МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Медичний факультет №2
Кафедра променевої діагностики, терапії та радіаційної медицини і онкології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ
01 вересня 2023 року

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Факультет, курс Медичний факультет №1, 2 2-ий курс

Навчальна дисципліна РАДІОЛОГІЯ

Одеса-2023

Затверджено:
Засіданням кафедри променевої діагностики, терапії та радіаційної медицини і онкології
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від 30.08. 2023 р.

Завідувач кафедри _____ Віктор СОКОЛОВ
(підпис)

Розробники:

д.м.н., проф. Соколов В.М.
доц. Цвіговський
доц. Рожковська Г.М.
асист. Слюсаренко О.Д.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Змістовий модуль 1.
Введення в радіологію. Основні властивості іонізуючого випромінювання. Дозиметрія. Методи візуалізації в променевій діагностиці.

Практичне заняття № 1.

Тема 1. Основні властивості іонізуючого випромінювання. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на здорову та патологічно змінену клітину. Радіоактивність і доза. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.

Мета: ознайомлення з природою іонізуючого випромінювання, що застосовуються у медичній практиці: його види, основні властивості, вплив на клітину; з принципами дозиметрії і методами визначення дози опромінення.

Основні поняття:
Види випромінювань, що застосовуються у медичній практиці. Іонізуючі та неіонізуючі випромінювання. Джерела випромінювань. Проникаюча здатність іонізуючих опромінювань. Біологічна дія опромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на клітину. Соматичні, генетичні та стохастичні ефекти іонізуючого випромінювання. Видові, індивідуальні, тканинні відмінності радіочутливості. Радіотерапевтичний інтервал та засоби його збільшення. Радіомодифікуючі засоби (радіосенсибілізатори та радіопротектори). Правило Бергоньє-Трибандо. Радіоактивність, одиниці радіоактивності та методи їх визначення. Доза іонізуючого опромінення. Одиниці експозиційної, поглинутої, еквівалентної, ефективної доз. Типи дозиметрів Гранично допустимі дози (ГДД) для різних категорій населення і в аварійних ситуаціях. Місцеве і загальне опромінення.

Обладнання: ноутбук з презентацією, мультимедійний проектор, негатоскоп

План:
1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, оголошення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти до вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань:
2.1 Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять:
Знати:
1. Види іонізуючого випромінювання, що використовуються у медицині, та їх джерела (рентгенівські апарати, радіонукліди, прискорювачі заряджених часток тощо).
2. Якісні характеристики іонізуючого випромінювання (проникаюча та іонізуюча здатність).
3. Кількісні характеристики іонізуючого випромінювання (експозиційна, поглинаюча та еквівалентна дози, щільність потоку часток, потужність дози).
4. Біологічну дію іонізуючого випромінювання та основні фактори, від яких вона залежить.
5. Основні види променевих ушкоджень організму (соматичні, соматико-стохастичні, генетичні) та умови їх виникнення.
6. Основні засоби застосування радіонуклідів та інших джерел іонізуючого випромінювання з діагностичною і лікувальною метою.
7. Поняття про протирадіаційний захист та радіаційний контроль.
8. Особливості організації протирадіаційного захисту персоналу і радіаційна безпека пацієнтів при проведенні рентгенологічних досліджень.
9. Правила роботи з відкритими та закритими джерелами іонізуючих випромінювань.

2.2. Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Різновиди корпускулярного іонізуючого випромінювання:
а. альфа-випромінювання;
б. бета-випромінювання;
в. нейтронне випромінювання;
г. гамма-випромінювання.
д. рентгенівське випромінювання

2. Різновиди електромагнітного іонізуючого випромінювання:
а. альфа-випромінювання;
в. бета-випромінювання;
в. нейтронне випромінювання;
г. гамма-випромінювання.
д. Рентгенівське випромінювання.

3. α-випромінювання має:
а. найбільшою проникаючою здатністю;
б. найбільшою іонізуючою здатністю;
в. найменшою проникаючою здатністю;
г. високою швидкістю пробігу повітря;
д. високим ступенем поглинання захисними шарами біологічних тканин

4. Назвіть всі джерела природної радіації:
а. внутрішнє опромінення Земного походження, зовнішнє опромінення Земного походження
б. радіаційне поле, магнітні бурі
в. сонячний вітер, геліометеотропні реакції
г. зовнішнє опромінення космічного походження
д. вірно а і г

5. Назвіть джерела штучної радіації:
а. джерела радіації, що використовуються у науці, техніці та медицині
б. сонячний вітер, космічні промені
в. магнітні бурі
г. лазерне випромінювання
д. бризи, циклони

3. Формування професійних умінь і навичок (оволодіння навичками спілкування, диспансеризація, визначення схеми лікування, лабораторні дослідження та ін.) вміти:

1. оцінити та розраховувати поглинену, експозиційну, еквівалентну, летальну, порогову, популяційну дози
2. вирішувати відповідні клінічні завдання
3. трактувати механізми біологічної дії іонізуючого випромінювання на здорову та патологічно змінену клітину
4. вірно добирати способи та методи захисту від основних видів іонізуючого випромінювання при різних умовах.

