



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ
НАУК УКРАЇНИ»
КОМАНДУВАННЯ МЕДИЧНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ВІЙСЬКОВО-МЕДИЧНИЙ КЛІНІЧНИЙ ЦЕНТР
УКРАЇНСЬКА ВІЙСЬКОВО-МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ**

**ДІАГНОСТИКА, СОРТУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКА ТА ЛІКУВАННЯ
ГОСТРОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ХВОРОБИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
ТА БОЙОВИХ ДІЙ**

Методичні вказівки

Київ 2022

Установи-розробники:

Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України».

Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь».

Українська військово-медична академія.

Укладачі:

Національна академія медичних наук України:

Цимбалюк В.І., президент НАМН України, академік НАН та НАМН України.

Базика Д.А., генеральний директор ННЦРМ, академік НАМН України.

Лурін І.А., віце-президент НАМН України, академік НАМН України.

Білий Д.О., завідувач відділу радіаційної кардіології ННЦРМ, д-р мед. наук.

Дягіль І.С., завідувач відділу радіаційної гематології ННЦРМ, професор.

Сушко В.О., завідувач відділу медичної експертизи та лікування наслідків впливу іонізуючого опромінення ННЦРМ, член-кореспондент НАМН України.

Командування Медичних сил Збройних Сил України:

Остащенко Т.М., командувач Медичних сил Збройних Сил України, генерал-майор медичної служби.

Дяченко В.В., головний терапевт Збройних Сил України Командування Медичних сил Збройних Сил України, полковник медичної служби.

Українська військово-медична академія:

Осьодло Г.В., начальник кафедри військової терапії Української військово-медичної академії, полковник медичної служби.

Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь»:

Казмірчук А.П., начальник Національного військово-медичного клінічного центру "ГВКГ", генерал-майор медичної служби.

Петруша О.О., начальник клініки гематології Національного військово-медичного клінічного центру "ГВКГ", полковник медичної служби.

Методичні вказівки розглянуті та затверджені Експертною проблемною комісією «Радіаційна медицина» МОЗ та НАМН України, протокол № 3 від 26 вересня 2022 р.

2
ЗМІСТ

Розділи	стр.
ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	4
ПОСИЛАННЯ НА ДЕРЖАВНІ ПУБЛІКАЦІЇ	5
ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	6
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	7
1. Загальні положення	8
2. Профілактика радіаційних уражень	8
3. Гостра променева хвороба: класифікація, діагностика та перебіг	9
4. Медичне сортування	13
5. Алгоритм лікування на госпітальному етапі	17
6. Етапне лікування	21
Додаток 1 Схема типового клінічного маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення	23
Додаток 2 Схема типового клінічного маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення в поєднанні з травмами та опіками	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	25

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки щодо діагностики, сортування, лікування та профілактики при радіаційних ураженнях створені на основі власного та кращого світового досвіду сучасної радіаційної медицини з метою надання лікарям чітких алгоритмів щодо діагностики, сортування та лікування уражених іонізуючим опроміненням у разі застосування країною-агресором - російською федерацією ядерної зброї, а також аварії на ядерних об'єктах України в умовах ведення бойових дій і надзвичайних ситуаціях природного чи техногенного характеру.

Надання відповідної допомоги є основним завданням та професійним обов'язком військових та цивільних закладів охорони здоров'я. Ця допомога постраждалим включає розпізнавання впливу іонізуючого опромінення, проведення діагностики, сортування та лікування уражених.

ВСТУП

На теперішній час, в умовах повномасштабної війни, що набула ознак неконвенційних дій з боку країни-агресора, різко зросла загроза використання зброї масового знищення, зокрема – ядерної. Окрім того, існують потенційні загрози навмисного та ненавмисного пошкодження та руйнування працюючих об'єктів ядерного паливно-енергетичного комплексу, дослідницьких ядерних реакторів та підприємств що застосовують радіаційні технології у своїй діяльності, сховищ радіоактивних відходів; медичних радіологічних центрів що застосовують джерела іонізуючого випромінювання та радіонукліди з діагностичною та лікувальною метою; радіохімічні підприємства з застосуванням відкритих джерел іонізуючого випромінювання та радіонуклідів.

Виходячи з наведеного, знання наслідків дії на людський організм іонізуючого випромінювання залишаються необхідними для військових та цивільних лікарів. Вони допоможуть вчасно і швидко виявити осіб з ймовірним променевим ураженням; максимально об'єктивно оцінити стан здоров'я постраждалих, діагностичне та прогностичне значення тих чи інших показників, симптомів і синдромів розвитку радіаційно індукованої патології; ефективно проводити діагностику та лікування порушень фізіологічних та гомеостатичних систем організму, забезпечити збереження життя, працездатності та босездатності постраждалих.

Актуальність клінічної проблеми гострої променевої хвороби для військових та цивільних лікарів зумовлена воєнними діями на території України, радіаційним шантажем країни-агресора, зростанням загрози застосування тактичної та стратегічної ядерної зброї, терористичних атак по типу «брудної бомби», а також ураження потенційно-небезпечних радіаційних об'єктів на території нашої держави.

ПОСИЛАННЯ НА ДЕРЖАВНІ ПУБЛІКАЦІЇ

№ п/п	Повне найменування основних державних публікацій
1	Кодекс цивільного захисту України, 2013 р., в редакції № 2228-ІХ від 21.04.2022р.
2	Закон України “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”, 1998р., в редакції 2397-14 від 26.04.2001р.
3	Закон України “Основи законодавства України про охорону здоров’я”, 1993 р., № 2494-ІХ від 29.07.2022р.
4	Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, 1994р., в редакції № 1113-ІХ від 17.12.2020р.
5	Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, 1995р., в редакції № 1928-ІХ від 02.12.2021р.
6	Закон України “Про захист населення від інфекційних хвороб”, 2000р., в редакції № 1894-ІХ від 17.11.2021р.
7	Постанова Кабінету міністрів України від 31.10.2018 № 910 “Про затвердження Воєнно-медичної доктрини України”
8	Наказ МОЗ України від 14.07.97 № 208 “Про затвердження Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97)”. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ*97); Державні гігієнічні нормативи 6.6.1.*6.5.001*9.8. Київ : Міністерство охорони здоров’я України, 1997. 135 с.
9	Наказ МОЗ України від 02.02.2005 № 54 “Про затвердження державних санітарних правил “Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України”
10	Наказ МОЗ України від 09.03.2021 № 408 “Про затвердження Регламенту щодо проведення йодної профілактики у разі виникнення радіаційної аварії”

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Терміни, визначення яких не розкрито в змісті Методичних рекомендацій, вживаються в значеннях, які наведені в Кодексі цивільного захисту України, Законі України “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”, Законі України “Основи законодавства України про охорону здоров'я”, Законі України “Про захист населення від інфекційних хвороб”, Законі України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, Законі України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, Постанові Кабінету міністрів України від 31.10.2018 № 910 “Про затвердження Воєнно-медичної доктрини України”, Норм радіаційної безпеки України (НРБУ*97) тощо.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення та умовні позначення	Повне словосполучення що скорочується
АЕС	Атомна електрична станція
ВРІТ	Відділення реанімації та інтенсивної терапії
Г-КСФ	Гранулоцитарний колонієстимулюючий фактор
ГПР	Гостра променева реакція
ГПХ	Гостра променева хвороба
ЗІЗ	Засоби індивідуального захисту
ЗОЗ	Заклади охорони здоров'я
ЗПР	Загальна первинна реакція
ЕМЕ	Етап медичної евакуації
КМФ	Кістковомозкова форма
ЛСТБ	Лікарсько-сестринська терапевтична бригада
ЛСТХ	Лікарсько-сестринська хірургічна бригада
МД	Медична допомога
ПІТ	Палата інтенсивної терапії

1. Загальні положення

Радіаційні ураження є найбільш складним наслідком вибуху ядерних боєприпасів, аварій реакторів атомних електростанцій тощо. Вони можуть скласти значну частину санітарних втрат, що виникатимуть як внаслідок ядерного вибуху, так і внаслідок забруднення радіоактивними ізотопами навколишнього середовища.

Залежно від дози і характеру випромінювання та низки інших умов опромінення (короткочасне чи тривале, рівномірне чи нерівномірне, одноразове чи повторне, зовнішнє, внутрішнє чи комбіноване, тощо), клінічний перебіг радіаційних уражень, методи їх діагностики, профілактики і терапії характеризуються певними особливостями. Зокрема, найвищі рівні ураження радіоактивними ізотопами спостерігаються в перші години та дні після вибуху і швидко знижуються. Миттєвий вплив іонізуючого опромінення, зазвичай, завдає більшу біологічну шкоду ніж така сама доза опромінення при тривалій експозиції.

