO₃) дає червоно-фіолетове забарвлення.

Реакція сполуки із сірководнем дає нерозчинний хлорвініларсенсульфід. Ці властивості використовують для індикації люїзиту.

При реакції із меркаптанами (-SH) нейтралізується токсична дія люїзиту. Ця властивість використовується для детоксикації люїзиту антидотом - унітіолом, який сприяє виведенню речовини з організму.

Іприт і люїзит можуть проникати через шкіру, слизові оболонки, органи дихання, шлунково-кишковий тракт, поверхні ран та опіків. На відміну від іприту люїзит є отруйною речовиною швидкої дії (прихований період майже відсутній).

Сірчистий іприт при концентрації 10^{-3} г/м³ викликає ураження очей, для люїзиту ця величина становить $2 \cdot 10^{-3}$ г/м³. LC_{t100} при інгаляційному ураженні іпритом становить 1,3 г·хв/м³, LC_{t100} люїзиту 3 г·хв/м³. Іприт при попаданні на шкіру в дозі 50 мг/кг викликає смертельне ураження, люїзит — 30 мг/кг. Смертельна доза при пероральних ураженнях люїзитом становить 5-10 мг/кг, а іпритом - 2 мг/кг.

3.2 Механізм дії та патогенез інтоксикації

Іприт

Не зважаючи на те, що іприт був відкритий і синтезований у минулому сторіччі, механізм його токсичної дії на сьогоднішній день повністю не з'ясований (існує понад 200 теорій). Сучасні дослідники притримуються теорії "радіоміметичної дії".

Іприт має високу реакційну здатність. В організмі він реагує, як алкілюючий агент, приєднуючись до -SH, -NH₂, -OH груп білків, ферментів, нуклеопротейдів і інших речовин, порушуючи їх будову, функцію та кількісний вміст. У цьому полягає його пряма дія. Іприт може діяти на біологічні структури клітин як цілою молекулою, так і продуктами його перетворення.

Встановлено, що при гідролізі іприту, як результат внутрішнього перегрупування електронів, утворюється високореакційне сполучення іприту - етиленсульфоній (онієва сполука), яка спричиняє окрім прямої алкілюючої дії на білки, ферменти, нуклеопротейди і опосередковану дію тому, що онієва сполука подібно до іонізуючого випромінювання перетворює воду на радикали H⁺, OH⁻, HO₂⁻, OH⁻, HOO⁻, які і створюють схожу на протікання гострої променевої хвороби токсичну дію.

На місці всмоктування іприту утворюються високі його концентрації, внаслідок чого відбувається алкілювання білкових сполук клітин шкіри з їх денатурацією, що проявляється у вигляді місцевого запально-некротичного процесу.

Далі іприт всмоктується у кров, і розпочинається його резорбтивна дія. Експерименти на кролях показали, що 90% іприту, поміченого по сірці (³⁵S), зникає із крові протягом 20 хвилин, а через 10 хвилин іприт виявляється у сечі.

Іприт та його продукти взаємодіють з різними біохімічними сполуками в органах та системах організму, що приводить до глибокого порушення обміну речовин і різкого зменшення ваги, у тяжких випадках розвивається білкова кахексія.

Також іприт алкілює пуринові сполуки гуанін та аденін, які входять до складу ДНК та РНК, внаслідок чого порушується їх структура, функція, синтез, що є причиною порушення синтезу білку у клітинах (цитостатична дія) та генетичних порушень (мутагенна дія). Особливо страждають ті органи

та тканини, у яких відбувається посилений поділ клітин - червоний кістковий мозок, слизова кишечника, статеві органи.

Іприт та його метаболіти справляють виражену дію на більшість ферментативних систем, особливо на ті, які активують протеолітичні процеси та гальмують анаеробний гліколіз (дегідрогенази, протеанази, оксидази, фосфокінази та ін.)

