

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

“Затверджено”
на методичній нараді кафедри
гігієни та екології.
Завідувач кафедри член-
кореспондент НАМН України,
професор В.Г.Бардов
31 серпня 2016 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ

<i>Навчальна дисципліна</i>	Гігієна та екологія.
<i>Модуль №</i>	
<i>Змістовний модуль №</i>	
<i>Тема заняття</i>	Радіаційна небезпека та протирадіаційний захист на об'єктах з радіаційно-ядерними технологіями. Гігієнічна оцінка протирадіаційного захисту персоналу та радіаційної безпеки пацієнтів.
<i>Курс</i>	VI, семестр 11-12
<i>Факультет</i>	Лікувальна справа

Укладач: професор І.М Пельо

Київ -2016/2017 н.р.

1. Конкретні цілі:

1.1. Систематизувати знання про радіаційну безпеку та протирадіаційний захист як гігієнічну проблему.

1.2. Пояснювати знання про радіаційну безпеку для персоналу і пацієнтів лікувальних закладів при застосуванні радіонуклідів та інших джерел іонізуючих випромінювань з діагностичною і лікувальною метою, про принципи та засоби протирадіаційного захисту.

1.3. Тракувати знання про принципи та засоби протирадіаційного захисту.

1.4. Тракувати знання про методи і засоби радіаційного контролю за умовами праці персоналу та захисту пацієнтів в рентгенологічних та радіологічних відділеннях лікувальних закладів.

2. Базовий рівень підготовки.

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
Медична і біологічна фізика.	Пояснювати будову атома та його ядра. Пояснювати сутність радіоактивності та природу цього явища. Пояснювати види ядерних перетворень. Пояснювати види іонізуючого випромінювання їх якісні та кількісні характеристики, одиниці вимірювання.
Медична біологія.	Пояснювати основи біологічної дії іонізуючого випромінювання. Пояснювати первинні процеси при дії іонізуючого випромінювання. Пояснювати дію іонізуючого випромінювання на клітину та багатоклітинні організми. Пояснювати дію іонізуючого випромінювання на організм теплокровних. Пояснювати реакції організму людини на дію іонізуючого випромінювання.
Гігієна та екологія.	Пояснювати поняття про дозові ліміти та принципи радіаційного захисту. Пояснювати дозові ліміти зовнішнього опромінення. Пояснювати допустимі рівні внутрішнього опромінення. Класифікувати ситуації діяльності людини, пов'язані з джерелами іонізуючого випромінювання. Використовувати групи регламентів і нормативні показники (ліміти доз, рівні дії, допустимі рівні надходження радіонуклідів через органи дихання і травлення ті ін.) при визначенні можливого радіаційного впливу на організм людини.
Радіологія	Класифікувати та пояснювати види променевих уражень організму людини.

3. Організація змісту навчального матеріалу

Зміст теми заняття подано графом логічної структури, який включає об'єм інформації яку повинен засвоїти студент.

В результаті вивчення теми студент повинен:

Знати:

1. Способи застосування радіонуклідів та інших джерел іонізуючих випромінювань в лікувальних закладах з діагностичною і лікувальною метою.
2. Закономірності біологічної дії іонізуючих випромінювань.
3. Сутність радіаційної небезпеки при роботі з радіонуклідами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань.
4. Принципи та засоби протирадіаційного захисту.

Вміти:

1. Вимірювати і оцінювати параметри, які характеризують радіаційну обстановку в виробничих і суміжних приміщеннях та індивідуальні дози опромінення персоналу при роботі з радіонуклідами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань.
2. Проводити санітарне обстеження радіологічних і рентгенологічних відділень лікарняних закладів.

4. План і організаційна структура навчального заняття з гігієни та екології.

