

В.Д. Маркова, А.Н. Пухальский*

Современные возможности развития ядерной медицины в России

Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, sae@nsu.ru
* ГБОУ ВПО НГМУ, Минздравсоцразвития России, 630091, Новосибирск, Красный проспект, 52, crsc@ngs.ru

УДК 612.014.481
ВАК 08.00.05

Поступила в редакцию 5 февраля 2012 г.

© В.Д. Маркова, А.Н. Пухальский, 2012

Показаны области применения методов ядерной медицины, современная структура мирового рынка ядерной медицины и глубина внедрения этих методов в практику российского здравоохранения. Предлагаются критерии выбора регионов и медицинских учреждений для участия в реализации национальной программы развития ядерной медицины. Обобщается существующий опыт, приводятся результаты изучения мнений экспертов о проблемах и возможностях подготовки высококвалифицированных немедицинских специалистов для ядерной медицины. Ключевые слова: ядерная медицина; медицинская физика; Новосибирский научно-исследовательский институт им. акад. Е.Н. Мешалкина Минздравсоцразвития России; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет.

Мировая история применения ядерной энергии в медицине началась в США в конце 1930-х гг. с медицинских экспериментов [7]. Сегодня методы ядерной медицины широко используются в кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии (прогнозирование и диагностика ишемии миокарда, ишемических инсультов, оценка лечения), неврологии и нейрохирургии (диагностика болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона, оценка хирургических вмешательств), эндокринологии (исследование нарушений функций щитовидной железы), спортивной медицине и ортопедии (диагностика болезней костей, например остеопороза). Особое значение возможности ядерной медицины имеют в онкологии для диагностики и лечения ново- и злокачественных образований.

Ядерная медицина включает профилактику, диагностику и лечение различных заболеваний органов и систем человека на основе применения стабильных и радиоактивных нуклидов как самостоятельно, так и в виде радиофармпрепаратов (РФП). Сегодня на мировом рынке ядерной медицины представлены:

медицинские услуги (радионуклидная диагностика, радионуклидная терапия, электронно-лучевая терапия, нейтронная и нейтрон-захватная терапия, протонная терапия);

производство и сервисное обслуживание оборудования (гамма-камеры, однофо-

тонные эмиссионные компьютерные томографы (ОФЭКТ), позитронно-эмиссионные томографы (ПЭТ), радиометрическое оборудование, линейные ускорители частиц, радиотерапевтическое оборудование – установки для брахитерапии, кибер-, гамма-нож, циклотроны, генераторы медицинского назначения, оборудование для синтеза РФП); производство РФП;

услуги по инжинирингу (подготовка кадров, инжиниринг медицинских центров).

Часто к рынку ядерной медицины также относят радионуклидную диагностику *in vitro* (без введения радиоактивных препаратов в организм), радиационную стерилизацию медицинских изделий.

Глобальный рынок ядерной медицины характеризуется постоянным ростом: в 2010 г. в денежном выражении он составил 3 213 млн долларов США и, по прогнозам, к 2015 г. увеличится до 4 734 млн долларов. Медицинские услуги составляют около 43% глобального рынка ядерной медицины (при этом более 90% из них связаны с радионуклидной диагностикой и терапией), оборудование и сервисное обслуживание – 26%, производство РФП – 15%, инжиниринг – 16% [8].

В СССР исследование возможностей применения атомной энергии в медицине началось в конце 1950-х гг. Однако уже в 1960-х и

до конца 1970-х гг. развитие ядерной медицины в нашей стране соответствовало уровню США, стран Западной Европы и Японии. Отставание СССР от развитых стран в количестве и спектре применения технологий ядерной медицины началось в 1980-х гг. По оценкам экспертов, в 2000 г. Россия отставала по этим показателям в 10 раз. В конце первого десятилетия XXI в. диагностические радионуклидные исследования проводятся в среднем в США 40 больным на одну тысячу человек в год, в Японии – 25 пациентам, в Австрии – 19, в России – только 7 пациентам. В мировой медицинской практике применяют около 190 радиодиагностических методов. В России в практической медицине используются только 22 РФП для компьютерной томографии, около 20 импортных наборов для радиоиммунного анализа и только три ультратонкоживущих радионуклида для ПЭТ. Основная область применения методов – диагностика и лечение онкологических заболеваний. В настоящее время в России работает менее 200 гамма-томографов при потребности более 300. При этом 80% аппаратов эксплуатируются более 10 лет и уже значительно изношены. В стране функционируют только 7 ПЭТ-центров: 3 в Москве, 3 в Санкт-Петербурге, 1 в Челябинске. Реальная потребность – 90–95 таких томографов [3].

