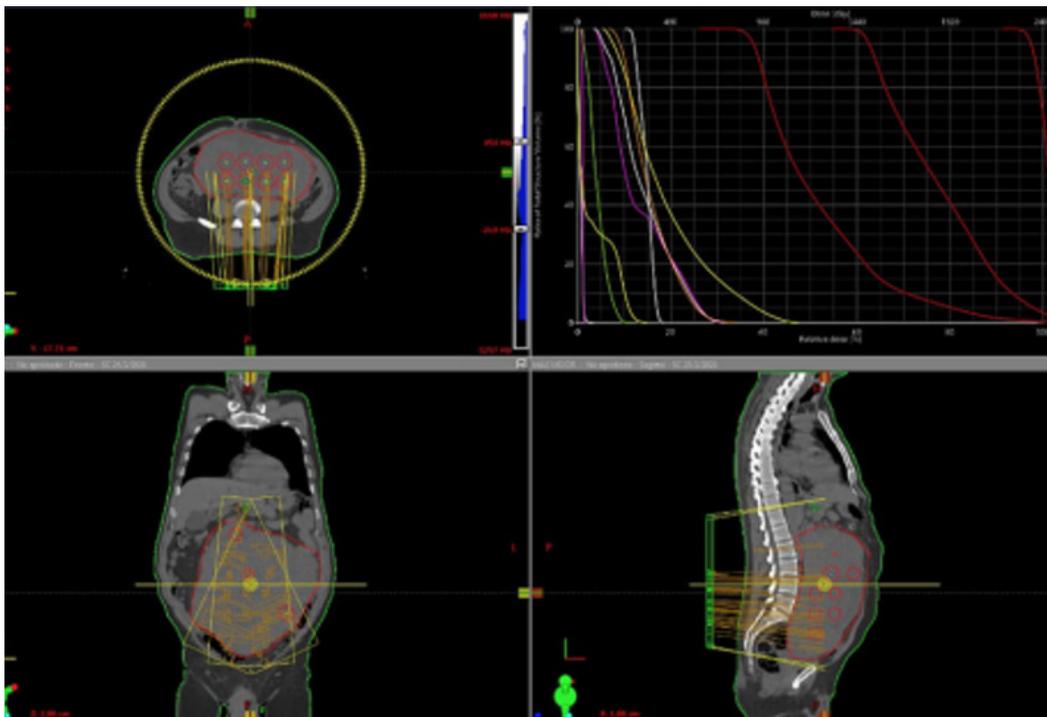


Лучевая терапия на волне инноваций

Элеонора Кольцани



На этом рисунке показано облучение крупной метастатической опухоли в брюшной полости и области таза с использованием метода ЛТПФ. Красными «пузырьками» обозначены высокие дозы облучения, которые непосредственно уничтожают опухолевые клетки. Области вокруг красных пузырьков в пределах внешнего красного контура подвергаются воздействию более низких доз облучения, которые провоцируют иммунологический ответ, вызывающий дальнейшее разрушение опухоли.

(Изображение: Нэйпи Перес/ Инновационный институт рака, США)

Человечество всегда сталкивалось с угрозой рака. Следы этой болезни присутствуют в окаменелостях и мумиях, прослеживаются в исторических трудах и могут передаваться через поколения от наших предков. Если точнее, самые старые зафиксированные случаи рака имели место еще в Древнем Египте более 3500 лет назад, а в останках древнего человека, возраст которых насчитывает 1,7 миллиона лет, на кости пальца ноги была обнаружена злокачественная опухоль. Сегодня ученые разрабатывают новые формы лечения рака — такие как лучевая терапия, также известная как «радиотерапия», которые помогают бороться с этим заболеванием.

Лучевая терапия предполагает направленное воздействие ионизирующего излучения, создаваемого генераторами пучка или радиоактивными источниками, на раковые клетки для их уничтожения. Чтобы снизить риск повреждения здоровых окружающих тканей, разрабатываются новые методики, позволяющие повысить точность лучевого воздействия.

На волне технологических инноваций XXI века получили распространение такие инструменты и методы, как стереотаксическая лучевая терапия тела, лучевая терапия с пространственным фракционированием дозы и применение искусственного интеллекта, которые позволяют повысить эффективность и результативность лечения и уменьшить побочные эффекты.

