

1. Яку дію на життєдіяльність і структуру живих організмів чинять короткохвильові електромагнітні хвилі?

- a. Біологічну
- b. -
- c. Фотохімічну
- d. Фотолюмінесцентну
- e. Стимулювальну

2. Яка відмінність в ехогенності є основним механізмом контрастування при УЗД?

- a. Збільшення енергії поглинутих сигналів
- b. Зменшення енергії відбитих сигналів
- c. Збільшення енергії відбитих сигналів
- d. Зменшення енергії поглинутих сигналів
- e. -

3. Пацієнт віком 76 років, який в анамнезі має серцеву аритмію, скаржиться на біль у грудній клітці, утруднення дихання. За результатами огляду встановлено попередній діагноз: тромбоемболія легеневої артерії та її гілок. Яке променеве дослідження необхідно виконати для підтвердження діагнозу?

- a. -
- b. КТ ОГП без контрастування
- c. Ангіопульмонографію
- d. КТ ОГП з контрастуванням
- e. Ангіографію МАГ

4. Який ліміт ефективної дози опромінення для осіб категорії "В" становить згідно з НРБУ-97?

- a. 20 мЗв
- b. 5 мЗв
- c. 1 мЗв
- d. 50 мЗв
- e. 2 мЗв

5. Які види випромінювань вимірюються експозиційною дозою?

- a. гамма-, рентген-, іонізуюче випромінювання
- b. alpha-, beta- і гамма-випромінювання
- c. -
- d. alpha-, beta- і нейтронне випромінювання
- e. gamma-, нейтронне- і beta-випромінювання

6. Пацієнт віком 30 років скаржиться на почастищення випорожнень до 4 разів на добу з домішками крові та слизу, субфебрильну температуру тіла. За результатами іригоскопії виявлено: симптом "свинцевої труби". Який найімовірніший діагноз?

- a. Хронічний коліт
- b. Колоректальний рак
- c. Хвороба Крона
- d. -
- e. Виразковий коліт

7. З якого з променевих методів діагностики потрібно розпочати дослідження дитини з підозрою на септичне ураження голівки стегнової кістки?

- a. Рентгенографія кісток таза
- b. КТ органів малого таза
- c. -
- d. УЗД кульшових суглобів
- e. МРТ кульшових суглобів

8. У пацієнта віком 64 роки встановлено попередній діагноз: синдром Баструпа. Які зміни під час променевого обстеження необхідно виявити для підтвердження діагнозу?

- a. Артроз поперечних відростків у поперековому відділі хребта

- b. Артроз поперечних відростків у грудному відділі хребта
- c. Артроз остистих відростків у поперековому відділі хребта**
- d. Артроз остистих відростків у шийному відділі хребта
- e. Артроз остистих відростків у грудному відділі хребта

9. Контрастну речовину якої групи використовують під час виконання рентгенівської пневмоартрографії?

- a. Водорозчинну
- b. Рентгенопозитивну
- c. Рентгенонегативну**
- d. Жиророзчинну
- e. -

10. Під час виконання цифрових зображень і медичних знімків отримали структурні або візуальні аномалії - артефакти, які виникають у результаті помилок або неправильного аналізу даних. До якого виду шумів вони належать?

- a. Структурованого**
- b. Випадкового
- c. -
- d. Квантової плямистості
- e. Квантового

11. Який показник річної ефективної дози опромінення при проведенні профілактичних, медичних та наукових досліджень практично здорових осіб не можна перевищувати?

- a. 5,0 мЗв
- b. 0,5 мЗв
- c. 2,0 мЗв
- d. 1,0 мЗв**
- e. 0,1 мЗв

12. Пацієнту віком 40 років, у якого спостерігається порушення функції нирок, під час проведення діагностичного дослідження введено контрастну речовину. Через декілька діб після введення контрасту у пацієнта з'явилися скарги на зміну кількості сечі, болісне сечовипускання. Який тип контрастної речовини, найімовірніше, спричинив появу цих симптомів?

- a. -
- b. Барієві
- c. Калійвмісні
- d. Гадолінієві
- e. Йодовмісні**

13. У пацієнта віком 70 років під час МДКТ виявлено ознаки гемосидерозу головного мозку. Після якого крововиливу найчастіше спостерігаються такі зміни?

- a. -
- b. Внутрішньомозкового
- c. Субдурального
- d. Епідурального
- e. Субарахноїдального**

14. Укажіть назву матеріальних об'єктів й субстанцій, радіоактивне забруднення яких перевищує допустимі рівні відповідно до нормативів, за умови, що використання цих об'єктів і субстанцій надалі не передбачається.

- a. Радіоактивні відходи**
- b. -
- c. Нуклеотиди
- d. Радіофармацевтичні препарати
- e. Радіоактивні речовини

15. Пацієнта віком 48 років після аварії на атомній електростанції шпиталізовано до лікарні зі

скаргами на нудоту, блювання та втрату апетиту. В анамнезі: можливе опромінення високими дозами радіації. Яке дослідження треба провести насамперед для початкової оцінки ступеня впливу радіації на організм пацієнта?

**a. Загальний аналіз крові**

b. Біохімічний аналіз крові

c. -

d. УЗД органів черевної порожнини

e. Загальний аналіз сечі

16. Що спільного між такими методами променевої діагностики як загальна рентгенівська та комп'ютерна томографія?

**a. Рентгенівські промені**

b. -

c. Час проведення дослідження

d. Спосіб отримання зображення

e. Променеве навантаження

17. Який контраст доцільно застосовувати під час МРТ печінки?

a. Магневіст

**b. Примовіст**

c. Йогексол

d. -

e. Ультравіст

18. Мінімум протягом якого часу після внутрішньосудинного введення неіонного рентгеноконтрастного йодовмісного препарату потрібно спостерігати за пацієнтом?

a. 60 хв

**b. 30 хв**

c. 150 хв

d. 120 хв

e. 90 хв

19. За допомогою якого процесу отримується зображення під час томосинтезу?

a. Використання додаткових укладок

b. -

**c. Лінійної томографії**

d. Комп'ютерної томографії

e. Використання барвників

20. Жінка віком 35 років звернулася до радіологічного кабінету з бажанням пройти профілактичний огляд - рентгенівську маммографію. З якого віку проводять профілактичну маммографію жінкам?