№ з/п	Етапи заняття	Роз-поділ часу (хвилин)	Види контролю	Засоби навчання (об'єкти, які використовуються в навчальному процесі як носії інформації та інструменти діяльності викладача і студента)
1.	Підготовчий етап	20	Письмове тестування, виконання практичних завдань, вирішення ситуаційних задач, усне опитування за стандартизованими переліками питань.	Зразки приладів для проведення радіаційного контролю: рентгенометри та мікрорентгенометри для вимірювання потужності поглинутих у повітрі (експозиційних) доз; індивідуальні дозиметри; переносні радіометри для вимірювання радіоактивних забруднень поверхонь; стаціонарні і переносні радіометри для вимірювання концентрацій радіонуклідів в об'єктах середовища. Завдання студентам до вимірювання потужностей поглинутих у повітрі доз та індивідуальних доз опромінення. Тексти ситуаційних задач. Тести для оцінки рівня знань студентів.
1.1	Організаційні питання.	5		
1.2	Формування мотивації.	5		
1.3	Контроль початкового рівня підготовки (стандартизовані засоби контролю).	10		
2.	Основний етап. Засвоєння теоретичних питань (додаток №8.1 – 8.9). Вирішення завдань і ситуаційних задач (додаток №6.3).	60		
3.	Заключний етап	20		
3.1.	Контроль кінцевого рівня підготовки.	10		
3.2.	Загальна оцінка навчальної діяльності студента.	5		
3.3	Інформування студентів про тему наступного заняття.	5		

5. Методика організації навчального процесу на практичному (семінарському) занятті.

5.1. Підготовчий етап.

На початку заняття визначається початковий рівень знань студентів за темою. Кожен студент одержує ситуаційне завдання, при рішенні якого складається алгоритм визначення радіаційного навантаження на людину, що включає класифікацію ситуації опромінення людини іонізуючим випромінюванням, групу радіаційно-гігієнічних регламентів і показники, згідно з якими оцінюється радіаційна ситуація, дози опромінення, що запобігаються.

5.2. Основний етап – Студенти виконують індивідуальні завдання (приклади завдань наведені в додатку №6.3 – 6.4), використовуючи додатки №8.1 – 8.3. Перед студентом ставиться завдання пояснити особливості радіаційної небезпеки та протирадіаційного захисту на об'єктах з радіаційно-ядерними технологіями. Пояснити особливості розміщення радіологічного та рентгенологічного відділень в комплексі будівель лікарні та їх обґрунтування. Пояснити схеми розміщення структурних підрозділів радіологічного відділення лікарні, рентгенологічного кабінету. Пояснити особливості вимог до палат радіологічного відділення лікарні, їх відмінності при використанні відкритих і закритих джерел іонізуючої радіації. Скласти програму оцінки радіаційної безпеки персоналу в кожному підрозділі радіологічного відділення лікарні. Дати гігієнічну оцінку умовам праці персоналу відділення для лікування закритими джерелами іонізуючих випромінювань за результатами вимірювання індивідуальних доз опромінення.

Після виконання кожного завдання викладач обговорює зі студентами результати.

5.3. Заключний етап.

Оцінюється поточна діяльність кожного студента упродовж заняття, стандартизований кінцевий контроль, проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється у журнал обліку відвідувань і успішності студентів. Староста групи одночасно заносить оцінки у відомість обліку успішності і відвідування занять студентами, викладач завіряє їх своїм підписом.

Інформування студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

6. Додатки. Засоби для контролю:

6.1. Контрольні питання:

- Іонізуючі випромінювання як виробнича шкідливість для персоналу об'єктів на яких використовують радіаційно-ядерні технології.
- Іонізуючі випромінювання як чинник ризику для персоналу та пацієнтів лікувальних закладів при проведенні рентгенорадіологічних діагностичних і лікувальних процедур.
- Структура радіологічного відділення лікарні. Особливості радіаційної небезпеки та протирадіаційного захисту в кожному структурному підрозділі (відкритих, закритих джерел, дистанційної терапії).
- Принципи та засоби протирадіаційного захисту.
- Види протирадіаційного захисту.
- Характеристика радіаційної небезпеки в рентгенівському діагностичному кабінеті та умови, від яких вона залежить. Вимоги до планування рентген-кабінету.
- Регламенти радіаційної безпеки і пільги для персоналу лікувальних закладів та пацієнтів (НРБУ-97, ОСПУ-01, інші законодавчі документи).
- Шляхи зниження променевого навантаження персоналу та пацієнтів лікувальних закладів. Санітарно-технічне обладнання рентген- і радіологічних відділень.
- Методи збору та знешкодження радіоактивних відходів при роботі з відкритими джерелами іонізуючої радіації.
- Методи і засоби санітарного та радіаційного контролю при роботі з джерелами іонізуючої радіації в медичних закладах.

6.2. Практичні завдання.

Завдання 1

Поясніть особливості розміщення радіологічного та рентгенологічного відділень в комплексі будівель лікарні та їх обґрунтування.

Завдання 2

Поясніть та накресліть схеми розміщення структурних підрозділів радіологічного відділення лікарні, рентгенологічного кабінету.