Отже, ці білки, звичайно, не можуть нормально функціонувати. Внаслідок цього значно пошкоджуються деякі ферментні реакції. Наприклад, встановлено, що іприт пригнічує фермент гексакіназу, який регулює вуглеводний обмін, має здатність пригнічувати активність холінестерази.

Люїзит

Люїзит порівняно швидко всмоктується у місці аплікації в кров і розноситься по органах і тканинах. Припускається, що люїзит в організмі перетворюється на оксид ($Cl-CH=CH-As=O$), сульфід ($Cl-CH=CH-As=S$) або інші речовини, що містять миш'як. Найбільше значення в механізмі токсичної дії надають хлорвініларсеноксиду як найбільш стійкому метаболіту. Висока біологічна активність цієї сполуки обумовлена наявністю в її молекулі тривалентного миш'яку. Разом із тим відомо, що сам люїзит та його метаболіти вступають у взаємодію з ферментами, які містять тіолові групи ($-SH$), приєднуючись до останніх. Функція цих ферментів пригнічується або припиняється. В результаті значно пошкоджується тканинний обмін. Найбільш страждають такі ферменти: гідролітичні - амілаза, ліпаза, холінестераза, уреаза; окислювально-відновні - алкогольдегідрогеназа, оксидаза, дегідрогеназа яблучної, стеаринової, олеїнової кислот, піруватоксидаза і ряд ферментів АТФ - аденозинтрифосфатаза, міоксидаза та інші.

У місцях проникнення люїзиту в організм виникає глибоке порушення обміну речовин тканин, що приводить до їх загибелі та відторгнення. Внаслідок резорбції люїзиту в тій чи іншій мірі страждає обмін в усіх тканинах організму.

Особливо порушується функція ферментів, відповідальних за вуглеводний обмін, внаслідок чого порушується функціонування систем та органів найбільш чутливих до цього виду обміну. Особливо це стосується ЦНС, де страждає багато її відділів. Серед них вирішальне значення має ураження центрів довгастого мозку, тому внаслідок цього ураження порушується функціонування серцево-судинної системи та дихання.

При інтоксикації люїзитом настає виражене розширення судин, особливо капілярів, що приводить до підвищення проникливості судинної стінки. Внаслідок чого виникає набряк тканин, накопичення рідини у порожнинах організму і крововилив.

Неодмінною ознакою локальної дії люїзиту в місцях його проникнення є різка запальна реакція, що супроводжується некрозом клітин. Загибель останніх настає в перші хвилини після дії люїзиту. Слід додати, що при

цьому швидко виникає захисна клітинна реакція, яка проявляється у вигляді демаркаційного валу навкруги некротизованих ділянок тканин. Ця інтенсивна клітинна реакція значно зменшує ймовірність інфікування ураженої ділянки.

Процес детоксикації люїзиту в організмі остаточно невідомий. Вважають, що з організму миш'як і його сполуки виділяються нирками, у невеликій кількості через кишечник, слинні та потові залози. Миш'як виділяється у вигляді трьох- та п'ятивалентної сполуки, що свідчить про окислення люїзиту в організмі.

3.3 Перебіг отруєння

Клініка ураження ОР шкірно-наривної дії відрізняється складністю і різноманітністю в залежності від шляхів надходження, дози або концентрації токсичної речовини, експозиції та ін. Ураження цими ОР перебігає однотипно з проявленням місцевої та резорбтивної дії. Однак спостерігаються характерні особливості, що дозволяють клінічно диференціювати іпритні і люїзитні ураження.

Для ураження іпритом характерно:

- відсутність подразнювальної дії та болю ("німий контакт");
- порівняно повільний розвиток ураження, наявність прихованого періоду, коли клінічні ознаки відсутні тривалістю від 1-2 годин до 8-12 годин від моменту контакту з іпритом;
- повільний затяжний перебіг запальних процесів, трофічні та імунологічні порушення, схильність до інфікування, повільне загоєння;
- підвищена чутливість до іприту при повторних ураженнях;
- властивість до кумуляції ефекту;
- коллікваційний характер запально-некротичних процесів;
- стійка пігментація навкруги шкірних уражень.

