

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ РЕНТГЕНОДІАГНОСТИЦІ

Паньков С.Б., студент (гр. ПБ-32, ПБФ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Вступ. У сучасній медицині рентгенодіагностична апаратура, як і раніше, залишається домінуючою в променевій діагностиці захворювань людського організму. Незважаючи на бурхливий розвиток нових методів діагностики, таких як ультразвуковий, магнітно-резонансний, ендоскопічний досі більша частина діагнозів, встановлюється або підтверджується за допомогою рентгенівських досліджень. Майже у всіх медичних установах є апарати для рентгенологічного дослідження, так як вони задовольняють умову ціна-якість. За допомогою цих установок проводять діагностику травми скелета, хвороб легень і шлунково-кишкового тракту, визначають стан зубів, а також здійснюють деякі лікувальні та діагностичні маніпуляції.

Значення рентгенології в медицині завдяки інтенсивному науково-технічному прогресу, впровадження мікропроцесорних технологій, способів цифрової обробки зображення, можливості і роль методів променевої діагностики в медицині з кожним роком зростає.

Сфера використання діагностичних методів розширюється, що при існуючому кількісному обсязі процедур та їх щорічному прирості на 5-7% збільшує надфонове опромінення населення з усіма витікаючими звідси наслідками [1].

Предметом дослідження є апарати променевої діагностики та вплив рентгенівських променів на організм людини, які мають високу проникаючу здатність, а також фотохімічну дію, що і зумовило їх використання в медицині. Вони проникають дуже глибоко у всі ділянки людського тіла і це негативно впливає на клітини і органи. Опромінення рентгеном, можна віднести до тієї ж радіації. Саме під впливом радіоактивного випромінювання відбувається іонізація молекул і атомів організму людини, і це призводить до загибелі клітин людини. До 65% діагнозів підтверджуються саме за допомогою променевої діагностики (рентгеноскопія, рентгенографія, томографія).

Завдання дослідження. Розглянути і проаналізувати прогрес у вдосконаленні розвитку сучасної медичної рентгенотехніки, та шляхи вирішення проблеми максимально можливого зниження дози опромінення при збереженні, а по можливості і при збільшенні діагностичної вихідної інформації. Дослідити вплив та взаємодію іонізуючого випромінювання з біологічними тканинами.

Аналіз публікацій. На сьогоднішній день науковці шукають шляхи вирішення проблеми дії рентгенівського випромінювання на організм людини; покращення індивідуального і колективного захисту під час рентгенодіагностики, оскільки при ньому частина енергії поглинається в тілі досліджуваного, що і визначає біологічну дію рентгенівського випромінювання, тобто здатність цих променів викликати зміни в клітинах, тканинах і органах. Але незначна кількість цієї енергії все-таки розсіюється в

навколишньому середовищі, що несе небезпеку і для фахівця, який проводить дослідження. Тому для вирішення цих проблем останніми інноваціями в області медичної рентгенодіагностичної техніки були присвячені для зниження променевого навантаження. Наслідком чого, у всіх методах діагностики був майже досягнуто принципову фізичну межу зниження дози, що визначається квантовими флуктуаціями рентгенівського випромінювання. До покращення призвело перехід від аналогових до дискретних комп'ютерних засобів формування рентгенівських зображень, що дозволило в ряді випадків подолати досягнутий мінімальний рівень дозованого навантаження на пацієнта при істотному підвищенні діагностичних можливостей. На сьогоднішній день цифрові методи перетворення рентгенівських зображень перемогли плівкові реєстратори практично у всіх методах рентгенодіагностики.

Створено понад десяти моделей цифрових апаратів для флюорографії і рентгенографії з різними типами детекторів: скануючих на основі газових і твердотільних детекторів, рентгенографічних камер на основі оптики перенесення, із застосуванням електронних підсилювачів рентгенівського зображення [2].

У США та країнах ЄС вже випускаються численні цифрові системи для ангіографії, цифрової рентгенографії і імпульсного "цифрового" просвічування з використанням "стимульованих" люмінофорів і твердотільних повноформатних матриць на фотодіодах [3]. Трохи раніше (в кінці вісімдесятих років минулого століття) Нудельманом з співавторами (США) були розроблені загальні теоретичні аспекти переходу до цифрових систем формування медичних зображень [4].

