План

Вступ

1. Загальна характеристика гострої променевої хвороби

. Причини виникнення гострої променевої хвороби

. Форми гострої променевої хвороби

4. Періоди перебігу гострої променевої хвороби

. Ступені важкості гострої променевої хвороби

Список використаної літератури

Вступ

Іонізуюча радіація супроводжує життя на Землі постійно, однак її вплив настільки малий, що не може спричинити помітних порушень в організмі. Гостра променева хвороба (ГПХ) являє собою миттєве ураження всіх органів і систем і, передусім, спадкових структур клітин, що діляться, також здебільш кровотворних клітин червоного кісткового мозку, лімфатичних вузлів, епітелію шлунковокишкового тракту, шкіри, клітин печінки та інших органів.

Променеве пошкодження біологічних структур має суворо кількісний характер, бо малі дози спричинюють незначні зміни, а більші можуть виявитися згубними. Істотну роль відіграє тривалість радіаційної дії: така ж сама доза випромінювання, поглинена клітиною, призводить до більших уражень біологічних структур за менш короткий термін опромінювання. Більші дози випромінювання, які поглинаються протягом тривалого часу, спричинюють істотно менші ураження, ніж такі ж дози, поглинені за короткий час.

Ядерна енергетика являється реальністю сучасного світу і майбутнє світової економіки не можна уявити без її розвитку. Разом з тим, незважаючи на технологічні заходи, що приймаються в країнах з метою максимального зниження ризику радіаційних аварій на атомних електростанціях, немає повної гарантії їх відвернення. А це в свою чергу веде до ризику виникнення променевих уражень, в тому числі гострої променевої хвороби. На актуальність цього питання вказують наслідки аварії на Чорнобильській АЕС.

Мета роботи вивчити етіологічні фактори, патогенетичні механізми розвитку, клінічні прояви, методи діагностики, невідкладну допомогу та лікування гострої променевої хвороби,а також ознайомитись із особливостями перебігу гострої променевої хвороби.

Науково-методичною і практичною базою для написання роботи є періодична література,підручники та електронні ресурси.

1. Загальна характеристика гострої променевої хвороби

Гостра променева хвороба - група клінічних синдромів, які розвиваються після короткочасного (від кількох секунд до трьох діб) впливу проникаючого випромінювання в дозах, що перевищують середньо допустиму на тіло в 1 Гр (100 рад) та при обов'язковій наявності ознак пригнічення кровотворення і обмеженні часу реалізації патологічних зрушень строком 2-3 місяці.

У залежності від сумарного рівня доз, потужності та розподілу по тілу гостра променева хвороба може протікати з переважним ураженням кровотворення (1-10 Гр), кишечника (10-20 Гр), загальними гемодинамічними і токсемічними проявами (20-100 Гр) і мозковими розладами (100 Гр).

Етіологічними чинниками гострої променевої хвороби є: γ-нейтронне, рентгенівське,а також γ-, β- випромінювання ядерних вибухів, зміна режиму або порушення правил роботи на ядерно-енергетичних стаціонарних установках. У разі дії іонізуючої радіації відбувається одномоментне травмування всіх органів і систем організму, насамперед: гостре ураження спадкових структур клітин; кровотворних клітин кісткового мозку; лімфатичної системи; епітелію шлунково-кишкового тракту і шкіри; клітин печінки, легенів та інших органів.

Променеве ураження - це, по суті, травма біологічних структур, характер якої залежить від кількісного показника енергії, тобто впливи малих доз можуть бути непомітними, а великих можуть викликати згубні наслідки. Суттєву роль відіграє також потужність дози радіоактивного впливу: одна й та сама кількість енергії випромінювання, яка поглинається клітиною, викликає тим більше ураження біологічних структур, чим коротший термін опромінення. Великі дози ВПЛИВУ, які розтягнуті в часі, викликають суттєво менші ураження, аніж ті дози, які були поглинуті за короткий термін.

Основними характеристиками променевого ураження є, таким чином, два ефекти: біологічний та клінічний. З одного боку, вони визначаються дозою опромінення («доза-ефект»), а з другого - цей ефект обумовлюється і потужністю дози («потужність дози-ефекту»). Безпосередньо після опромінення людини клінічна картина буває дуже мізерною, іноді симптоматика зовсім не проявляється. Тому знання дози опромінення відіграє вирішальну роль у діагностиці і ранньому прогнозуванні перебігу гострої променевої хвороби, у визначенні терапевтичної тактики до моменту розвитку основних симптомів захворювання [4].