a. 50

b. 20

**c. 45**

d. 35

e. 60

21. У десятирічної пацієнтки під час огляду діагностовано аномалію прикусу. При якій фокусній відстані необхідно провести рентгенографію лицевого та мозкового черепа для проведення вимірювань та уточнення діагнозу?

a. 80 см

b. 40 см

c. 60 см

**d. 150 см**

e. 100 см

22. На скільки відсотків зменшиться променева експозиція у разі застосування такого індивідуального засобу захисту, як свинцевий фартух товщиною 0,5 мм?

a. 50

**b. 95**

c. 80

d. 65

e. 75

23. До приймального відділення лікарні шпиталізовано чотирирічну дитину після отримання травми - падіння з велосипеда. Яка умова виконання рентгенографії є обов'язковою?

a. Комп'ютерна томографія малого таза та обох кінцівок

b. Рентгенограма ушкодженої кінцівки + функціональні проби

c. Рентгенограма ушкодженої кінцівки у 2-х проєкціях

**d. Рентгенограма ушкодженої й здорової кінцівки у 2-х проєкціях**

e. -

24. Як називаються речовини, ядра атомів яких мають різне число нейтронів та однакову кількість протонів?

**a. Ізотопи**

b. -

c. Атоми

d. Ізмери

e. Ізобари

25. Скільки триває латентний період біологічної дії ДІВ після опромінення?

a. Від місяця до десяти років

**b. Від перших хвилин до десятка років**

c. Від перших десяти годин до місяця

d. Від першої доби до одного року

e. -

26. Одиницею виміру якої дози є зіверт?

a. Глибинної

b. Експозиційної

c. Інтегральної

**d. Еквівалентної**

e. Поглиненої

27. Чоловік віком 60 років скаржиться на неприємні відчуття внизу живота, часте сечовипускання, присутність крові у сечі. Об'єктивно спостерігається: пальпація в проєкції нирок безболісна, симптом Пастернацького негативний, пальпація сечового міхура болюча. В аналізі крові спостерігається: гемоглобін - 90 г/л, лейкоцити -  $7 \cdot 10^9$ /л, ШОЕ - 40 мм/год. У сечі значна кількість еритроцитів. За результатами УЗД сечового міхура виявлено: гіпоехогенне утворення, неправильної форми, з нечіткими, нерівними контурами. Під час кольорового дуплексного картування (КДК) визначаються локуси васкуляризації даного утворення по периферії. Зі слів пацієнта він схуд на 10 кг за місяць. Яке захворювання сечового міхура, найімовірніше, в пацієнта?

a. -

b. Цистит

c. Гематома

**d. Рак**

e. Абсцес

28. Як називається дозиметрія, у ході якої визначаються кількість, потужність і розподіл у просторі та часі енергії випромінювання, емітованої джерелом іонізуючої радіації?

a. Клінічна

b. -

**c. Загальна**

d. Індивідуальна

e. Технічна

29. Які ізотопи зазвичай використовуються в позитронно-емісійній томографії (ПЕТ) для отримання зображень органів?

- a. -
- b. Свинець-82 і золото-79
- c. Натрій-23 і гелій-4
- d. Уран-235 і водень-1
- e. Флуор-18 і кисень-15

30. До сімейного лікаря звернувся чоловік віком 61 рік, який має в анамнезі ниркову недостатність, скаржиться на слабкість і постійний біль у кістках, відсутність полегшення при змінах положення тіла. Запідозрено множину мієлому. З яких променевих методів діагностики потрібно розпочати обстеження в цьому разі?

- a. УЗД органів черевної порожнини
- b. Рентгенограми всіх відділів хребта
- c. Рентгенограма склепіння черепа і кісток таза
- d. ЕХО графічне дослідження судин нижніх кінцівок
- e. -

31. До лікарні звернулася дівчина віком 16 років, у якої в анамнезі визначено ретинобластому, зі скаргами на біль під час ходьби та велике утворення в проекції правого колінного суглоба, що болить під час пальпації. З яких променевих методів діагностики потрібно розпочати обстеження?

- a. УЗД колінних суглобів
- b. -
- c. КТ-натив нижніх кінцівок
- d. Рентгенограма в двох проекціях
- e. МРТ нижніх кінцівок

32. Від чого залежить інтенсивність отриманого рентгенівського зображення?

- a. Нахилу і руху трубки
- b. Відстані до об'єкта
- c. -
- d. Маса тіла і зросту пацієнта
- e. Атомарної маси та жорсткості

33. У пацієнта віком 35 років під час профілактичного рентгендослідження органів грудної клітки виявлено округлу тінь правої легені у верхній долі з чіткими рівними контурами однорідної інтенсивності з кальцієвими включеннями. Скарги відсутні. Для якого захворювання легень характерні ці клініко-рентгенологічні ознаки?

- a. Абсцесу
- b. Гамартоми
- c. Раку
- d. Кісти
- e. -

34. Яким процесом зумовлена біологічна дія іонізуючого випромінювання та його здатність взаємодіяти з біологічними структурами в організмі та викликати різні види пошкоджень?

- a. Уповільненим діленням
- b. Дегідратацією
- c. Механічним "руйнуванням"
- d. Появою вільних радикалів
- e. -

35. Який із променевих методів діагностики потрібно використати першочергово у разі підозри на туберкульозний спондиліт?

- a. МРТ
- b. УЗД
- c. -

- d. КТ
- e. Рентгенограма

36. До лікарні направлено пацієнта віком 28 років із підозрою на демієлінізуюче захворювання спинного мозку. Пацієнту виконали мієлографію. Який із типів контрастних речовин необхідно обрати для виконання цього дослідження?

- a. Рідкісноземельні метали
- b. Неіонні**
- c. Рентгенонегативні
- d. -
- e. Іонні

37. Яке ЕхоКГ зображення необхідно отримати, щоб візуалізувати усі стулки аортального клапана?

- a. -
- b. Супрастернальне зображення
- c. Парастернальне зображення по короткій осі лівого шлуночка на рівні основи серця**
- d. Верхівкове 4-ри камерне зображення
- e. Парастернальне зображення по довгій осі лівого шлуночка

38. Яку еквівалентну дозу отримає пацієнт у разі опромінення нейтронами з енергією 10 MeV (коефіцієнт біологічної ефективності-5), якщо поглинута доза складає 3 Гр?