Більшість втрат при застосуванні ядерної зброї будуть виникати від комбінованої дії іонізуючого опромінення та радіоактивного забруднення місцевості, будівель, техніки, а також від ударної хвилі та світлового випромінювання, що спричиняють значну частину уражень (гострі радіаційні ураження та опіки, гостре ураження органу зору, політравма з радіаційним забрудненням ран та травмованих поверхонь, інгаляційна інкорпорація радіонуклідів). Комбіновані ураження спричиняють набагато тяжчі наслідки та значно погіршують прогноз лікування постраждалих. Безпосереднім клінічним результатом одномоментного опромінення при застосуванні ядерної зброї або аварії на підприємстві ядерного паливно-енергетичного комплексу (ядерний реактор діючих АЕС в першу чергу) є гостра променева хвороба.

В умовах обмеженої наявності дозиметрів у військовослужбовців та мирного населення, неможливості відстежувати часові параметри накопиченої дози опромінення, сортування та догоспітальні діагностично-лікувальні заходи щодо постраждалих доцільно проводити з розрахунку на короткочасне (миттєве) опромінення ґрунтуючись на загальнодозиметричних та гігієнічних характеристиках події (застосування ядерної зброї, радіаційна аварія тощо), клінічних, а за наявності умов та на госпітальному етапі – клініко-лабораторних показників.

У випадку наявності відповідного дозиметричного обладнання (в тому числі індивідуальних дозиметрів) підходи до сортування можуть бути уточнені.

2. Профілактика радіаційних уражень

Основне значення щодо радіаційного захисту після застосування зброї масового ураження першочергово відводиться організаційним заходам, зокрема:

- перебуванню в захищених спорудах (сховищах та підвалах), що в десятки разів може зменшувати дозу радіоактивного опромінення;
- герметизації сховищ, перебування в них протягом часу, достатнього для зменшення радіаційного фону та ризику інкорпорації радіонуклідів (від години до декількох діб);
- використання засобів індивідуального захисту;
- захисті дихальних шляхів будь-якими з доступних індивідуальних засобів (протигази, маски, респіратори тощо);
- швидкому виході із зони радіаційного забруднення (за можливості);
- повній санітарній обробці (митті, зміні одягу та взуття, гігієні порожнини рота та носа) після виходу із зони радіаційного забруднення.

Прийом радіопротекторів, здебільшого, має значення при перетинанні завчасно відомих радіоактивно забруднених ділянок місцевості, а також після повідомлення про можливе застосування ядерної зброї або радіаційної аварії.

На сьогодні умовну доказову базу щодо радіопротекторної дії має лише група препаратів, які відносяться до тіоалкіламінів/амінотіолів. Найбільш відомими представниками є цистамін та аміфостин. Щодо інших сполук переконливих доказів

ефективності немає. Цистамін приймають по 0,2 грами кожні 6 годин (до 0,8 грам на добу) за умовами збереження можливості радіаційного ураження.

На даний час будь-які радіопротектори в Україні відсутні.

У разі надходження в Україну даного класу препаратів будуть надані відповідні рекомендації.

При аваріях на атомних електростанціях застосовують перебування у приміщеннях, захист шкіри та дихальних шляхів, евакуацію з зони радіоактивного забруднення. Дозові ліміти застосування заходів радіаційного захисту визначено «Нормами радіаційної безпеки України 1997 р. Основним методом медикаментозної профілактики є блокування інкорпорації радіоактивного йоду до щитоподібної залози. Для цього здійснюють прийом калію йодиду якомога швидше після повідомлення про аварійну ситуацію на АЕС (табл. 1).

Таблиця 1. Порогова доза і рекомендовані дози йодиду калію для різних груп ризику

Постраждалі	Ймовірна доза на ЩЗ, Гр	Добова доза йодиду калію, мг	Таблетка 130 мг, n	Таблетка 65 мг, n
Дорослі > 40 років †	≥ 5	130	1	2
Дорослі > 18 і ≤ 40 років	≥ 5	130	1	2
Вагітні або годуючі	≥ 0,1	130	1	2
Підлітки від 12 до 18 років †	≥ 0,05	65	1/2	2
Діти від 3 до 12 років	≥ 5	65	1/2	1
Діти від 1 міс до 3 років	≥ 5	32	1/4	1/2
Від народження до 1 міс.	≥ 5	16	1/8	1/4

* Таблетки йодиду калію необхідно прийняти якнайшвидше після відповідного повідомлення або команди, принаймні впродовж 4–6 годин після ураження, щоб заблокувати поглинання радіоактивного йоду щитовидною залозою. Якщо радіоактивний йод не є складовою радіаційного впливу, лікування йодидом калію не показано. Таблетки йодиду калію приймають в рекомендованій дозі один раз у випадку евакуації із зони радіоактивного забруднення. При продовженні перебування в зоні що містить нукліди ¹³¹I, терапію продовжують за рішенням і призначенням лікарів до суттєвого зниження концентрації радіоактивного йоду в повітрі.

† Дорослі старше 40 років можуть приймати таблетки йодиду калію у випадку достатньої забезпеченості цими ліками всіх інших вікових категорій постраждалих.

†† Підлітки, які мають вагу дорослої людини (70 кг), мають отримувати повну дозу для дорослих (130 мг).

Для запобігання накопиченню в організмі радіоіотопів цезію, стронцію (та інших продуктів поділу при радіаційній аварії) та прискорення їх виведення з шлунково-кишкового тракту доцільно використовувати ентеросорбенти - препарати діоксиду кремнію (атоксил, ентеросгель) та добавки на основі пектину.

При ймовірності інгаляційного надходження радіонуклідів реакторного походження рекомендовано довготривале (до 1 місяця і більше) вживання препаратів, що активують синтез сурфактанту та захищають війчастий епітелій трахеобронхіального дерева – амброксол, а також мають антиоксидантні властивості щодо респіраторної системи в комбінації з загальною муколітичною дією – ацетилцистеїн.

3. Гостра променева хвороба: класифікація, діагностика та перебіг

Гостра променева хвороба (ГПХ) – це самостійна нозологічна одиниця, що розвивається при зовнішньому γ- або γ-нейтронному короткочасному (від секунд до 3 діб) відносно рівномірному опроміненні всього організму або його більшої частини, що призводить до накопичення дози більше 1 Гр і викликає переважно ураження радіочутливих клітин організму (тобто в першу чергу тих, що активно діляться).

Класифікація ГПХ. ГПХ класифікують за ступенем тяжкості перебігу, який визначається отриманою дозою опромінення. Виділяють 4 форми ГПХ:

Кістково-мозкова або гематологічна форма виникає в діапазоні доз від 1 до 10 Гр та характеризується ознаками радіаційно-індукованої депресії кровотворення різного ступеня тяжкості.

Кишкова – розвивається внаслідок впливу іонізуючого опромінення в дозах від 10 до 20 Гр. В клінічній картині домінують ознаки ураження кишківника: профузний пронос, метеоризм, явища динамічної кишкової непрохідності. Смерть настає на 1-2 тижні від інфекційних ускладнень або від зневоднення та електролітного дисбалансу.

Судинна або токсемічна. В її основі лежить масовий розпад тканинних елементів з явищами інтоксикації, судинними порушеннями і вторинним ураженням нервової системи. Дозовий діапазон 20-50-80 Гр. Смерть настає на 1 тижні після опромінення при явищах гострої серцевої недостатності.

Церебральна. Спостерігається при опроміненні в дозах більших за 50-80 Гр і характеризується зниженням артеріального тиску (АТ) внаслідок парезу периферичних судин, миттєвою і довготривалою втратою свідомості. Смерть настає на 1-2 добу при явищах набряку головного мозку.

Оскільки останні три форми ГПХ дотепер є вкрай важко курабельними та в абсолютній більшості випадків призводять до смерті опроміненої особи, то кістково-мозкова форма залишається єдиною, при якій вдається зберегти хворому життя навіть при крайніх значеннях доз, але за умови кваліфікованого спеціалізованого лікування. Тому далі мова піде саме про кістково-мозкову форму ГПХ.

Кістково-мозкова форма ГПХ характеризується поєднанням синдромів, що розвиваються після короткочасного відносно рівномірного загального γ - або γ -нейтронного опромінення організму в діапазоні доз від 1 до 10 Гр, з обов'язковою наявністю пригнічення кровотворення та обмеженим періодом розвитку (2-3 місяці) основних патологічних змін.