1. **Експозиційна доза-це**:
а. величина енергії іонізуючого випромінювання, поглинена елементарним об'ємом тіла, що опромінюється (тканинами організму, речовиною), у перерахунку на одиницю маси речовини в цьому обсязі;
б. поглинена доза в органі та тканині, помножена на відповідний коефіцієнт, що зважується, для даного виду випромінювання;
в. доза квантового випромінювання, яка визначається числом іонів, що утворилися при іонізації повітря;
г. кількісна міра, що відбиває дію ІВ на опромінюваний об'єкт;
д. характеризується кількістю іонів, що виникли при опроміненні повітря за умов електричної рівноваги.

2. **Поглинена доза – це:**
а. величина енергії іонізуючого випромінювання, поглинена елементарним об'ємом тіла, що опромінюється (тканинами організму, речовиною), у перерахунку на одиницю маси речовини в цьому обсязі;
б. поглинання доза в органі та тканині, помножена на відповідний коефіцієнт, що зважується, для даного виду випромінювання;
в. доза квантового випромінювання, яка визначається числом іонів, що утворилися при іонізації повітря;
г. кількісна міра, що відбиває дію ІВ на опромінюваний об'єкт;
д. відображає ступінь променевих ушкоджень біологічних об'єктів.

3. **Еквівалентна доза – це:**
а. величина енергії іонізуючого випромінювання, поглинена елементарним об'ємом тіла, що опромінюється (тканинами організму, речовиною), у перерахунку на одиницю маси речовини в цьому обсязі;
б. поглинання доза в органі та тканині, помножена на відповідний коефіцієнт, що зважується, для даного виду випромінювання;
в. доза квантового випромінювання, що визначається числом іонів, що утворилися при іонізації повітря;
г. кількісна міра, що відбиває дію ІВ на опромінюваний об'єкт;
д. відображає ступінь радіаційної небезпеки хронічного опромінення.

4. **Колективна ефективна доза-це**:
а. величина енергії іонізуючого випромінювання, поглинена елементарним об'ємом тіла, що опромінюється (тканинами організму, речовиною), у перерахунку на одиницю маси речовини в цьому обсязі;
б. поглинена доза в органі та тканині, помножена на відповідний коефіцієнт, що зважується, для даного виду випромінювання;
в. кількісна міра, що відбиває дію ІІ на опромінюваний об'єкт;
г. це сумарна доза, отримана шляхом додавання індивідуальних ЕД за групою опромінених людей;
д. міра колективного ризику, виникнення стохастичних ефектів опромінення.

5. Назвіть методи дозиметрії іонізуючих випромінювань:
а. іонізаційний,
б. сцинтиляційний,
в. люмінесцентний,
г. біологічний;
д. фотодозиметричний

Практичне заняття № 2.

Тема 2. Фізико-технічні основи рентгенодіагностики, комп'ютерної томографії, УЗД, магнітно-резонансної томографії та радіонуклідного дослідження.

Мета: Ознайомитися з можливостями та принципами сучасних методів променевої діагностики, а саме з рентгенодіагностикою, комп'ютерною томографією, УЗД, магнітно-резонансною томографією та радіонуклідним дослідженням.

Основні поняття:
Будова та принцип роботи апаратури для рентгенологічних, КТ, УЗД, МРТ та радіонуклідних досліджень. Характеристика випромінювання, яке використовується в цих дослідженнях. Принципи отримання зображення при променевих методах дослідження (джерело та детектор випромінювання). Методика проведення рентгенологічного дослідження: рентгенографія, рентгеноскопія, флюорографія, комп'ютерна томографія (КТ). Методики ультразвукових діагностичних досліджень: одномірна ехографія, сонографія (ультразвукове сканування), доплерографія. Особливості візуалізації органів і тканин при ультразвукових дослідженнях. Суть явища ядерно-магнітного резонансу та його фізичні характеристики. Методика проведення радіонуклідного дослідження. Переваги та недоліки кожного з методів. Показання та протипоказання до того чи іншого методу променевого дослідження, призначення методів – вивчення морфології або (та) функції, проекції та зрізи дослідження. Природне і штучне контрастування. Контрастні речовини. Показання та вимоги до їх використання.

