

Практична робота 8

Тема. Ультразвуковий метод діагностики людського організму. Рентген. Мікрохвильова піч.

План

1. Ультразвуковий метод діагностики людського організму.
2. Рентгенівське випромінювання, його застосування в медицині та техніці.
3. Мікрохвильова піч.

Хід роботи

1. Ультразвуковий метод діагностики людського організму

Відео « Принцип роботи ультразвукового апарата. Пьезокерамика » за посиланням <https://youtu.be/prvVJEDyaaQ>

Ультразвукове дослідження або УЗД – один з методів діагностики, що дозволяє обстежити органи і тканини за допомогою ультразвукових хвиль.

Принцип дії полягає в передачі високочастотних звукових імпульсів в тіло пацієнта. Поширюючись по тілу, ультразвук досягає меж між тканинами різної щільності, від яких хвилі відбиваються по-різному. Ці ехосигнали фіксуються спеціальним датчиком, після чого відображаються на моніторі у вигляді зображення.

Ультразвукова діагностика, як відомо, це звукові або акустичні хвилі, частота яких є вищою за максимальну частоту звуку, що сприймає людське вухо, а саме вищою за 20 кГц. Переважно в ультразвуці використовується частота від 2,5 до 12 -15 мГц.

УЗД базується на отриманні ехо-сигналів від структур із різною щільністю. Різні тканини організму (м'язи, кров, печінка і т. д.) мають різну щільність, тому поширення ультразвуку в них також є різними. На цій різниці, використовуючи фізичні властивості ультразвуку як хвилі, базується метод ехографії. Ультразвукові хвилі виходять з датчиків, які одночасно є і приймаючими ехо-сигналів. Ехо-сигнали у датчику перетворюються у імпульси та відображаються на екрані апарату.

Отже, УЗД є одним із найбільш ефективних та неінвазивних методів в сучасній медичній діагностиці.

Що собою представляє ультразвукове дослідження.

УЗД - це безпечний, безболісний та інформативний метод дослідження організму людини за допомогою ультразвукових хвиль. В основі методу УЗД лежить принцип ехолокації, що використовує здатність тканин і середовищ організму відображати і поглинати ультразвукові коливання (хвилі). Спрямовані УЗ-коливання сканують досліджувану ділянку, наштотвхуються на тканини різної акустичної щільності, а їхнє відображення (ехо) вловлює спеціальний датчик і комп'ютерна програма, яка реєструє отримане зображення на екрані осцилоскопа.

Ультразвукова доплерографія.

Ультразвукова доплерографія («доплер», доплерографія, УЗДГ) - це сучасний апаратний метод дослідження кровоносних судин за допомогою ультразвуку. В основі цього обстеження організму лежить так званий ефект Доплера. Зміст полягає в тому, що під час руху приймача або джерела хвиль відбувається зміна і частоти коливань. Облік цих змін і здійснюється при проведенні доплерографії. Традиційне УЗД показує будову судин, а доплер показує переміщення червоних кров'яних клітин в судинах. УЗДГ може використовувати зображення, які можуть бути закодовані кольором для того, щоб показати лікареві, де кровотік сильно блокований, а також швидкість і напрямок потоку крові.

Доплер використовується не тільки для діагностики, але і для оцінки ефективності проведеного лікування, для визначення тактики лікувальних заходів (консервативних або операційних). Великим плюсом доплерографії є те, що з її допомогою можна діагностувати захворювання ще до того моменту, коли дадуть знати про себе клінічні симптоми. Завдяки чіткій діагностиці лікар отримує достовірну інформацію про стан різних органів і систем організму пацієнта.

Переваги ультразвукової діагностики.

Безпека. Повна відсутність іонізуючого випромінювання, що дозволяє проводити дослідження багаторазово протягом короткого періоду.

Діагностика патологій на ранніх стадіях. Деякі захворювання на початкових етапах перебігають непомітно, а метод УЗД дозволяє своєчасно виявити їх і запобігти розвитку.

Неінвазивність. Метод УЗД не припускає порушення цілісності шкірних покривів і введення токсичних контрастних речовин.

Швидкість, безболісність. Ультразвукова діагностика займає небагато часу та проводиться безболісно. **Доступність.** Сьогодні процедура УЗД недорога і доступна для всіх пацієнтів, без обмежень за віком.

Висока інформативність. Інформативність ультразвукового методу дозволяє застосовувати його в різних випадках: людину можна як обстежити "з голови до п'ят", здійснюючи моніторинг всіх органів і систем її організму, так і проводити діагностичні дослідження конкретної спрямованості.