Відносно рівномірним вважається така радіаційна дія, коли всі ділянки локалізації кісткового мозку отримують приблизно однакову дозу опромінення. Якщо якась частина тіла отримала істотно більшу дозу іонізуючого випромінювання і при цьому з'явилися чіткі ознаки ГПХ, то мова піде про ГПХ від нерівномірного опромінення. Часто при нерівномірному опроміненні ГПХ поєднується з променевими ураженнями шкіри.

Діагноз кістково-мозкової форми ГПХ встановлюється за наявності у хворого факту радіаційного опромінення, клінічних та лабораторних проявів пригнічення кровотворення.

Клінічна картина ГПХ складається із 4-х основних синдромів, а саме *кістково-мозкового (КМС), орофарингеального (ОФС), кишкового (КС) та шкіряного (ШС).*

Розвиток кожного синдрому пов'язаний з ураженням іонізуючим випромінюванням певних радіочутливих клітинних систем:

- КМС – гемопоетичні стовбурові клітини, лімфоїдна тканина, пул клітин кісткового мозку, що діляться, лімфоцити периферичної крові.
- ОФС – плоский епітелій порожнини рота, лімфоїдна тканина.
- КС – клітини попередники зародкового шару крипт тонкої кишки, епітелію товстого кишківника.
- ШС – клітини базального шару епідермісу, епітелію волосяних фолікулів.

Порогова поглинута доза¹ для КМС – 1 Гр, ОФС – 1-2 Гр, КС – 3-5 Гр, ШС – 5-7 Гр. За тяжкістю клінічних проявів ГПХ поділяють на 4 ступені, для кожної з яких характерні певні діапазони доз опромінення (в більшості випадків ГПХ її тяжкість визначається

¹ Всі наведені дози (тут і далі) мають орієнтовний характер і не можуть бути єдиними достовірними діагностичними критеріями

тяжкістю КМС):

ГПХ I ст.(легка) – 1-2 Гр

ГПХ II ст. (середньої тяжкості) – 2-4 Гр

ГПХ III ст. (важка) – 4-6 Гр

ГПХ IV ст. (вкрай важка) – 6-10 Гр

Орофарингеальний синдром розвивається при рівномірному опроміненні всього тіла в дозах більше за 1-2 Гр. Проявляється ОФС I ступеня набряком слизової оболонки рота в перші години після опромінення, являючи собою десквамаційний набряковий мукозит. ОФС II ст. – це ерозивний мукозит: набряк, десквамація, ерозія; ОФС III ст. – виразковий мукозит: глибокі виразкові дефекти до м'язового шару; ОФС IV ст. – некротичний мукозит: глибокий некроз м'язової пластинки.

Кишковий синдром. При дозах опромінення всього тіла або ділянки живота більших за 3-5 Гр можуть розвинути ознаки променевого ентериту. Відмічається легке здуття живота на 3-4 тижні після опромінення, нечастий кашоподібний стілець. При більш високих дозах розвивається картина тяжкого ентериту: пронос, гіпертермія, болі в животі, його здуття, урчання, болючість в ілеоцекальній ділянці.

Шкіряний синдром характеризується гіперемією шкіряних покривів, вираженість якого наростає зі збільшенням дози опромінення понад 5-7 Гр. В клінічному плані ШС є сухим епідермітом.

В клінічній картині ГПХ будь-якого ступеня тяжкості виділяють 4 послідовні періоди: *первинна реакція*, *латентний* (прихований або уявного благополуччя), *розпаду* (або період виражених клінічних проявів) та *відновлення*. Початок кожного з періодів та його тривалість залежать від ступеня тяжкості ГПХ.

Загальний алгоритм діагностики.

Клінічні симптоми ГПХ різноманітні і залежать від дози опромінювання і термінів, що минули після опромінювання. В своєму розвитку хвороба проходить декілька етапів, які описані вище.

В період первинної реакції всі симптоми можна розподілити на три групи:

- *диспептичні* – нудота, блювання, що посилюється після прийому рідини, анорексія, пронос, кишкові кольки;
- *астеновегетативні* – швидка втомлюваність, апатія, слабкість;
- *вегетосудинні* – гіпергідроз, початкова гіпертермія, головний біль, артеріальна гіпо- або гіпертензія.

Виразність проявів *загальної первинної реакції* можна використовувати для діагностики ступеня тяжкості ГПХ (табл. 2). Однак, треба зазначити, що ознаки первинної реакції можуть спостерігатися у людей, які зазнали впливу іонізуючого випромінювання в дозах, що не викликають розвиток КМС.

Латентний період. На 1-3 добу симптоми первинної реакції зникають і захворювання переходить в наступну фазу – фазу “уявного клінічного благополуччя”. Тривалість її залежить від тяжкості ГПХ (табл. 3). Самопочуття хворих покращується, зменшуються загальна слабкість, минає сонливість, зникає головний біль, підвищується апетит. Тільки у частини постраждалих зберігається підвищена пітливість, зниження апетиту і нерізка загальна слабкість, лабільність пульсу, артеріального тиску, з тенденцією до підвищення останнього. В випадках, коли доза опромінювання дорівнює або перевищує епіляційну (3 Гр), на 2-3му тижні у хворих починається і прогресує випадіння волосся. Визначається вогнищева неврологічна симптоматика. У частки хворих в периферичній крові услід за зниженням нейтрофільних лейкоцитів в перші години-дні після опромінення спостерігається короткочасний нейтрофільний лейкоцитоз (так званий "абортивний підйом"), якій змінюється подальшою нейтропенією; визначається абсолютна і відносна лімфопенія та тромбоцитопенія. В кістковому мозку визначаються зміни, що з морфологічної точки зору характеризуються як *фаза дегенеративно-некротичних змін*:

спустошення кровотворної тканини, розширення кістково-мозкових синусів, геморагії. Загальна кількість клітин за даними трепанобіопсії кісткового мозку через 1 добу знижується відповідно дозі опромінення: 1-2 Гр – на 10-20%, 3-4 Гр – на 25-30%, 5-7 Гр – на 50-60%, 8-10Гр – на 80-85%. У хворих на ГПХ IV ст. латентний період може бути зовсім відсутнім, і період первинної реакції переходить в фазу розпалу.

Перехід від латентної фази до **періоду виражених клінічних проявів** супроводжується посиленням загальної слабкості, підвищенням температури тіла, що свідчить про розвиток інфекційних ускладнень, на шкірі з'являється петехіальні висипи, наростає загроза внутрішніх кровотеч, прояви ОФС та КС досягають максимальної виразності. В периферичній крові вміст лейкоцитів, нейтрофілів та тромбоцитів досягає мінімальних цифр, що є надійним діагностичним критерієм (табл. 4). В найбільш важких випадках нейтрофіли та тромбоцити зникають із периферичної крові; при цьому майже єдиними клітинами, що залишаються в крові, є лімфоцити, внаслідок чого спостерігається своєрідний "перехрест", коли кількість лімфоцитів перевищує кількість нейтрофілів. В периферичній крові можуть з'явитись плазматичні і ретикулярні клітини, йде наростання анемії, прискорення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Спостерігається істотна анемія, її виразність наростає зі ступенем ГПХ (від ГПХ II до ГПХ IV). У хворих із ГПХ I ст. анемія якщо є, то незначна і має короточасний період. В кістковому мозку настає *фаза стабілізації*, коли клітини, які збереглись, незважаючи на понижену проліферативну спроможність, починають забезпечувати процес кровотворення.

Класичним правилом стало остаточно визначати ступінь тяжкості КМС і ГПХ, в цілому, за вираженістю клінічних та лабораторних ознак періоду виражених клінічних проявів.

Період відновлення починається з поступового покращення загального самопочуття, збільшенням вмісту лейкоцитів, нейтрофілів та тромбоцитів периферичної крові. Зміни в кістковому мозку описані як *фаза вираженої аплазії*, котра характеризується наявністю недиференційованих клонів, ознаками набряку і гіперемії паренхіми, наростаючою жировою атрофією і збереженою цитопенією. Виявляються виражені ділянки відновлення паросткового кровотворення. Ця фаза змінюється *фазою регенерації*, яка визначається кількістю стовбурових клітин, що збереглись і, темпом їх проліферації. Про початок регенерації може свідчити значне збільшення в периферичній крові ретикулоцитів, а також кількість лейкоцитів з появою незрілих форм гранулоцитів, в т.ч. мієлоцитів.