Обладнання: ноутбук з презентацією, мультимедійний проектор, рентгенограми, томограми

План:
1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, оголошення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти до вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань:
2.1 Вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять:
Знати:
1. будову та принцип роботи апаратури для променевих досліджень
2. показання та протипоказання до кожного з методів дослідження
3. принципи отримання зображення при променевих методах досліджень
4. контрастні речовини та показання до їх використання

2.2. Питання для перевірки базових знань за темою заняття:
1. Який вид випромінювання використовується при УЗД, КТ, МРТ, РНД?
2. Яка біологічна дія хвиль, що застосовуються в діагностичних цілях?
3. Який принцип отримання зображення?
4. Основні частини апаратів УЗД, КТ, МРТ, РНД.
5. Які можливості методів і від чого вони залежать.
6. Показання та протипоказання до УЗД, КТ, МРТ, РНД.
7. В чому полягає принцип УЗД, КТ, МРТ, РНД?
8. Чи існує небезпека біологічної дії випромінювання, що застосовують при УЗД, КТ, МРТ, РНД, на об'єкт, який вивчається?
9. Підготовка хворого до УЗД, КТ, МРТ, РНД.

1. Кого не рекомендується досліджувати на рентгенівському комп'ютерному томографі?
а) дітей та вагітних жінок;
б) хворих із черепно-мозковою травмою;

в) хворих старше 50 років;
г) хворих старше 80 років;
д) хворих із гіпертонічним кризом.

2. На реєстрації чого ґрунтується використання методики МСКТ?
а) рентгенівського випромінювання;
б) інфрачервоного випромінювання;
в) γ-випромінювання;
г) магнітного поля.

3. За якого методу променевої візуалізації різних органів визначається щільність тканин за шкалою Хаунсфільда?
а). Томографія.
б). МРТ.
в). Комп'ютерна томографія
г). УЗД.
д). Комп'ютерна термографія.

4. Вкажіть щільність води за шкалою Хаунсфільда?
а). 0
б). - 30
в). 800
г). 30
д). 70

5. Який метод запровадження РФП пацієнту найпоширеніший?
а. Внутрішньоартеріальний
б. Внутрішньовенний
в. Внутрішньом'язовий
г. Пероральний
д. Внутрішньошкірний

6. При дослідженні вагітної жінки, який із методів не несе променевого навантаження (відсутність іонізуючого випромінювання)?
а. Цифрова рентгенологія.
б. КТ
в. МРТ (за життєвими показаннями)
г. Рентгеноскопія
д. УЗД

3. Формування професійних умінь і навичок (оволодіння навичками спілкування, диспансеризація, визначення схеми лікування, лабораторні дослідження та ін.) вміти:

1. правильно обрати область та вид рентгенівського дослідження
2. правильно оформити направлення на дослідження
3. розуміти, в яких випадках треба назначати контрастне дослідження
4. правильно давати рекомендації пацієнту щодо підготовки до дослідження
5. групи радіофарм препаратів (РФП) актуальних в сучасній практиці

1. Для дослідження наслідків перенесеної травми колінного суглоба, з пошкодженням м'яких тканин, найбільш інформативні:
а. КТ

б. Рентгенографія
в. УЗД
г. МРТ

2. Найбільш інформативний метод променевої діагностики патологии хребта:
а. радионуклііїдна діагностика
б. МРТ
в. КТ
г. УЗД

3. Серед сучасних променевих методів візуалізації в остеології найкращим для оцінки стану кісткового мозку є:
а. УЗД
б. МРТ
в. КТ
г. МСКТ

4. Що таке час релаксації?
а. Час релаксації - це час, за яке протони повертаються до рівноважного стану
б. Час релаксації - це час відповіді на радіочастотний сигнал
в. Час релаксації - це час намагнічування

5. Для діагностики пухлин головного мозку найбільш інформативним дослідженням є:
а. краніографія
б. УЗд головного мозку
в. МРТ

6. Протипоказанням для проведення магнітно-резонансної томографії є:
а. наявність кардиіостимулятора;
б. несвідомий стан хворого;
в. стан після променевої терапії, ускладнене лейкопенією;
г. ранній післяопераційний період

Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо)

Порядок вивчення рентгенограм, томограм:
1. Паспортні дані.
2. Визначення ділянки дослідження.
3. Визначення положення пацієнта.
4. Визначення органів на томограмі.
5. Оцінка органів по : положенню, розміру, контуру, структурі, щільнсті протонів, часу релаксації сигналу.
6. Виділення основного синдрому патологічних змін.