- a. 3 Зв
- b. 5 Зв
- c. 10 Зв
- d. 20 Зв
- e. 15 Зв**

39. У приймальне відділення лікарні звернувся пацієнт із клінічними симптомами менінгіту. Який променевий метод дослідження потрібно використати для діагностування цієї патології?

- a. -
- b. КТ-ангіографія
- c. КТ без контрастування
- d. Нейросцинтиграфія
- e. МРТ з контрастуванням**

40. Який ліміт ефективної дози за рік для працівників радіологічних відділень лікарні?

- a. 150 мЗв
- b. 500 мЗв
- c. 20 мЗв**
- d. 1 мЗв
- e. 2 мЗв

41. У пацієнта виражена ниркова недостатність, водночас йому потрібно виконати КТ із використанням внутрішньовенного контрастування. Яке дослідження є найоптимальнішим вибором у цьому разі?

- a. УЗД та оглядова рентгенограма
- b. КТ без контрасту
- c. -
- d. МРТ без контрасту**
- e. КТ з пероральним контрастом

42. Яким нормативним документом регламентується максимально допустима доза опромінення, яку може отримати людина відповідно до лімітів, установлених Державними гігієнічними нормативами?

- a. ПКМУ 1782
- b. ОСПУ 2005
- c. НРБУ-97**
- d. -

е. ДКЯРУ 193

43. Яке дослідження є методом вибору при діагностиці пухлин м'яких тканин?

- a. УЗД
- b. Рентгенографія
- c. -
- d. МРТ
- e. КТ

44. Яким методом променевої діагностики вимірюють кількість радіоактивних ізотопів у тілі, щоб діагностувати захворювання та оцінювати їх лікування?

- a. Флюорографія
- b. Сцинтиграфія
- c. Дуктографія
- d. Денситометрія
- e. -

45. В яких одиницях вимірюється радіоактивність?

- a. -
- b. Бекерель
- c. Кулон/кілограм
- d. Рентген
- e. Зіверт

46. Жінка віком 28 років, яка не народжувала, випадково під час пальпації лівої грудної залози виявила ущільнення: безболісний обмежено рухомий вузол. Укажіть метод діагностики, який доцільно застосувати в цьому разі.

- a. УЗД
- b. Мамографія
- c. -
- d. Магнітно-резонансна томографія
- e. Комп'ютерна томографія

47. З чого потрібно розпочати рентгенологічне дослідження при підозрі на кишкову непрохідність?

- a. Іригоскопії
- b. Оглядової рентгеноскопії або рентгенографії у горизонтальному положенні пацієнта
- c. -
- d. Іригоскопії в умовах штучної гіпотонії
- e. Оглядової рентгеноскопії або рентгенографії у вертикальному положенні пацієнта

48. Яка загальна товщина алюмінієвого фільтра під рентгенівською трубкою в рентгенодіагностичних апаратах, що працюють при напрузі в діапазоні 80-100 кВт?

- a. 3 мм
- b. 2 мм
- c. 5 мм
- d. 4 мм
- e. 1 мм

49. Яка фокусна відстань під час проведення мамографії?

- a. 55-60 см
- b. 45-50 см
- c. 75-80 см
- d. 10-15 см
- e. 100-110 см

50. Який із нижченаведених типів тканин матиме найменшу середню швидкість поширення ультразвукових променів?

- a. -

b. Кров

**c. Повітря**

d. Вода

e. Жир

51. У жінки віком 36 років із діагнозом: дискінезія жовчовивідних шляхів, під час проведення ультразвукового обстеження печінки виявлено анехогенне утворення з чіткими, рівними контурами, який формує дорзальне підсилення та бічні акустичні тіні. Загальний аналіз крові та біохімічні показники в межах норми. Укажіть, для якого захворювання характерні вищенаведені ультразвукові ознаки.

a. Пухлини печінки

b. Метастазів в печінку

c. -

d. Гемангіоми печінки

**e. Кісти печінки**

52. Які клітини вважаються найбільш радіочутливими клітинами в організмі людини?

a. Що нещодавно поділились

b. -

c. Які діляться повільно

**d. Що інтенсивно діляться**

e. Які ще не почали ділитись

53. Пацієнту з хронічною норицею лікар-хірург призначив виконати фістулографію. Яку контрастну речовину потрібно застосовувати в цьому дослідженні?

a. Порошкоподібну

b. Жиророзчинну

c. -

**d. Водорозчинну**

e. Нерозчинну

54. Пацієнт віком 56 років, який в анамнезі має гіпертонічну хворобу, серцеву недостатність і варикозне розширення вен нижніх кінцівок, звернувся до лікаря-ангіохірурга зі скаргами на біль і важкість у нижніх кінцівках. Яке променеве дослідження з використанням контрастної речовини потрібно призначити пацієнту?

a. Доплерографія судин нижніх кінцівок

b. -

c. Рентгенографія нижніх кінцівок

d. Ангіографія нижніх кінцівок

**e. Флебографія нижніх кінцівок**

55. Для яких методів в радіології у контрастних препаратів відсутня позасудинна дифузія під час проведення обстеження?

a. КТ-діагностика

b. Рентгенодіагностика

**c. УЗД**

d. МРТ-діагностика

e. ---

56. Яку мінімальну роздільну здатність повинен мати пристрій отримання цифрових рентгенівських зображень для проведення рентгенографії в Україні згідно з медико-технічними вимогами?

a. 4,6 пари ліній на мм

b. 2,4 пари ліній на мм

**c. 3,6 пари ліній на мм**

d. 6,2 пари ліній на мм

e. 3,2 пари ліній на мм

57. Який метод променевої діагностики потрібно виконувати за протоколом для діагностики



дегенеративних змін у міжхребцевих дисках?

- a. Рентгенографія
- b. УЗД
- c. КТ
- d. -
- e. МРТ

58. До лікаря-терапевта звернувся пацієнт віком 56 років зі скаргами на сухий кашель і задишку під час фізичного навантаження. З анамнезу відомо, що 7 років тому він перебував на стаціонарному лікуванні в протитуберкульозному диспансері. Об'єктивно спостерігається: пацієнт зниженої ваги, слизові оболонки та шкіра ціанотичного кольору. Аускультативно визначається: над легень поширені сухі гудячі хрипи, шум тертя плеври, ослаблене дихання над верхівками легень, над верхівкою лівої легені амфоричний відтінок. У результаті аналізу мокротиння виявлено: МБТ "-". В аналізі крові спостерігається: гемоглобін - 140 г/л, лейкоцити -  $7,4 \cdot 10^9$ /л, ШОЕ - 20 мм/год. Пацієнту виконали рентгенографію ОГП. Який найімовірніший діагноз?

