ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОИЗОТОПОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Содиқов Мурод Наимович

Самаркандский Государственный медицинский университет, Узбекистан

murodsn@mail.ru

Аннотация: *Среди методов физики, используемых в современной медицине все возрастающее значение приобретают методы, основанные на ядерных технологиях. Значительная часть онкологических больных в настоящий период излечиваются с применением дистанционный или контактной радиотерапии. При этом число пациентов, получивших такое лечение, постоянно возрастает в развитых странах. Ту или иную форму лучевой диагностики (рентгеновская компьютерная томография, позитронная эмиссионная томография и др.) проходит почти каждый пациент, страдающий онкологическим или другим тяжелым заболеванием. Исследования, направленные на развитие новых технологий ядерной медицины и лучевой терапии, являются приоритетной частью плана работ научных центров и университетов развитых стран.*

Ключевые слова: *ядерная медицина, радиоизотопы, лучевая терапия, онкологические заболевания.*

Основными направлениями этой программы исследований являются протонная терапия, производство радиоизотопов для диагностики и терапии, производство и внедрение источников для брахитерапии, лучевой диагностики.

Циклотрон обеспечивает пучки протонов высокий интенсивности с энергией (E = 30-100 МэВ). Линейный ускоритель в этом случае производит дальнейшее ускорение до энергии E=250 МэВ лишь небольшой части протонов из циклотрона, используемых для протонной терапии.

Потребность в радиоизотопах для диагностики и терапии различных заболеваний ежегодно возрастает. Ряд таких изотопов может быть получен с достаточно высокой экономической эффективностью только на сильноточных ускорителях протонов средней энергии. В мире пока действует менее десяти установок аналогичного типа.

Так, вопросы применения **стронция - 82** (период полураспада 25 суток) и генераторов стронция / рубидий - 82 для ПЭТ – в данном случае **рубидия – 82** (период полураспада 1,3 минут), позволяет избежать от необходимости сооружения циклотрона и создания радиохимической лаборатории непосредственно в клинике. Это делает более доступной процедуру раной диагностики инфаркта миокарда и некоторых других заболеваний. Таким путем осуществляется ПЭТ-диагностика в США, где смертность из-за сердечно - сосудистых заболеваний занимает второе место после смертности от онкологических заболеваний. В России, смертность от сердечно – сосудистых заболеваний занимает первое место, в том числе из-за крайне низкого уровня ранней диагностики населения по этим заболеваниям.

В ИЯИ РАН (РФ) разработана технология производства и других изотопов для медицины. **Олово-117т** является перспективным медицинским терапевтическим радионуклидом. Его используют в первую очередь для терапии костных онкологических заболеваний. В то же время исследования последних лет показывает чрезвычайно высокую эффективность использования этого изотопа и для терапии сосудистых заболеваний. Кроме того, в ОЯИ при участии Бруххейвенской национальной лаборатории (BNL, США) разработана технология производства **Олово – 117т** в состоянии «без носителя» из облученных мишеней, содержащих сурьму.

На основе этой технологии в медицинском радиологическом научном центре (МРНЦ) в г.Обнинске созданы новые РФП – альбуминовые микросферы для лечения аденомы простаты, рака печени и молочной железы и других

заболеваний, продемонстрировавшие свою эффективность в биологических экспериментах. **Актиний – 225** и **Радий – 223** также весьма перспективные радионуклиды, обладающие альфа излучением с малым пробегом в биологических тканях. Массовое применение этих радионуклидов может значительно улучшить терапию целого ряда онкологических заболеваний.

В последнее время в ИЯИ РАН ведутся исследования в других перспективных направлениях ядерной медицины и лучевой терапии, в частности в области брахитерапии. Для ряда локализаций злокачественных опухолей (предстательной железы, молочной железы, опухолей гинекологической локализации и др.) брахитерапия является наиболее эффективным и щадящим радикальным лечением. Брахитерапия основано на введении закрытых радиоактивных источников непосредственно в область опухоли. При этом в большинстве случаев удается избежать постлучевых осложнений, а длительность лечения составляет всего несколько дней. Брахитерапия по типу и активности используемых источников разделяется на низкодозовую (НДБ) и высокодозовую брахитерапию (ВДБ). Для проведения ВДБ, в настоящее время в основном используется два типа закрытых радионуклидных источников: на основе **кобальта – 60** и **иридия – 192.** Большая энергия гамма-излучения **кобальта – 60** приводит существенному облучению жизненно важных органов пациентов.

