

УДК 616.65.2:615.849.2

И.Т. ТАЖЕДИНОВ

Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии, г. Алматы, Казахстан

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ
В КАЗАХСТАНЕ**

В статье обсуждаются наиболее важные аспекты развития современной ЯМ в РК. Рекомендуется открытие четвертого регионального ЦЯМ в перспективе миллионного г. Актобе, который удален от трех центров, уже с имеющимся решением на правительственном уровне. Для обеспечения населения высокоинформативным методом исследования указывается важность функционирования во всех городах, а в крупных несколько лабораторий радионуклидной диагностики, повышающие нашу конкурентоспособность в медицинском туризме. В городах Астана, Алматы и Семей можно внедрить радионуклидную визуализацию СЛУ, снижающую частоту травматических операций у онкологических больных. Необходимо изыскать возможность выпуска свинцового и другого несложного вспомогательного оборудования для ЦЯМ республики.

Ключевые слова: Ядерная медицина, радионуклидная диагностика, радионуклидная терапия.

Современная Ядерная медицина состоит из разделов: Радионуклидная диагностика и Радионуклидная терапия. В республике функционировали радионуклидные методы исследования органов и систем. Радионуклидная терапия до настоящего времени в республике не организована. Базовым методом ядерной медицины является радионуклидная диагностика.

Сегодня Ядерная медицина (ЯМ) нашла самое широкое применение в онкологии в виде радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии [1, 2]. В мире на нужды ЯМ расходуется около 70% всей радионуклидной продукции, получаемой на реакторах и циклотронах. В трудные годы переходного периода в республике, за исключением Казахского НИИ онкологии и радиологии (КазНИИОиР), были расформированы 24 лаборатории радионуклидной диагностики.

В Республике Казахстан (РК) ЯМ возрождается. Современный Центр ядерной медицины (ЦЯМ) состоит из медицинского циклотрона с ПЭТ-сканером, лаборатории радионуклидной диагностики с однофотонным эмиссионным компьютерным томографом – ОФЭКТ-сканером и отделения радионуклидной терапии [3, 4, 5]. В 2010 году открылся ЦЯМ в Республиканском диагностическом центре г. Астана, но без отделения радионуклидной терапии. В том же году открылась лаборатория радионуклидной диагностики в Институте кардиологии и внутренних болезней в г. Алматы. В 2013 году был построен ЦЯМ с лабораторией радионуклидной диагностики с ПЭТ службой и отделение радионуклидной терапии в Региональном центре онкологии г. Семей, открытие задерживается из-за нарушения СанПИН. В Национальном научном онкологическом центре, открытие которого планируется в г. Астана, запланированы все подразделения ЦЯМ. При КазНИИОиР

будет такой же полнокровный ЦЯМ. Из-за финансовых трудностей не выполнена стройка этих ЦЯМ, которые были запланированы в рамках Программы развития онкологической службы в РК на 2012-2016 гг. Планировка и постройка ЦЯМ должны вестись с соблюдением норм и правил радиационной безопасности [6, 7, 8, 9, 10, 11]. Из этого проекта выпадает Западный регион, отдаленный от вышеуказанных трех ЦЯМ. По географическому расположению и наличию медицинского ВУЗа наиболее подходящим в регионе является в перспективе миллионный г. Актобе. Пока выпускники медицинского университета Актобе знакомы с ЯМ по учебникам, они не убеждены в особой необходимости услуг ЦЯМ. Население республики плохо осведомлено о ЯМ. Тому причина, что среди специалистов общеклинической сети сложилось мнение о недосыгаемости службы ЯМ для нашей страны. Отдельные пациенты, чем ехать через всю страну в вышеуказанные ЦЯМ, предпочитают ближнее и дальнее зарубежье. ЯМ должна функционировать во всех регионах республики и должна быть конкурентоспособной в медицинском туризме.