Матеріали контролю для заключного етапу заняття:

1.Хворого з захворюванням серця, що має вживлений під шкіру кардіостимулятор, направили на МРТ органів грудної клітини для оцінки стану серця. Чи можна це робити?

2.У хворого з підозрою на субарахноїдальний крововилив на КТ виникли артефакти у вигляді білих ліній в зоні передбачуваного крововиливу, які заважають оцінити зображення. Чи можна для оцінки цього відділу використати МРТ?

3. У хворого запідозрили склеротичні зміни підкіркових ядер головного мозку і його кори. На який метод дослідження ви його пошлете для уточнення стану: МРТ, КТ чи краніографію? Чому?

4. Вам необхідно дослідити мозок у дитини. Якому методу дослідження КТ чи МРТ ви надасте перевагу? Чому?

4. Підбиття підсумків:

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач бере активну участь у практичному занятті; демонструє глибокі знання, дає повні та детальні відповіді на запитання; бере активну участь у обговоренні результатів променевого дослідження, вірно та послідовно складає алгоритм променевого дослідження щодо певної патології; користується додатковою навчально-методичною та науковою літературою; висловлює власні міркування, наводить доцільні приклади, демонструє клінічне мислення. Тестові завдання виконані в повному обсязі, всі 100% відповідей на запитання є правильними.
Добре «4»	Здобувач бере участь у практичному занятті; добре володіє матеріалом; демонструє необхідні знання, але дає відповіді на запитання з деякими помилками; бере участь у обговоренні результатів променевого дослідження, користується основною навчально-методичною та науковою літературою. Здобувач висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення. Тестові завдання виконані в повному обсязі, не менш ніж 70% відповідей на запитання є правильними.
Задовільно «3»	Здобувач іноді бере участь в пракичному занятті; частково виступає і задає питання; допускає помилки під час відповідей на запитання; показує пасивну роботу на практичних заняттях; алгоритм променевого дослідження щодо певної патології складає непослідовно з суттєвими помилками; показує фрагментарні знання понятійного апарату і літературних джерел. Здобувач не висловлює свою думку з теми заняття. Тестування виконано в повному обсязі, не менш ніж 50% відповідей є правильними.
Незадовільно «2»	Здобувач не бере участь у практичному занятті, є лише спостерігачем; ніколи не виступає і не задає питання, незацікавлений у вивченні матеріалу; не бере участь у обговоренні результатів променевого дослідження, невірно складає алгоритм променевого дослідження щодо певної патології, дає неправильні відповіді на запитання, показує незадовільне знання понятійного апарату і літературних джерел. Тестування виконано, але менш ніж 50% відповідей є правильними.

5. Список рекомендованої літератури

Основна:

1. Ковальський О.В. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / О. В. Ковальський, Д. С. Мечев, В. П. Данилевич. 2-ге вид. Вінниця : Нова книга, 2017. 512 с.
2. Радіологія (променева діагностика та променева терапія). Тестові завдання. Частина 1. Київ : Книга плюс. 2015. 104 с.
3. Радіологія (променева діагностика та променева терапія). Тестові завдання. Частина 2. Київ : Книга плюс. 2015. 168 с.
4. Радіологія (променева діагностика та променева терапія). Тестові завдання. Частина 3. Київ : Книга плюс. 2015. 248 с.
5. Методи променевої діагностики : навчальний посібник (Протокол ЦМР №5 від 25.05.17 р.) Н.В. Туманська, К.С. Барська.143 с.

Додаткова:

6. Радіаційна медицина : Підручник для медичних ВНЗ 3-4 р.ак. затверджено МОН / за ред. М.І. Пилипенка. Київ, 2018. 232 с. вид. «Медицина».
7. Томографічні методи променевої діагностики : навчальний посібник (Протокол ЦМР № 5 від 25.05.17 р.) Н.В. Туманська, К.С. Барська, І.П.Джос, 91 с.
8. Діагностичні, лікувальні та профілактичні алгоритми з внутрішньої медицини : навч.-метод. посіб. / за ред. проф. В. І. Денесюка ; Вінниц. нац. мед. ун-т ім. М. І. Пирогова, Каф. внутр. медицини № 3. Київ : Центр ДЗК, 2015. 151 с. : рис., табл.
9. Clinical Radiology : The Essentials Fourth Edition by Daffner M.D. F.A.C.R., Dr. Richard H., Hartman M.D., Dr. Ma 4th edition. 2014. 546 p.

Електронні інформаційні ресурси:

1. https://radiographia.info/
2. http://nld.by/help.htm
3. http://learningradiology.com
4. http://www.radiologyeducation.com/
5. http://www.radiologyeducation.com/
6. https://www.sonosite.com