Основные изотопы, используемые для брахитерапии:

Изотоп	Период полураспада сутка	Средняя энергия, кэВ
I – 125	**60**	**28,4**
Cs – 131	**9,7**	**30,4**
Pd – 103	**17**	**21**

Ir – 192	**4**	**356,8**
Co – 60	**5 лет**	**>1 МэВ**
Yb - 169	**32**	**92,8**

По оценкам специалистов, потребность в операциях с использованием всех видов брахитерапии составляет не менее 50000 операций в год.

Проведение исследований в этом направлении позволяет перейти к внедрению в практику новой перспективной технологии в медицине – брахитерапии с **иттербиевыми** источниками. Массовому внедрению в медицину этих технологий способствуют преимущества новых источников перед существующими аналогами: менее затратная подготовка терапевтических кабинетов, меньшая цена источников и более простая логистика их доставки в медицинские учреждения. При этом терапевтические свойства у иттербиевых источников по крайней мере не хуже, чем у используемых аналогов с другими изотопами.

Вывод: Существенный вклад в развитие ядерной медицины внесли и узбекские ученые из Института Ядерной Физики Академии Наук Узбекистана (ИЯФ АН РУз) г.Ташкент. Так, в 1956 году был организован ИЯФ (Институт ядерной физики) в посёлке Улугбек города Ташкента Республики Узбекистан и создана лаборатория радиоизотопов (во время руководства д.ф-м.н., профессор Гулямова У.Г.). В 1976 году было создано предприятие «Радиопрепарат» ИЯФ, предназначенное для выпуска меченных радиоактивных соединений. Предприятие «Радиопрепарат» производило для внутреннего рынка и экспортировало в страны содружества, Европу и США меченые препараты и соединения, а также изделия с радиоактивными изотопами. Номенклатура выпускаемых соединений для медицины и науки превышала 60 наименований. Показателем высокого уровня специалистов в области радиохимий Узбекистана

является тот факт, что около 70% мирового объема производства радиофарм препарата йод - 125 (**I-125**), приходилось на Узбекистан. В настоящий период одним из перспективных технологий получения медицинских радиофармпрепаратов является ускорительный метод. Радиоактивные изотопы в относительно больших количествах образуются в атомных реакторах преимущественно путем облучения стабильного изотопа какого-либо элемента нейтронами. Для этого изотоп помещается в специальный канал в стенке реактора вблизи от активной зоны. Поглощая нейтроны, стабильный изотоп превращается в радиоактивный изотоп того же элемента. Таким образом, могут быть получены почти все радиоактивные изотопы, применяемые в медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азимов А.Н. и др. Радиоактивность природных вод Нурабадского района Самаркандской области // Атомная энергия, 2015. Т. 118. № 3 - С. 175-178.

2. Даминов Ф.А. и др. Хирургическая тактика лечения диффузно-токсического зоба //Академический журнал Западной Сибири, 2013. Т. 9. №1 - С. 21 -21.

3. Каримов Х.Я., Тен С.А., Тешаев Ш.Ж. Влияние факторов внешней среды на мужскую репродуктивную систему // Пробл. биол. и мед, 2007, Т. 2 - С. 88-93.

4. Насретдинова М.Т., Карабаев Х.Э. Совершенствование методов диагностики у пациентов с головокружением // Оториноларингология Восточная Европа, 2017. Т. 7. №2 - С.194-198.

5. Содиков Н.О., Темиров Ф.Н., Содиков М.Н. Перспективы нанотехнологии в медицине // World Science, 2016. Т. 1. № 2 (6) - С. 87-91.

6. Содиков Н.О. и др. Перспективы использования ускорителей при лечении новообразований в организме человека в условиях Узбекистана // Вопросы науки и образования, 2019. № 27 (76) - С. 84-88.

7. Содиков М.Н. и др. Экологические проблемы ядерной энергетики // Вопросы науки и образования, 2019. № 27 (76) - С. 118-122.

8. Тен С.А. и др. Показатели физического и полового развития юношей призывного возраста // Проблемы биологии и медицины, 2008. № 1 - С. 51.

9. Хасанова Д.А., Тешаев Ш.Ж. Макроанатомия лимфоидных структур брыжеечной части тонкой кишки крыс в норме и на фоне хронической лучевой болезни // Морфология, 2019. Т. 156. № 4. - С. 51-55.

10. Шамирзаев Н.Х. и др. Морфологические параметры семенников у 3-месячных крыс в норме и при хронической лучевой болезни // Морфология, 2020. Т. 157. № 2-3 - С. 241-241.