Широта территории РК не позволяет полностью обеспечить население услугами региональных ЦЯМ. Это особенно касается службы радионуклидной диагностики, которая является основным и самым распространенным методом ЯМ. Для радионуклидной терапии метастазов рака в кости методом выбора остается скинтиграфия всего скелета. Региональный центр не может обеспечить скинтиграфией всех нуждающихся больных даже с диагнозами: рак молочной железы и рак простаты, которые часто метастазируют в кость. Тогда как все больные с диагнозами злокачественных опухолей, часто метастазирующих в кость, подлежат скинтиграфии скелета, за ис-

Контакты: Тажединов Иса Тажединович, д-р мед. наук, Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии, г. Алматы. Tel.: +7 727 292-00-61, +7 727 292-99-20: ext. 155, Mob.: +7 707-243-65-17, e-mail: tazhedinov@gmail.com

Contacts: Issa Tazhedinov Tazhedinov, MD, Kazakh Research Institute of Oncology and Radiology, Almaty c. Tel.: +7 727 292-00-61, +7 727 292-99-20: ext 155, Mob.: +7 707-243-65-17, e-mail: tazhedinov@gmail.com

ключением I стадии заболевания, у которых вероятность метастатических поражений составляет 1-5%. Болевой синдром является поздним проявлением метастазов в костях. У 45% больных с диагнозом рак предстательной железы без жалоб на боли в костях выявлены метастазы при скинтиграфии скелета. По частоте метастазирования на втором плане находятся: рак легкого, рак почки и рак щитовидной железы, на третьем – миеломная болезнь, меланомы, лимфомы и нейробластомы. В принципе, почти все остальные злокачественные опухоли метастазируют в кость. При этих локализациях, кроме клинических проявлений, показанием для скинтиграфии скелета может служить гиперкальциемия или повышение уровня щелочной фосфатазы в биохимическом анализе крови.

У 30-50% пациентов образования, выявленные на скинтиграммах костей, на рентгенограммах могут не проявляться. Только у 3-5% пациентов при рентгенографии, КТ или МРТ могут выявляться остеолитические метастазы, которые не визуализируются на скинтиграммах скелета. В 2% остеолитические метастазы на скинтиграммах скелета проявляются как “холодный очаг”, в виде отсутствия накопления остеотропного РФП на фоне изображения здоровой кости. Метастазы в костях могут встречаться в виде остеобластического “горячего”, смешанного – “теплого” и остеолитического – “холодного” очагов. Отличительным преимуществом метода перед другими видами визуализации является возможность скинтиграфии скелета всего тела, что стало возможным с созданием фосфатных комплексов, меченых ^{99m}Tc и появлением сканирующих гамма-камер 80-х годов прошлого века [12, 13].

Сторожевые лимфоузлы (СЛУ) – первые лимфатические узлы на пути оттока лимфы от злокачественной опухоли, которые, фильтруя афферентную лимфу, становятся ловушкой для злокачественных клеток. Гистологические исследования биопсии СЛУ являются объективным диагностическим критерием распространения злокачественного процесса. Если СЛУ не поражены метастатическим процессом, тогда все остальные региональные лимфоузлы остаются интактными. Количество СЛУ в каждой локализации колеблется от 1 до 3. Методика радионуклидной визуализации СЛУ разработана и самое широкое применение нашла при меланоме кожи и раке молочной железы. Наиболее хорошо на сегодня разработан способ диагностирования СЛУ при меланоме кожи, что объясняется простотой выполнения исследования и большим расстоянием от первичного очага до СЛУ. При опухолях других локализаций (голова и шея, почки, легкие, ЖКТ) его эффективность изучена в научных исследованиях.

Для проведения поиска СЛУ необходимы гамма-камера и гамма-зонд, а также радиофармпрепарат (РФП). РФП ^{99m}Tc -фитат, производства Института ядерной физики (ИЯФ) республики, успешно прошел доклинические испытания на крысах в лаборатории радионуклидной диагностики Казахского НИИ онкологии и радиологии. РФП вводят в ткань по периферии опухоли в нескольких точках по 0,1 мл 10-40 МБк в каждое место инъекции. На гамма-камере проводят планарную скинтиграфию и ОФЭКТ через 20 мин и 2 часа после введения с захватом зон регионарного лимфотока. По изображению на

