

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ РАДИОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Д.Р. Сабилов¹, К.М. Пулатова²

¹Национальный детский медицинский центр (Ташкент, Узбекистан)

²Ташкентская медицинская академия (Ташкент, Узбекистан)

STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIOFREQUENCY THERAPY ON IMMUNOLOGICAL PARAMETERS IN EXPERIMENTAL ANIMALS

D.R. Sabirov, K.M. Pulatova (Tashkent, Uzbekistan)

Актуальность. Современное комплексное противоопухолевое лечение оказывает мощную генерализованную иммуносупрессию, в связи с этим онкологические больные составляют особую группу пациентов, которым показано проведение иммунологической коррекции в процессе онколитической терапии.

Цель. Изучить влияние электромагнитной радиоволновой терапии на опухолевую модель в эксперименте и выявить закономерности изменения иммунологического статуса и гистологических показателей у животных в сравнении.

Материалы и методы. Для проведения исследования 100 беспородных белых крыс были разделены на 4 группы: 1-я – животные с развившимся опухолевым процессом, которым провели электромагнитную радиоволновую терапию в течение 5 дней до и после имплантации штамма опухоли Уокера – опытная группа; 2-я – животные с развившимся опухолевым процессом, которым терапия не проводилась; 3-я – интактные животные с применением терапии; 4-я – интактные животные без воздействия. Первую и вторую группы предварительно подвергали воздействию радиоволн, а затем имплантировали опухоль Уокера. Лечение начинали через 5–6 дней после имплантации опухоли посредством электромагнитной волновой терапии аппаратом TOP, генерирующим электромагнитные радиоволны диапазона средней частоты внешнего колебательного контура 350 ± 15 кГц, длиной волны 857–909 м, напряжением 10–12 В. Общее воздействие проводили в течение 7 дней по 30 минут.

Результаты. В 1-й группе наблюдается достоверное повышение числа лимфоцитов по сравнению со 2-й группой в 1,5 раза. CD3⁺ Т-лимфоциты достоверно снижены в 1-й и во 2-й группах животных с опухолевым процессом по сравнению с данными контрольной группы. Относительное число CD3⁺ Т-лимфоцитов в 1-й группе повышено в 1,3 раза по сравнению со значением 2-й группы крыс. Выявлено подавление субпопуляции CD4⁺ Т-хелперов/индукторов у 83 животных относительно контрольной группы. Экспрессия CD4⁺

на Т-хелперах/индукторах в группе крыс с опухолью была подавлена в 1,4 раза по сравнению с контрольными данными. При этом в 1-й группе животных наблюдается повышение экспрессии в 1,2 раза по сравнению со значением 2-й группы. Значения экспрессии маркеров лимфоцитов, Т-лимфоцитов и Т-хелперов/индукторов в группах животных с опухолью были подавлены. Однако в группах с применением электромагнитных волн средней частоты наблюдается достоверное повышение пула лимфоцитов, Т-лимфоцитов и Тхелперов/индукторов по сравнению с контролем. В группе животных, подвергшихся воздействию TOP, наблюдалось существенное и достоверное повышение относительного числа CD3⁺, CD8⁺ Тлимфоцитов по сравнению с данными контрольной группы. Соотношение CD4⁺/CD8⁺ (иммунорегуляторный индекс – ИРИ) было достоверно подавлено в группе животных с опухолью по сравнению со значением контрольной группы. Причем во 2-й группе наблюдается самое низкое значение ИРИ, которое составило 0,81 при контрольном значении 1,7. Следовательно, здесь подавление ИРИ было в 2 раза более выражено, чем в контроле. Выраженной иммуностимуляции в группе здоровых животных под воздействием электромагнитных волн не выявлено. Обнаружено незначительное повышение экспрессии CD20⁺ маркера на В-лимфоцитах во 2-й группе. Экспрессия CD56⁺ в 2-й группе снижена по сравнению со значением контрольной группы. В 1-й группе наблюдается достоверное повышение числа NK-клеток по сравнению со 2-й группой. Анализ экспрессии маркера поздней активации CD95⁺ на активированных лимфоцитах в периферической крови у крыс показал, что в группах животных с опухолью эти показатели были достоверно повышены по сравнению с данными интактных животных. Причем в группе без воздействия электромагнитных волн наблюдается достоверное повышение экспрессии данного маркера CD95⁺ по сравнению с данными животных с воздействием электромагнитных волн. Экспрессия активационных маркеров CD38⁺ на лимфоцитах показала, что в 1-й