Для ураження люїзитом характерно:

- виражена подразнювальна дія, біль у місці його контакту ("кричаний контакт");
- порівняно швидкий розвиток клініки ураження, прихований період практично відсутній (через 5-20 хвилин визначаються ознаки запалення);
- внаслідок подразнюючої дії та порушення проникливості судинної стінки люїзитні ураження супроводжуються вираженим набряком тканин;
- більш швидкий перебіг запального процесу та більш швидке загоєння;
- запально-некротичний процес йде за типом сухого некрозу, що знижує ймовірність приєднання вторинної інфекції;
- більш виражена резорбтивна дія.

Клінічно можуть бути різні форми уражень: ураження шкіри, очей, органів дихання, шлунково-кишкового тракту та комбіновані ураження, які найбільш часто зустрічаються.

Ураження шкіри

Перебіг патологічного процесу при ураженнях ОР шкірно-наривної дії складається з наступних стадій: прихованого періоду, стадії еритеми, бульозної стадії, виразково-некротичної стадії, стадії загоєння. Однак у розвитку клініки місцевих запально-некротичних процесів при іпритних та люїзитних ураженнях є свої особливості.

Для іпритних шкірних уражень характерно:

у період контакту відсутність симптомів подразнення, болю;
прихований період 2 години і більше;

стадія еритеми - час появи перших клінічних ознак, складає в середньому 2-3 години і більше (при ураженні у вигляді пари термін збільшується до 15 годин), еритема блідо-синюшна, межі розмиті, набряк слабо виражений, спостерігаються поодинокі крововиливи, малоболісність, специфічний свербіж;

бульозна стадія розвивається через 18-24 години, спочатку виникають дрібні везікули по периферії еритеми, які потім зливаються у великі багатокамерні пухирі з прозорим вмістом, максимальний розвиток процесу припадає на 10-14 добу;

стадія виразки - дно блідо-ціанотичне, поодинокі крововиливи, краї підриті;

стадія загоєння йде мляво, залежно від глибини ураження може закінчуватись через 1-4 місяці, на місці ураження стійкі ділянки темно-коричневої пігментації.

Для люїзитних шкірних уражень характерно:

в період контакту пекуча біль у місці контакту ОР;
прихований період 10-15 хвилин;

стадія еритеми - почервоніння шкірних покривів з'являється через 5-20 хвилин. Межі еритеми різко окреслені, болісні, яскравочервоні, виражений набряк, спостерігаються часті крововиливи;

бульозна стадія розвивається через 2-6 годин, пухирі поодинокі, великі, однокамерні, вміст швидко мутніє;

стадія виразки - дно яскраво-червоне, численні крововиливи, максимальний розвиток процесу досягається на 2-3 добу (у важких випадках виразка може доходити до м'язів);

загоєння проходить значно швидше (3-4 тижні), рана вкривається твердим струпом, а після його відторгнення, як правило, пігментація відсутня або незначна і переважно носить характер цяток.

Ураження шкіри іпритом і люїзитом у вигляді пари. При ураженні парю іприту характерними особливостями, по-перше, є більш довгий прихований період (5-15 годин) та, по-друге, дифузне розповсюдження запального процесу на шкіряних покривах. Уражаються частіше чутливі ділянки шкіри (пахви, пахові складини, підколінні та локтєві згини, статеві

органи, внутрішня поверхня стегон, шия). Патологічний процес закінчується на стадії еритеми чи бульозній стадії. Пара люїзиту діє на шкіру значно слабкіше. Ураження, як правило, закінчується на стадії еритеми.