- a. Фіброзно-кавернозний туберкульоз
- b. Ателектаз
- c. Саркоїдоз
- d. Пухлина легені
- e. -

59. Пацієнта віком 24 роки шпиталізовано зі скаргами на раптове виникнення сильного болю в животі. Під час дослідження спостерігаються симптоми подразнення очеревини. З анамнезу відомо: хворіє на виразкову хворобу шлунку впродовж 10-ти років. За результатами рентгенографії органів черевної порожнини виявлено вільний газ під правим склепінням діафрагми. Який найімовірніший діагноз?

- a. -
- b. Кровотеча в черевну порожнину
- c. Кишкова непрохідність
- d. Пенетруюча виразка шлунка
- e. Перфорація порожнистого органа

60. У жінки, яка працює лікарем-рентгенологом, діагностовано вагітність (8 тижнів). Вона повідомила про вагітність керівництву лікарні. Яка тактика керівництва лікарні є законною в цій ситуації?

- a. Переведення на іншу вакансію без професійного опромінення
- b. -
- c. Звільнення з лікарні
- d. Направлення на санаторно-курортне лікування
- e. Направлення на дообстеження

61. У пацієнтки віком 65 років діагностовано патологічний перелом шийки правої стегнової кістки, причиною якого є остеопороз. Який метод променевої діагностики є стандартом для визначення мінеральної щільності кісткової тканини у цієї пацієнтки?

- a. Подвійна рентгенівська денситометрія
- b. УЗД-денситометрія
- c. Рентгенографія
- d. КТ-денситометрія
- e. МРТ

62. Який метод променевої діагностики потрібно призначити пацієнту для визначення ступеня активності хвороби Педжета?

- a. КТ з контрастом
- b. Рентгенографію
- c. Остеосцинтиграфію
- d. МРТ з контрастом
- e. -

63. Які променеві методи дослідження потрібно призначити пацієнту для визначення ступеня сколіозу?

- a. Радіоізотопне сканування і рентгенограму хребта
- b. Рентгенограми всього хребта лежачи у 2-х проекціях
- c. Рентгенограми всього хребта стоячи у 2-х проекціях**
- d. -
- e. КТ всього хребта з тривимірною реконструкцією

64. Яку назву має дозвіл державної санітарно-епідеміологічної служби України на право проведення робіт з джерелами іонізуючого випромінювання в лікувально-профілактичних закладах фізичними особами, які здійснюють рентгенологічні процедури, що засвідчує виконання вимог санітарного законодавства щодо забезпечення протирадіаційного захисту персоналу та пацієнтів?

- a. Контрольні рівні радіаційної безпеки
- b. Технічний паспорт кабінету
- c. Санітарний паспорт кабінету**
- d. Контрольно-технічний журнал
- e. -

65. Укажіть нормальну товщину стінки жовчного міхура за даними УЗД і КТ.

- a. У ділянці тіла і дна - 2 мм, шийки - 3 мм**
- b. У ділянці тіла і дна - 3 мм, шийки - 3 мм
- c. У ділянці тіла і дна - 4 мм, шийки - 2 мм
- d. У ділянці тіла і дна - 1 мм, шийки - 2 мм
- e. У ділянці тіла і дна - 3 мм, шийки - 4 мм

66. Пацієнтка віком 25 років звернулася до жіночої консультації зі скаргами на біль у лівій грудній залозі. Із анамнезу відомо, що протягом 6-ти місяців із соска виділяється рідина жовтуватого кольору. Під час мамографії та дуктографії виявлено: помірну жирову інволюцію тканини залози, а також тінь розширеної грудної протоки. У протоці виділяються множинні округлі дефекти наповнення. Яке захворювання грудної залози, найімовірніше, у пацієнтки?

- a. Кіста
- b. Доброякісна пухлина
- c. Запалення проток
- d. Злоякісна пухлина
- e. Внутрішньопротоковий рак**

67. Пацієнта шпиталізовано до лікарні з підозрою на гострий коронарний синдром. Який зі спеціальних методів дослідження необхідно провести в рамках алгоритму надання медичної допомоги?

- a. Флюороскопію
- b. Ангіографію**
- c. Рентгенографію
- d. Флюорографію
- e. -

68. До якого виду опромінення належить виконання рентген-терапевтичної процедури не для того пацієнта, не для того органа (тканини) або з використанням не того радіофармпрепарату, що може призвести до тяжких наслідків?

- a. Професійного пролонгованого опромінення
- b. Поточного опромінення персоналу
- c. Випадкового медичного опромінення**
- d. -
- e. Потенційного медичного опромінення

69. Під час проведення послідовного аналізу отриманого рентгенівського зображення необхідно оцінити якість зображення. Що в першу чергу її визначає?

- a. -

- b. Великі поля огляду
- c. Швидкість отримання зображення
- d. Контрастність і шум**
- e. Наявність щільних компонентів

70. Який контрастний препарат використовують для внутрішньовенного введення під час МРТ?

- a. Сульфат барію
- b. -
- c. Йодиксанол
- d. Йогексол

**e. Гадоліній**

71. Якою повинна бути рентгеноконтрастна речовина для проведення обстеження мієлографії?

- a. -
- b. Гідрофільною, неіонною та ізотонічною відносно спинномозкової рідини**
- c. Гідрофільною, іонною та гіпертонічною відносно спинномозкової рідини
- d. Гідрофільною, неіонною та гіпотонічною відносно спинномозкової рідини
- e. Гідрофобною, іонною та ізотонічною відносно спинномозкової рідини

72. Який з ефектів впливу джерел іонізуючого випромінювання не впливає на зміни у клітинах організму людини?

- a. -
- b. Генетичний
- c. Соматичний
- d. Флюорисцентний**
- e. Мутаційний

73. Укажіть УЗД-ознаки конкременту жовчного міхура.

- a. Гіпоехогенне утворення, що дає акустичну тінь за його задньою поверхнею
- b. Гіперехогенне утворення, що не дає акустичну тінь за його задньою поверхнею
- c. Гіпоехогенне утворення з посиленням ехогенності печінки за його задньою поверхнею
- d. Гіперехогенне утворення з посиленням ехогенності печінки за його задньою поверхнею
- e. Гіперехогенне утворення, що дає акустичну тінь за його задньою поверхнею**

74. Для якого патологічного стану на рентгенограмі ОГК характерна кільцеподібна тінь?