УЗ дослідження:

- органів черевної порожнини та малого таза
- молочних залоз
- сечового міхура, нирок
- передміхурової залози, яєчок
- діагностика вагітності
- щитоподібної залози
- серця
- судин верхніх/нижніх кінцівок
- суглобів

2.Рентгенівське випромінювання, його застосування в медицині та техніці.

«Как работает рентген?» https://youtu.be/ОНjh_kjN8yo

Рентген являє собою дослідження внутрішніх органів і систем людського організму шляхом їх проекції на спеціальний папір або плівку за допомогою рентгенівських променів. Рентгенівські знімки є негативами – світлі ділянки знімку, які можуть вказувати на запалення чи патологію, будуть називатися «затемненням», а «чисті» м'які тканини матимуть чорний колір, і навпаки, – здорова кістка на знімку матиме біле забарвлення, а її переламана чорний «розрив» на знімку. Рентгенографія здатна показати всі захворювання без винятку: від пневмонії до онкології.

Коли використовують рентген.

Сучасна медицина має багато інших успішних методів діагностики окрім рентгену, але все ще залишаються області, де застосування рентгену залишається провідним методом дослідження. Це дослідження виконують, в першу чергу:

- для діагностики переломів та ушкоджень кісток при травмах;
- діагностики захворювань молочних залоз;
- для вивчення специфічних уражень при захворюваннях інфекційного характеру таких, як артрит, пневмонія або міокардит, туберкульоз (саме рентгенографія виявить туберкульозне ураження на ранніх стадіях розвитку);
- в деяких певних випадках, при наявності індивідуальних показань, виконують діагностування органів травлення, суглобів, нирок, хребта і печінки.

Чи небезпечний рентген.

Існують десятки видів радіоактивних променів, але вони всі відрізняються своїм впливом на організм людини, тому їх не варто порівнювати та плутати. Рентгенівське опромінення немає нічого спільного з радіонуклідним опроміненням, яке несе шкоду для здоров'я.

Тривалість проходження рентгенівського променя через тіло триває долі секунди, надалі воно розсіюється та зникає. У сучасних цифрових рентген-апаратах дія проникнення променя триває одну соту секунди. Під час обстеження незадіяні в діагностиці ділянки тіла пацієнта накриваються захисним фартухом, щоб захистити їх від попадання розсіяного залишкового випромінювання. Також в рентген-апараті передбачені налаштування окремо для дорослих і дітей та встановлення звуженого поля опромінення для точного прицілювання на область дослідження.

Отже рентген-обстеження можна робити не зважаючи ні на частоту, ні на об'єм проведення обстеження, але для нього мають бути чіткі, вагомі клінічні показання. Рентген покликаний відповісти на питання та припущення лікаря щодо конкретного захворювання, тому призначення та «прочитання» рентгенографії може виконувати лише лікарем.

Протипоказання

Рентген не бажаний спосіб обстеження для вагітних жінок, немовлят та дітей молодшого віку.

Види рентгенографії:

- Оглядова рентгенографія охоплює значну частину тіла та покликана надати загальне уявлення про її стан здоров'я;
- Прицільна виконується із спеціальної насадкою, що дозволяє лікарю зробити знімки конкретного органу або його ділянок;
- Рентген з функціональними пробами виконується серією знімків в різних проекціях з максимальним згином та розгином ділянки обстеження.

Мамографія це рентгенологічний знімок молочних залоз (мамограма), який є на сьогоднішній день найбільш ефективним способом обстеження здоров'я грудей і виявлення ракових захворювань на ранніх стадіях розвитку. Розрізняють оглядову (скринінгову) та діагностичну (прицільну) мамографію.

Скринінгова мамографія є оглядовим методом обстеження, яке дозволяє оцінити стан тканин і наявність в них аномальних змін пухлинного характеру. Її рекомендують проходити жінкам із групи ризику:

- жінкам старше 45 років;
- жінкам з підозрою на пухлинне утворення, виявлене під час мануального огляду,
- жінкам, у мамі чи бабусі яких було поставлено діагноз раку молочних залоз.

Оглядова мамограма виявляє пухлинні утворення не злоякісного походження та аномальні зміни тканин, що потребують додаткового обстеження на предмет підтвердження ракового захворювання.

Діагностична мамографія є прицільним вивченням виявлених аномальних змін у тканинах для постановки точного діагнозу та вибору лікувальних заходів.

3. Мікрохвильова піч.