Таблиця 3.1

Особливості ураження шкіри іпритом і люїзитом

Стадії ураження	Люїзит	Іприт
Період контакту	Подразнення, біль	Подразнення відсутнє
Повне всмоктування	5 - 20 хв.	20 - 30 хвилин
Прихований період	10 - 15 хв.	2 години і більше
Стадії еритеми		
час появи	Через 30 хв. і раніше	Через 2 - 3 години і більше
межі	Різко окреслені	Розмиті
зовнішній вигляд	Яскраво-червоний	Синюшна, плоска
набряк	Різковиражений	Слабовиражений
крововиливи	Числені	Поодинокі
суб`єктивні	Болісні	Малоболісні, свербіння
відчуття		
Бульозна стадія		
час появи	Через 2-6 годин	Через 18 - 24 години
кількість пухирів	Поодинокі, великі, однокамерні	Спочатку дрібні везикули, які зливаються у великі багатокамерні пухирі
колір вмісту пухиря	Мутний	Прозорий
Стадя виразки	Дно яскраво-червоне, чисельні крововиливи, захоплює глибокі шари шкіри, м`язи	Дно блідоціанотичне, Поодинокі крововиливи, края підриті, захоплює, як правило поверхневі шари шкіри
Максимальний розвиток процесу	На 2 - 3 добу	На 10 - 14 добу
Загоєння	Більш швидке, протягом 3 - 4 тижнів	Повільне, протягом 1 - 4 місяців
Пігментація	Відсутня	Темно-коричнева, стійка

Ураження органів дихання

При ураженні парою ОР шкірно-наривної дії виникає деструкція епітелія дихальних шляхів, що призводить до тяжких порушень функції органів дихання. Ця обставина, в свою чергу, посилює загальний перебіг інтоксикації, що виявляється вираженою гіпоксією організму. Також слід зазначити, що люїзитні ураження органів дихання порівняно з іпритними носять більш агресивний характер і, з точки зору наслідків, як правило, несприятливі. При інгаляційному ураженні ОР шкірнонаривної дії виділяють легкий, середній та важкий ступені.

Іприт. Легкий ступінь виникає при вдиханні пари ОР у концентрації 0,004 г/м³ протягом 1 години. Прихований період складає 10-12 годин, далі розвивається клініка ринофаринголарингіту. Видужання настає на 10-12 добу.

Середній ступінь виникає при концентрації 0,004 - 0,007 г/м³/год. Прихований період складає 6-12 годин. Потім розвивається клініка трахеобронхіту. При неускладненому трахеобронхиті видужання настає на 4-6 тижні.

Важкий ступінь виникає при концентрації 2 г/м³/год. Прихований період скорочується до 2-5 годин. Розвивається важка бронхопневмонія. Смерть може наступити на 3-4 чи 9-10 добу. У випадку сприятливого закінчення пневмонії відносно одужання настає на 1-4 місяці.

Люїзит Легкий ступінь виникає при концентрації 0,002 г/м³/год. Прихований період відсутній. Симптоматика ураження верхніх дихальних шляхів нагадує дію стернитів (кашель, чихання, біль за грудиною). Видужання настає на 1-3 добу.

Середній ступінь виникає при концентрації 0,01-0,03 г/м³/год. Прихований період відсутній. Розвивається трахеобронхіт, який може ускладнитись бронхопневмонією. При сприятливому закінченні видужання настає на 2-3 тижні.

Важкий ступінь виникає при концентрації >0,03 г/м³/год і характеризується токсичним набряком легенів, який протягом 1-2 діб найчастіше призводить до смерті.

При сприятливому закінченні інгаляційних уражень ОР шкірно-наривної дії розвиваються наступні ускладнення: при іпритних ураженнях рецидивуючі пневмонії, хронічна бронхопневмонія, пневмосклероз, гангрена легенів, абсцес, ателектаз; при люїзитних ураженнях - гостра серцево-судинна недостатність, хронічний бронхіт, бронхоектатична хвороба.

