

Впервые предположение о том, что ускоренные протоны могут быть эффективным средством радиологического лечения онкологических заболеваний, было высказано американским физиком Робертом Уилсоном ещё в 1946 г. От начала проектирования циклотронной лаборатории в Гарварде до первых попыток облучать пациентов в Центральной больнице штата Массачусетс прошло 15 лет.

Достать недоступное

Официальным стартом применения метода протонной терапии в зарубежной клинической практике считается 1961 г. Облучение злокачественных новообразований протонами показало хорошие результаты, особенно в тех случаях, когда опухоль находится в местах, труднодоступных для традиционной лучевой терапии: рак головного мозга, предстательной железы, позвоночника.

В России протонная терапия рака заявила о себе позже, и развитие её было нелинейным. Поначалу, в 1990-е годы, этот метод очень активно разрабатывался в ряде научных институтов, в те годы наша страна была даже одним из лидеров протонной терапии в мире. Например, к концу 1990-х годов в Институте теоретической и экспериментальной физики РАН пролечили на протонных пучках около 5 тыс. пациентов, что составляло тогда примерно 40% от общего числа таких пациентов в Европе!

Но затем случилась продолжительная пауза. Сегодня метод внедряется не так быстро, как хотелось бы онкологам и радиологам. Это объясняется его технологической сложностью: протонные ускорители (циклотроны и синхротроны) – оборудование сверхтяжёлое и дорогостоящее, на всю страну их не больше десятка, да и те в основном находятся на вооружении научных институтов физического профиля и по своим параметрам не оптимальны для использования их в медицинских целях. Мечта о том, что центры протонной терапии появятся в каждом регионе РФ, пока кажется несбыточной.

В то же время российские учёные уже (!) работают над оптимизацией методик протонной терапии, где главная задача – обеспечить высокую эффективность лучевого лечения опухоли при его максимальной безопасности для здоровых тканей. Такой проект реализуется, в частности, в лаборатории медицинской физики Института ядерных исследований Российской академии наук (Троицк). И первые обнадеживающие результаты на клеточных культурах уже получены. О том, какой научный прорыв совершили наши ядерщики, корреспонденту «МГ» рассказал руководитель лаборатории доктор физико-математических наук **Сергей Акулиничев**.

Набор парадоксов

В настоящее время наиболее оптимальным режимом протонного облучения считается флеш-терапия (от англ. flash – молния), то есть почти мгновенная и мощная: мощность поглощённой дозы ионизирующего излучения в режиме флеш-терапии составляет более 40 Грэй в секунду, в то время как традиционный конвенциональный режим лучевой терапии соответствует мощности порядка 0,03 Гр/с.

Если же говорить о полном наборе преимуществ флеш-терапии перед традиционной протонной терапией, он кажется парадоксаль-

поправляет меня С.Акулиничев.

Самый главный секрет, который пока учёным не удалось разгадать: каким образом протоны дифференцируют клетки на «плохие» и «хорошие»? Есть разные объяснения, одно из них связано с кислородным балансом в клетке, то есть гипоксией в клетках. А, может быть, в этом эффекте задействованы сразу несколько факторов. Однозначного и общепринятого объяснения пока не сформулировано, поэтому учёные разных специальностей во всём мире продолжают искать ответ на данный вопрос.

За доли секунды

В институте выполняют разнообразные эксперименты по исследованию флеш-терапии, облучая культуры клеток и лабораторных животных. То, чем занимаются специалисты лаборатории медицинской физики, можно назвать следующим поколением протонной терапии – ультра-флеш.

– Обычно облучение при радиотерапии рака длится минуты и даже бывает десятки минут, а облучение во флеш-режиме длится меньше, чем полсекунды. Мы же в отличие от других институтов можем то же воздействие на опухоль с той же

Опыты на культурах клеток мы проводим вместе с коллегами из этого центра, – говорит мой собеседник.

Разумеется, цель любого подобного научного проекта – предложить готовую медицинскую технологию для применения в практическом здравоохранении.

Но коль скоро, как уже сказано, проведение протонной терапии в онкологии требует особого оборудования, окажется ли ультра-флеш терапия от российских физиков-ядерщиков применима за стенами их собственной циклотронной лаборатории?

По словам С.Акулиничева, он и его коллеги нисколько не заблужда-

Перспективы

Ультрабыстро и ультрасильно

Российские физики создали новый вариант протонной терапии



Главное – безопасность

– В одной из зарубежных научных работ по протонной терапии в эксперименте на животных было установлено: когда облучали мелких животных со злокачественными опухолями в режиме флеш-терапии, побочные лучевые повреждения в виде фиброза лёгких возникали при дозах облучения в 1,75 раза больших, чем они возникают при конвенциональной лучевой терапии. При этом эффективность летального воздействия на раковые клетки одинаковая у флеш-терапии и конвенциональной терапии. Это означает, что протонная высокоскоростная терапия рака гораздо менее токсична для живого организма, чем традиционное облучение фотонами и электронами, – продолжает С.Акулиничев.