Завдання 3

Поясніть особливості вимог до палат радіологічного відділення лікарні, їх відмінності при використанні відкритих і закритих джерел іонізуючої радіації.

Завдання 4

Складіть програму оцінки радіаційного контролю в кожному підрозділі радіологічного відділення лікарні.

6.3. Ситуаційні задачі.

- Дайте оцінку умовам праці персоналу відділення для лікування закритими джерелами іонізуючих випромінювань за результатами вимірювання

індивідуальних доз опромінення з допомогою термолюмінесцентних дозиметрів протягом 3 місяців: лікарі-радіологи - 0,1-0,2 бер (1-2 мЗв), процедурні сестри - 0,3-0,4 бер (3-4 мЗв), сестра, відповідальна за видачу та зберігання джерел випромінювання - 0,25 бер (2,5 мЗв).

- Дайте оцінку умовам праці у фасовочній відділення для лікування відкритими джерелами, в якій виявлено забруднення робочих поверхонь р-випромінюючими радіонуклідами в межах 200-300 част/(см" • хв.).

7. Рекомендована література.

7.1 Основна:

7.1.1. Загальна гігієна. Пропедевтика гігієни. /Є.Г.Гончарук, Ю.І.Кундієв, В.Г.Бардов та ін. / За ред. Є.Г.Гончарука. - К.: Вища школа, 1995. - С 254-270.

7.1.2. Общая гигиена. Пропедевтика гигиены. /Е.И.Гончарук, Ю.И.Кундиев, В.Г.Бардов и др. - К.: Вища школа, 2000 - С. 307-333.

7.1.3. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. -М., Медицина, 1999.-С. 157-175.

7.1.4. Кириллов В.Ф., Архангельский В.И., Коренков И.П. Руководство к практическим занятиям по радиационной гигиене. - М, 2001. - С. 130-152.

7.1.5. Загальна гігієна. Посібник до практичних занять. /І.І.Даценко, О.Б.Денисюк, С.Л.Долошицький та ін./ За ред. І.І.Даценко. - 2 видання: Львів.: "Світ", 2001-С. 416-421.

7.1.6. Матеріали лекції до теми.

7.2. Додаткова:

7.2.1 Нікберг ІІ. Радіаційна гігієна. - К.: Здоров'я, 1999. - С 78-104, 105-115.

7.2.2 Гігієна та екологія людини: навчальний посібник до практичних занять. /За ред. В.Я. Уманського. - Донецьк: „НОРД Комп'ютер", 2004, - С. 207-214.

7.2.3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Постанова МОЗ України №62 від 01.12.1997 р.,- 121 с.

7.2.4. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПРБУ-05). - Наказ МОЗ України №54 від 02.02.2005 р. - 141 с

Принципи на яких базується протирадіаційний захист

- Гігієнічне нормування рівнів випромінювання
- Державний санітарний нагляд (запобіжний і поточний) за об'єктами з радіаційно-ядерними технологіями.
- Радіаційний контроль за об'єктами з радіаційно-ядерними технологіями.
- Медичний контроль.
- Виробниче навчання та санітарна освіта.
- Використання індивідуальних засобів захисту.

Види захисту

- Захист часом.
- Захист відстанню.
- Захист кількістю.
- Захист екрануванням.

Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного, протирадіаційного обладнання та режиму експлуатації рентгенологічних і радіологічних відділень лікарняних закладів

Протирадіаційний захист персоналу і радіаційна безпека пацієнтів при проведенні рентгенологічних досліджень

Серед джерел іонізуючих випромінювань, які використовуються в медичних установах, найбільш розповсюдженими являються рентгенівські діагностичні апарати. Рентгенівське випромінювання, що генерується цими апаратами, характеризується значною проникаючою здатністю, у зв'язку з чим може являти певну небезпеку для персоналу рентгенологічних підрозділів, пацієнтів, яким проводяться рентгенологічні процедури, осіб, які перебувають в суміжних приміщеннях і на прилеглий території. Тому їх розміщення, планування і експлуатація повинні відповідати вимогам радіаційної безпеки.

Вимоги до розміщення, планування, опорядження, санітарно-технічного обладнання рентгенологічних підрозділів медичних установ, протирадіаційного захисту їх персоналу і радіаційної безпеки пацієнтів викладені в "Будівельних нормах і правилах", "Санітарних правилах і нормах - Рентгенологічні відділення (кабінети)"(СанПіН 42-129-11-4090-86), "Санітарних правилах роботи при проведенні медичних рентгенологічних досліджень" (№ 2780-80).