Ураження очей

Очі дуже чутливі до дії ОР шкірно-наривної дії. Ураження може бути викликане як парою, так і рідиною. Клінічно виділяють легкий, середній і важкий ступені ураження.

Іприт Легкий ступінь ураження очей характеризується прихованим періодом 30 хвилин - 3 години, розвитком неускладненого кон'юнктивіту. Одужання настає через 6-15 днів.

Середній ступінь. Прихований період - до 1 години, потім розвивається катарально-гнійний кон'юнктивіт. Ускладнень не буває.

Важкий ступінь виникає у випадку попадання крапель ОР або у випадку контакту очей з її паром протягом 10 хвилин при концентрації 0,1 г/м³. При цьому прихований період відсутній, розвивається виразковий кератокон'юнктивіт, який може ускладнитися панофтальмітом, прориванням рогівки, більмом.

Люїзит. Легкий ступінь характеризується відсутністю прихованого періоду та катаральним кон'юнктивітом, який не дає ускладнень. Одужання настає на 1-3 добу.

Середній ступінь клінічно перебігає як і при ураженні іпритом. Одужання настає на 2-6 тижні.

Важкий ступінь характеризується розвитком виразково-некротичного кератокон'юнктивіту, який може ускладнитися проривом очного яблука, витіканням скловидного тіла. Однак, якщо деструктивні процеси не носять глибокий характер, то можливе видужання через 1 місяць.

Пероральні ураження

Пероральні ураження виникають при вживанні зараженої води та продуктів харчування. Початковими симптомами іпритного ураження є різкі болі у ділянці живота, слинотеча та блювання, які виникають в період від 15 хвилин до 2 годин з моменту попадання ОР. Далі з'являються рідкі випорожнення (іноді кров'янисті), і розвиваються явища резорбтивної дії. При важкому ураженні іпритом набрякають губи, з'являються везикули, слизова оболонка рота гіперемірується, далі з'являються виразки. Ковтання ускладнюється, з'являється відраза до їжі. Загибель настає, як правило, на 7-10 добу при явищах загального виснаження.

Ураження люїзитом шлунково-кишкового тракту має дуже багато спільних ознак з ураженням іпритом, але перебігає більш бурхливо з переважанням геморагічних явищ. Диференційна діагностика дуже ускладнена. Смерть може настати через кілька годин при явищах резорбтивної дії.

Резорбтивна дія

При ураженні іпритом поряд із місцевими процесами, які розвиваються на шкірі та слизових оболонках, і при всіх видах ураження можна відмітити симптоми загальної (резорбтивної) дії, які обумовлені:

безпосередньою дією ОР, яка всмокталася або продуктів її розпаду;
рефлекторними нейротрофічними порушеннями в результаті патологічних імпульсів з уражених зон;

всмоктуванням токсичних продуктів розпаду тканин у зоні ураження.

Основні прояви резорбтивної дії

1. Температурна реакція. Зміна температури відзначається при всіх формах ураження від 37 °С до 40°С та вище в залежності від важкості ураження.

2. Центральна нервова система. У більшості випадків відзначається пригнічення її діяльності. Спостерігається депресивний стан, сонливість, загальна астения, у важких випадках з несприятливим прогнозом можуть виникнути судоми.

3. Серцево-судинна система. Відзначається нестійкість її діяльності. Тахікардія змінюється брадикардією. Далі розвивається слабкість міокарду, аритмія та падіння кров'яного тиску.

4. Кров. У перші дні інтоксикації спостерігається нейтрофільний лейкоцитоз. Далі розвивається лейкопенія з лімфопенією та зникненням базофілів (зсув праворуч). З боку червоної крові - поступово наростаюча анемія.

5. Органи травлення. Уражаються не тільки при місцевій дії, але й при резорбтивній дії. З'являється гіперсалівація, нудіння, блювання.

6. Нирки. У важких випадках у сечі з'являється білок та циліндри, які тримаються досить тривалий час. Крім цього може розвинути гострий геморагічний нефрит.