Симптоми гострої променевої хвороби дуже різноманітні, тому що залежать від багатьох факторів - дози радіації, часу опромінення, періоду після опромінення. Гостра променева хвороба характеризується етапністю. Перші кілька годин відразу після отримання дози радіації спостерігається гарячковий стан, мігрені.

Після декількох днів починає виникати спустошення кісток, в крові спостерігається руйнування тромбоцитів і лейкоцитів. В організмі починають розвиватися інфекції, стоматити і геморагічні лихоманки. У перерві між першою реакцією організму і апогеєм гострої променевої хвороби спостерігається латентний період безсимптомного перебігу захворювання. Опромінення може мати нерівномірний характер, залежний від присутності радіоактивних елементів з невеликою енергією [5].

гостра променева хвороба

2. Причини виникнення гострої променевої хвороби

Основні причини виникнення ГПХ:

o зовнішнє опромінення (проникаюча радіація або аплікація радіоактивних речовин);

o відносно рівномірний опромінення (коливання поглиненої дози різними ділянками тіла не перевищує 100%);

o гамма-опромінення (хвильове);

o доза більше 1 Гр.;

o короткий час опромінення.

На жаль, на людину постійно впливає радіаційний фон, який існує не тільки у вигляді природного, наприклад, з грунтових покривів та радіоактивних компонентів, які є у них. Гостра променева хвороба може почати розвиватися в тому випадку, коли на людський організм перевищує допустиму норму радіоактивний вплив. Причиною гострої променевої хвороби можуть бути як аварія, так і тотальне опромінення організму з лікувальною метою - при трансплантації кісткового мозку, при лікуванні множинних пухлин, також внутрішнє опромінення в разі потрапляння до організму радіонуклідів, наприклад, із харчовими продуктами.

Гостра променева хвороба може розвиватися і у тих людей, які постійно,в силу своєї професійної діяльності перебувають близько до рентгенологічного апарату або проводять радіологічні дослідження. Медичне обладнання, що використовується для рентгенів і флюорографій, є безпосереднім джерелом радіації. Якщо порушувати правила техніки безпеки, запропоновані під час роботи з ним, то через якийсь час гостра променева хвороба проявиться і, найімовірніше, стане хронічною. [1]

У період Чорнобильської катастрофи було зареєстровано 134 випадки гострої променевої хвороби серед людей, що виконували аварійні роботи на енергоблоці. У багатьох випадках променева хвороба ускладнювалася променевими опіками шкіри, викликаними β-випромінюванням.

. Форми гострої променевої хвороби

Виділяють 4 форми гострої променевої хвороби:

· Кістково - мозкову;

· Кишкову;

· Судинну (токсемічну);

· Церебральну.

Кістково мозкова форма виникає в діапазонах доз від 1 до 10 Гр. і є на сьогодні єдиною формою, коли вдається при наявності кваліфікованого лікування зберегти життя хворому навіть при крайніх значеннях доз.

Кишкова - розвивається при дозах від 10 до 20 Гр. Через 15-30 хвилин після опромінення виникає невгамовне блювання, пронос, слабкість, падіння артеріального тиску; в крові високий лейкоцитоз - до 20\*10 9 / л, кількість нейтрофілів починає знижуватись на 2-3 день, досягаючи нульових значень на 6 - 7 день; паралельно реєструється тромбоцитопенія. В клінічній картині домінують ознаки ураження кишечнику: профузний пронос, метеоризм, явища динамічної кишкової непрохідності. Смерть наступає на 1-2 тижні від інфекційних ускладнень або від зневоднювання.

Судинна (токсемічна). В основі лежить масовий розпад тканинних елементів з явищами інтоксикації, судинними порушеннями і вторинним ураженням нервової системи. Дозовий діапазон 20-80 Гр. Смерть на 1 тижні після опромінення.

Церебральна форма. Спостерігається при опроміненні в дозах більших за 80 Гр. і характеризується зниженням АТ внаслідок парезу периферичних судин, миттєвою і довгостроковою втратою свідомості. Смерть наступає на 1-2 добу.

Кишкова, судинна і церебральна форми ГПХ вважаються на сьогодення інкрабельними, тому що при них спостерігається стовідсоткова летальність в короткі терміни.