Казалось бы, можно считать цель достигнутой. Однако данное наблюдение вызвало у физиков, биологов и медиков новый интерес, поскольку оно открывает перспективы для ещё более существенного повышения качества лучевой терапии в онкологии за счёт уменьшения постлучевых осложнений. Именно над этим сегодня работают в Институте ядерных исследований. Здесь построен единственный в своём роде линейный ускоритель протонов, который оптимально подходит для экспериментов по флеш-терапии: он позволяет варьировать в очень широком диапазоне мощность и длительность импульсов протонных пучков.

– Это условие крайне необходимо для определения закономерностей воздействия коротких импульсов ионизирующего излучения на живые клетки и организмы. Такая уникальная возможность для проведения первых в мире исследований в интересах биологии и здравоохранения должна быть обязательно реализована, – убеждены физики-ядерщики.

дозой облучения провести ещё быстрее – за одну десятую миллисекунды. Это и есть ультра-флеш терапия. Причём за столь короткое время можно облучить не фрагмент опухоли, а весь объём новообразования. То есть, забегая далеко вперёд, когда данный вариант протонной терапии будет передан в практическое здравоохранение, подготовка к процедуре – укладка пациента, топометрия и прочее – займёт гораздо больше времени, чем сам сеанс лучевой терапии, – говорит С.Акулиничев.

Но самое главное, что увидели московские физики в предварительном эксперименте – флеш-эффект в виде сохранения здоровых тканей усиливается, когда время подведения дозы к опухоли становится ещё более коротким. Очередной парадокс, из которого физика и медицина извлекут пользу.

Долго ли до клиники?

Отвечая на вопрос, проявляют ли интерес к исследованиям физиков-ядерщиков российские онкологи, С.Акулиничев сказал, что пока широкого интереса у практикующих врачей нет. Возможно, время ещё не пришло.

– Протонная флеш-терапия рака – действительно новое направление для нашей страны. Если в мире этот метод уже апробирован на пациентах – пусть не массово, а лишь единично, и, тем не менее, это уже клинические исследования, – то в России и среди биологов, и среди медиков есть специалисты, которые до сих пор скептически, с недоверием относятся к новому варианту лучевой терапии. На данном этапе научного проекта основной наш партнёр – Российский научный центр рентгенодиагностики Минздрава России.

Елена БУШ,
обозреватель «МГ».

Преодоление

Работа хирургов зачастую связана с оказанием экстренной помощи. В Ялуторовском районе напряжения добавляют две федеральные трассы, ведущие в Омск и Ярков. Автомобильный поток там плотный, и хотя дороги содержатся в неплохом состоянии, всё же случаются ДТП с пострадавшими. За год Ялуторовские травматологи оказывают помощь двум-трём десяткам таких пациентов, в том числе из Омутинского, Заводоуковского, Упоровского и Юргинского районов.

Это одна из причин, по которым в областной больнице № 23 действует травматологический центр второго уровня, позво-

Ялуторовские хирурги выполняют малотравматичные операции

ляющий хирургам выполнять малотравматичные операции под контролем рентгенологического оборудования.

«Как правило, мы сталкиваемся с переломами крупных трубчатых костей: бедренной, большеберцовой и малоберцовой, плечевой, локтевой и лучевой. Либо с переломами костей таза», – говорит заведующий травматологическим отделением Евгений Кудряшов. – Когда травматологический центр открывался в рамках федеральных

программ, в том числе программы по совершенствованию организации медицинской помощи пострадавшим при ДТП, к нам поступило новое оборудование и металлоконструкции, – говорит Е.Кудряшов. – И к нынешнему времени мы максимально отработали малотравматичные, практически бескровные методики, которые применяем как и в тех случаях, когда к нам попадают пациенты после ДТП, так и в других ситуациях. Например, они очень эффективны для лечения

пожилых пациентов с чрезвычайным переломом бедра и шейки бедра».

Малотравматичные операции, проведённые под контролем рентгенологического оборудования, позволяют пациентам меньше времени провести в операционной, причём оставаясь в сознании. Обойтись минимальной кровопотерей. И, главное, быстрее восстановиться.

В конце прошлого года из областной больницы выписалась пациентка, пострадавшая в ДТП.

Женщина пенсионного возраста переходила дорогу и угодила под автомобиль. Медики диагностировали открытый перелом правой голени и закрытый – левой. Ей были проведены две операции, одна из них – малотравматичная. Закрытый перелом зафиксировали при помощи металлоконструкций, заведённых через прокол в области коленного сустава. Более сложный открытый перелом, по показаниям, зафиксировали металлической пластиной.

«Проведя положенное время в больнице, пациентка выписалась. И даже без гипса», – отмечает Е.Кудряшов.

Дарья РОББУТ,
МИА Сито!

Тюменская область.