Санітарне законодавство не дозволяє розміщення рентгенологічних відділень (кабінетів) в житлових будинках і дитячих установах. Особливих вимог до їх розміщення в лікувальних установах воно не передбачає. Проте з метою зменшення кількості суміжних приміщень для постійного перебування

співробітників і хворих перевагу віддають блочному розміщенню в окремій прибудові або на першому чи останньому поверсі будівель.

Основним приміщенням рентгенівського кабінету являється процедурна - приміщення, в якому розміщено рентгенапарат(и) і проводяться всі види рентгенологічних досліджень. Чинне законодавство забороняє їх розміщення над (під) палатами для вагітних і дітей чи в суміжних з ними приміщеннях.

Протирадіаційний захист прилеглої території (при розміщенні рентгенкабінету на першому поверсі) і суміжних приміщень забезпечується екрануванням будівельними конструкціями (стіни, міжповерхові перекриття, перегородки), матеріал і товщина яких повинні знижувати інтенсивність випромінювання до допустимого рівня.

Слабким місцем в протирадіаційному захисті шляхом використання будівельних конструкцій є двері та вікна. Усунення цієї вади досягається покриттям дверей листами заліза або свинцю, просвинцьованою гумою, обладнанням вікон залізними віконницями (дерев'яними з покриттям їх залізом або просвинцьованою гумою) або підняттям підвіконня на висоту 1,6 м над рівнем підлоги.

З метою захисту суміжних приміщень відстанню регламентується площа процедурної, що повинна бути не меншою 34 м на один рентгенівський апарат, який необхідно розміщувати таким чином, щоб відстань від фокусу рентгенівської трубки до стін була не менше 2 м, а її випромінювання було спрямоване переважно у напрямку капітальної стіни. На кожний додатковий рентгенапарат площа процедурної збільшується на 15 м . Сама рентгенівська трубка розміщується в свинцевому кожуху з коліматором, який формує робочий пучок.

Захист лікаря-рентгенолога забезпечується:

- просвинцьованим склом, яке закриває флуоресцентний екран;
- багатосмуговим в напуск фартухом з просвинцьованої гуми, який підвішується до екран-знімального пристрою;
- малою захисною ширмою;
- використанням при спеціальних дослідженнях засобів індивідуального захисту (рукавички, фартух з просвинцьованої гуми (в тканинному чохлі для захисту від розпилення свинцю)).

Захист рентгенлаборанта забезпечується розміщенням його робочого місця в окремому суміжному приміщенні, яке називають кімнатою управління (пультовою). Це робоче місце забезпечується вікном з просвинцьованого скла в процедурну та селекторним зв'язком з лікарем.

Крім процедурної та пультової в плануванні рентгенкабінету чи відділення повинні бути:

Кабінет лікаря - 10 м ;

Фотолабораторія - 6 м ;

Кабіна для приготування розчинів барію - 4 м ;

Роздягальня - 2,5 м²;

Туалет;

Кімната чекання (в поліклініці).

Перебування молодшого медичного персоналу в процедурній або кімнаті управління (пультовій) під час проведення рентгенологічних процедур не допускається.

При проведенні рентгенологічних досліджень в процедурній можуть перебувати особи, які приймають участь в проведенні їх - персонал інших відділень лікарні, родичі пацієнта, супроводжуючі особи, які повинні підтримувати дитину або важкохворого при умові, що одержана ним доза не перевищить рівень опромінення категорії Б.

Радіаційна безпека пацієнтів базується на зменшенні променевого навантаження при проведенні рентгенологічних досліджень населення, особливо вагітних жінок, дітей і підлітків, яке може бути досягнуто здійсненням комплексу організаційних, медичних і технічних заходів. Організаційні заходи передбачають впорядкування рентгенологічних досліджень населення, обмеження річних доз опромінення для різних категорій пацієнтів, підвищення кваліфікації персоналу і відповідальності за виконання процедур.

Вони відображені в наказах, санітарних правилах, методичних вказівках, виданих МОЗ України. Всі пацієнти, які підлягають рентгенологічним дослідженням, в залежності від їх призначення поділяються на чотири категорії.

Категорія Ад - хворі з онкологічними захворюваннями чи підозрою на них, хворі, дослідження яких проводять з метою диференціальної діагностики вродженої серцево-судинної патології, хворі, яким проводять рентгенотерапевтичні заходи, особи, досліджувані в ургентній практиці за життєвими показаннями. Рекомендований граничний рівень річного опромінення для осіб цієї категорії 100 мЗв.