Окрім патологічних змін в системі гемопоезу при ГПХ спостерігається також ураження слизових оболонок ротової порожнини - орофарінгеальний синдром (ОФС) і тонкого кишечнику - кишковий синдром (КС). На відміну від кишкової форми ГПХ. Коли незворотні зміни травневого каналу є однією з головних причин, що приводять до смерті, кишковий синдром при КМФ є фактором, котрий обтяжує променеву депресію кровотворення. Порогова поглинута доза для КМС - 1 Гр., ОФС - 5 Гр., КС - 3-5 Гр.[3].

4. Періоди перебігу гострої променевої хвороби

У клінічному перебігу гострої променевої хвороби (головним чином, кістковомозкової форми) виділяють чотири періоди:

І - первинної загальної реакції;

IΙ - уявного клінічного благополуччя (латентна); -виражених клінічних проявів (розпал хвороби);- відновлювальна.

Вони чітко виражені при ураженнях середнього і тяжкого ступенів.

Клінічні прояви в період первинної реакції характеризуються переважанням нервово-регуляторних порушень рефлекторного характеру. До них належать диспептичний синдром, перерозподільні зрушення в картині крові й зміни діяльності різних аналізаторів. Поряд з цим, виявлялися деякі симптоми прямої уражаючої дії радіації на лімфоїдну тканину і кістковий мозок (початкова лімфопенія), епітелій кишечника, яєчок, ознаки порушення діяльності нервової системи у вигляді загальномозкових і, рідше, вогнищевих неврологічних симптомів.

При дослідженні крові спостерігають нейтрофільний лейкоцитоз із зсувом лейкоформули вліво, відносну й абсолютну лімфопенію, схильність до ретикулоцитозу.

Прояви первинної реакції ГПХ починаються незабаром після опромінення. При великих дозах радіації перші ознаки гострої променевої хвороби можуть з’явитись через кілька хвилин, а при менших - через кілька годин після опромінення. Спостерігають незначне збудження ураженого, яке незабаром змінюється пригніченням. Розвивається загальна слабість, з’являються головний біль, відраза до їжі, сильна спрага, нудота, блювання (інколи багаторазове), біль у животі, тахікардія, інколи підвищується температура тіла.

При тяжких ураженнях усі прояви первинної реакції виражені, при легких - можуть бути незначними або взагалі не проявлятись. У тяжких випадках перший період триває 2-3 дні, в легких - кілька годин. Надалі самопочуття потерпілого, при відсутності інших обтяжливих факторів, значно покращується і починається другий період ГПХ - прихований (латентний), або удаваного благополуччя, тому що в цей час відсутні очевидні ознаки радіаційного ураження.

Тривалість його залежить від дози опромінення і продовжується від 2 до 5 тижнів. Уражені майже не скаржаться на стан здоров’я і можуть (при легкому ступені ураження, а деколи і при ураженнях середньої тяжкості) вести бойові дії та виконувати різні роботи. Як правило, зменшується загальна слабість, зникають сонливість, головний біль, покращується апетит. Але можуть залишатись підвищена пітливість, значна лабільність пульсу й артеріального тиску. При тяжкій формі променевої хвороби прихований період короткий, у деяких випадках може бути відсутнім.

У латентному періоді стан кровотворної системи не стабілізується. Загибель молодих клітинних елементів при затримці процесів їх утворення і надходження зрілих елементів у кровоносне русло призводить до поступового спустошення кісткового мозку. Вираженість і швидкість цього процесу визначаються, в основному, дозою опромінення (тяжкістю захворювання). На 3-4 день від початку захворювання нейтрофільний лейкоцитоз змі-нюється лейкопенією, яка зумовлена помірним зменшенням числа нейтрофілів при наявності стійкої лімфоцитопенії. Стійка лімфоцитопенія в перші три доби, ступінь і термін початку нейтропенії і тромбоцитопенії мають суттєве значення при визначенні тяжкості ГПХ. В останні дні цього періоду починає випадати волосся (епіляція). Погіршання стану уражених свідчить про початок третього періоду гострої променевої хвороби - періоду виражених клінічних проявів (розпалу). Він характеризується глибоким ураженням системи кровотворення, пригніченням імунітету, розвитком інфекційних ускладнень, виразково-некротичними змінами в слизових оболонках, а також геморагічними проявами. Погіршується самопочуття, наростає загальна слабість, підвищується температура тіла. Вираженість пропасниці залежить від тяжкості ураження і може проявлятись як короткочасним субфебрилітетом, так і тривалим підвищенням температури тіла в межах 39-40° С.