скинтиграммах определяют расположение СЛУ. Непосредственно во время операции или лапароскопии с помощью гамма-зонда выявляют СЛУ, его (их) маркируют и выделяют для гистологического исследования. Диаметр современного гамма-зонда не должен превышать 15 мм. Лапароскопический детектор должен быть еще тоньше – 10 мм и длиной около 40 мм. Возможность сгибания кончика зонда в ряде случаев позволяет с большой точностью дифференцировать СЛУ. Гамма-детектирующее устройство (гамма-зонд) для поиска СЛУ «Радикал» выпускает НТЦ Амплитуда (Россия). Имеется более сложный и надежный способ «Интраоперационная навигационная система для хирургии СЛУ declipse®SPECT (Германия). Гамма-камеры имеются в Республиканском диагностическом центре г. Астаны, Региональном онкологическом центре г. Семей и КазНИИОиР г. Алматы. После закупки менее дорогого дополнительного оборудования уже можно внедрять метод радионуклидного поиска СЛУ [14,15].

Для забора материала используется тонкоигольная аспирационная, центральная и вакуумная биопсии. Выявление СЛУ опухолей различных локализаций имеет свои особенности, связанные с локализацией опухоли и спецификой оттока лимфы от новообразования. В результате экспресс-биопсии, если в СЛУ находят метастатические клетки, объем операции расширяется, при отсутствии – сужается. Таким образом, нахождение СЛУ с экспресс-биопсией позволяет объективно определить объем оперативного вмешательства и сокращает число неоправданных калечащих операций в онкохирургии.

Скинтиграфия щитовидной железы является функциональным методом, необходимым как в диагностике, так и оценке эффективности лечения. Всем пациентам с диагнозом: рак щитовидной железы показано оперативное вмешательство, после которого также необходима скинтиграфия для определения наличия остаточной функционирующей ткани. В процессе лечения рака щитовидной железы, для выявления «функционирующих метастазов», необходима скинтиграфия всего тела с радиоактивным ^{123}I . Единственный недостаток ^{123}I – высокая стоимость производства его на циклотронах, что не должно быть основным препятствием в отношении его применения для здоровья человека. Пока ^{123}I широко применяется в высокоразвитых странах. В радиойодтерапии, широкое внедрение которой планируется в Казахстане, будет применяться ^{123}I для диагностики и оценки эффективности лечения метастатических очагов рака щитовидной железы.

В современном мире радионуклидная диагностика получила широкое применение в диагностике патологии сердечно-сосудистой системы. Большинству больных сердечно-сосудистыми заболеваниями показаны радионуклидные исследования. В развитых странах более 50% радиодиагностических процедур применяются в кардиологии.

Одно из направлений Ядерной медицины, как радионуклидная терапия, в республике отсутствует. Впервые в Институте ядерной физики налажена технология получения «Натрия йодид ^{131}I , раствор для терапии» и « ^{153}Sm -ЭДТМФ, раствор для терапии», которые успешно прошли экспериментальные испытания на крысах в Казахском

НИИ онкологии и радиологии. «Натрия йодид ^{131}I , раствор для терапии» применяется в радиойодтерапии рака щитовидной железы, тиреотоксикоза. Для проведения клинического испытания препарата ^{131}I на пациентах требуются специально оборудованные палаты и резервуары для жидких радиоактивных отходов. Радиойодтерапию можно организовать в регионарных центрах ядерной медицины [16,17,18]. « ^{153}Sm -ЭДТМФ, раствор для терапии» широко используется в радионуклидной терапии метастазов рака в кость и по радиофизическим характеристикам не требует специального режима. После внутривенного введения препарата, если нет медицинских показаний, пациента можно отпускать домой.

Широкое применение сцинтиграфии в диагностике соматических заболеваний почек и печени позволяет получить информацию не только о функциональном, но и структурном состоянии органа. Это стало особенно актуально в связи с бурным развитием трансплантологии в мире, в том числе и в Казахстане. При трансплантации почек необходима оценка состояния обеих почек донора, которые в будущем должны обеспечить жизнь как донора, так и реципиента. В случаях пересадки печени важно иметь представление о функции поглощения клеток Купфера ретикулоэндотелиальной системы, о функции синтеза желчи в полигональных клетках – гепатоцитах и о проходимости желчевыводящих путей гепатобилиарной системы. Хирург может до операции определить, с учетом индивидуальных особенностей, линии разрезков, и процентное соотношение функционирующей паренхимы части, оставляемой донору, и пересаживаемой части реципиенту.