Таблиця 2. Діагностика ступеня тяжкості ГПХ в період первинної реакції

Симптом	Ступінь тяжкості ГПХ			
	I	II	III	IV
Блювання	через 2 години чи пізніше; одноразова	через 1-2 години, повторна	через 30-60 хв, багаторазова	через 5-20 хв, негамовна
Пронос	відсутній	відсутній	відсутній або ймовірний	ймовірний
Головний біль	короточасний	помірний	помірний	інтенсивний
Свідомість	Ясна	ясна	ясна	сплутана
Температура тіла	нормальна	субфебрильна	субфебрильна	Висока (38-39°C)
Шкіра та слизові оболонки	нормальна	незначна минуца гіперемія	помірна минуца гіперемія	наявна транзитрна гіперемія
Тривалість первинної реакції	триває декілька годин	до 1 доби	до 2 діб	більше 2-3 діб

Таблиця 3. Діагностика ступеня тяжкості ГПХ в латентний період

Показник	Ступінь тяжкості ГПХ			
	I	II	III	IV
Лімфоцити периферичної крові на 3-6-ту добу ($10^9/\text{л}$)	1,0-0,6	0,5-0,3	0,2-0,1	0,1 і нижче
Лейкоцити периферичної крові на 8-9-ту добу ($10^9/\text{л}$)	4,0-3,0	2,9-2,0	1,9-0,5	0,5 і нижче
Пронос, який починається з 7-9-х діб	відсутній	відсутній	відсутній	присутній
Епіляція, час початку	непомітна	може бути на 15-20-ту добу	у більшості на 10–15-ту добу	у більшості на 7–10-ту добу
Тривалість латентного періоду	28-30 діб	15-25 діб	8-17 діб	відсутній або менше 6-8 діб

Таблиця 4. Діагностика ступеня тяжкості ГПХ в період розпаду

Показник	Ступінь тяжкості ГПХ			
	I	II	III	IV
Клінічні прояви	астенія	інфекційні ускладнення, кровоточивість, епіляція	інфекційні ускладнення, кровоточивість, епіляція	загальна інтоксикація, лихоманка, КС, гіпотонія
Лейкоцити периферичної крові, $10^9/\text{л}$	3,0-1,5	1,5-0,5	0,5-0,1	< 0,5 або пацієнт помирає раніше
Тромбоцити периферичної крові, $10^9/\text{л}$	100-60	50-30	Нижче 30	< 20 або пацієнт помирає раніше
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

4. Медичне сортування

Оскільки усі хворі із ЗПР у більшості випадків звернуться за медичною, насамперед лікарською допомогою, із симптомами нудоти, блювоти та інших клінічних проявів, більшість з них будуть доставлені на етап кваліфікованої чи спеціалізованої медичної допомоги. Таким чином, остаточне сортування буде проводитись саме на цих етапах медичної допомоги.

Хворі в залежності від характеру уражень будуть розділені на чотири категорії, причому, зважаючи на фактичну відсутність індивідуальних дозиметрів на даний час, остаточне рішення про віднесення до тієї чи іншої категорії буде прийняте лише після оцінки загального стану, наявності супутніх травм/опіків та дослідження гематологічних показників (табл. 5).

Таблиця 5. Категорії сортування, які включають травми, травми і/або опіки та променеві ураження

Колір	Категорія сортування	Опис
Червоний	Негайна	Поранені (уражені), життя яких знаходиться у небезпеці, але їх можна врятувати, якщо надати невідкладну медичну допомогу (невідкладні). Отримують МД в <i>першу</i> чергу на основі оцінки тільки травми/опіку, тільки опромінення або комбінованого ураження відповідно до рис. 1 і 2.
Жовтий	Відтермінована	Поранені (уражені), яким допомога може бути відтермінована на термін надання допомоги попередній категорії (термінові). Отримують МД в <i>другу</i> чергу на основі оцінки травми/опіку або комбінованого ураження відповідно до рис.1 і 2.
Зелений	Мінімальна відтермінована В (доза опромінення 1-2 Гр, або КМФ І ст) Мінімальна відтермінована А (доза опромінення <0,5-1Гр, або ГПР)	Поранені (уражені), які потребують відтермінованої медичної допомоги (ходячі). Мінімальна травма/опік чи її відсутність, можливе мінімальне опромінення, проводиться біодозиметрія (встановлюється за гематологічними показниками у визначені терміни та клінічної переоцінки, особливо при наявності опроміненої дози близько до 2 Гр). Мінімальна травма/опік чи її відсутність, можливе мінімальне опромінення, з оцінками дози випромінювання нижче 0,5-1 Гр, не потребують МД та підлягають лише спостереженню.
Чорний	З несприятливим прогнозом	Поранені (уражені), які отримали ушкодження, несумісні з життям, агонують. Хворих забезпечують лише паліативною допомогою (симптоматичним лікуванням). Евакуація тільки після «червоних» і «жовтих», якщо до цього часу збереглися життєві функції основних систем організму.

Уражені “Червоної” та “Жовтої” категорії отримуватимуть медичну допомогу в умовах лікувальних закладів до одужання, зокрема в спеціалізованих закладах.

Уражені “Зеленої” категорії, як правило, не будуть потребувати лікування, оскільки цитопенія в них взагалі не розвинеться, або не буде досягати значень, що супроводжується клінічними проявами. Такі уражені можуть бути направлені в підрозділ (військові) чи на амбулаторне лікування (цивільні) для медичного спостереження.

Уражені “Чорної” категорії мають несприятливий прогноз та, здебільшого, потребуватимуть лише симптоматичного лікування, що може здійснюватися в лікувальних закладах будь-якого рівня.

Всі оперативні втручання (по можливості) потребують виконання в перші 48 годин до розвитку гематологічних змін.

Також доцільно орієнтовно визначити ступінь тяжкості КМФ шляхом оцінки вираженості проявів променевої реакції (розвитку симптоматики), а також можливих комбінованих уражень (табл. 6).

Таблиця 6. Обсяг надання медичної допомоги в залежності від наявних ресурсів

Наявність ресурсів	Обсяг надання медичної допомоги
Повна	Допомога надається в повному обсязі
Задовільна	Обсяг медичної допомоги підтримується за допомогою заходів, що підвищують можливість заміни та збереження ресурсів
Недостатня	Перевага надається тим, у кого наявні ураження з помірною загрозою для життя, оскільки особи з ураженнями, що значно загрожують життю, будуть мати більш високі потреби в ресурсах і гірший прогноз лікування
Мінімальна	Перевага надається тим, у кого наявні ураження з помірною загрозою для життя. Хворі з важкими черепно-мозковими, опіковими і радіаційними ураженнями сортуються в паліативну категорію

Примітка. Під ресурсами маються на увазі медичний персонал, лікарняні ліжка (в тому числі спеціалізовані), медикаменти та запаси крові та її компонентів тощо.

З метою зручності та швидкості проведення сортування уражених в закладах охорони здоров'я, використовують сортувальні карти, що ґрунтуються на тяжкості стану пацієнту та наявності ресурсів для їх лікування (рис. 1 та 2).

Сортувальна карта 1. Лише радіаційне ураження – категорії сортування постраждалих після отримання ними променевого ураження та урахування наявності ресурсів

Доза опромінення (Гр)	Сортувальні заходи			
	3 несприятливим прогнозом Негайна	3 несприятливим прогнозом	3 несприятливим прогнозом	3 несприятливим прогнозом
>10, або летальні форми ГПХ	Негайна	Негайна	Відтермінована	3 несприятливим прогнозом
>6 – 10, або КМФ IV	Негайна	Негайна	Негайна	Негайна
>2 – 6, або КМФ II-III	Мінімальна В	Мінімальна В	Мінімальна В	Мінімальна В
>1 – 2 Гр, або КМФ I	Мінімальна А	Мінімальна А	Мінімальна А	Мінімальна А
<0.5-1 Гр, або ГПР	Повна	Задовільна	Недостатня	Мінімальна
Наявна забезпеченість ресурсами:	Повна	Задовільна	Недостатня	Мінімальна

Рисунок 1. Сортувальна карта № 1 (сортування постраждалих після отримання ними променевого ураження та урахування наявності ресурсів)

Сортувальна карта 2: Категорії сортування постраждалих внаслідок травми і комбінованого ураження, в залежності від тяжкості травми, дози опромінення та урахування наявності ресурсів

Тяжкість травми	Травма + опромінення = комбіноване ураження			
≥ травма середньої тяжкості* + доза опромінення >2 Гр, або КМФ II	Негайна	Відтермінована Негайна	З несприятливим прогнозом Відтермінована	З несприятливим прогнозом
Травми та опіки	Тільки травма	Опік >20% площі тіла погіршує категорію сортування на 1-2 пункти		
Тяжка травма	Негайна	Негайна	Відтермінована	З несприятливим прогнозом
Травма середньої тяжкості	Відтермінована	Відтермінована	Негайна	Негайна
Легка травма	Мінімальна	Мінімальна	Мінімальна	Мінімальна
Наявна забезпеченість ресурсами:	Повна	Задовільна	Недостатня	Мінімальна

Рисунок 2. Сортувальна карта № 2 (сортування постраждалих після отримання ними комбінованого ураження та урахування наявності ресурсів)

При ГПХ II-III ступеня тяжкості хворих госпіталізують до планових відділень, ГПХ IV ст. – у ВРІТ. Хворі на ГПХ I ст., виходячи з недостатності наявних ресурсів, здебільшого підлягають амбулаторному лікуванню та спостереженню. При незначній кількості уражених пацієнти за можливості повинні бути ізольовані поодиночці в спеціальних палатах із тамбуром, де персонал може переодягатися в одноразовий медичний одяг. Пацієнтів розміщують в палатах з дотриманням суворого санітарно-гігієнічного режиму, їжа готується на пару та стерилізується (за можливості). Якщо у пацієнта з'являється загроза небезпечних для життя ускладнень (частіше за все, це хворі на ГПХ III ст.), його переводять до відділення реанімації та інтенсивної терапії. Прогноз життя у опромінених із ГПХ IV ст. тяжкості несприятливий, проте своєчасно розпочате патогенетичне лікування, застосування гранулоцитарних факторів росту, та утримання в асептичних блоках з класом чистоти повітря 100 (так звані "стерильні палати" для хворих, яким проводять трансплантацію кісткового мозку), дозволяє зменшити летальність.

5. Алгоритм лікування на госпітальному етапі

В період ЗПР лікування хворих на госпітальному етапі має синдромальний та патофізіологічний характер і спрямоване на збереження діяльності основних вітальних систем організму, корекції та стабілізації гомеостазу та полегшення страждань хворих.

Найбільш інтенсивного лікування потребують пацієнти із ГПХ III-IV ст. Після розвитку нейтропенії та тромбоцитопенії необхідно уникати введення препаратів підшкірно та внутрішньом'язово через небезпеку розвитку гематом та постін'єкційних абсцесів, медикаменти застосовуються переважно внутрішньовенно, в зв'язку з чим потрібне налагодження центрального венозного доступу.

При блювоті вводяться антиеметичні препарати: ондансетрону гідрохлорид (розчин) – у дозі по 8-12 мг, в/в або в/м кожні 12 годин, не більше 32 мг на добу, або тропісетрону гідрохлорид 5 мг в/в (розчинивши у 40 мл) 1 раз на день. Метоклопрамід має значно меншу ефективність, і його застосування можливе лише при відсутності ондансетрону. Добова доза метоклопраміду 0,5-1 мг/кг, в/в, в/м у 2-3 прийоми. Ефективними, але менше доступними препаратами є гранісетрон та апрепітант. Дексаметазон 8-12 мг/доб та антигістаміні засоби частково посилюють дію ондансетрону. Припинення блювання, поєднаного з психомоторним збудженням, досягається введенням хлорпромазину 0,025 г в/м (до 0,6 г/доб) або в/в (до 0,25 г/доб). Кишкові кольки купіруються введенням атропіну до 0,002-0,004 г/доб п/ш або в/м, дротаверину 0,04-0,12 г/доб в/м.

При ознаках виникнення синдрому дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові, та до розвитку геморагічного синдрому та/або тромбоцитопенії можуть застосовуватись низькомолекулярні гепарини (наприклад, еноксапарин натрію п/ш 1 мг/кг маси тіла кожні 12 год). Проводиться інфузійна терапія з метою корекції ОЦК, КОС та дезінтоксикації кристалоїдними розчинами (0,9 % NaCl, розчин Рінгер-лактат, Хартмана, Дарроу і т.і., масивна інфузійна терапія проводиться під контролем центрального венозного тиску) та колоїдами. Колоїди застосовуються переважно при шоку (реосорбілакт до 400-800 мл на добу). При олігоанурії може виникнути потреба у введенні фуросеміду в/в по 40-60 мг кожні 3-4 год, добова доза може бути доведена до 240-480 мг. При психомоторному збудженні вводять діазепам 5-10 мг 2-3 рази на добу. При загрозі або розвитку набряку головного мозку застосовують в/в вливання розчину маніту (з розрахунку 0,5-1,5 г на 1 кг маси тіла) або 25 % розчину магнію сульфату (10-20 мл повільно), салуретики (фуросемід по 40-80-100 мг в/в 3-4 рази на добу). Розвиток гострої серцево-судинної недостатності потребує в/в введення дофаміну (5,0 мл 4 % дофаміну у 200 мл 0,9 % розчину натрію хлориду, вводити зі швидкістю 20 крапель на хвилину), інфузії норадреналіну (в/в крапельно з розрахунку 2-4 мл 0,2 % розчину норадреналіну на 1 л 5 % глюкози, зі швидкістю 40-60 крап./хв) з обов'язковим контролем рівня ЧСС, АТ.

В латентний період при астенично-невротичному синдромі з проявами тривожності доцільним є призначення антидепресантів та седативних препаратів.

Єдиними препаратами що, дозволяють зменшити ступінь та тривалість нейтропенії є гранулоцитарні та гранулоцитарно-макрофагальні колонієстимулюючі фактори, з яких найбільш доступним є філграстим (Г-КСФ), причому препарат виготовляється в тому числі в Україні. Філграстим вводиться підшкірно (*основний шлях*) або в/в крапельно щоденно в дозі 10 мкг/кг до відновлення рівня гранулоцитів вище $1,0 \times 10^9/\text{л}$, який визначається мінімум протягом 2-3-х діб, або була наявна стійка динаміка до досягнення вказаних цифр. Зазвичай філграстим виготовляється у вигляді розчину у шприці 30 млн МЕ (0,3 мг) 1 мл або 48 млн МЕ (0,48 мг) 1,6 мл. Відповідно, при потребі 10 мкг/кг (0,01 мг/кг) необхідно 2-3 шприци на добу. Тривалість застосування Г-КСФ в залежності від дози та площі опромінення складає 10-27 діб.

Клінічні дослідження по застосуванню Г-КСФ при ГПХ у людей відсутні. За результатами досліджень на тваринах доведено, що найбільший ефект у вигляді скорочення періоду нейтропенії та підвищення виживаності досягається при введенні Г-КСФ у перші 24 години. Проте у перші години оцінка отриманої дози можлива лише у випадку забезпечення особового складу індивідуальними дозиметрами. Тому, в залежності від

кількості ресурсів, настанови рекомендують підхід, що ґрунтується на оцінці ступеню ризику з подальшим визначенням дози опромінення за рівнем лімфоцитів в формулі периферичної крові через 24-48 годин. Цей підхід до призначення Г-КСФ наведений на рис. 3.

Оцінка дози опромінення, використовуючи лише підрахунок абсолютної кількості лімфоцитів (АКЛ)

		Абсолютна кількість лімфоцитів (АКЛ) Значення $\times 10^9$ (одні значення)												
		1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
		Оцінка дози опромінення всього тіла												
		☐ < 2 Гр			☐ 2-6 Гр				☐ > 6 Гр					
Години після вибуху	24	0	0	1.8	2.5	3.3	4.2	5.1	6.2	7.7	8.2	10.2	10.2	10.2
	48	0	0	0	1.5	2.0	2.5	3.1	3.8	4.6	5.6	6.7	6.7	10.2
	72	0	0	0	0	0.9	1.8	2.2	2.7	3.2	3.9	4.9	6.2	6.2
	96	0	0	0	0	0	0	1.7	2.1	2.5	3.1	3.8	4.8	6.2

Рекомендації: 1) Визначити абсолютну кількість лімфоцитів у постраждалого,
2) Дивись до низу на кількість годин після інциденту
3) Дивись по горизонталі для оцінки дози на все тіло.

Рисунок 3. Орієнтовна доза опромінення в залежності від рівня лімфоцитів протягом 24-48 год. після опромінення

Доцільність застосування Г-КСФ у різних категорій хворих узагальнена на рис. 4.

В латентний період при *астенічно-невротичному синдромі* з проявами тривожності доцільним є призначення антидепресантів та седативних препаратів.

При розвитку інфекційних ускладнень проводиться **антибактеріальна терапія**. Призначити емпіричну антибактеріальну терапію доцільно згідно протоколу лікування фебрильної нейтропенії, яка може слугувати моделлю ГПХ.

Згідно цього протоколу, лікування інфекційних ускладнень у пацієнтів з ГПХ виконується з урахуванням груп ризику.

До групи низького ризику відносять хворих, в яких відсутні:

- рівень нейтрофілів нижче $1,0 \times 10^9/\text{л}$
- гемодинамічні порушення;
- органна недостатність;
- тяжкі поранення та інфекції м'яких тканин;
- пневмонія.