При тяжкій формі ураження на шкірі потерпілих з’являються групи петехіальних висипань або крововиливи великих розмірів. Ясна набрякають і кровоточать при найменшому пошкодженні. На слизовій оболонці язика, твердого і м’якого піднебіння виникають крововиливи, а на мигдаликах - ділянки некрозу. Крім геморагій, загрозу для життя потерпілих становлять інфекційні ускладнення, які найчастіше проявляються у вигляді своєрідних пневмоній. Різко погіршується апетит, значно зменшується маса тіла. Частішає пульс, артеріальний тиск може знижуватись. Перебіг хвороби в цей період часто нагадує септичний стан. З’являються неврологічні симптоми: виражена слабкість, головний біль, млявість, депресія, менінгеальні симптоми. Вираженість розладів кровотворення відповідає отриманій дозі радіації. У тяжких випадках виникає глибока пангемоцитопенія. Число лейкоцитів зменшується до 0,2-0,05 • 109 в 1 л, прогресує анемія, кістковий мозок - гіпо- або апластичний. На висоті захворювання спостерігають розлади гемокоагуляції в усіх фазах.

При бактеріальному дослідженні в період виражених клінічних проявів (активізації інфекції) із крові й кісткового мозку висівається різна флора, найчастіше кишкова паличка, стафілокок і стрептокок.

Період розпалу триває від 2 до 4 тижнів. Потім настає довгий період відновлення, який починається з ознак оновлення кровотворення. У периферичній крові з’являються поодинокі молоді форми клітин, в подальшому через декілька днів збільшується число лейкоцитів, тромбоцитів, ретикулоцитів. У кістковому мозку спостерігається картина бурхливої регенерації із великим числом бластних форм, мітозів, прогресуючим збільшенням загальної кількості мієлоцитів. Одночасно із початком регенерації кровотворення і збільшення числа нейтрофілів відбуваються критичне падіння температури тіла, покращання загального стану, зникають ознаки кровоточивості. Але повільно відновлюються порушені функції, протягом довгого часу наявні астенізація, вегетативно-судинна дистонія, лабільність гематологічних показників, розлади функціонального стану гіпофіз-адреналової системи, ряд трофічних і обмінних порушень.

Період відновлення у тяжких випадках триває від декількох місяців до 1 року, а інколи затягується на багато років, протягом яких виявляються залишкові явища або віддалені соматичні й генетичні наслідки. До віддалених наслідків належать астеновегетативний синдром, скорочення тривалості життя, розвиток катаракти, зниження здатності до зачаття, схильність до виникнення лейкозів і новоутворень. Генетичні наслідки переважно виявляються не у самого потерпілого, а у його нащадків і проявляються збільшенням вад розвитку, зростанням дитячої смертності, числа викиднів і мертвонароджених. Ступінь генетичних і соматичних наслідків зростає в міру збільшення дози радіаційного ураження. Вираженість симптомів у тому або іншому періоді та тривалість окремих періодів визначаються ступенем тяжкості променевої хвороби [6].

. Ступені важкості гострої променевої хвороби

Розрізняють гостру променеву хворобу:

o першого ступеня(легка);

o другого ступеня (середня)

o третього ступеня (тяжка);

o четвертого ступеня (надзвичайно тяжка).

Гостра променева хвороба І ступеня розвивається при опроміненні в дозі 1-2 грей (100-200 рад). Вона характеризується слабовираженими проявами у вигляді помірних ознак астенізації, вегетативних, судинних, гематологічних і обмінних змін. У деяких випадках захворювання не має чітко виражених періодів і проявів первинної реакції. Якщо первинна реакція виникає, то вона слабовиражена, обмежується помірною загальною слабістю, головним болем, нудотою, одноразовим блюванням. Усі ці явища не супроводжуються зниженням працездатності й припиняються в день опромінення. Настає клінічне “видужання” хворих, більшість із яких у цьому періоді не відчувають яких-небудь розладів і лише при спе-ціальних дослідженнях можна визначити у них ознаки астенізації, вегетативно-судинної дистонії, нестійких показників крові з тенденцією до лімфопенії, нейтропенії і тромбоцитопенії.