Сцинтиграфия перфузии и ингаляции в пульмонологии, а также сцинтиграфия головного мозга имеют свои особенности в плане получения той информации, которая не может быть получена и воспроизведена при использовании других современных методов диагностики. Это далеко не полный перечень возможностей радионуклидной диагностики в современной медицине.

Нынешнее положение Ядерной медицины в республике похоже на развивающиеся страны, которое характеризуется пестротой методического уровня, технического оснащения и распределения по территории государства. Очевидно, что радионуклидная диагностика должна стать доступна каждому жителю РК, как КТ и МРТ. В городах с миллионным населением один мощный циклотрон должен обеспечить несколько ПЭТ-сканеров, расположенных в разных клиниках. В таких городах также должны функционировать несколько лабораторий радионуклидной диагностики. Например, в прошлом в г. Алматы работали 7 и г. Чимкенте 2 лаборатории. Когда в республике функционировали 25 лабораторий (1987 г.), не во всех городах республики была радионуклидная служба, например, Целинограде, Петропавловске, Аркалыке, Уральске, Актау, Талдыкургане.

Без широкого внедрения ЯМ невозможно достичь уровня высокоразвитых стран. Процесс урбанизации в республике продолжается. Следовательно, для более полного охвата населения радионуклидным исследованием необходимо организовать службу радионуклидной диагностики во всех нынешних и бывших областных центрах. В клиниках, где оперируются онкологические больные,

необходимо обязательное внедрение метода радионуклидного поиска СЛУ.

ИЯФ успешно занимается разработкой и выпуском отечественных радиофармпрепаратов (РФП), без которых невозможно развитие ЯМ. Но перевозка РФП в города Астана и Семей производится на специально оборудованных автомашинах. Это невыгодно и небезопасно. Авиакомпания не берется за перевозку РФП, ссылаясь на отсутствие на то лицензии. Расписание пассажирских поездов с багажным отделом не всегда совпадает с выпуском РФП. Необходимо на правительственном уровне решить этот вопрос. В оснащении ЦЯМ, завозимых из дальнего зарубежья, кроме сложных основных установок, имеется много тяжелого защитного оборудования из свинца и простых по конструкции вспомогательных приборов, выпуск которых можно наладить на отечественных заводах. В новом формате ЕАЭС, а также в Интеграционном Комитете необходимо предусмотреть Совет государств-членов по использованию атомной энергии в мирных целях, который должен эффективно работать в воссоздании и развитии высокотехнологичной ЯМ, что в свою очередь может привлечь в членство новые страны.

ВЫВОДЫ

1. Региональные центры, где имеются медицинские вузы, а также будущие миллионные города республики следует оснастить ЦЯМ в полном объеме.

2. Для более полного охвата населения республики услугами ЯМ лаборатории радионуклидной диагностики должны функционировать в областных центрах, в том числе бывших.

3. Необходимо на правительственном уровне решить вопрос эффективной доставки по республике РФП по местам назначения.

4. Внедрить в онкохирургию республики метод радионуклидного поиска сторожевых лимфатических узлов для морфологического изучения их на наличие метастазов, что позволит уменьшить число травматичных операций и улучшить качество жизни большинства пациентов.

5. ЯМ во всех регионах республики должна быть конкурентоспособной в медицинском туризме.

6. Изыскать возможность выпуска свинцового защитного и другого вспомогательного оборудования для ЦЯМ республики.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор несет полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Окончательная версия рукописи была одобрена автором. Автор не получал гонорар за статью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шлыгина О.Е., Борисенко А.Р. Ядерная медицина. Учебное пособие. I часть. Перевод с нем. – Алматы: Сансам, 2008. – 136 с., 2 часть. – 287 с.