«Устройство и принцип работы микроволновой печи» <https://youtu.be/4FWfkCm1MXM>

8 жовтня, рівне 65 років назад сталася дуже хвилююча подія. Хтось Перси Спенсер виявив у себе в кишені шоколадну батончик, що розтав. Тепло тіла, подумайте ви? "Мікрохвильове електромагнітне випромінювання!" - подумав Перси. Звичайний інженер, житель штату Массачусетс, він зрозумів, що магнетрон, який знаходився поруч з ним і був джерелом випромінювання електромагнітних хвиль, став причиною того, що батончик розтав. Так і з'явилася на світло мікрохвильова піч.

Людська природа дуже цікава. Навіть той факт, якими шляхами ми приходимо до того або іншого відкриття вражає! Адже ніколи не бувало так, що б ти в один день прокинувся великим вченим, після чого стабільно в день робив по декілька відкриттів в науці. Все набагато складніше.

Ось Перси Спенсер прийшов до свого винаходу в слідстві череди цікавих подій. Все почалося в 1912 році, коли потерпів крах "Тітанік". Будучи тоді ще юнаком, Перси був уражений трагедією і влаштувався в американський морський флот, де був оператором радіостанції. Протягом часу, проведеному в американському морському флоті, Спенсер отримав пристойні теоретичні знання і практичні навички в області фізики радіохвиль і електромагнітних коливань. Всі ми знаємо, що любов приходить тоді, коли приходить розуміння. Так і Перси був настільки зосереджений, що це допомогло йому здійснити таке чудове відкриття. Чудове? Багато які люди можуть не погодитися з цим твердженням. Безумовно - мікрохвильова піч дуже ефективна в господарстві, але чи безпечна?

Будова і принцип роботи мікрохвильових печей

Що б зрозуміти це, треба насамперед розібратися, як же працює цей пристрій.

Мікрохвильова піч використовує для нагріву продуктів не тепло, а енергію електромагнітних хвиль. Насправді, у мікрохвильової печі більше спільного з радіоприймачем, чим із звичайною піччю. Чому? Тому що готує вона якраз за рахунок радіохвиль. МП складається з декількох блоків, кожний з якого є невід'ємною ланкою в цьому пристрої. Це духовна шафа (куди ми кладемо їжу), панель управління (для включення і вимкнення приладу і налаштування потужності), хвилевід, підставка, що обертається, трансформатор, конденсатор, і нарешті магнітрон.

Магнітрон - головний елемент мікрохвильовки, тому що саме за рахунок нього діє випромінювання. Панель управління направляє електричний струм в конденсатор. Він в свою чергу, разом з трансформатором нарощує потужність і передають її в магнітрон, який цю енергію поглинає у величезних кількостях. Чому у величезних? Магнітрон поглинає 4 тисячі вольт електроенергії зробленої трансформатором і конденсатором, перетворюючи її в електромагнітні випромінювання для приготування їжі. Але як це відбувається і як влаштований цей загадковий конденсатор? Саме слово магнетрон звучить дуже науково і складно, але насправді всередині нього нічого немає. Це вакуумна трубка з пустими відсіками, всередині якою немає навіть повітря. Грубо говорячи - це пуста трубка з магнітом на кінці. Секрет в тому, що всередині магнетрона на провід поступає форсований електричний струм, який направляє електрони (енергетичні частинки, відомі як електрика) до зовнішнього краю трубки. Два магніти на кінцях магнетрона створюють магнітне поле, яке примушує електрику виходити з мідного проводу променями електронів, подібно спицям на велосипедному колесі. Кожний раз, коли електрони ударяються об стінки відсіка, він розкидає їх в різні сторони по у-образній кривій вдовж країв.

Саме важливе - що це відбувається дуже швидко. Наскільки швидко? Це все одно, що спробувати намалювати п'ять мільярдів букв "У" за одну секунду. При переміщенні туди і зворотньо на такій швидкості електрика створює мікрохвилі. Але що ж відбувається далі? Антена, розташована всередині магнітрона посилає електромагнітні хвилі на хвилевід. Задача хвилевода - направляти мікрохвилі в духову шафу, стінки якого зроблені з металу. І не просто так, а тому що він відображає мікрохвилі як дзеркало, внаслідок чого вони відскакують від стінок. Обертаюча підставка в духовому шафі також не просто так, за рахунок її обертання, мікрохвилі рівномірно діє на продукт. Ось так радіохвилі, впливають на молекули води в їжі, і примушують їх здійснювати коливання декілька сотень разів в секунду. Ось таким ось образом і діє система МП. Вона не проводить тепла, але вона виробляє радіохвилі, які виробляють тепло.