В 2010 г. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации представило национальную программу развития ядерной медицины, состоящую из онкологической программы, программы производства РФП, инжиниринговой программы (проектирование и строительство заводов РФП и центров ядерной медицины, подготовка кадров) для создания отечественного конкурентоспособного диагностического и лечебного оборудования. По замыслу, ядерной медицине отводится значительная роль в здравоохранении. Реализация программы позволит: улучшить показатели ранней выявляемости злокачественных новообразований на I и II стадиях заболевания с 40 до 75%; снизить показатели онкологической запущенности на 15–20%; уменьшить число рецидивов злокачественных новообразований в 5–8 раз; достичь практически полного излечения (в 95–99% случаев) местнораспространенного рака предстательной железы; повысить показатель пятилетней выживаемости, являющийся «золотым стандартом» по контролю за эффективностью лечения онкологических больных, с 50% в настоящее время до 70–75%; улучшить качество диагностики сердечно-сосудистых заболеваний на 30–40%; уменьшить частоту рестенозов после баллонной ангиопластики и стентирования у пациентов с ишемической болезнью сердца и хронической ишемией головного мозга; снизить показатели смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и злокачественных новообразований на 25–30%.

Спустя два года программа все еще не принята Правительством Российской Федерации. По оценкам экспертов, для решения обозначенных в ней задач необходимо инвестировать в действующие организации и

создание новых не менее 150 млрд рублей. Несмотря на то что за последние четыре года расходы федерального бюджета на здравоохранение увеличились в два раза – с 202,8 в 2008 г. до 413 млрд рублей в 2011 г., выделение дополнительно столь значительных средств на развитие ядерной медицины представляется маловероятным. Необходимая сумма сопоставима со стоимостью всех программ модернизации здравоохранения за счет всех источников финансирования на 2011–2012 гг., которая составляет всего 623,6 млрд рублей [2]. Общий объем расходов федерального бюджета, в том числе условно утвержденные расходы, в 2012 г. прогнозируется в сумме 12 656 млрд рублей, в 2013 г. – 13 730 млрд рублей, в 2014 г. – 14 582 млрд рублей. При этом дефицит федерального бюджета планируется в 2012 г. – 876 млрд рублей, в 2013 г. – 1 024 млрд рублей, в 2014 г. – 491 млрд рублей [6]. Очевидно, что государство не планирует брать на себя дополнительные значительные обязательства в ближайшее время.

Однако отрицательный эффект отсутствия комплексной программы развития ядерной медицины в стране может быть частично нивелирован за счет внедрения и развития технологий на базах уже существующих высокотехнологичных медицинских учреждений. Успешным примером можно считать опыт создания центра радиохирургии и лучевой терапии – радиологического отделения в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (ННИИПК). За последние пять лет институт увеличил объем высокотехнологичной хирургической помощи в четыре раза: в 2005 г. оперировано 2 726 больных, в 2010 г. – 11 144; в три раза возрос объем консультативных и диагностических услуг – до 70 000 человек в год. Учреждение стало многопрофильным и к моменту открытия на его базе центра радиохирургии и лучевой терапии уже оказывало помощь по направлениям сердечно-сосудистой хирургии, трансплантология, нейрохирургия, педиатрия. По объемам медицинской помощи институт является крупнейшим в стране кардиохирургическим центром, опережая исторически лидировавший в отрасли НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН (Москва) [1]. В условном рейтинге всех высокотехнологичных медицинских центров России (по количеству заказанных государством операций) Институт им. акад. Е.Н. Мешалкина занимает вторую строчку, немного уступая офтальмологическому центру им. С. Федорова (Москва).

Радиологическое отделение ННИИПК было открыто в конце сентября 2010 г. Специализированное здание построено в рекордные сроки (менее полутора лет), в нем установлены два современных линейных ускорителя, необходимое диагностическое оборудование. Основное направление деятельности центра – оказание жителям

Сибири и Дальнего Востока, Уральского и Южного федеральных округов высокотехнологичной помощи при сочетанной сердечно-сосудистой и онкологической, ангионеврологической и онкологической патологии, в том числе при труднодоступных опухолях мозга и нервной системы. Большинство этих пациентов требуется симультанное лечение, которое не может быть предоставлено в действующих онкологических учреждениях. С момента открытия отделения и до конца 2010 г. – менее чем за четыре месяца – в центре был пролечен 251 больной. Производственная мощность комплекса предполагает ежегодно предоставление услуг более чем 1 500 пациентам [4].