2 Труфанов Г.Е., Декан В.С., Рудь С.Д., Бойков И.В. Основы и клиническое применение радионуклидной диагностики (ПЭТ/КТ и ОФЭКТ) // В кн.: Сборник по актуальным вопросам лучевой диагностики и лучевой терапии. – Санкт-Петербург: «ЭЛБИ-СПб», 2004

3 Хмелев А.В., Ширяев С.В., Костылев В.А. // Позитронная эмиссионная томография. – М.: АМФ-Пресс, 2004. – 67 с.

4 Национальное руководство по радионуклидной диагностике. Под редакцией Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – Т. 1. – С. 285, Т. 2. – С. 417

5 Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан №155 от 27.02.2015 г. www.online.zakon.kz

6 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам», утверждены приказом и. о. Министра национальной экономики Республики Казахстан №260 от 27.03.2015 г. online.zakon.kz

7 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан №261 от 27.03.2015 г. www.online.zakon.kz

8 Наркевич Б.Я., Ширяев С.В. Методические основы радионуклидной терапии // Мед. радиол. и рад. безопасность. – 2003. – Т. 49, №5. – С. 35-44

9 Наркевич Б.Я., Костылев В.А., Иванов С.И., Глухов С.Б., Мацука Д.Г., Левчук А.В. Основы обеспечения радиационной безопасности в медицине. Учебное пособие. – Москва, 2006. – 71 с.

10 Богородская М.А., Кодина Г.Е. Химическая технология радиофармацевтических препаратов. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 461 с.

11 Тажединов И., Талаева Ш.Ж., Нургалиев Н.С. Планирование радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии метастазов в костях рака молочной железы и рака простаты в Казахстане. Тезисы V съезда онкологов и радиологов Казахстана с зарубежным участием. 29-30 апреля 2014 г. №30. www.online.onco.kz

12 Крылов В.В., Кучетова Т.Ю. Радионуклидная терапия ¹⁸⁸Re-гидроксиэтилендифосфонатом в лечении больных с метастазами в кости // Медицинская радиол. и радиац. безопасность. – 2015. – Т. 60, №6. – С. 62-68

13 Тажединов И., Талаева Ш.Ж., Серикбаев Г.А., Аманкулов Ж.М. Перспективы внедрения радионуклидного выявления сторожевых лимфатических узлов (СЛУ) в Казахстане. Тезисы V съезда онкологов и радиологов Казахстана №31. Алматы, 29-30 апреля 2014 г. www.online.onco.kz

14 Лишманова Ю.Б., Чернова В.И. Радионуклидное выявление сторожевых лимфатических узлов. В кн.: Национальное руководство по радионуклидной диагностике. – Томск: ST, 2010. – Т. 2. – С. 336-343

15 Тажединов И., Адильбаев Г.Б., Аманкулов Ж.М. Планирование радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии (¹³¹I) рака щитовидной железы в Казахстане // Тезисы V съезда онкологов и радиологов Казахстана. 29-30 апреля 2014 г. – №50. www.online.onco.kz

16 Липанова Н.Н., Клепов А.Н., Наркевич Б.Я. Дозиметрическое планирование и дозовый контроль в радиойодотерапии рака щитовидной железы // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 2012. – Т.57, №3. – С. 53-65

17 Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.В., Саенко В.А. Рак щитовидной железы. Современные подходы к диагностике и лечению. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – С. 298-316

REFERENCES

1 Shlygina OE, Borisenko AR. *Jadernaya medicina. Uchebno eposobie. I chast. Perevod s nemec.* [Nuclear medicine. Tutorial. Part I. Translated from German] Almaty: Sansam; 2008. N. 136(2); P. 287

2 Trufanov GE, Dekan VS, Rud SD, Boikov IV. Fundamentals and clinical application of radionuclide diagnostics (PET / CT and SPECT). In: *Sbornik po aktualnym voprosam luchevoi diagnostiki i luchevoi terapii* [Collection on topical issues of radiation diagnosis and radiotherapy]. St. Petersburg: «ELBI-SPb»; 2004

3 Khmelev AV, Shiryaev SV, Kostylev VA. *Pozitronnaya emissionnaya tomografiya* [Positron emission tomography]. Moscow: AMF-Press; 2004; P. 67

