РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ И СОВРЕМЕННАЯ МЕДИЦИНА: РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ

Солеева Райхона
Студентка Самаркандского государственного медицинского университета
Шукурлаева Диёра
Студентка Самаркандского государственного медицинского университета
Юлдашева Жасмина
Студентка Самаркандского государственного медицинского университета
Бахронова Райхона
Студентка Самаркандского государственного медицинского университета
Научный руководитель: старший преподаватель, кандидат экономических наук
Вахидов Аликули Мелитошевич
Самаркандский государственный медицинский университет

Abstract. This article explores the role of X-rays in modern medicine, including their physical principles, diagnostic applications, and safety considerations. Imaging techniques such as radiography, computed tomography (CT), and angiography enable accurate visualization of internal anatomical structures without invasive procedures. Digital X-ray systems provide enhanced image quality, reduced radiation exposure, and faster diagnostic workflow. The study also addresses the biological effects of ionizing radiation, associated risks, and protective measures to ensure patient and medical staff safety. The rational use of modern X-ray technologies contributes to improved diagnostic accuracy and enhanced patient safety in clinical practice.

Keywords: X-rays, diagnostics, ionizing radiation, computed tomography, angiography, radiation safety.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль рентгеновских лучей в современной медицине, их физические основы, области применения и меры безопасности. Показано, что такие методы визуализации, как рентгенография, компьютерная томография и ангиография, позволяют получать точные изображения внутренних структур организма без инвазивного вмешательства. Цифровые рентгеновские технологии обеспечивают более высокое качество изображений, снижают уровень облучения и ускоряют процесс диагностики. Особое внимание уделено биологическому воздействию ионизирующего излучения, потенциальным

ISSN 3030-3907

рискам и методам защиты пациентов и медицинского персонала. Рациональное использование современных рентгеновских систем способствует повышению точности диагностики и улучшению безопасности пациентов.

Ключевые слова: рентгеновские лучи, диагностика, ионизирующее излучение, компьютерная томография, ангиография, радиационная безопасность.

Annotatsiya. Ushbu maqolada rentgen nurlarining zamonaviy tibbiyotdagi o'rni, ularning fizik asoslari, qo'llanilishi va xavfsizlik choralari ko'rib chiqiladi. Rentgenografiya, kompyuter tomografiyasi va angiografiya kabi tasvirlash usullari invaziv aralashuvsiz tananing ichki tuzilmalarini aniq tasvirlash imkonini berishi ko'rsatilgan. Raqamli rentgen texnologiyasi tasvirlarning yuqori sifatini ta'minlaydi, nurlanish darajasini pasaytiradi va diagnostika jarayonini tezlashtiradi. Ionlashtiruvchi nurlanishning biologik ta'siriga, potentsial xavflarga va bemorlar va tibbiyot xodimlarini himoya qilish usullariga alohida e'tibor qaratiladi. Zamonaviy rentgen tizimlaridan oqilona foydalanish diagnostika aniqligini oshirishga va bemorlarning xavfsizligini yaxshilashga yordam beradi.

Kalit so'zlar: rentgen nurlari, diagnostika, ionlashtiruvchi nurlanish, kompyuter tomografiyasi, angiografiya, radiatsiya xavfsizligi.

Введение

В современной медицине технологии визуализации являются важнейшей частью диагностического процесса. Рентгеновские системы, основанные на ионизирующем электромагнитном излучении, играют ключевую роль в раннем выявлении заболеваний, оценке переломов костей, диагностике легочных патологий и изучении изменений в сердечно-сосудистой системе.

Появление рентгенодиагностики связано с открытием Вильгельма Конрада Рентгена в 1895 году. Уже в 1896 году учёный получил первое изображение костей кисти своей супруги, что стало одной из наиболее значимых вех в истории медицины. Сегодня рентгеновские аппараты эволюционировали от аналоговых систем к цифровым, обеспечивающим высокое качество изображения при минимальном уровне облучения и быстрой обработке данных.

В статье рассматриваются физические основы рентгеновского излучения, особенности его применения в диагностике, виды современного оборудования и принципы обеспечения радиационной безопасности.

Обзор литературы

В научной литературе роль рентгеновских лучей в медицинской диагностике изучена достаточно широко. В классических трудах (Рентген,

ISSN 3030-3907

1895; Johns & Cunningham, 1983) подчёркивается, что плотность тканей определяет степень поглощения ионизирующего излучения. Современные исследования (Bushberg, 2012; Seeram, 2015) показывают, что цифровые детекторы повышают качество изображения и снижают лучевую нагрузку.

Исследования в области КТ, ангиографии и цифровой флюороскопии (Hounsfield, 1972; Kalender, 2005) доказывают возможность получения высокоточных 3D-изображений, что значительно расширяет возможности клинической диагностики. В рекомендациях по радиационной безопасности (ICRP, 2007) подчёркивается необходимость минимизации дозовых нагрузок у пациентов и медперсонала.

Методология исследования

При подготовке статьи использованы следующие подходы:

Теоретический анализ

– изучение физических свойств рентгеновских лучей;

– анализ технических характеристик диагностического оборудования.

Сравнительный анализ

– сопоставление традиционных и цифровых рентгеновских систем;

– сравнение различных типов аппаратов: стационарных, мобильных, стоматологических, КТ и др.

Анализ радиационной безопасности

– изучение норм ICRP;

– оценка современных методов защиты пациентов и медперсонала.