До групи високого ризику відносять хворих, які мають 1 чи більше з перерахованих факторів ризику. При наявності першого фактору, а саме нейтропенії лікування виконується за протоколом «фебрильної нейтропенії». Слід зауважити, що агранулоцитоз буде наявний у 25% з II ступеню, та у 100% постраждалих з III ступеню кістковомозкової форми ГПХ.

Для стартової системної *антибіотикотерапії*, за умови низького ризику, призначають пероральну монотерапію фторхінолонами III-IV покоління (левофлоксацин 0,5 г 2 рази на день, моксифлоксацин 0,4 г 1 раз на день) або амоксицилін+клавулонова кислота перорально 1 г 2 рази на день.

Застосування Г-КСФ у випадку “повної або задовільної” забезпеченості ресурсами (при ізолюванні ГПХ II ст. лікування філграстімом скоріш за все може не знадобитись)				
Повна / задовільна забезпеченість	Лише опромінення, або травма легкої тяжкості	Комбінована травма Травма середньої тяжкості або тяжка + опромінення > 2 Гр або КМФ II ст.		
Доза опромінення (Гр)	Травма легкої тяжкості*	Травма середньої тяжкості*	Тяжка травма*	
>10 або летальні форми ГПХ	Несприятливий прогноз ³ Негайна ²	Несприятливий прогноз ³	Несприятливий прогноз ³	
>6 – 10 важке ураження КМФ IV ст	Негайна ²	Відтермінована ²	Несприятливий прогноз ³	
>2 – 6 помірне ураження КМФ II-III ст	Негайна ¹	Негайна ¹	Відтермінована ²	
Застосування Г-КСФ у випадку “недостатньої або мінімальної” забезпеченості ресурсів				
Ступінь ураження	Лише опромінення, або травма легкої тяжкості	Комбінована травма Травма середньої тяжкості або тяжка + опромінення >2 Гр або КМФ II ст.		
Доза опромінення (Гр)	Травма легкої тяжкості	Травма середньої тяжкості*	Тяжка травма*	
>10 або летальні форми ГПХ	3 несприятливим прогнозом ³	3 несприятливим прогнозом ³	3 несприятливим прогнозом ³	3 несприятливим прогнозом ³
>6 – 10 важке ураження КМФ IV ст	Відтермінована ²	3 несприятливим прогнозом ³	3 несприятливим прогнозом ³	3 несприятливим прогнозом ³
>2 – 6 помірне ураження КМФ II-III ст.	Негайна ¹	Негайна ¹	Відтермінована ²	3 несприятливим прогнозом ³
Наявна забезпеченість ресурсами	Недостатня	Мінімальна	Недостатня і мінімальна	
	Черга застосування Г-КСФ		Рекомендації по застосуванню Г-КСФ	
	1		Г-КСФ абсолютно показаний	
	2		Г-КСФ показаний менше ніж у перший черзі	
	3		Г-КСФ не показаний	

*- поєднання з травмою є ускладнюючим несприятливим фактором

Рисунок 4. Рекомендації щодо застосування мієлоїдних цитокінів (Г-КСФ) для постраждалих з “легкими травмами/лише опроміненням” та “комбінованими травмами”.

При високому ризику показані антибіотики широкого спектру дії з розширеною грам-негативною активністю парентерально – цефалоспорино III-IV поколінь (цефепім 1 г 2 рази на день, цефтазидим 2 г 3 рази на день, цефоперазон 2 г 2 рази на день), захищені цефалоспорино (цефоперазон/сульбактам 2 г 2 рази на день, цефтазидим/авібактам 2,5 г 3 рази на день), або карбапенеми (іміпенем/циластатин 2 г 3 рази на день, меропенем 1 г 3 рази на день, доріпенем 0,5-1 г 3 рази на день), чи піперацилін/тазобактам 4,5 г 3 рази на день (монотерапія).

За умови високого ризику інфекції, зумовленої синьогнійною паличкою (висока частота висівання *Pseudomonas aeruginosa* в конкретному стаціонарі) рекомендовано додати до лікування аміноглікозид (амікацин 1 г на добу, тобраміцин 240 мг на добу), а при високій частоті висівання метицилінорезистентного стафілокока (MRSA) – ванкоміцин 1 г 2 рази на день або лінезолід 0,6 г 2 рази на день.

Для профілактики системної грибової інфекції застосовується флуконазол 400 мг/добу внутрішньо, або в/венно. При резистентності кандид та розвитку системного аспергільозу призначається воріконазол по 400 мг 2 рази в першу добу, та по 200 мг 2 рази у подальшому на тривалий період.

З метою лікування вірусної інфекції, що зазвичай обумовлена вірусами групи герпесу, в залежності від отриманого за результатами ПЛР-дослідження збудника використовують: ацикловір, валцикловір, валганцикловір.

Ефективність емпіричної антибіотикотерапії оцінюють не раніше, ніж через 48-72 год. від її початку. Після отримання результатів бактеріологічного дослідження можлива зміна антибактеріальної терапії. Відміна антимікробного препарату можлива на 3-5 добу афебрильного періоду.

Геморагічний синдром зазвичай обумовлений тромбоцитопенією при збереженій плазмовій ланці системі гемостазу. Для лікування використовується тромбоконцентрат. Зазвичай на тиждень потрібно 2-3 дози. Абсолютними показами для застосування тромбоконцентрату є кровотечі, що загрожують життю, і ГПМК за геморагічним типом при рівні тромбоцитів $< 50 \times 10^9/\text{л}$; наявність фебрильної лихоманки та геморагічної висипки на верхній третині тулуба і обличчя при рівні тромбоцитів $< 20-30 \times 10^9/\text{л}$; та рівень тромбоцитів $< 10 \times 10^9/\text{л}$ незалежно від температури та геморагічних проявів. Контроль ефективності лікування провадиться не за рівнем тромбоцитів, а по припиненню виникнення нових геморагічних проявів. Можливе застосування транексамової кислоти, що є інгібітором фібринолізу, у дозі 1,0 г/кг 3-4 рази на добу в/в. Препаратом попереднього покоління є епсилон-амінокапронова кислота (до 150 мл 5 % розчину в/в). *Етамзилат та препарати вітаміну К неефективні.* Препарати свіжозамороженої плазми та кріопреципітат не мають основного значення, але можуть використовуватись при відсутності тромбоконцентрату та при компенсації крововтрати.

За наявності ознак *анемії* потрібно розглянути необхідність гемотрансфузії. На етапі кваліфікованої та спеціалізованої допомоги використовується лише однокрупна еритроцитарна маса. Контрольним рівнем гемоглобіну для вирішення питання про трансфузію еритромаси є 80 г/л, проте слід враховувати наявність респіраторних та серцево-судинних порушень: контролюються частота дихальних рухів, SpO₂, АТ, ЧСС, порушення серцевого ритму та зміни на ЕКГ. При гіпоксії і серцево-судинних порушеннях гемотрансфузія може бути проведена і при показниках гемоглобіну в межах 80-100 г/л).

У випадку, коли надходження пацієнтів з променевими ураженнями має поодинокий характер, можливо розглянути виконання *алогенної трансплантації кісткового мозку*. Показами є 3-4 ступень кістково-мозкової форми ГПХ і тривалість аплазії кісткового мозку понад 21 добу, незважаючи на лікування Г-КСФ.

До відновлення нормального функціонування травного тракту рекомендується дотримуватися індивідуальної дієти збагаченою білками, пробіотиками, вітамінами і

мінеральними речовинами.

При променевих ураженнях *астенія* може зберігатися багато років. Пацієнтам із вираженою втратою маси тіла для стимуляції анаболічних процесів призначають препарати з групи анаболічних стероїдів, таких як нандролон (ретаболіл). Доцільно в цей період призначати полівітамінні комплекси з мікроелементами. Після усунення загрозливих для життя станів у стаціонарі постраждалі проходять реабілітацію в санаторно-курортних умовах.

6. Етапне лікування

Само- та взаємодопомога передбачає застосування засобів індивідуального захисту, переміщення до тимчасового укриття. Виконуються термінові заходи першої медичної (домедичної) допомоги при кровотечі, пневмотораксі, порушенні дихання та життєвих функцій з використанням вмісту індивідуальної медичної загальновійськової аптечки. Залучений ззовні персонал, за можливості, не повинен працювати в осередку радіаційного ураження/аварії, що становить пряму загрозу їх життю і здоров'ю. **Забороняється залучення персоналу без використання ЗІЗ.**

Особи, які надають *першу медичну (домедичну)* допомогу в зоні впливу радіаційних факторів не повинні їсти, пити, курити, відправляти фізіологічні потреби, терти очі та інші відкриті частини обличчя і тіла. Не можна торкатися предметів, сміття, деталей, які можуть бути забрудненими радіонуклідами. На відстані ближче 30 м від радіоактивного джерела і ближче 100 м від джерела пожежі або вибуху з дисперсією радіоактивних і розщеплених матеріалів проводяться тільки рятувальні заходи і заходи запобігання стихійним лихам.