Прихований період триває до п’яти тижнів, при цьому дуже важливо визначити перехід захворювання в третій період, який при променевій хворобі І ступеня правильніше назвати не періодом розпалу, а періодом більш виражених клінічних проявів. У цьому періоді у хворих погіршується самопочуття, посилюються явища нейросудинної дистонії, втрачаються апетит і сон, кількість лейкоцитів зменшується до х109-3 • 109 в 1 л крові, тромбоцитів - до 60 • 109-80 • 109 в 1 л. Усі ці зміни зберігаються протягом 1-2 тижнів, з другого місяця після ураження спостерігається відновлення працездатності.

Гостра променева хвороба ІІ ступеня виникає після опромінення в дозі 2-4 грей (200-400 рад) і характеризується наявністю чітко виражених періодів. Первинна реакція починається через 2 години і пізніше, може тривати до двох діб. Проявляється нудотою і повторним блюванням, загальною слабістю, головним болем, запамороченням, субфебрилітетом. Прихований період триває до трьох тижнів. У цей час у хворих спостерігають ознаки помірної астенізації і вегетативно-судинної дистонії, зниження кількості лейкоцитів і тромбоцитів. Період розпалу найчастіше починається з підвищення температури тіла, погіршання самопочуття, появи клінічних ознак, кровоточивості, інфекційних ускладнень. Прогресують порушення в системі крові, виникають виражена лейкопенія (1,5 • 109-0,5 • 109 в 1 л), тромбоцитопенія (20 • 109-50 • 109 в 1 л), помірна анемія, прискорення ШОЕ до 25-40 мм/год. Виявляється гіпоплазія кісткового мозку. Період розпалу триває від 2 до 3 тижнів.

Видужання настає повільно, починається з появи ознак відновлення процесу кровотворення, зниження температури тіла, покращання самопочуття. Хворі потребують лікування в умовах стаціонару протягом 1-1,5 місяця, а після цього можуть бути виписані на амбулаторне лікування або направлені в санаторій. Орієнтовно можна вважати, що тільки у 50 % осіб, які перенесли ГПХ ІІ ступеня, через 2-3 місяці після ураження можуть відновитися боєздатність і працездатність.

Гостра променева хвороба ІІІ ступеня виникає при опроміненні в дозі 4-6 грей (400-600 рад). Незабаром після опромінення (через 30-60 хвилин) з’являється бурхлива первинна реакція, яка триває до 3 діб. На початку її у хворих можуть спостерігатися збудження, сильний головний біль, запаморочення, різка слабість і адинамія. Особливо характерні диспептичні прояви (нудота, багаторазове блювання). Також спостерігаються гіперемія шкіри, субфебрильна температура тіла. У периферичній крові відзначаються виражений нейтрофільний лейкоцитоз і глибока лімфопенія.

Прихований період скорочується до двох тижнів, протягом яких у хворих можна помітити ряд суб’єктивних розладів: підвищена втомлюваність, порушення сну, загальна слабість, зниження апетиту, періодичний головний боль. Спостерігають лабільність пульсу, зниження артеріального тиску, з кінця другого тижня починає випадати волосся. Зменшується кількість лейкоцитів, тромбоцитів, зникають ретикулоцити; в кінці прихованого періоду з’являються прояви анемії.

При переході захворювання в період розпалу різко погіршується загальний стан, виникає стійка висока пропасниця, яка супроводжується ознобами і рясною пітливістю. У крові висівають мікроби (кишкова палочка, стафілокок, пневмокок, стрептокок). Розвиваються геморагічні прояви - множинні крововиливи на шкірі, а також кровотечі - носові, шлункові, маткові й кишкові, продовжується випадання волосся, виникають виразково-некротичний стоматит, гінгівіт, тонзиліт, пневмонія, різко знижується маса тіла. Кількість лейкоцитів зменшується (до 0,5 • 109 -0,1 • 109 в 1 л), спостерігають глибоку тромбоцитопенію (до 10 • 109 в 1 л), виражену анемію; продовжується час згортання крові, збільшується тривалість кровотечі за Дюке; порушується ретракція кров’яного згустка, ШОЕ прискорюється до 40-60 мм/год, характерна для цього періоду виражена диспротеїнемія. У кістковому мозку виникає картина спустошення, в його мазках зустрічаються атипові лімфоцити, поодинокі змінені сегментоядерні нейтрофіли, плазматичні й ретикулярні клітини. Період розпалу триває від 1,5 до 2,5 тижнів. Починаючи з третього тижня захворювання, частина хворих помирає. При сприятливому перебігу хвороби симптоми поступово стихають і захворювання переходить в період видужання, коли спостерігається різне за темпом і тривалістю відновлення функціонального стану окремих органів і систем. Особливо бурхливо і за короткий проміжок часу відновлюється кровотворення. Протягом декількох днів картина із спустошеної перетворюється в гіперплазовану, в периферичній крові розвивається лейкоцитоз із зсувом лейкоцитарної формули вліво за рахунок утворення юних форм. Після появи перших ознак відновлення хворі повинні 4-6 тижнів лікуватися в стаціонарних умовах. Надалі їх загальний стан покращується настільки, що вони можуть бути переведені на режим будинку відпочинку чи санаторію терміном на 1,5-2 місяці.