Категорія Бд - хворі, дослідження яких проводять за клінічними показаннями при неонкологічних захворюваннях з метою уточнення діагнозу та (або) вибору тактики лікування. Рекомендований граничний рівень річного опромінення для осіб цієї категорії 20 мЗв.

Категорія Вд - особи з груп ризику, в тому числі працюючі на підприємствах з шкідливими умовами праці та ті, що проходять професійний відбір для роботи на цих підприємствах, хворі, зняті з обліку після радикального лікування онкологічних захворювань. Рекомендований граничний рівень річного опромінення для осіб цієї категорії 2 мЗв.

Категорія Гд - особи, яким проводять всі види профілактичних обстежень, за винятком тих, які віднесені до категорії Вд. Рекомендований граничний рівень річного опромінення для осіб цієї категорії 1 мЗв.

Медичні заходи включають: вибір методу дослідження, обмеження площі опромінення до мінімальних величин, необхідних для постановки діагнозу захворювання, захист оточуючих тканин екранами з просвинцьованої гуми, правильний вибір пози при рентгенографії. Такі екрани (як і фартухи рентгенолога) повинні бути в тканинних чохлах для захисту від розпилення свинцю.

Для зниження гонадних доз при рентгенологічних дослідженнях органів черевної порожнини, попереково-хребцевого відділу хребта та інших передбачено екранування гонад.

До технічних заходів, які забезпечують зниження променевого навантаження, відносяться різні засоби підвищення якості рентгенівського зображення: виробництво і застосування високочутливих рентгенівських плівок, правильний вибір режиму роботи рентгенівського апарату (проведення досліджень при мінімальних величинах анодного струму і напруги на трубці), використання електронно-оптичних підсилювачів зображення, які дозволяють одержувати більш чітке і яскраве зображення при ощадливому режимі роботи апарата, використання широкоформатної флюорографії при профілактичних оглядах.

Велике значення має дотримання темної адаптації зору рентгенолога при рентгеноскопичних дослідженнях.

Канали витяжної вентиляції у процедурній повинні бути розміщеними в верхній частині приміщення - для видалення іонізованого високою напругою повітря та в нижній частині (над підлогою) - для видалення свинцевого пилу.

Протирадіаційний захист персоналу і радіаційна безпека хворих в радіологічних відділеннях лікарень

Для променевої терапії застосовують різні квантові та корпускулярні випромінювання. Їх джерелами являються:

- р-, у-випромінюючі радіонукліди у вигляді закритих і відкритих джерел;
- рентгенівські апарати, які являються генераторами квантового випромінювання низьких та середніх енергій;
- бетатрони і лінійні прискорювачі, які генерують гальмівне та корпускулярне випромінювання високих енергій.

Існуючі способи променевої терапії поділяються на дві основні групи: 1) способи дистанційного опромінення; 2) способи контактного опромінення.

При дистанційному опроміненні джерело знаходиться або на значній відстані від хворого (далекодистанційне опромінення) або на незначній відстані від нього (короткодистанційне опромінення). В обох випадках пучку випромінювання надають необхідну ширину і форму та спрямовують його на частину тіла, яка підлягає опроміненню.

Контактне опромінення включає: аплікаційний спосіб, при якому закриті джерела розміщують на поверхні тіла, яке опромінюють, з допомогою спеціальних пристроїв - муляжів, масок, аплікаторів; внутрішньопорожнинний - при якому джерело випромінювання вводиться в одну з порожнин тіла і внутрішньотканинний - при якому джерело вводиться безпосередньо в тканину пухлин.

Різноманітність способів і засобів променевої терапії обумовлене необхідністю забезпечення основного принципу променевої терапії -

концентрації енергії випромінювання в патологічно змінених тканинах при максимальному зниженні дози в оточуючих їх тканинах і всьому організмі.

Радіаційна небезпека для персоналу радіологічних відділень, хворих, які одержують променеве лікування, осіб, які можуть перебувати в різних приміщеннях і на території, яка прилягає до будівлі, залежить від способу променевої терапії та технічних засобів для їх проведення.

У зв'язку з цим до розміщення радіологічних відділень лікарень, їх планування, організації протирадіаційного захисту персоналу і радіаційної безпеки хворих та населення пред'являється низка вимог, викладених в "Будівельних нормах і правилах" та "Правилах роботи з радіоактивними речовинами в установах системи Міністерства охорони здоров'я".