Основні результати дослідження. Рентгенівське випромінювання - це короткохвильове електромагнітне випромінювання, потік квантів, фотонів, енергія яких розташована на енергетичній шкалі між ультрафіолетовим і гамма-випромінюванням. Принцип роботи рентгенодіагностичної апаратури полягає в тому, що з джерела випромінювання пучок рентгенівських променів проходить через досліджувану ділянку пацієнта і направляється на приймач, де енергія трансформується в зображення.

При рентгенівському впливі променів, людина отримує певну дозу опромінення, яка в десять раз перевищує норму звичайного фонових опромінення, в якому людина постійно перебуває. Існує два види впливу на організм рентгенівського випромінювання: соматичний та генетичний. Соматичний призводить до наслідків, які виявляються безпосередньо у опроміненні. Ці наслідки можуть бути ранніми або віддаленими. Ранні виникають в період від кількох хвилин до 35-70 діб після опромінення. Це свого роду почервоніння та лущення шкіри, помутніння кришталика ока, ураження кровотворної системи, променева хвороба. Віддалений соматичний ефект проявляються через кілька місяців або років після опромінення у вигляді стійких змін шкіри, злоякісних новоутворень, зниження імунітету, скорочення тривалості життя. Основним побічним ефектом при опроміненні, це виникнення ракових пухлин, які можуть розвинутиися через десятки років після

опромінення. При генетичному впливі зміни відбуваються на генному рівні, що може призвести до певних мутацій та негативній спадковості, наслідки чого будуть спостерігатися у потомства.

Променеве навантаження залежить від багатьох факторів: енергії випромінювання, тривалість впливу на організм, частота опромінь, різна чутливість тканин і цілого організму, вік пацієнта, стан його здоров'я, наявність супутніх захворювань і т.п. Будь-які процедури з допомогою рентгенівських променів повинні проходити з урахуванням вищевказаних факторів і в разі підвищеного ризику по можливості бути замінені іншими, що не несуть променевого навантаження.

В даний час, лікарі та науковці зробили все можливе, щоб знизити негативний вплив рентгенівських променів. Для цього в рентгенодіагностиці використовуються тільки промені з низькою енергією та протягом короткого проміжку часу. До того ж повторна рентген-терапія призначається тільки з певною періодичністю, яку встановлює лікар згідно індивідуальним особливостям пацієнта. Також, щоб уникнути впливу на додаткові ділянки тіла застосовуються засоби індивідуального захисту для високочутливих до радіації зон, що знаходяться поза області опромінення.

Висновки. Тенденція розвитку променевої діагностики в доступній для огляду перспективі спрямовані на удосконалення обладнання і використання спеціальних детекторів рентгенівського випромінювання, що дозволяють отримувати цифрове рентгенівське зображення безпосередньо на екрані дисплея і на різних магнітних носіях. Все це дозволяє перейти на безплівкову технологію, істотно знижують променеве навантаження, що поліпшують якість рентгенологічного дослідження і значно знижують вартість діагностичних процедур.

В даний час для захисту від рентгенівського випромінювання при використанні його в цілях медичної діагностики сформувався комплекс захисних засобів, які нормуються відповідно до стандарту «Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур» у яких регламентуються засоби індивідуального захисту персоналу/пацієнта [5].

Науковий керівник: Полукаров О.І., доц., к.т.н. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Література

1. Основы рентгенодиагностической техники / Под ред. Н.Н. Блинова. – М.: Медицина, 2002. – 360 с.
2. Кантер Б.М. Исследование и разработка методов и средств рентгеновской диагностики. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М. 2000, 50 с.
3. Зеликман М.И., Ефимьевский Л.В. Медицинская техника. 2001, № 3, с 35-

40.

4. Нудельман, Д. Хили, М. Кэпп. ЭОЦР. Сравнительный экономический анализ системы электронно-оптической цифровой рентгенографии и системы с регистрацией на пленку. ТИИЭР, т. 70, Ха 7, 1982, С. 25-30.

5. ДСанПіН 6.6.3-150-2007 Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур.