

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОИЗОТОПОВ В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Содиқов Наим Очилович

Профессор Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация. Ядерная медицина является одной из наиболее динамично развивающихся областей современной клинической медицины, основанной на использовании радиоактивных изотопов для диагностики и лечения различных заболеваний. В статье рассматриваются основные принципы применения радиоизотопов в ядерной медицине, их физико-химические свойства, механизмы взаимодействия с биологическими тканями, а также диагностические и терапевтические возможности радионуклидных методов. Особое внимание уделяется таким методам, как сцинтиграфия, однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронно-эмиссионная томография. Проанализированы преимущества и ограничения использования радиоизотопов, вопросы радиационной безопасности, а также перспективы дальнейшего развития ядерной медицины.

Ключевые слова: ядерная медицина, радиоизотопы, радионуклидная диагностика, ПЭТ, ОФЭКТ, радиофармацевтические препараты, радиационная безопасность.

USE OF RADIOISOTOPES IN NUCLEAR MEDICINE

Sodiqov Naim Ochilovich

Professor at the Samarkand State Medical University

Abstract. Nuclear medicine is one of the most dynamically developing fields of modern clinical medicine, based on the use of radioactive isotopes for the diagnosis and treatment of various diseases. This article discusses the basic principles of radioisotope application in nuclear medicine, their physicochemical properties, mechanisms of interaction with biological tissues, as well as diagnostic and therapeutic capabilities of radionuclide methods. Particular attention is paid to scintigraphy, single-photon emission computed tomography, and positron emission

tomography. The advantages and limitations of radioisotope use, radiation safety issues, and prospects for further development of nuclear medicine are analyzed.

Keywords: nuclear medicine, radioisotopes, radionuclide diagnostics, PET, SPECT, radiopharmaceuticals, radiation safety.

ВВЕДЕНИЕ

Ядерная медицина занимает особое место в системе здравоохранения, поскольку сочетает в себе достижения физики, химии, биологии и клинической медицины. В отличие от традиционных методов визуализации, радионуклидные технологии позволяют не только получать анатомическую информацию, но и оценивать функциональное состояние органов и тканей на молекулярном уровне. Это делает их незаменимыми при ранней диагностике онкологических, кардиологических, эндокринных и неврологических заболеваний.

Использование радиоизотопов в медицине началось в середине XX века и с тех пор претерпело значительную эволюцию. Современные методы ядерной медицины основаны на применении радиофармацевтических препаратов, которые избирательно накапливаются в определённых органах или патологических очагах. Регистрация излучения, испускаемого радионуклидами, позволяет получать высокоинформативные изображения и объективно оценивать биологические процессы в организме.

Актуальность данной темы обусловлена постоянным расширением спектра клинических показаний к применению радиоизотопов, развитием новых радиофармацевтических средств и совершенствованием аппаратных технологий. В условиях роста онкологических и хронических заболеваний значение ядерной медицины как высокоточного и малоинвазивного метода диагностики и лечения продолжает возрастать.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы данные научных публикаций, клинических рекомендаций и аналитических обзоров, посвящённых применению

радиоизотопов в ядерной медицине. Анализ охватывает современные методы радионуклидной диагностики и терапии, используемые в клинической практике.

Применялись следующие методы исследования: – анализ научной литературы и международных клинических протоколов; – сравнительный анализ диагностической эффективности различных радионуклидных методов; – обобщение клинического опыта применения радиофармацевтических препаратов; – оценка вопросов радиационной безопасности и дозовой нагрузки на пациента.

Особое внимание уделялось наиболее распространённым радиоизотопам, таким как технеций-99m, йод-123, йод-131, фтор-18 и галлий-68, которые широко используются в диагностике и терапии различных заболеваний.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ показал, что радионуклидные методы диагностики обладают высокой чувствительностью и специфичностью при выявлении функциональных нарушений на ранних стадиях заболевания. Сцинтиграфия остаётся одним из базовых методов ядерной медицины, позволяя оценивать функцию щитовидной железы, почек, печени, костной системы и миокарда.

Однофотонная эмиссионная компьютерная томография обеспечивает трёхмерную визуализацию распределения радиофармацевтического препарата, что значительно повышает диагностическую точность по сравнению с планарной сцинтиграфией. Позитронно-эмиссионная томография, особенно в сочетании с компьютерной томографией, считается «золотым стандартом» в онкологической диагностике, позволяя выявлять опухолевые очаги, оценивать метастатическое распространение и эффективность проводимого лечения.

Терапевтическое применение радиоизотопов также занимает важное место в ядерной медицине. Радиойодтерапия с использованием йода-131

широко применяется при лечении дифференцированных форм рака щитовидной железы и тиреотоксикоза. Развитие таргетной радионуклидной терапии открывает новые возможности в лечении злокачественных новообразований, обеспечивая селективное воздействие на опухолевые клетки при минимальном повреждении здоровых тканей.

Несмотря на очевидные преимущества, использование радиоизотопов требует строгого соблюдения принципов радиационной безопасности. Рациональный выбор радиофармацевтического препарата, оптимизация дозы и соблюдение регламентов работы с источниками ионизирующего излучения являются обязательными условиями безопасного применения методов ядерной медицины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование радиоизотопов в ядерной медицине представляет собой высокоэффективное направление современной клинической практики, позволяющее решать широкий круг диагностических и терапевтических задач. Результаты анализа подтверждают, что радионуклидные методы обеспечивают раннюю диагностику заболеваний, объективную оценку функционального состояния органов и высокую эффективность лечения при ряде патологий.

Дальнейшее развитие ядерной медицины связано с созданием новых радиофармацевтических препаратов, совершенствованием визуализирующих технологий и внедрением персонализированных подходов к лечению. Комплексное использование достижений науки и техники позволит повысить качество медицинской помощи и расширить возможности применения радиоизотопов в клинической практике.

Список использованной литературы

1. Cherry S. R., Sorenson J. A., Phelps M. E. Physics in Nuclear Medicine. — Philadelphia: Elsevier, 2012.

2. Mettler F. A., Guiberteau M. J. Essentials of Nuclear Medicine Imaging. — Philadelphia: Elsevier, 2019.
3. Ziessman H. A., O'Malley J. P., Thrall J. H. Nuclear Medicine: The Requisites. — Philadelphia: Elsevier, 2020.
4. World Health Organization. Nuclear medicine: resources manual. — Geneva: WHO, 2021.
5. Baum R. P., Kulkarni H. R. Theranostics: From Molecular Imaging to Personalized Radionuclide Therapy. — Berlin: Springer, 2018.