- a. Дренованого абсцесу**
- b. Пневмонії
- c. Плевриту
- d. Ателектазу
- e. Туберкуломи

75. Вкажіть пристрій, за допомогою якого можна детектувати та фіксувати рентгенівське зображення.

- a. Коліматор
- b. Решітка
- c. Приймач зображення**
- d. Генератор напруги
- e. -

76. До якої температури необхідно нагріти рентгеноконтрастний розчин 76% натрію амідотризоату перед внутрішньосудинним введенням?

- a. 50^oC
- b. 45^oC
- c. 40^oC
- d. 37^oC**
- e. 35^oC

77. У яких анатомічних структурах швидкість поширення ультразвукової хвилі буде відрізнятися у порівнянні з іншими органами й тканинами організму?

- a. -
- b. Шкірі, нирках
- c. Печінці, жовчному міхурі
- d. Кістках, легенях**
- e. Серці, судинах

78. Яке дослідження виконують за допомогою використання рентгеногегативних контрастних речовин?

- a. Ангіографію
- b. -
- c. Дуктографію
- d. Екскреторну урографію
- e. Пневмоперитоніум**

79. Які протипокази щодо використання МРТ-дослідження?

- a. Дитячий вік
- b. Похилий вік
- c. Наявність пухлинного утворення в організмі
- d. Наявність феромагнітного об'єкта в організмі**
- e. -

80. До приймального відділення звернувся пацієнт - технічний працівник з ДІВ, який 24 години тому усував там аварійний випадок. Доза одноразового опромінення склала 3 Гр. Наступного дня проявилась виражена загальна слабкість, диспептичні розлади, головний біль, підвищилась температура тіла. Яка клінічна форма ГПХ виникла у пацієнта?

- a. Кістковомозкова тяжка
- b. Кишкова тяжка
- c. Кишкова середньої тяжкості
- d. Кістковомозкова середня**
- e. -

81. До якої категорії належать особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань?

- a. В
- b. Б
- c. Б і В
- d. -
- e. А**

82. Пацієнтці віком 60 років під час цифрового мамографічного томосинтезу встановлено категорію 5 за системою BI-RADS. Оберіть тактику щодо подальшого ведення цієї пацієнтки.

- a. Спостереження
- b. -
- c. Лікування
- d. Повторний цифровий мамографічний томосинтез
- e. Біопсія**

83. Пацієнтці віком 63 роки п'ять років тому було встановлено діагноз: рак правої грудної залози (T2N1M0) - виконано радикальну мастектомію, проведено променеви терапію і хіміотерапію. Протягом останніх 3-4 міс. її турбує біль у ділянці ребер і попереку. Яке дослідження доцільно виконати насамперед?

- a. -
- b. Остеосцинтиграфію**
- c. Сонографію грудної залози
- d. МРТ всього організму
- e. Мамографію

84. На які основні групи першочергово поділяють контрастні речовини?

- a. Рентгенопозитивні і рентгеногегативні**

- b. Аерозолі та рідина
- c. -
- d. Порошкоподібні й рідкі
- e. Водорозчинні та жиророзчинні

85. За допомогою якого з контрастних методів променевої діагностики можна обстежити жінку з підозрою на внутрішньопротоковий папіломатоз грудної залози?

- a. Дуктографії
- b. -
- c. Гістеросальпінгографії
- d. Ангіографії
- e. Фістулографії

86. Пацієнт віком 53 роки звернувся до лікаря-уролога зі скаргами на тупий постійний біль у поперековій ділянці, наявність крові у сечі без нападів ниркової кольки. Під час пальпації визначається об'ємне утворення в проекції правої нирки. В аналізі сечі виявлено: лейкоцитів - 7-8 в п/з, еритроцитів - значна кількість. З метою уточнення діагнозу виконана екскреторна урографія. Який найімовірніший діагноз?

- a. Кіста нирки
- b. Конкремент нирки
- c. Пухлина правої нирки
- d. -
- e. Ангіоміоліпома нирки

87. Яке діагностичне обстеження необхідно виконати пацієнту з об'ємним процесом підшлункової залози, ускладненого механічною жовтяницею?

- a. Ретроградну холангіопанкреатографію
- b. -
- c. Рентгенологічне дослідження шлунку та дванадцятипалої кишки
- d. Інфузійну внутрішньовенну холеграфію
- e. Релаксаційну дуоденографію

88. Пацієнтці із проблемами фертильності лікар призначив гістеросальпінгографію. В який проміжок часу найкраще виконувати цю процедуру?

- a. -
- b. Через три дні після закінчення менструації
- c. У будь-який час протягом менструального циклу
- d. Через два дні після початку менструації
- e. Безпосередньо перед менструацією

89. Як називаються ефекти, вірогідність виникнення яких зростає зі збільшенням експозиції променів?

- a. Порогові
- b. Надпорогові
- c. -
- d. Детерміновані
- e. Стохастичні

90. У пацієнтки спостерігається така клінічна симптоматика: права грудна залоза збільшена, кам'янистої щільності, підтягнута і болюча під час пальпації, "лимонна шкірка", сосок втягнутий і деформований, збільшені множинні лімфовузли у правій пахвинній ділянці. Прогресує слабкість, турбує біль у ділянці лопаток та груднини. Яку комбінацію методів променевої діагностики найдоцільніше застосувати для остаточного встановлення діагнозу?

- a. -
- b. Радіоімунний аналіз на онкомаркери та рентгенографію хребта
- c. Мамографію та МРТ хребта
- d. Двобічну мамографію та остеосцинтиграфію
- e. УЗД правої грудної залози та КТ хребта з контрастною речовиною

91. До сімейного лікаря звернувся пацієнт віком 38 років зі скаргами на кашель, слабкість та підвищення температури тіла увечері та вночі до  $37,5^{\circ}\text{C}$ . Раніше до лікаря не звертався. З яких променевих методів діагностики потрібно розпочати обстеження?

- a. УЗД легень
- b. -
- c. МРТ грудної клітки
- d. Рентгенограма ОГП у прямій проєкції**
- e. КТ грудної клітки

92. Який метод радіологічного дослідження товстої кишки є основним?