Гостра променева хвороба IV ступеня виникає після опромінення в дозі понад 6 грей (600 рад). Майже відразу після опромінення (через 5-20 хвилин) розвивається різко виражена первинна реакція, яка проявляється безперервним блюванням, адинамією, колапсом, інколи - психомоторним збудженням, проносом. Хворого турбують сильний головний біль, запаморочення, спрага, іноді затьмарюється свідомість. Спостерігають виражену гіперемію шкіри і склер, температура тіла підвищується до 39° С. Ці симптоми первинної реакції, періодично посилюючись та затихаючи, тривають до чотирьох діб, і надалі, без чітко вираженого прихованого періоду (або через декілька днів після відносного покращання самопочуття) на них нашаровуються симптоми розпалу хвороби, що характеризуються ранніми і прогресуючими розладами кровотворення (спустошення кісткового мозку в перший тиждень і розвиток агранулоцитозу), раннім приєднанням інфекційних ускладнень і раннім виникненням кровоточивості. На другий тиждень захворювання на фоні високої гарячки, вираженої кровоточивості, вкрай незадовільного стану можуть виявлятися тяжкі кишкові розлади з розвитком зневоднення, прогресуючого порушення функціонального стану центральної нервової і серцево-судинної систем, нирок. Смерть більшості хворих настає в кінці другого тижня. Одужання можливе при застосуванні всіх засобів комплексної терапії, включаючи трансплантацію кістковогомозку. Діагностика променевої хвороби має на меті вирішення двох тісно пов’язаних між собою завдань: встановлення дози опромінення і визначення ступеня тяжкості захворювання. У процесі встановлення діагнозу використовують анамнестичні, дозиметричні й клініко-лабораторні дані.

Дозиметричний контроль є важливим елементом у діагностиці гострої променевої хвороби, він дозволяє прогнозувати тяжкість перебігу і прогноз для життя. Дані про дозу опромінення встановлюють за допомогою фізичної дозиметрії (індивідуальні й групові дозиметри). При визначенні на основі показників дозиметра в рентгенах, поглинутої дози в радах беруть до уваги, що 1 рад приблизно відповідає 0,6 рентгену при однобічному опроміненні й 0,9 рентгену при багатобічному опроміненні, наприклад, на сліду радіоактивної хмари. Практично при використанні одного дозиметра, особливо при нерівномірному опроміненні, важко розраховувати на отримання достовірних даних про величину поглинутої дози. Через це в діагностиці променевої хвороби головне значення мають клінічні прояви в різні періоди захворювання, глибина і темп розвитку гематологічних розладів, а також деякі інші зміни в організмі, що характеризують тяжкість опромінення [6].

Список використаної літератури

1.Артамонова Н.А., Мухін П.С. /Професійні хвороби - 4 перероблене і доповнене.Москва: Медицина, 2004. - с.45-47.

2.Гайченко В.А., Коваль Г.М. / Основи безпеки життєдіяльності людини: Навч.посіб. - К.: МАУП, 2009. - ст.120-125.

3.Надєждіна Н.М / Форми гострої променевої хвороби / / Медична радіологія та радіаційна безпека. - 2009. - Т. 48. - № 3. - с. 17-27.

4. Костюк І. Ф., Капустник В. А. / Професійні хвороби: Підручник. - 2-е вид., переробл. і доп. - К.: Здоров'я, 2003. - ст 234-238.

. Симптоми гострої променевої хвороби: [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://medbaz.net.ua/onkologya/1941-gostra-promeneva-xvoroba.html.

.Пістун І. П. / Особливості різноманітнх захворювань,внаслідок радіаційних уражень. -Суми: Університетська книга, 2010.