Радіологічні відділення лікарень розміщують, як правило, в одноповерхових будівлях з асиметрично-блочним плануванням, яке забезпечує ізольоване розміщення кожного структурного підрозділу:

- відділення дистанційної променевої терапії;
- відділення для лікування закритими джерелами;
- відділення для лікування відкритими джерелами;
- відділення (лабораторії) радіонуклідної діагностики.

Відділення дистанційної променевої терапії

Основними структурними підрозділами цього відділення являються процедурні з кімнатами управління.

Для дистанційної променевої терапії використовують:

- рентгенотерапевтичні установки, які генерують випромінювання енергією 0,1-0,3 МеВ;
- бетатрони, які генерують електронне випромінювання з енергією 15-30 Мев;
- у-терапевтичні установки з активністю радіонукліду (кобальт-60) від 1200 до 6000 кюрі та енергією у-випромінювання 1,17 і 1,33 МеВ.

Дистанційне опромінення може бути статичним і рухливим. При статичному опроміненні джерело випромінювання протягом всього сеансу опромінення перебуває в фіксованому положенні відносно хворого, рухливе опромінення характеризується переміщеннями джерела відносно хворого в процесі опромінення, яке може бути ротаційним, секторним і дотичним.

Радіаційна небезпека у відділенні дистанційної променевої терапії характеризується можливістю тільки зовнішнього опромінення персоналу і пацієнтів.

Протирадіаційний захист суміжних приміщень і території, яка прилягає до блоку дистанційної променевої терапії, забезпечується:

- будівельними конструкціями з бетону при товщині стін понад 1 м;
- влаштуванням процедурних без природного освітлення;
- раціональним формуванням пучка випромінювання, створюваного джерелом з допомогою різних пристроїв - діафрагм, фільтрів,

коліматорів, щоб надати йому певні розміри і форму для максимального зменшення можливості проникнення в суміжні приміщення;

- влаштування на прилеглій території зони недоступності.

Протирадіаційний захист персоналу забезпечується:

- перебуванням його в кімнаті управління (захист екрануванням);
- застосування технічних засобів спостереження і мовного спілкування з хворими під час процедур;
- влаштування входу в процедурну по типу лабіринту;
- регламентацією тривалості робочого дня (захист часом).

Радіаційна безпека хворих забезпечується:

- раціональним вибором способу опромінення;
- раціональним формуванням пучка випромінювання з метою зменшення можливості негативного впливу на здорові тканини.

Відділення для лікування закритими джерелами

В цьому відділенні застосовують контактні методи опромінення (аплікаційний, внутрішньопорожнинний, внутрішньотканинний), при яких джерело випромінювання у вигляді радіонуклідного препарату розміщують в безпосередній близькості до поверхні патологічного процесу або вводять прямо в пухлину.

Закритими джерелами називають радіонукліди, фізичний стан яких (метал) або оболонка, в якій вони знаходяться, виключають можливість забруднення ними навколишнього середовища (в тому числі і тканин хворого). В більшості випадків закриті джерела мають форму циліндрів з закругленими кінцями або голок, у яких один кінець загострений, другий закруглений, коротких стрижнів, кульок, які містять у-випромінюючі радіонукліди - кобальт-60, цезій-137, тантал-182, іридій-192, або (β-випромінюючі радіонукліди - фосфор-32, стронцій-90, ітрій-90, прометій-147, талій-204.

При аплікаційному методі опромінення спочатку в порожнину вводять спеціальний фіксуєчий пристрій (кольпостат, ендостат), а потім джерело випромінювання. При чому джерело випромінювання може бути введено без участі медперсоналу з допомогою запрограмованих автоматичних систем або дистанційних маніпуляторів.

Основними структурними елементами відділення для лікування закритими джерелами являється блок радіонуклідного забезпечення, який включає: сховище джерел випромінювання, маніпуляційну, процедурну, радіологічні палати, побутові та інші приміщення.

Радіаційна небезпека в цьому відділенні характеризується можливістю тільки зовнішнього опромінення.

Протирадіаційний захист суміжних приміщень і прилеглої території забезпечується:

- звичайними будівельними конструкціями, товщина яких повинна відповідати вимогам чинного законодавства;

- регламентацією сумарної активності радіонуклідних джерел в радіологічних палатах;
- влаштуванням зони недоступності на прилеглій території .