Стереотаксическая лучевая терапия тела

Стереотаксическая лучевая терапия тела (СЛТТ) — это новый передовой метод лечения, при котором к опухоли

подводятся очень большие дозы облучения с высокой точностью. Этот способ подведения дозы ограничивает воздействие на здоровые окружающие ткани, что снижает вероятность побочных эффектов. Таким образом, он предлагает потенциальный вариант радикального лечения или эффективную альтернативу удалению многих типов опухолей, включая рак легких, печени, головного мозга и поджелудочной железы.

МАГАТЭ помогает внедрять этот метод лечения в ряде стран в рамках проектов координированных исследований (ПКИ) и проектов технического сотрудничества. Один из таких проектов посвящен изучению эффективности СЛТТ при неоперабельной гепатоцеллюлярной карциноме, которая является наиболее распространенным видом рака печени и шестой по распространенности онкопатологией в мире.

«Мы рассчитываем, что результаты этого проекта повлияют на существующие стандарты лечения и будут особенно актуальны для развивающихся стран», — говорит онколог-радиолог из МАГАТЭ Лисбет Кордеро, которая участвовала в связанных с СЛТТ проектах.

Лучевая терапия с пространственным фракционированием дозы

Лучевая терапия с пространственным фракционированием дозы (ЛТПФ) — это метод лучевой терапии, который позволяет подводить относительно высокие, но варьирующиеся дозы облучения к разным частям крупной опухоли, не затрагивая при этом здоровые окружающие

органы. Один из методов ЛТПФ — лучевая терапия с использованием решетчатой диафрагмы — предполагает применение физического формирующего устройства с маленькими отверстиями, которое позволяет воздействовать на опухоль комбинацией высоких и низких доз облучения. Другой метод — лучевая терапия с построением пространственной решетки — позволяет достичь аналогичного эффекта с помощью компьютерного моделирования.

«Исследования свидетельствуют о высоком проценте пациентов с объективным ответом при применении ЛТПФ на крупных опухолях, — рассказывает Кордеро. — Хотя ЛТПФ применяется уже некоторое время, благодаря технологическим достижениям применение таких радиотерапевтических методов теперь становится гораздо безопаснее».

В апреле 2020 года МАГАТЭ приступило к осуществлению ПККИ, касающегося вопросов эффективности ЛТПФ при паллиативном лечении рака легких и рака шейки матки. В рамках этого проекта исследуется применение ЛТПФ для улучшения объективного ответа на паллиативную лучевую терапию — тип лечения, призванный облегчить симптомы заболевания и замедлить его прогрессирование.

Искусственный интеллект в лучевой терапии

Другим ярким примером все более широкого распространения инноваций в области лучевой терапии является применение искусственного интеллекта (ИИ). Инструменты, в основе которых лежит ИИ, способны повысить эффективность, точность и качество лучевой терапии. Такие инструменты могут применяться на всех

Обучение с использованием новейших инструментов помогает онкологам-радиологам проводить высокоточное лечение рака, минимизируя вред для здоровых тканей.

(Фото: Д. Кальма/МАГАТЭ)

этапах лечения пациента — от диагностики и лечения до последующего наблюдения, обеспечивая беспрецедентный уровень автоматизации.

«В сфере здравоохранения ИИ уже находит применение в самых разных областях, включая выявление заболеваний. К их числу относится как медицинская визуализация, так и цифровая лабораторная диагностика, а также оптимизация логистики медицинских услуг и методов лечения рака», — говорит Ян Сентьенс, заведующий отделением медицинской физики в Онкологическом центре им. принцессы Маргарет в Канаде.

По словам онколога-радиолога из МАГАТЭ Камала Акбарова, на пути к внедрению инструментов ИИ в клиническую практику имеются определенные препятствия. Он поясняет, что еще предстоит решить ряд проблем, в связи с чем многие инструменты ИИ находятся на стадии опытных образцов и еще далеки от клинического применения. Тем не менее ведущиеся в настоящее время исследования и повышенный интерес со стороны коммерческих поставщиков свидетельствуют о несомненном потенциале инструментов ИИ в области лучевой терапии. В октябре 2021 года МАГАТЭ провело совещание экспертов для обсуждения подходов, основанных на использовании ИИ, в сфере ядерных технологий, в том числе в лучевой терапии.

Кроме того, в 2022 году планируется начать совместный проект МАГАТЭ и Европейского общества радиотерапии и онкологии (ESTRO) по развитию навыков контурирования при проведении лучевой терапии в рамках клинической практики, предусматривающей использование элементов ИИ. Этот проект будет посвящен вопросу о том, может ли ИИ снять часть рабочей нагрузки с медицинского персонала, обеспечивая возможность более быстрого планирования лечения.