- a. Рентгеноскопія з пероральним вживанням барієвої суспензії
- b. Комп'ютерна томографія
- c. Магнітно-резонансна томографія
- d. Іригоскопія**
- e. Ультразвукове дослідження

93. Який метод застосовується під час аналізу щільності кісткової тканини з метою оцінки остеопорузу?

- a. -
- b. КТ**
- c. Рентгенографія
- d. УЗД
- e. ПЕТ

94. До якої групи препаратів належать "Ультравіст" та "Омніпак"?

- a. Неіонні йодовмісні препарати**
- b. Парамагнітні контрастні препарати
- c. Барієвмісні рентгеноконтрастні препарати
- d. Іонні рентгеноконтрастні препарати
- e. Негативні рентгеноконтрастні речовини

95. Яке дослідження доцільно виконати для виявлення збільшених заочеревинних лімфатичних вузлів?

- a. Лінійна томографія у бічній проєкції
- b. Іригоскопія
- c. Комп'ютерна томографія**
- d. Ультразвукове дослідження
- e. Магнітно-резонансна томографія

96. Пацієнт віком 40 років хворіє на цукровий діабет та отримує терапію метформіном. Пацієнту призначено КТ дослідження ОГК, ОЧП, ОМТ із використанням рентгеноконтрастної йодовмісної речовини. Показник розрахункової швидкості клубочкової фільтрації складає  $80 \text{ мл/хв/1,73 м}^2$ . Як приймати метформін для попередження лактоацидозу перед проведенням КТ цьому пацієнту?

- a. Припинити приймання за 12 годин до введення контрастного засобу
- b. Припинити приймання за 24 годин до введення контрастного засобу
- c. Не потребує змін режиму застосування**
- d. Припинити приймання за 36 годин до введення контрастного засобу
- e. Припинити приймання за 48 годин до введення контрастного засобу

97. Який метод променевої діагностики виявляє патологічні зміни органів при злоякісних пухлинах та метастазах раніше?

- a. МРТ
- b. КТ
- c. УЗД
- d. Рентгенографія
- e. Радіонуклідне дослідження**

98. Що може бути причиною розвитку осередків остеосклерозу, які спостерігаються під час

променевого дослідження кісток?

**a. Хронічний запальний процес**

- b. Порушення мінералізації внаслідок недостатності мінеральних речовин
- c. Фізіологічне пристосування до фізичного навантаження
- d. Порушення іннервації та кровопостачання
- e. Гострий запальний процес

99. Під час МРТ дослідження яких структур будуть відсутні T1 та T2 зважені сигнали?

- a. Нирки
- b. Синовіальна рідина
- c. Кров**
- d. -
- e. Жирова тканина

100. Що із нижченаведеного є універсальною реакцією клітини на опромінення?

- a. Тимчасове пригнічення клітинного поділу**
- b. Стимулювання апоптозу
- c. Фрагментація мітохондріального апарату
- d. -
- e. Повне руйнування ядра

101. Пацієнт віком 54 роки скаржиться на біль у поперековій ділянці, що іррадіює в калитку. У мезогастрії пальпується пульсуюче утворення. Лабораторні аналізи в межах норми. Укажіть першочерговий метод інструментальної діагностики.

- a. Оглядова рентгенографія органів грудної порожнини
- b. Дуплексне ультразвукове сканування**
- c. -
- d. Ангіографія
- e. Оглядова рентгенографія черевної порожнини

102. До приймального відділення звернувся пацієнт віком 46 років, який в анамнезі має сечокам'яну хворобу. Скаржиться на біль у спині, попереку та правій епігастральній ділянці. Об'єктивно виявлено: живіт здутий, симптом Щоткіна-Блумберга позитивний, має позиви до сечовипускання. Яке променеве дослідження необхідно провести першочергово?

- a. МРТ без контрастування
- b. КТ з внутрішньовенним контрастуванням
- c. Оглядову та екскреторну урографію
- d. КТ без внутрішньовенного контрастування**
- e. -

103. За допомогою якого з контрастних методів променевої діагностики можливо дослідити прохідність маткових труб?

- a. Гістеросальпінгографії**
- b. Дуктографії
- c. Фістулографії
- d. -
- e. Холедохографії

104. Жінка віком 52 роки, 3 місяці тому перенесла лапароскопічну холецистектомію. У післяопераційному періоді мало місце витікання жовчі, з формуванням біломи, пізніше - підпечінкового абсцесу та перитоніту. Виконано лапаротомію, дренажування черевної порожнини. Після проведеного лікування виписана з лікарні у задовільному стані. На момент повторного звернення відзначає погіршення загального стану, згідно клініко-лабораторних даних - наростання симптомів механічної жовтяниці. Ехографічно виявлено: ознаки біліарної гіпертензії з проксимальним рівнем обструкції жовчних шляхів. Який із нижченаведених методів діагностики дасть змогу уточнити рівень та ймовірну причину обструкції ЖВШ без застосування контрастного засобу?

- a. Черезшкірна черезпечінкова холангіографія

b. Холесцинтиграфія

**c. МР-холангіопанкреатографія**

d. КТ-холангіографія

e. Ендоскопічна ретроградна холангіопанкреатографія

105. Яку максимальну еквівалентну дозу може отримати плід вагітної працівниці-рентгенлаборанта медичного закладу згідно з наказом ДІЯР та МОЗ України №51/151 від 16.02.2017 р.?

**a. 1 мЗв**

b. 2 мЗв

c. 1,5 мЗв

d. 0,5 мЗв

e. 0,1 мЗв

106. Вкажіть головні типи йодовмісних контрастних середовищ.

a. -

b. Аерозольні та рідкі

c. Водорозчинні й жиророзчинні

**d. Іонні та неіонні**

e. Рентгенопозитивні та рентгенонегативні

107. У якому терміні вагітності безпечне проведення біопсії ворсин хоріона?

a. 9-10 тижнів

**b. 11-12 тижнів**

c. -

d. 8-9 тижнів

e. 10-11 тижнів

108. Який метод візуалізації використовується у разі підозри на рентгенопрозоре стороннє тіло м'яких тканин?

a. Рентгенографія

b. КТ

**c. УЗД**

d. -

e. Рентгеноскопія

109. За допомогою якої складової рентгенівського апарату контролюється ефект розсіювання?

