

МЕДИЦИНА

Изотоп высокой меткости

Как лечит лютеций-177

Российские онкологи вводят в практику новый радиоактивный изотоп: в ноябре прошлого года препарат на основе лютеция-177 впервые применили в терапии рака предстательной железы, в марте этого года — для лечения нейроэндокринных опухолей поджелудочной. Поставщик лютеция-177 — Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР).

Текст: Ольга Ганжур / Фото: НИИАР

Лютеций-177 начали применять в ядерной медицине не сравнительно недавно — в 2010-е. Он доказал высокую эффективность в лечении рака простаты и нейроэндокринных опухолей, причем даже на поздних стадиях и при метастазах.

По данным платформы Международного агентства по изучению рака Global Cancer Observatory, доля рака простаты в совокупности онкозаболеваний — 7,3%. Это второе по распространенности среди мужчин злокачественное новообразование. В 2020 году было обнаружено 19,2 млн новых случаев рака простаты, 9,9 млн человек умерли от него.

Прицельный удар

На клетках простаты есть простатический специфический мембранный ан-

тиген — ПСМА. При раке его больше. Если раковые клетки распространились в другие органы, то ПСМА появляется и там. В чем заключается метод уничтожения пораженных клеток? Лютеций-177 соединяют с молекулами-лигандами. Лигандами в фармакологии называют частицы, связывающиеся с другими с помощью донорно-акцепторного взаимодействия. Молекула-лиганд буквально притягивается к клеткам с ПСМА. С кровотоком соединения лютеция-177 разносятся по организму и избирательно оседают в пораженных тканях. Запускается прицельная лучевая терапия. Радиоактивный лютеций хорош тем, что генерирует короткое бета-излучение, поэтому облучает только ткани, в которых накопился.

► Созданные специалистами «Росатома» и ФМБА препараты на основе лютеция-177

▼ Выделение целевого изотопа лютеций-177 из облученных мишеней в защитной камере



Нейроэндокринные опухоли (НЭО) могут возникнуть практически в любой части тела, но чаще встречаются в желудочно-кишечном тракте и дыхательной системе. Злокачественные НЭО считаются редкими (примерно 2% всех случаев). Однако в Национальном медицинском исследовательском центре (НМИЦ) радиологии Минздрава отмечают, что за последние 30 лет заболеваемость этим видом рака в России и мире выросла более чем в шесть раз. Нейроэндокринные опухоли очень плохо лечатся: слабо реагируют на химиотерапию и практически резистентны к лучевой.

НЭО часто вызывают карциноидный синдром (комплекс симптомов, включающий приливы, боли в животе и бронхоспазм) — это связано со взаимодействием раковых клеток и рецепторов гормона соматостатина. В процессе лечения пациенту вводят вещество, по составу похожее на соматостатин, предварительно связав каждую молекулу в нем с лютецием-177. Так изотоп попадает в раковую клетку и разрушает ее изнутри.

Облучение мишеней

Лютеций-177 получают в ядерных реакторах, облучая мишени из иттербия-176 или лютеция-176. «В НИИАР это происходит в исследовательском реакторе СМ-3», рассказывает Валерий Тарасов, заместитель начальника отделения радионуклидных источников и препаратов института. — Главное преимущество наших радиоизотопов — высокая удельная активность, недостижимая при облучении в других реакторах.

Один цикл наработки занимает чуть менее месяца. Для выделения целевого изотопа из облученных мишеней в НИИАР построили радиохимический комплекс защитных камер и боксов. Все операции специалисты выполняют дистанционно, манипуляторами, наблюдая за процессом через метровый слой свинцового стекла. Внутри камер и боксов есть оборудование для вскрытия мишеней, химической очистки радионуклидов от примесей.

«Все технологии и оборудование разработали сотрудники института», — подчеркивает Валерий Тарасов. — По мере того как радиохимические технологии совершенствуют-

ся, создается новое, более эффективное внутрикамерное оборудование. Подтверждением высокого уровня производства служит победа нашего патента на изобретение «Способ катионообменного выделения радионуклида лютеция-177 из облученного в ядерном реакторе иттербия» в конкурсе Роспатента в прошлом году».

Впервые в России

В ноябре 2023 года в Федеральном научно-клиническом центре медицинской радиологии и онкологии ФМБА (ФНКЦРиО, Дмитровград, Ульяновская область) первые пациенты прошли курс лечения российским препаратом на основе лютеция-177. Лекарство разработали при участии специалистов НИИАР. «Препарат вводят внутривенно раз в два месяца. У всех пациентов после первого курса наблюдается положительная динамика — снижение уровня белка ПСМА, пациенты чувствуют себя хорошо», — рассказал тогда начальник центра ядерной медицины, врач-радиолог ФНКЦРиО Петр Сычев.

В марте этого года российский препарат открит для лечения нейроэндокринной опухоли. «Оба пациента имеют диагноз «нейроэндокринная опухоль поджелудочной железы, прогрессирующая на фоне стандартной химиотерапии», — сообщают в пресс-службе НМИЦ радиологии. — Посттерапевтическое сканирование, ОФЭКТ/КТ, показало высокую точность распределения препарата. Терапевтический эффект будет оценен через несколько недель».

НИИАР поставляет лютеций-177 в четыре клиники: Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии ФМБА, Медицинский радиологический научный центр им. Цыба, НМИЦ онкологии им. Блохина и Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. Гранова.

«НИИАР как производитель сырьевого материала способен обеспечить все потребности российских медицинских учреждений и выполнить в срок, качественно и в нужном объеме все заказы», — отмечает Валерий Тарасов. — Большой интерес к лютецию-177 проявляют многие иностранные компании, но основная наша задача — максимально удовлетворять растущий спрос на препарат в России».