7. Обмін речовин. Клінічно порушення обміну речовин характеризується схудненням і, з часом, розвитком іпритної кахексії, яка є наслідком порушення білкового, вуглеводного, жирового і мінерального метаболізмів. У сечі збільшується кількість азоту, аміаку, креатініну, можлива глюкозурія. У крові ацидоз.

При ураженні люїзитом прояви резорбтивної дії тіж самі, але симптоми наростають більш бурхливо. Може розвиватися колапс внаслідок паралічу капілярів. Можливий розвиток набряку легень (навіть при попаданні люїзиту на шкіру), а у більш пізні строки розвивається вторинна анемія.

3.4 Профілактика та лікування отруєнь

Для запобігання уражень ОР шкірно-нарівної дії необхідно своєчасно використовувати засоби захисту органів дихання та шкіри.

При попаданні крапель ОР на шкіру або одягу у перші 5 хвилин проводять часткову санітарну обробку за допомогою ППП-8. Крім табельного засобу, можуть бути використані розчини 2% монохлораміну, 5-10% розчин йоду (при ураженні шкіри чи рани люїзитом). Після часткової санітарної обробки у найближчі 24 години необхідно провести повну санітарну обробку, тобто 6-7 кратну гігієнічну помивку тіла з милом.

При попаданні ОР в шлунково-кишковий тракт із зараженою водою або їжею терміново викликати блювоту і по можливості ретельно промити шлунок та стравохід 0,02% розчином марганцю або водою.

Лікування уражених ОР шкірно-наривної дії має проводитись у декількох напрямках. По-перше, це лікування місцевих уражень, які можуть виникати внаслідок контакту ОР із шкірою, слизовими очей, дихальних шляхів та шлунково-кишкового тракту, що знижує ступінь всмоктування токсичних метаболітів, які утворюються у вогнищах, та сприяє більш швидкому відновленню уражених ділянок. По-друге, проведення антидотного лікування унітіолом люїзитних уражень (для іприту ефективного антидоту не існує). По-третє, використання детоксикаційних методів з метою виведення з організму отрут через видільну систему. По-четверте, це проведення симптоматичної і патогенетичної терапії, яка сприяє підтриманню основних життєвих функцій організму. Тільки при проведенні цих методів лікування можливий успіх при наданні медичної допомоги ураженим ОР шкірно-наривної дії.

При місцевому ураженні шкірних покривів можуть використовуватись як консервативні, так і хірургічні методи лікування. Така тактика вибору методу залежить від площі, глибини, локалізації ураження, а також ступеня напруги та інфікованості пухирів.

При консервативному лікуванні використовуються методи, які спрямовані на захист шкірного дефекту від втручання вторинної інфекції; некролітичні засоби для відторгнення струпу; препарати, які переводять колікваційний некроз у коагуляційний, що скорочує терміни регенерації; засоби та методи, які стимулюють процеси загоєння.

При наданні медичної допомоги ураженим з пероральним потраплянням ОР в організм необхідно використовувати при промиванні шлунку розчини окислювальної дії (0,02% розчин марганцю) у сполученні із сорбентами.

При ураженнях слизових оболонок промивання водою чи 2% розчином соди при люїзитних ураженнях або 0,5% розчином хлораміну при іпритних ураженнях.

Антидотне лікування проводиться при люїзитних ураженнях унітіолом, який можна використовувати для лікування місцевих уражень у вигляді мазі 20% чи пов'язки, зволоженої 5% розчином. При резорбтивній формі унітіол вводиться за наступною схемою: підшкірно або внутрішньом'язово по 5 мл 5% розчину на 1 добу 4-6 разів з інтервалом 4-6 годин; 2-3 доби - 2-3 рази з інтервалом 8-12 годин, у наступні 4-5 діб 1 раз на добу.