4 Lishmanova JuB, Chernova VI. *Nacionalnoe rukovodstvo po radionuklidnoi diagnostike* [National guidance of radionuclide diagnostics]. Tomsk: SST; 2010. T. 1285(2); P. 417

5 *Gigienicheskie normativy «Sanitarно-epidemiologicheskie trebovaniya k obespecheniu radiacionnoi bezopasnosti», utverzhdeny prikazom Ministra nacionalnoi ekonomiki Respubliki Kazahstan №155 ot 27.02.2015 g.* [Hygienic regulations “Sanitary-epidemiological requirements to ensure radiation safety” approved by Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan №155 from 27.02.2015] Available from: www.online.zakon.kz

6 *Sanitarnye pravila «Sanitarно-epidemiologicheskie trebovaniya k radiacionno-opasnym obektam», utverzhdeny prikazom i. o. Ministra nacionalnoi ekonomiki i Respubliki Kazahstan №260 ot 27.03.2015 g.* [Sanitary regulations “Sanitary-epidemiological requirements to the radiation-hazardous objects”, approved by the order a.i. Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan №260 from 27.03.2015] Available from: www.online.zakon.kz

7 *Sanitarnye pravila «Sanitarно-epidemiologicheskie trebovaniya k obespecheniu radiacionnoi bezopasnosti», utverzhdeny prikazom Ministra nacionalnoi ekonomiki Respubliki Kazahstan №261 ot 27.03.2015* [Sanitary regulations “Sanitary-epidemiological requirements to ensure radiation safety” approved by Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan №261 from 27.03.2015] Available from: www.online.zakon.kz

8 Narkevich BYa, Shiryaev SV. Methodical bases of radionuclide therapy. *Med. radiol. i rad. bezopasnost = Medical radiol. and radiation safety.* 2003; T. 49(5): P. 35-44 (in Russ.)

9 Narkevich BYa, Kostylev VA, Ivanov SI, Glukhov SB, Matsuka DG, Levchuk AV. *Osnovy obespecheniya radiacionnoi bezopasnosti v medicine. Uchebnoe posobie* [Basics of radiation safety in medicine. Tutorial]. Moscow; 2006. P. 71

10 Bogorodskaya MA, Kodina GE. *Himicheskaya tekhnologiya radiofarmaceuticheskikh preparatov* [Chemical technology of radiopharmaceuticals]. Moscow: NRNU/MEPI; 2010; P. 461

11 Tazhedinov I, Talaeva ShZh, Nurgaliev NS. *Planirovanie radionuklidnoi diagnostiki i radionuklidnoi terapii metastazov v kostyakh raka molochnoi zhelezy i raka prostaty v Kazahstane. Tezisy V s'ezda onkologov i radiologov Kazahstana s zarubezhnym uchastiem. №3, 29-30 aprelya 2014 g.* [Planning of radionuclide diagnostics and radionuclide therapy of bone metastases of mammary gland and prostate cancer in Kazakhstan. Abstracts of the V congress of oncologists and radiologists of Kazakhstan with foreign participation №30 from 29-30 april 2014] Available from: www.online.onco.kz

12 Krylov VV, Kuchetova TJu. Radionuclide therapy of ¹⁸⁸Re-hydroxyethylidene diphosphonate in the treatment of patients with bone metastases. *Medicinskaya radiol. i radiac. bezopasnost = Medical radiology and radiation safety*. 2015; T. 60(6): P. 62-8 (in Russ.)

13 Tazhedinov I, Talaeva ShZh, Serikbaev GA, Amankulov Zh.M. *Perspektivy vnedreniya radionuklidnogo vyavleniya storozhevykh limfaticeskikh uzlov (SLU) v Kazahstane. Tezisy V s'ezda onkologov i radiologov №31 ot 29-30 aprelya 2014 g.* [Prospects of intercalation of radionuclide detection of sentinel lymph nodes in Kazakhstan. Abstracts of the V congress of oncologists and radiologists of Kazakhstan №31 from 29-30 april]. Almaty. Available from: www.online.onco.kz