Протирадіаційний захист персоналу забезпечується:

- використанням всіх засобів протирадіаційного захисту (захист відстанню, часом, кількістю, екрануванням (всі маніпуляції з радіонуклідними джерелами повинні виконуватись тільки в захисних боксах та за захисними екранами, вхід в маніпуляційну зсередини повинен мати захисну стінку з бетону);
- дотримання норм радіаційної безпеки і санітарних правил при роботі з джерелами випромінювання.

Радіаційна безпека хворих забезпечується:

- раціональним вибором форми променевої терапії;
- дотриманням існуючих правил проведення променевої терапії.

Відділення для лікування відкритими джерелами

Відкритими джерелами називають радіонукліди, при роботі з якими можливе забруднення ними навколишнього середовища - повітря, рук, одягу, інших поверхонь. Відкриті джерела являють собою (3- і у-випромінюючі радіоактивні речовини в порошкоподібній формі та у формі істинних розчинів, колоїдних розчинів, суспензій, які вводять в пухлини через ін'єкційні голки. Радіонукліди йоду водять в організм аліментарним шляхом.

До складу відділення для лікування відкритими джерелами входять:

- блок радіонуклідного забезпечення у складі: сховища радіонуклідів, фасовочної, процедурної, мийної, кімнати тимчасового зберігання радіоактивних відходів, відстійних резервуарів системи каналізації;
- радіологічні палати;
- санітарно-побутові приміщення.

Радіаційна небезпека у відділенні для лікування відкритими джерелами характеризується можливістю зовнішнього і внутрішнього опромінення персоналу, можливістю виносу радіонуклідів за межі відділення.

В зв'язку з цим пред'являються спеціальні вимоги до опорядження приміщень блоку радіонуклідного забезпечення, радіологічних палат, водопостачання, каналізації, санітарно-побутових приміщень, режиму роботи, правил особистої гігієни, спецодягу, до спеціальних систем вентиляції, фільтрації повітря.

Характер цих вимог залежить від класу робіт з радіонуклідами.

Згідно ОСПУ-01 всі роботи з відкритими джерелами поділяють на три класи. Клас роботи залежить від двох умов:

- групи радіаційної небезпеки, до якої належить радіонуклід (ОСПУ-01 всі радіонукліди в залежності від можливої радіаційної небезпеки, створюваної ними, ділять на 4 групи: групу А - радіонукліди з особливо високою радіаційною небезпекою; групу Б - радіонукліди з

високою радіаційною небезпекою; групу В - радіонукліди з помірною радіаційною небезпекою; групу Г - радіонукліди з малою радіаційною небезпекою);

- активності радіонукліду на робочому місці.

Протирадіаційний захист суміжних приміщень забезпечується системою заходів з радіаційної асептики, які попереджують можливість винесення радіонуклідів за межі виробничих приміщень.

Протирадіаційний захист персоналу забезпечується:

- використанням всіх засобів захисту від зовнішнього опромінення;
- дотриманням вимог радіаційної асептики, які попереджують можливість внутрішнього опромінення;
- дотримання правил особистої гігієни. Радіаційна безпека пацієнтів забезпечується дотриманням вимог радіаційної асептики в межах відділення.

Насамкінець, слід відмітити, що всі методи захисту від іонізуючої радіації (кількістю, відстанню, часом, екрануванням) можна поділити на законодавчі (нормативні) та організаційно-технічні.

Захист кількістю законодавчо регламентований НРБУ-97 (ліміти доз, допустимі рівні надходження радіонуклідів в організм інгаляційним, аліментарним шляхом, допустимі концентрації радіонуклідів у повітрі, питній воді, допустимі рівні забруднення радіонуклідами робочих поверхонь, одягу, рук персоналу, регламентовані активності радіонуклідів на робочому місці та інші).

Захист часом законодавчо забезпечується скороченням робочого часу персоналу (категорії А), збільшенням тривалості відпустки та більш раннім виходом на пенсію.

Захист відстанню та екрануванням законодавчо забезпечується будівельними нормами; правилами, якими передбачені відповідні норми площі, кубатури відповідних приміщень, їх технічне обладнання та інші

Додаток 8.3

Схема санітарного обстеження рентгенологічного відділення лікувального закладу

1. Назва і адреса лікарні чи поліклініки, розміщення кабінету (корпус, поверх, суміжні приміщення).
2. Наявність і стан ведення документації (журнал дозиметрії, інструкції тощо).
3. Планування кабінету (перелік кімнат, їх площі).
4. Тип рентгенівського апарату, напруга і сила струму в трубці.
5. Призначення рентгенапарату (діагностичний, терапевтичний, флюорографічний, дефектографічний). Робочий пучок нерухомий, однонаправлений, різнонаправлений.
6. Наявність та тип вентиляції в процедурній, верхній і нижній витяжні

канали. Природне та штучне освітлення.