Результаты клинической и научной деятельности Института им. акад. Е.Н. Мешалкина за период 2005–2010 гг. и мероприятий по развитию комплекса позволяют утверждать, что уже сегодня здесь возможно создание центра ядерной медицины для жителей Сибири и Дальнего Востока, и это решение будет более эффективным, чем строительство нового центра ядерной медицины в любом другом регионе. Во-первых, ННИИПК – многопрофильное учреждение с наибольшей в Сибири и одной из крупнейших в России клинической практикой предоставления высокотехнологичных медицинских услуг. Это единственный центр на территории от Урала до Камчатки, который может реализовать весь потенциал методов ядерной медицины. Во-вторых, Новосибирск как крупный транспортный узел наиболее удобен для организации логистики пациентов и РФП. В-третьих, институт как научно-исследовательский и образовательный центр обладает признанным российским и мировым авторитетом, практикой научных изысканий и реализации образовательных программ. В-четвертых, здесь уже проведена часть мероприятий по развитию ядерной медицины: формирование и оснащение диагностических служб, строительство центра радиохирургии и лучевой терапии, – и требуется лишь дополнить существующий проект реконструкции строительством и оснащением лечебно-диагностического центра.

Строительство и запуск радиологического отделения продемонстрировали возможность решения одной из наиболее сложных проблем – кадровой. Институтом было инициировано обучение 4 врачей-радиологов, 3 медицинских физиков, 2 инженеров по обслуживанию медицинского оборудования, 6 медицинских сестер для работы с ускорителями и гамма-аппаратами.

Одним из основных факторов успеха центра радиохирургии и лучевой терапии дирекция ННИИПК считает наличие в Новосибирске высококвалифицированных специалистов-физиков (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) и Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (ИЯФ)). На работу в Институт им. акад. Е.Н. Мешалкина были приглашены выпускники НГУ, имевшие значительный опыт работы в ИЯФ. Однако, несмотря на

большой опыт и знания этих специалистов в области физики ускорителей, ННИИПК пришлось проводить их дополнительное обучение, организовывать теоретическую и практическую подготовку в ведущих российских медицинских и научно-исследовательских центрах, стажировку на рабочем месте, в том числе в зарубежных клиниках. Стоимость подготовки одного медицинского физика составила около 200 тыс. евро.

В то же время в Новосибирске существует значительный потенциал подготовки немедицинских специалистов для ядерной медицины. Однако сегодня он не реализован. Актуальные проблемы и пути их решения обсуждались в рамках экспертной сессии – научно-практического семинара (школы) с международным участием «Разработка и внедрение новых технологических решений и подготовка высококвалифицированных кадров для ядерной медицины», организованной НГУ в декабре 2011 г. Мероприятие преследовало цель изучения российского и зарубежного опыта организации и деятельности центров ядерной медицины и формирования программ подготовки высококвалифицированных специалистов по направлению «медицинская физика». В семинаре приняли участие более 70 специалистов, среди которых были представители НГУ (Новосибирск), ННИИПК (Новосибирск), ИЯФ (Новосибирск), Российского научного центра радиологии и хирургических технологий Минздравсоцразвития России (Санкт-Петербург), Национального исследовательского ядерного университета МИФИ (Москва), Государственного научного центра РФ – Института теоретической и экспериментальной физики (Москва), Лечебно-реабилитационного центра Минздравсоцразвития России (Москва), Управляющей компании Дивизиона «Радиационные технологии» Госкорпорации «Росатом» (Москва), медицинских компаний «МСМ-МЕДИМПЭКС» (Москва) и «RadioMedic s.r.o.» (Хусинец, Чехия). Практическое здравоохранение было представлено также врачами-онкологами и врачами-радиологами, организаторами здравоохранения из Москвы, Казани, Новосибирска, Томска, Омска, Иркутска.