14 Lishmanova UB, Chernova VI. Radionuclide detection of sentinel lymph nodes. In: *Nacionalnoe rukovodstvo po radionuklidnoi diagnostike* [National guidance on radionuclide diagnostics]. Tomsk; 2010. T. 2. P. 336-43

15 Tazhedinov I, Adilbaev GB, Amankulov ZhM. *Planirovanie radionuklidnoi diagnostiki i radionuklidnoi terapii (131I) raka shhitovidnoi zhelezy v Kazahstane. Tezisy V s'ezda onkologov i radiologov Kazahstana №50 ot 29-30 aprelya 2014 g.* [Planning of radionuclide diagnostics and radionuclide therapy (131I) thyroid cancer in Kazakhstan. Abstracts of the V congress of oncologists and radiologists of Kazakhstan №50 from 29-30 april 2014] Available from: www.online.onco.kz

16 Lipanova NN, Klepov AN, Narkevich BYa. Dosimetry planning and dose monitoring in radiotherapy of thyroid cancer. *Med. Radiol i radiac. Bezopasnost = Medical radiology and radiation safety*. 2012; T. 57(3): P. 53-65 (in Russ.)

17 Romyancev PO, Ilin AA, Romyanceva UV, Saenko VA. *Rak shhitovidnoi zhelezy. Sovremennyye podkhody k diagnostike i lecheniyu*. [Thyroid cancer. Current approaches to diagnosis and treatment]. Moscow: GEOTAR-Media; 2009; P. 298-16

ТҰЖЫРЫМ

И.Т. ТӘЖЕДИНОВ

Қазақ онкология және радиология ғылыми зерттеу институты, Алматы қ.

КӘЗІРГІ ЗАМАНДАҒЫ ЯДРОЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада кәзіргі ЯМ-ның Республикада дамуының кезек күттірмейтін мәселелері келтірілген. ЯМ-ның Үкімет шешім қабылдаған үш орталығына қоса төртіншісін олардан алыс орналасқан, келешекте миллиондық болатын, Ақтөбеде ашылуы ұсынылады. Ағзалар мен жүйелер жөнінде басқа тәсілдерде қайталанбайтын жоғары дәрежедегі мәліметтер беретін радионуклидтік зертханалардың барлық қалаларда, ал миллиондық қалаларда олардың бірнешеуі қызмет көрсетуі медициналық туризмде бәсекелестігімізді күшейтеді. Қазіргі уақыттың өзінде онкологиялық ауруларға жасалатын жарақаты ауыр оталар санын азайтатын қатерлі ісіктің «Күзетші лимфа бездерін» радионуклидтік тәсілмен табуы клиникаларымызда енгізуге болады. ЯМ-ға қажет кейбір қорғасыннан құйылған қорғаныс жабдықтармен аса күрделі емес көмекші саймандарды өзімізде шығару шараларын қарастыру керек.

Негізгі сөздер: ядролық медицина, радионуклидтік терапия.

SUMMARY

I.T. TAZHEDINOV

Kazakh Scientific Research Institute of Oncology and Radiology, Almaty c.

DEVELOPMENT ISSUES OF MODERN NUCLEAR MEDICINE IN KAZAKHSTAN

The article discusses the most important aspects of modern nuclear medicine in Kazakhstan. It is recommended to open up the fourth regional center of nuclear medicine in Aktobe, which is a millionaire city in perspective and remote from other three centers that have solution of this issue at the government level. Functioning of highly informative method of examination as radionuclide diagnostics in all cities and in several major laboratories increases the competitiveness in medical tourism. Nuclear imaging of sentinel lymph nodes can be implemented in the cities of Astana, Almaty and Semey, which reduces the incidence of traumatic surgery in cancer patients. It is necessary to investigate the possibility of production of lead and other simple auxiliary equipment for nuclear medicine centers of the Republic.

Key words: nuclear medicine, radionuclide diagnosis, radionuclide therapy.

Для ссылки: Тажединов И.Т. Проблемы развития современной Ядерной медицины в Казахстане // *Medicine (Almaty)*. – 2016. – No 3 (165). – P. 2-6

Статья поступила в редакцию 12.02.2016 г.

Статья принята в печать 10.03.2016 г.