За можливості на будь-якому етапі допомоги виконується повна санітарна обробка, якщо вона не була виконана раніше.

Заходи першої медичної допомоги:

- негайна евакуація постраждалого із зони радіоактивного забруднення, направлення у профільний та/або визначений за попереднім планом евакуації медичний заклад, при його транспортабельному стані (дотримуватись правил транспортування уражених). До профільних закладів, за умов достатнього забезпечення ресурсами та відносно невеликої кількості постраждалих в тяжкому стані, можуть належати такі що мають гематологічні, онкологічні та терапевтичні відділення в умовах багатопрофільної лікарні з наявністю відділень ВІРТ та політравми. При відсутності належного забезпечення ресурсами і великої кількості постраждалих, останні можуть госпіталізуватися до будь-якого стаціонару для надання медичної допомоги;
- при підозрі на пероральне надходження радіонуклідів – беззондове промивання шлунку, достатнє пиття;
- при комбінованому радіаційному ураженні – заходи щодо припинення дії на ураженого механічного або термічного факторів, зупинки кровотечі: накладання турнікета або джгута вище місця кровотечі; притискання артерії вище, вени – нижче рани; за допомогою марлевого (по можливості стерильного) тампону безпосередньо у рані;
- усунення перешкод для вільного дихання: видалення з ротової порожнини сторонніх предметів і субстанцій (відкрити рот постраждалому; повернути його голову на бік; пальцем обгорнутим матеріалом, очистити порожнину рота);
- протишокові заходи: введення знеболюючого препарату;
- при проникаючих пораненнях грудної клітки – оклюзійна пов'язка з метою зупинки надходження повітря всередину типу Halo, пункція плевральної порожнини при напруженому пневмотораксі (пункційна голка або подібні пристрої);
- дезактивація рани (опіку), забрудненої радіоактивними речовинами, шляхом промивання розчинами з поверхнево-активними речовинами (пральний порошок або гель) без домішок білку з механічною очисткою рани та наступним промиванням стерильним фізіологічним розчином або водою;

- іммобілізація кінцівок при переломах, ушкодженні суглобів, опіках; бинтування, охолодження;
- *часткова санітарна обробка* відкритих ділянок шкіри, очей, слизових рота, глотки, струменем прохолодної (30⁰С) води при ймовірному забрудненні їх радіонуклідами понад припустимий рівень, витрушування одягу поза зоною ураження.

На етапі *долікарської допомоги та першої лікарської допомоги* можливе введення антиеметиків та протисудомних засобів (діазепаму), проведення інфузії кристалоїдів при гіпотензії, корекція гіпертермії. Виконуються заходи першої лікарської допомоги при кровотечах, опіках, порушенні життєвих функцій та інші заходи.

На етапі *першої лікарської допомоги* розпочинають лікувальні заходи ЗПР.

В першу чергу, потребують корекції такі симптоми як нудота, блювота, психомоторне збудження, лихоманка тощо.

Препаратом вибору для лікування *нудоти та блювоти* є ондансетрон. Можливе застосування перорально по 4-8 мг 2-3 рази на день, у випадку вираженої блювоти перевага надається парентеральному застосуванню по 8 мг 2-3 рази на день (оскільки таблетка разом з блювотою видаляється зі шлунку). Набагато менш ефективним є метоклопрамід, який можна застосовувати при відсутності ондансетрону по 10 мг перорально чи парентерально до 3-х разів на добу.

Психомоторне збудження, як правило, купірується призначенням діазепаму 10 мг перорально чи парентерально.

Гіпертермія купірується використанням нестероїдних протизапальних засобів (парацетамол 0,5; ібупрофен 0,4; німесулід 0,2), проте їх застосування слід обмежити, оскільки вони можуть поглибити розвиток нейтропенії.

При *діарей* застосовують лоперамід 2 мг по 2 таблетки після першого акту дефекації та по 1 таблетці після кожного наступного епізоду діареї, всього до 12 мг на добу.

При *кровотечі та зневодненні* застосовують кристалоїдні розчини (0,9 % розчин натрію хлориду, розчин Рінгера лактат, Хартмана, Дарроу, реосорбілакт) в/в; при *гострій серцевій недостатності* - в/в введення дофаміну (5,0 мл 4 % розчину у 200 мл 0,9 % розчину натрію хлориду, вводити зі швидкістю 20 крапель на хвилину)

Лікування на *подальших етапах* медичної допомоги висвітлене в попередньому розділі.

В Додатку 1 наведена «Схема типового клінічного маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення».

В Додатку 2 наведена Схема типового клінічного маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення в поєднанні з травмами та опіками.

Схема типового клінічного маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення

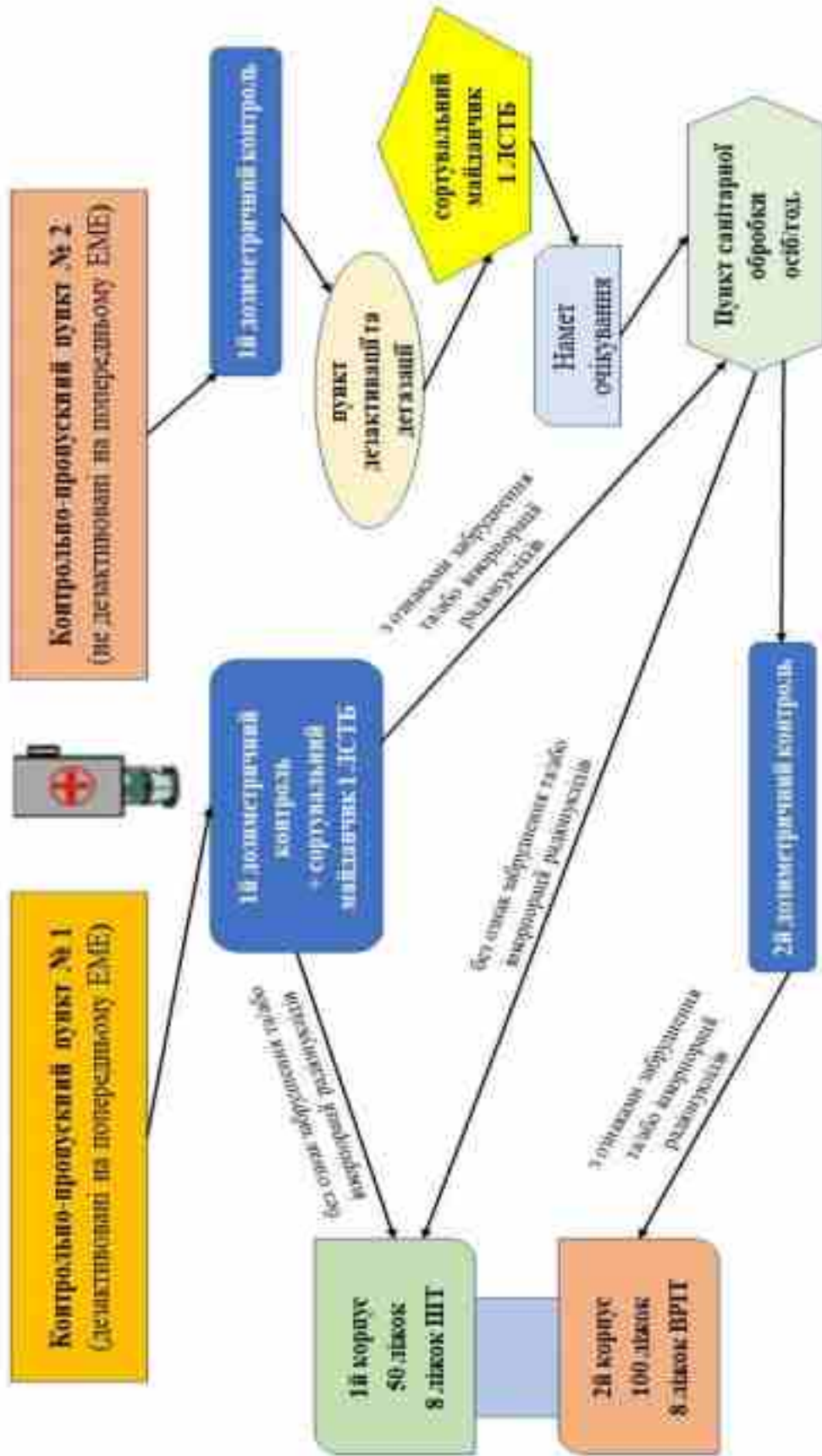
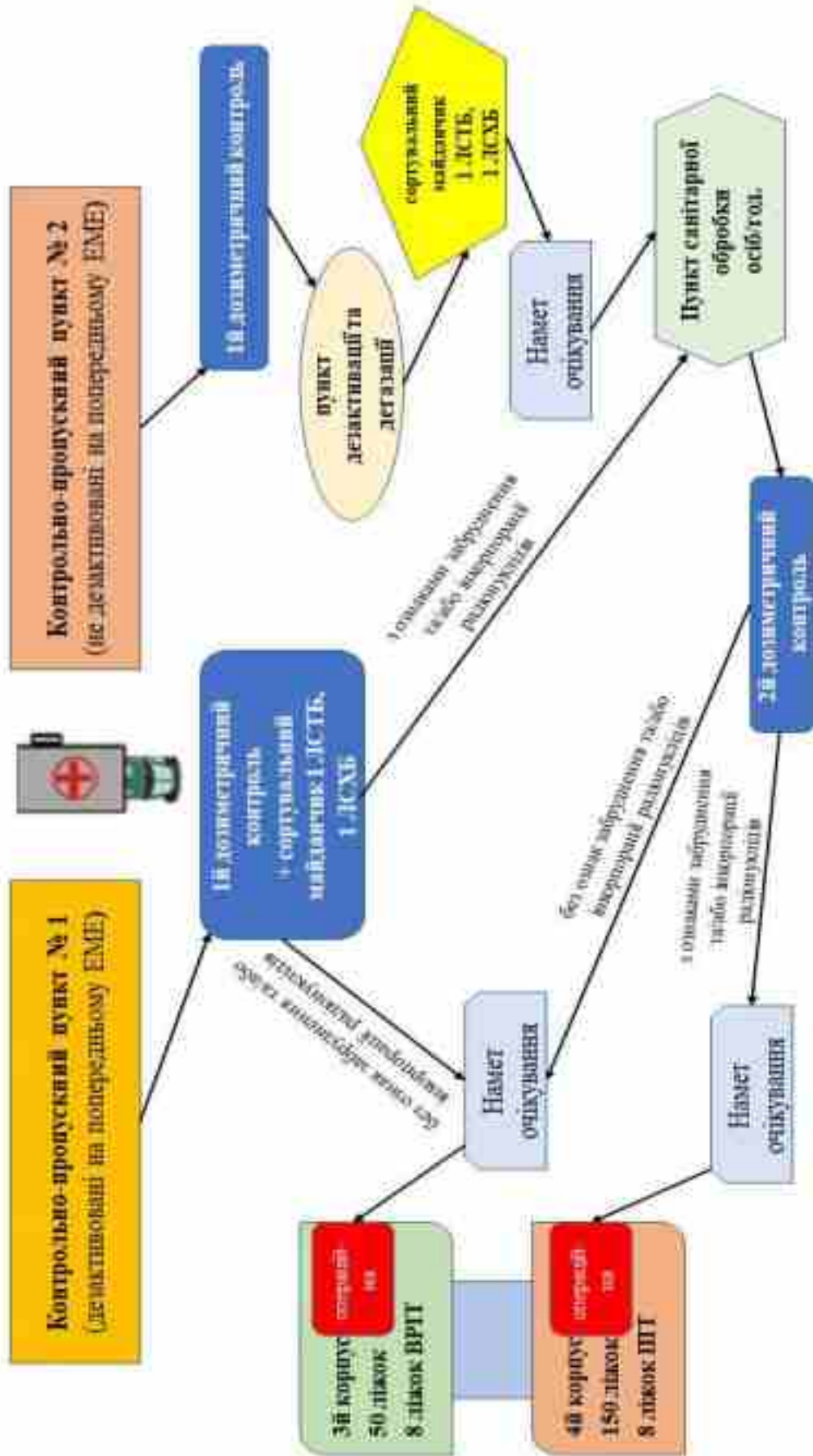


Схема типового маршруту надання медичної допомоги при надходженні постраждалих внаслідок дії іонізуючого опромінення в поєднанні з травмами та опіками



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи 6.6.1.-6.5.001-9.8. Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 1997. 135 с.
2. Symptomatology of acute radiation effects in humans after exposure to doses 0.5-30 Gy / G. H. Anno, S. J. Baum, H. R. Withers, R. W. Young. *Health Physics*. 1989. Vol. 56, no. 6. P. 821–838.
3. Діагностична і лікувальна тактика при курації хворого з гострим радіаційним ураженням (методичний посібник) / укладачі: В. Г. Бебешко, Д. О. Білий, О. М. Коваленко, Г. В. Дубровіна. Київ : Науковий центр радіаційної медицини АМН України, 2004. 56 с.
4. Medical management of the acute radiation syndrome: recommendations of the Strategic National Stockpile Radiation Working Group / J. K. Waselenko, T. J. MacVittie, W. F. Blakely et al. *Ann. Intern. Med.* 2004. Vol. 140, no. 12. P. 1037–1051. doi: 10.7326/0003-4819-140-12-200406150-00015.
5. Белый Д. А. Лечение острой лучевой болезни. *Therapia. Український медичний вісник*. 2009. № 4. С. 46–49.
6. Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act. TMT Handbook / ed. by C. Rojas-Palma, A. Liland, A. N. Jerstad et al. Norwegian Radiation Protection Authority, 2009.
7. Triage and treatment tools for use in a scarce resources-crisis standards of care setting after a nuclear detonation / CN Coleman, DM Weinstock, R Casagrande et al. *Disaster Med. Public Health Prep.* 2011. Vol. 5, Suppl. 1. P. S111-S121. doi: 10.1001/dmp.2011.22.
8. Belyi D., Kovalenko A., Bazyka D. Acute radiation syndrome survivors after Chernobyl accident: history of irradiation, diagnostic mistakes and death reasons in long-term period. *Radiation Emergency Medicine*. 2013. Vol. 2, no. 2. P. 5–12.
9. Воєнно-польова терапія : підручник / Г. В. Осьодло та ін.; ред. А. В. Верба; Укр. військ.-мед. акад. МО України, Військ.-мед. департамент. Київ : Чалчинська Н. В., 2017. 620 с.
10. U. S. Department of Health and Human Services, Radiation emergency medical management. Myeloid cytokines for acute exposure to myelosuppressive doses of radiation (hematopoietic subsyndrome of ARS). 2018. Available at: <https://www.remm.nlm.gov/cytokines.htm>.
11. Iodine thyroid blocking. Guidelines for use in planning for and responding to radiological and nuclear emergencies. Geneva : World Health Organization, 2017. 45 p.
12. Рекомендації щодо проведення йодної профілактики у разі виникнення радіаційної аварії. Київ : ННЦРМ, НАНУ, 2021.
13. Gale RP, Armitage JO. Use of molecularly-cloned haematopoietic growth factors in persons exposed to acute high-dose, high-dose rate whole-body ionizing radiations. *Blood Rev.* 2021. Vol. 45. P. 100690. doi: 10.1016/j.blre.2020.100690.
14. National Comprehensive Cancer Network. NCCN guidelines. Prevention and treatment of cancer-related infections. Version 2.2022. Available at: [Guidelines Detail \(nccn.org\)](https://www.nccn.org/guidelines/guidelines_detail.aspx?category=1&guideline=1).
15. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Guidelines. Antiemesis, NCCN clinical practice guidelines in oncology – Antiemesis. Available at: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/antiemesis.pdf.
16. National Comprehensive Cancer Network. NCCN guidelines. Hematopoietic Growth Factors Version 1.2022 — December 22, 2021. Available at: [Guidelines Detail \(nccn.org\)](https://www.nccn.org/guidelines/guidelines_detail.aspx?category=1&guideline=1)
17. Singh V. K, Seed T. M. Radiation countermeasures for hematopoietic acute radiation syndrome: growth factors, cytokines and beyond. *Int. J. Radiat. Biol.* 2021. Vol. 97, no. 11. P. 1526–1547. doi:10.1080/09553002.2021.1969054.
18. Невідкладна військова хірургія / Інститут Бордена Центр і школа медичної служби армії США Форт Сем Г'юстон, штат Техас. Управління начальника військово-медичної служби США м. Фолм-Черч, штат Вірджинія ; пер. з англ. Київ : Наш формат, 2022. 511 с. Режим доступу: [Невідкладна військова хірургія - AUMF](https://aumf.org). Available at: <https://aumf.org>.