a. Генератора

b. Коліматора

c. -

d. Фотоелементу

**e. Решітки**

110. У чому суть методики подвійного контрастування органів шлунково-кишкового тракту?

a. Введення в порожнину органа сульфату барію та введення повітря в черевну порожнину

b. Введення в порожнину органа кисню чи вуглекислого газу

**c. Введення в порожнину органа сульфату барію та повітря**

d. Введення в порожнину органа сульфату барію та йодистого препарату

e. Введення в порожнину органа повітря чи кисню

111. До якого стандартного рівня променевої діагностики належить мамографія?

a. Першого

b. Третього

**c. Другого**

d. Четвертого

e. -

112. У новонародженої дитини через 12 годин після народження поступово стали наростати симптоми порушення дихання - задишка, ціаноз. Об'єктивно спостерігається: ліва половина



грудної клітини трохи випинає, відстає в акті дихання, перкуторно праворуч - звичайний легеневий тон, ліворуч - вкорочення перкуторного тону, періодично визначається тимпанічний звук. За результатами рентгенографії ОГК виявлено: тінь середостіння зміщена праворуч, ліворуч - до 2 ребра визначаються повітряні порожнини різних розмірів. Для якого захворювання характерні ці клініко-рентгенологічні ознаки?

- a. Завершеного повороту кишки
- b. Полікістозу легень
- c. Вродженої діафрагмальної грижі**
- d. -
- e. Незавершеного повороту кишки

113. Що є протипоказанням для контрастного дослідження з барієвою сумішшю?

- a. Дивертикули стравоходу
- b. Перфорація шлунку або кишки**
- c. Спазми та органічні звуження ШКТ
- d. Печінкова та (або) ниркова недостатність
- e. Пухлини шлунку або кишечника

114. Який із рентгеноконтрастних препаратів потрібно використати для проведення селективної коронарографії?

- a. Гадопентетова кислота
- b. Гадоліній
- c. Барію сульфат
- d. Йодиксанол**
- e. -

115. Який відсоток різниці щільності структур уловлюють детектори КТ?

- a. 2,5%
- b. 10%
- c. Менше 1%**
- d. -
- e. 7%

116. Що є провідним методом дослідження при нефроптозі?

- a. Ретроградна пієлографія
- b. Ультразвукове дослідження у вертикальному положенні**
- c. Ангіографія
- d. Екскреторна урографія
- e. Оглядова рентгенографія

117. Пацієнтку віком 64 роки шпиталізовано за 3 години після появи клінічних ознак ішемічного інсульту. Яка імпульсна послідовність МРТ буде найінформативнішою в цей період для виявлення ознак інфаркту мозку?

- a. DWI**
- b. T2
- c. T2 WI
- d. T1
- e. FLAIR

118. До якої категорії належать особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але через розташування робочих місць можуть отримувати додаткове опромінення?

- a. А
- b. В
- c. Б**
- d. А і Б
- e. -

119. При використанні яких частот виконується ультразвукова оцінка стану поверхневих

лімфатичних вузлів?

- a. 3,5-7,5 МГц
- b. 7,5-12 МГц**
- c. До 3,5 МГц
- d. -
- e. 5-10 МГц

120. У якій ситуації використання барієвої клізми є не лише діагностичною, а й лікувальною процедурою?

- a. Інвагінація кишечника у дітей**
- b. -
- c. Часткова кишкова непрохідність
- d. Дивертикуліт товстого кишечника
- e. Запалення апендикса

121. Який із контрастних методів променевої діагностики необхідно призначити пацієнту для дослідження васкуляризації та просвіту артерій?

- a. Дуктографію
- b. Ангіографію**
- c. Флебографію
- d. -
- e. Лімфографію

122. Ехогенність - це здатність досліджуваної структури відбивати ультразвукові промені. Як змінюється ехогенність в залежності від зміни акустичного опору відбиваючої структури?

- a. Експоненційно пропорційно
- b. Обернено пропорційно
- c. Прямопропорційно**
- d. -
- e. Не змінюється

123. Які з рентгенологічних методів обстеження потрібно призначити пацієнту для оцінювання спондилолітезу?

- a. -
- b. Рентгенограми хребта у прямій проєкції
- c. КТ з контрастом поперекового відділу хребта
- d. Бічні рентгенограми у згинанні та розгинанні**
- e. Рентгенограми у прямій і бічній проєкціях

124. Де, згідно з нормами радіаційної безпеки, повинні розташовуватися лабораторії радіонуклідної діагностики?

- a. На першому поверсі стаціонару
- b. За межами міста
- c. -
- d. На першому поверсі поліклініки
- e. В окремих будівлях**

125. У клітинах якої структури не відбувається прискорений мітоз?

- a. Рогівки ока
- b. Червоного кісткового мозку
- c. -
- d. Статевих залоз
- e. Паренхіми печінки**

126. Ознакою якої патології є лінії Керлі на рентгенограмі ОГК?

- a. Лімфостазу внаслідок пухлинного процесу
- b. Склерозу легеневої паренхіми
- c. Запалення легеневої тканини
- d. Запальних та деструктивних змін легеневої тканини

**е. Лімфостазу та набряку інтерстиційної тканини**

127. Пацієнтці віком 25 років виконано ехокардіографію (ЕхоКГ) у зв'язку з підозрою на вроджену ваду серця - дефект міжпередсердної перегородки. Яка картина ЕхоКГ є проявом цієї патології?

- a. Ознаки систолічного перевантаження правого шлуночка тиском
- b. Порушення скоротливої здатності правого шлуночка
- c. Дилатація правого передсердя і висока легенева гіпертензія
- d. Ознаки діастолічного перевантаження правого шлуночка об'ємом**
- e. -

128. На якому аспекті ґрунтуються узагальнені рекомендації міжнародної спільноти, що стосуються проведення рентгенологічних процедур згідно з Законом України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення"?

- a. -
- b. Урахуванні необхідних проекцій
- c. Своєчасному терміні виконання
- d. Клінічній обґрунтованості**
- e. Урахуванні маси тіла

129. Який МР-сигнал має на МРТ ділянка гострого крововиливу в печінку?

- a. T1 - високий, T2 - низький
- b. T1 - високий, T2 - високий
- c. T1 - низький, T2 - низький
- d. T1 - ізоінтенсивний, T2 - гіпоінтенсивний
- e. T1 - низький, T2 - високий**

130. У пацієнта віком 46 років клінічно діагностовано міцетому правої верхньощелепної пазухи. Який симптом під час променевого дослідження дозволяє запідозрити цю патологію?