Анализ и результаты

1. Механизм работы рентгеновских лучей

В рентгеновском аппарате электроны ускоряются под высоким напряжением и сталкиваются с металлическим анодом, в результате чего возникает ионизирующее излучение. Проходя через тело человека, рентгеновские лучи по-разному поглощаются тканями:

Костная ткань (высокая плотность) - светлая область на снимке.

Мягкие ткани - серые оттенки.

Воздушные полости - тёмные участки.

2. Преимущества цифровых рентгеновских аппаратов

Высокое качество изображений благодаря чувствительным детекторам.

Снижение лучевой нагрузки на 40–70 % по сравнению с плёночной технологией.

Быстрое получение результатов - изображение появляется через несколько секунд.

Цифровое хранение и передача данных (PACS-системы).

ISSN 3030-3907

Использование искусственного интеллекта для выявления патологий (пневмония, опухоли и др.).

3. Основные виды рентгеновских аппаратов

Стационарные цифровые рентген-системы

Мобильные и портативные аппараты

С-дуги (C-Arm) для хирургии

Стоматологические системы (периапикальные, bitewing, окклюзионные)

Маммографы

Ангиографические комплексы

Флюорографические установки

4. Негативное воздействие рентгеновских лучей

Возможные повреждения ДНК

Повышение риска развития онкологических заболеваний

Подавление функции костного мозга

Особая чувствительность плода у беременных женщин

5. Методы защиты от радиации

Свинцовые средства защиты - фартук, воротник, ширмы.

Минимизация дозы - отказ от необоснованных исследований.

Использование современных технологий - цифровые детекторы, контроль доз (дозиметры).

Заключение

Рентгеновские лучи являются одним из наиболее важных и надёжных методов диагностики в современной медицине. Они обеспечивают визуализацию костей, мягких тканей, органов и сосудов с высокой точностью. Переход к цифровым технологиям позволил существенно снизить уровень облучения и улучшить качество изображений.

Несмотря на наличие рисков, связанных с ионизирующим излучением, соблюдение принципов радиационной безопасности и использование защитных средств делает рентгенодиагностику безопасной и эффективной. Современные рентгеновские технологии продолжают развиваться, обеспечивая новые возможности для клинической практики и улучшения здоровья пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рентген, В. К. О новом виде лучей. - Мюнхен: Научное общество, 1896.

2. Бушберг, Дж. Т., Зайдель, У.Х., Ленс, Э.М. Физические принципы медицинской визуализации. - М.: МЕДпресс, 2014.

3. Карлтон, Р., Эдлер, М. Основы радиологической визуализации. - СПб.: ЭЛБИ, 2018.

ISSN 3030-3907

4. Синделар, Дж. Компьютерная томография: принципы и применение. - М.: Практика, 2016.
5. Хаддад, М., Баллантайн, Р. Рентгенология в клинической практике. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
6. European Commission. Radiation Protection No. 180: Medical Radiation Exposure. - Luxembourg: Publications Office of the EU, 2018.
7. WHO (World Health Organization). Diagnostic imaging in primary care. - Geneva: WHO Press, 2019.
8. Seeram, E. Digital Radiography: Physical Principles and Quality Control. - New York: Springer, 2019.
9. Трухин, В.И. Рентгенология и радиология: учебник. - М.: МЕДпресс-информ, 2021.
10. Гапонов, В.В. Основы радиационной безопасности. - СПб.: Питер, 2017.
11. NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements). Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. - NCRP Report No. 172. - Bethesda, 2018.
12. Voxidov D.A. Tibbiy-biologik masalalarni chiziqli korrelyatsiya usuli yordamida hisoblash. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 2024-yil 4-aprel. 1–6-b.
13. Voxidov A.M., Voxidov D.A. LearningApps platformasining tibbiyot talabalari bilimini oshirishdagi o‘ziga xos jihatlari. Eurasian Journal of Academic Research, 2024-yil 24-mart, 141–145-b.
14. Voxidov A.M., Voxidov D.A. Oilaviy shifokor mutaxassislarining malakasini oshirish tizimida samarali masofaviy o‘qitishning pedagogik shartlari. TMA Axborotnomasi, 2024-yil 10-may, 36-b.
15. Vokhidova D.N., Usmanova D.D., Khozhimetov D.N. Ishemik miya shikastlanishida HIF-1α ning patogenezdagi roli. Problems of Biology and Medicine, 2020, №1 (116), 214–218-b.
16. Vokhidova D.A., Usmanova D.D., Khodjimetov D.N., Vokhidov A.M. Ishemik insultda molekulyar markerlar: genetik polimorfizmlar va xavf bahosi. American Journal of Medicine and Medical Sciences, 2024, 14(9): 2307–2310-b.
17. Xodjimetov D.N. va boshq. Medulloblastoma neyro-radiologik diagnostikasining zamonaviy usullari. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 30–39-b.
18. Xodjimetov D.N. va boshq. Bosh miyada o‘sma bilan og‘rigan bemorlarda intrakranial bosimni ultratovush bilan o‘lchash usulini qo‘llash. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 40–49-b.

ISSN 3030-3907

19. Xodjimetov D.N. va boshq. Uch shoxli nerv nevralgiyasini mikrojarrohlik dekompressiyasi samaradorligi: 46 holat tahlili. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 22–29-b.
20. Voxidov A.M. Biologiya va tibbiyotda matematik statistika. Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot, 2025-yil mart, №3, 271–276-b.

ISSN 3030-3907