Дезінтоксикаційна терапія особливо показана при іпритних ураженнях. Виконується шляхом внутрішньовенного вливання 20 мл 30% розчину тіосульфату натрію, а також консервованої крові або кровозамінника. При люїзитних ураженнях - 100 мл 25% глюкози (фізіологічний розчин протипоказаний через можливий набряк легенів).

При комплексному місцевому та загальному лікуванні патогенетична та симптоматична терапія корегує процеси життєдіяльності основних органів та систем. Так, при явищах токсемії призначається оксигенотерапія; при порушеннях кислотно-лужної рівноваги - луги; при серцево-судинній недостатності - серцеві глікозиди, препарати адреналіну; при розвитку іпритної анемії - трансфузія ядерної фракції кісткового мозку і введення вітаміну В₁₂, АТФ, фолієвої кислоти; при приєднанні вторинної інфекції - антибіотики, сульфаніламідні препарати та інше. Не останнє місце, особливо при іпритному ураженні, грає збалансоване і раціональне харчування.

3.5 Зміст медичної допомоги ураженим

Внаслідок застосування ОР шкірно-наривної дії, на місцевості утворюється стійке вогнище сповільненої дії.

Обсяг першої медичної допомоги (зона зараження):

одягають протигаз після попередньої обробки очей водою з фляги і обличчя вмістом ППП-8;

проводять часткову санітарну обробку;

при попаданні ОР в шлунок викликають блювоту (поза зоною зараження);

уражені евакуюються з зони зараження.

Виділяють уражених з явними симптомами подразнення очей і слизових оболонок дихальних шляхів, яких евакуюють у першу чергу.

Обсяг долікарської допомоги (МПБ):

проводять повторну санітарну обробку за допомогою ППП-8;

при ураженнях очей іпритом їх промивають 2% розчином бікарбоната натрію або 0,02% розчином марганцево-кислого калію закладають синтоміцинову мазь за віку; при попаданні люїзиту - унітіолову мазь;

при ураженні органів дихання промивають порожнину рота та носоглотки 2% розчином бікарбоната натрію і дають сорбент при попаданні ОР в шлунок;

інгаляція кисню, введення камфори за показаннями.

Обсяг першої лікарської допомоги (МПП):

Невідкладні заходи:

часткова санітарна обробка;

при ураженні люїзитом вводять унітіол;

накладають вологу пов'язку з 1-2% розчином хлораміну або протиопікову емульсію на уражені ділянки шкіри іпритом;

при ураженні очей, їх промивають розчином монохлораміну (0,25% - 0,5%) чи 2% розчином гідрокарбонату натрію. За віки закладають 5-10%

синтоміцинову мазь (при ураженні іпритом) або 30% мазь унітіолу (при ураженнях люїзитом);

промивають шлунок 0,02% розчином $KMnO_4$ і дають сорбент;
кисень і серцево-судинні засоби за показаннями.

Заходи, які можуть бути відкладені:

профілактичне введення антибіотиків;
лужні інгаляції і симптоматичні засоби.
Важкоуражених евакуюють у першу чергу.

Обсяг кваліфікованої медичної допомоги (ОМедБ):

Невідкладні заходи:

повна санітарна обробка;
при вираженій резорбтивній дії вводять розчини гіпосульфїту натрію, хлористого кальцію, глюкози, серцево-судинні засоби, луги;
продовжують лікування унітіолом за схемою;
вводять антибіотики;
застосовують синтоміцинову очну мазь;
призначають засоби проти свербіння при ураженнях шкіри.

Заходи, які можуть бути відкладені:

лужні інгаляції уражених органів дихання;
переливання крові при важких ураженнях;
вивільнення вмісту шкіряних пухирів.

Легкоуражених, у яких після надання медичної допомоги симптоми ураження повністю усунені і загальний стан здоров'я за висновками лікарів задовільний, повертають до строю. Подальше лікування уражених проводять за необхідністю у відповідних військово-польових госпіталях.