7. Захист від рентгеновипромінювання робочих місць лікаря рентгенолога, рентгентехніка та суміжних приміщень (захисні ширми, просвинцьоване скло, стіни, двері, вікна, індивідуальні засоби захисту). Розрахунки ефективності їх захисту.

8. Наявність і тип рентгенометрів, індивідуальних дозиметрів, їх формуляри, дати перевірки.

9. Ступінь підготовки персоналу (спеціальна освіта, удосконалення).

Схема гігієнічної оцінки протирадіаційного захисту в радіологічному відділенні лікарні

1. Загальна характеристика радіологічного відділення лікарні.

1.1. Назва лікувального закладу, його відомча підпорядкованість, адреса.

1.2. Характеристика і оцінка розміщення будівлі радіологічного відділення на земельній ділянці, тип будівлі, наявність зони недоступності, наявність санітарно-захисної зони, її розміри, озеленення.

1.3. Структура відділення, особливості розміщення та планування його підрозділів, функціональний зв'язок між ними.

1.4. Оцінка радіаційної обстановки на території санітарно-захисної зони та за її межами за результатами визначення потужності поглинутої в повітрі дози у-випромінювання та радіоактивного забруднення ґрунту.

2. Відділення дистанційної променевої терапії.

2.1. Розміщення і планування відділення, основні приміщення, характеристика апаратури, яка використовується для променевої терапії.

2.2. Протирадіаційний захист кімнати управління, суміжних приміщень і прилеглої території від у-випромінювання (наявність захисного кожуха на опромінювальній установці, матеріали і товщина стін в процедурній, наявність захисного лабіринту при вході, захисних дверей, їх блокування, наявність попереджувальної світлової сигналізації).

2.3. Система спостереження за опроміненням хворих.

2.4. Характеристика та оцінка засобів захисту хворих від побічного опромінення.

2.5. Оцінка ефективності протирадіаційного захисту у кімнаті управління та інших суміжних приміщеннях розрахунковим методом та шляхом вимірювання потужності поглинутої в повітрі дози.

3. Відділення для лікування закритими джерелами.

3.1. Розміщення та планування відділення.

3.2. Джерела випромінювання, які використовуються в відділенні, їх активність, методи введення джерел випромінювання хворим (мануально-лінійний та послідовний).

3.3. Характеристика радіаційно небезпечних приміщень (сховище для джерел випромінювання, радіоманіпуляційна, радіопроцедурна), відповідність їх гігієнічним вимогам.

3.4. Умови зберігання і транспортування джерел випромінювання.

3.5. Засоби протирадіаційного захисту персоналу в радіоманіпуляційній, радіопроцедурній, у сховищах джерел випромінювання.

3.6. Протирадіаційний захист суміжних приміщень та прилеглої території.

3.7. Оцінка ефективності протирадіаційного захисту шляхом відповідних розрахунків та вимірювання потужності поглинутої в повітрі дози на робочих місцях, за захисними екранами, в суміжних приміщеннях, на прилеглої території.

4. Відділення для лікування відкритими джерелами.

4.1. Розміщення відділення, характеристика застосування радіонуклідів, клас радіаційної небезпеки, до якого воно відноситься.

4.2. Характеристика радіаційно небезпечних приміщень (сховище радіонуклідів, фасовочна, процедурна, мийна, радіологічні палати) їх відповідність дозволеному класу робіт, санітарний благоустрій (покриття стін, підлоги, витяжні шафи, вентиляція, збір, видалення та знешкодження твердих і рідких радіоактивних відходів).

4.3. Наявність засобів протирадіаційного захисту: захисні екрани, бокси, дистанційний інструмент.

4.4. Наявність індивідуальних засобів протирадіаційного захисту персоналу: спецкостюми, халати, фартухи, нарукавники, респіратори та інші.

4.5. Санітарно-побутові приміщення для персоналу.

4.6. Результати вимірювання та оцінка рівнів радіоактивного забруднення виробничих та інших приміщень.

5. Знайомство з документацією радіологічного відділення, її види.

Аналіз та оцінка матеріалів радіаційного і медичного контролю за попередній та поточний рік.