- a. Наявність включень високої щільності в пазусі**
- b. Затемнення пазухи високої інтенсивності
- c. Затемнення пазухи неоднорідної структури
- d. Потовщення слизової оболонки з хвилястими контурами
- e. Затемнення пазухи низької інтенсивності

131. Який метод діагностики найінформативніший для виявлення тромбоемболії легеневої артерії?

- a. Рентгенографія
- b. Магнітно-резонансна томографія з внутрішньовенним контрастуванням
- c. Комп'ютерна томографія з внутрішньовенним контрастуванням**
- d. Лінійна томографія
- e. Рентгеноскопія

132. На яких принципах ґрунтується радіаційна безпека?

- a. Ефективності та виправданості
- b. Оптимізації та індивідуальності
- c. -
- d. Виправданості, оптимізації, неперевищення**
- e. Стохастичності та неперевищення

133. В який термін гестації плід є найчутливішим до дії випромінювання?

- a. 1-7 тиждень
- b. 15-24 тиждень
- c. 8-15 тиждень**
- d. -
- e. 24-28 тиждень

134. Пацієнтка віком 43 роки перебуває на стаціонарному лікуванні в нефрологічному відділенні через загострення хронічного пієлонефриту. З анамнезу відомо, що протягом

останнього року пацієнтка перебувала на лікуванні в цьому відділенні вже двічі. На УЗД виявлено анехогенне утворення округлої форми з чіткими рівними контурами. Для уточнення діагнозу виконали СКТ, де також було виявлено утворення округлої форми з чіткими рівними контурами. Який найімовірніший діагноз?

- a. Абсцес правої нирки
- b. Пухлина правої нирки
- c. Конкремент нирки
- d. Кіста правої нирки**

e. -

135. Пацієнту віком 15 років призначено профілактичну рентгенографію органів грудної клітки. На якому апараті необхідно провести таке дослідження згідно з наказом ДІЯР та МОЗ України №51/151 від 16.02.2017 р. "Про затвердження Загальних правил радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині"?

- a. Плівковому рентгенівському апараті
- b. Плівковому флюорографі
- c. Цифровому рентгенівському апараті**

d. -

e. На рентгенапараті для рентгеноскопії

136. Як часто персонал категорії "А" повинен проходити періодичні медичні огляди?

- a. Не рідше ніж 1 раз на рік**
- b. Не рідше ніж 1 раз на квартал
- c. -
- d. Не рідше ніж 2 рази на рік
- e. Не рідше ніж 1 раз на 2 роки

137. Який ефект буде відсутнім у разі отримання зображення за допомогою комп'ютерної томографії?

- a. Проекційного зменшення
- b. Сумації**
- c. Структурності
- d. Проекційного збільшення
- e. -

138. Яке дослідження протипоказане пацієнтам з високим ризиком алергії на введення йодовмісних контрастних засобів?

- a. -
- b. Екскреторна урографія**
- c. Сцинтиграфія
- d. Висхідна цистографія
- e. Радіоренографія

139. Що є протипоказанням до застосування препарату "Йогексол"?

- a. Виражений тиреотоксикоз**
- b. Печінкова недостатність
- c. Вагітність
- d. -
- e. Серцева недостатність

140. Яку особливість видільної системи допомагає визначити екскреторна урографія?

- a. Аномалію нирок
- b. -
- c. Видільну функцію**
- d. Морфологію нирок
- e. Дистопію нирок

141. Для виявлення переважно якої патології застосовується флюорографія?

- a. Туберкульоз легень та метастази в легені

- b. Гострі захворювання легень
- c. Туберкульоз легень та вроджені вади серця
- d. Рак та туберкульоз легень**
- e. Пневмонія, рак легень та його метастази

142. Яку рентгеноконтрастну речовину найкраще застосовувати для виконання рентгеноскопії шлунково-кишкового тракту?

- a. Магневіст
- b. Йогексол
- c. Сульфат барію**
- d. -
- e. Йодиксанол

143. У пацієнта віком 64 роки виявлено адентію та остеопороз нижньої щелепи справа. Який метод променевої діагностики необхідно провести для планування імплантації зубів?

- a. МРТ
- b. КПКТ**
- c. МДКТ
- d. Рентгенографія
- e. Ортопантограма

144. Який метод променевої діагностики є найінформативнішим для діагностики аспіраційного синдрому у новонароджених?

- a. Магнітно-резонансна томографія
- b. Оглядова рентгенографія органів грудної клітки**
- c. Комп'ютерна томографія
- d. Ультразвукове дослідження
- e. -

145. Які компоненти використовують для виконання подвійного контрастування під час дослідження товстого кишечника за допомогою рентгеноскопії?

- a. Йогексол і вода
- b. -
- c. Барій і вода
- d. Повітря і барій**
- e. Йодиксанол і повітря

146. Пацієнтка віком 37 років скаржиться на тягнучий біль у надлобковій зоні та підвищення температури тіла. Який метод дослідження першого рівня є найінформативнішим у разі запального процесу в малому тазі?

- a. УЗД в М-режимі
- b. Флюорографія
- c. УЗД в В-режимі**
- d. Томографія
- e. Доплерографія

147. Яка з перерахованих контрастних речовин належить до рентгенонегативних?

- a. Суміш сульфату барію
- b. Повітряно-киснева суміш**
- c. Йодовмісна контрастна речовина
- d. -
- e. Металева контрастна речовина

148. Який із променевих методів візуалізації потрібно застосовувати у пацієнтів із синдромом "слабкої спини"?

- a. МРТ з контрастуванням**
- b. -
- c. Рентгенограма в прямій проекції
- d. КТ без контрастування

е. Рентгенограма в бічній проекції

149. Який із променевих методів діагностики виконується з використанням йодовмісної контрастної речовини у пацієнтів з підозрою на розшаровуючу аневризму грудного та черевного відділів аорти?

**а. КТ-аортографія**

б. -

с. МР-аортографія

д. ЕХО-кардіографія

е. КТ-коронарографія

150. Який із видів хвиль електромагнітного випромінювання за своїми властивостями здатен іонізувати речовини завдяки своїй високій енергії?

а. Інфрочервоні

**б. Рентгенівські**

с. -

д. Радіохвилі

е. Ультрафіолетові