Это было первое и пока единственное в России междисциплинарное мероприятие, позволившее специалистам в разных областях знаний представить свое видение проблем, услышать мнение других, выработать единое понимание задач [5]. Проведение семинара выявило существенные проблемы в области подготовки квалифицированных кадров для ядерной медицины. Ввиду отсутствия доступной информации о потребностях отрасли здравоохранения и медицинской промышленности, мировых трендах нет системного подхода к подготовке высококвалифицированных кадров, участвующих во всех функциональных областях – маркетинге, НИОКР, производстве, эксплуатации, сервисном обслуживании. Сегодня в России у врачей и физиков отсутствует общий объект работы, общий язык. Для формирования необходимого набора специалистов требуется обеспечить обратную связь между образовательными учреждениями, производ-

твами, медицинскими учреждениями. Следует изменить существующие формы взаимодействия академической науки, практической медицины, образования и государственного управления. Необходимо создание новых специализированных программ в высших учебных заведениях с учетом современных потребностей отрасли, а также программ по обмену опытом между российскими и западными высшими школами, привлечение зарубежных разработчиков, инженеров и медиков с целью передачи опыта и создания благоприятных условий подготовки и обучения российских специалистов. Значимые различия в методологии проведения фундаментальных исследований и экспериментов в физике и живых системах требуют специальной проработки методологии совместной работы. Вместе с тем эксперты назвали важным конкурентным преимуществом для развития направления в Новосибирске фундаментальность физического образования в НГУ, которое дает возможность специалисту-физику включаться в любые сложные предметы и доучиваться по мере необходимости. Использование при этом «готовых» зарубежных технологий не ограничивает творческую исследовательскую работу, поскольку в медицине достаточно нестандартных ситуаций и компетентность исследователей и экспериментаторов будет всегда востребована.

Решение перечисленных выше проблем в области подготовки высококвалифицированных немедицинских кадров для ядерной медицины видится в создании магистерских программ для физиков, химиков и биологов. Это укладывается в рамки существующего российского законодательства по образовательным стандартам второго поколения. Особая ситуация связана с подготовкой врачей в области ядерной медицины. На сегодня существуют только 2 специальности в интернатуре (ординатуре), приближенные по тематике к ядерной медицине, – рентгенология и радиология. Программы подготовки по этим специальностям консервативны и не включают многие технологии. Однако национальные исследовательские университеты, одним из которых является НГУ, имеют право создания новых образовательных стандартов и программ. Следует отметить, что подготовка таких уникальных специалистов (магистров) возможна только в небольшой части российских университетов, в которых есть квалифицированные преподаватели в области ядерной физики, анатомии, физиологии, биохимии, фармакологии, генетики и проч.

В современных условиях решением проблемы преодоления отставания России от западных стран в области исследования и применения возможностей ядерной медицины является создание научных кластеров (технопарков, центров высоких технологий) на технологической и научной базе существующих научно-исследовательских медицинских учреждений и вузов, объединенных общей тематикой, направлением, с целью организации и проведения НИР, НИОКР, практического обучения специа-

листов в области ядерной медицины. Один из таких центров может быть создан в Новосибирске уже в ближайшее время. Тиражирование практики проведения мультидисциплинарных научно-практических мероприятий позволит всем заинтересованным сторонам выработать единое понимание задач и использовать для развития центров ядерной медицины уже имеющиеся возможности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойцова И.В., Пухальский А.Н. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2011. № 1. С. 12–13.
2. Выступление Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации Т.А. Голиковой на расширенном заседании коллегии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации // Официальный сайт Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации <http://www.minzdravsoc.ru/health/med-service/205>.
3. Доклад Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации Т.А. Голиковой по развитию ядерной медицины на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию при Президенте Российской Федерации // Официальный сайт Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации <http://www.minzdravsoc.ru/health/high-tech/35>.
4. Научная и клиническая деятельность Федерального государственного учреждения «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации в 2010 году. Новосибирск, 2011. С. 20.
5. Подготовка медицинских физиков в НГУ: проблемы и перспективы // Официальный сайт Национального исследовательского Новосибирского государственного университета http://www.nsu.ru/exp/2012/2/5/podgotovka_meditsinskih_fizikov_v_ngu_problemy_i_perspektivy.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 30 ноября 2011 г. № 371-ФЗ «О федеральном бюджете на 2012 год и на плановый период 2013 и 2014 годов» // Российская газета. 2011. № 5651.
7. Donner Laboratory: The Birthplace of Nuclear Medicine // J. Nuclear Medicine. 1999. Vol. 40 (1). P. 16–17.
8. Global Nuclear Medicine (Medical Isotopes / Radioisotopes / Radiopharmaceuticals) Market in PET/SPECT Imaging and Therapy – Competitive Landscape, Current trends and Forecasts (2010–2015) // Marketsand Markets, 2011. P. 5–11, 14–15.

Маркова Вера Дмитриевна – доктор экономических наук, профессор, проректор по дополнительному профессиональному образованию Новосибирского национального исследовательского государственного университета (Новосибирск).

Пухальский Артем Николаевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в здравоохранении Новосибирского государственного медицинского университета Минздравсоцразвития России (Новосибирск).