и во 2-й группах животных значения данного маркера были $24,11 \pm 1,13$ и $29,4 \pm 0,35$ соответственно. Значение CD38⁺ в 1-й группе повышено по отношению к 4-й группе контроля в 1,3 раза. Во 2-й группе такое повышение составило 16 раз, а в 3-й группе животных значения не различались. По гистологическим данным опытной группы выявлен полный

некроз опухолевой ткани и метаморфоз 4-й степени. Окружающие опухоль ткани подвергнуты атрофическим, дистрофическим, склеротическим изменениям.

Выводы. Установлена иммунологическая эффективность системного воздействия электромагнитной радиоволновой терапии на экспериментальных животных с опухолью Уокера.

Ключевые слова: эксперимент, электромагнитная радиоволновая терапия, саркома Уокера

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОЧЕТАННОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ И ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ФДТ БАЗАЛЬНОКЛЕТОЧНОГО РАКА КОЖИ В ГКБ ИМ. С.С. ЮДИНА ДЗМ

В.Е. Сёмин, С.С. Хоружая, С.Ю. Васильченко, Е.В. Надкernичная, С.А. Партс, В.Н. Галкин

Филиал «Онкологический центр № 1 Городской клинической больницы им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

EXPERIENCE OF USING COMBINED ULTRASOUND AND FLUORESCENT DIAGNOSTICS IN PDT FOR BASAL CELL CARCINOMA AT THE YUDIN CITY CLINICAL HOSPITAL

**V.E. Semin, S.S. Khoruzhaya, S.Yu. Vasilchenko, E.V. Nadkernichnaya, S.A. Parts, V.N. Galkin
(Moscow, Russia)**

Актуальность. Заболеваемость немеланомными опухолями кожи в 2021 году в России составила 46,93 случаев на 100 000 населения; десятилетний темп прироста – 6,44 %. Большинство существующих методов лечения базальноклеточного рака кожи (БКРК) (хирургия, криодеструкция, электрокоагуляция и др.) являются, по сути, «слепыми», что может приводить к рецидивированию опухоли с частотой до 40 % в зависимости от локализации и стадии опухолевого процесса и применяемых методов лечения. Более радикальными методами лечения БКРК являются микрографическая хирургия по Mohs и фотодинамическая терапия (ФДТ).

Одним из факторов, обуславливающих низкий риск рецидивов после ФДТ, является обязательное применение флюоресцентной диагностики (ФД). Это позволяет оценить реальные «горизонтальные» размеры опухоли, а также обеспечить контроль за проведением ФДТ. Недостатком ФД является ограничение определения глубины распространенности опухолевого процесса.

Нами предложен подход, заключающийся в сочетании флюоресцентной и ультразвуковой диагностики для получения трехмерной картины опухоли.

Материалы и методы. Предложенная методика включает два взаимодополняющих подхода: УЗИ высокого разрешения с технологией визуализации Microflow (MIF), а также визуальную и лазерную волоконно-оптическую флюоресцентную диагностику

в синем и красном диапазонах спектра в режиме реального времени. Таким образом, сеанс ФДТ включает в себя, во-первых, УЗИ опухоли, позволяющее определить распространенность и качественные характеристики микроваскуляризации опухоли. Во-вторых, визуальную ФД в синем диапазоне спектра и лазерную волоконно-оптическую в красном диапазоне длин волн с целью корректировки размеров опухоли, определения оптимальных полей облучения, накопления ФС и контраста опухоли/норма. Совокупность полученных данных позволяет врачу выработать оптимальные параметры терапевтического облучения с целью минимизации риска рецидива и хорошего косметического эффекта. Непосредственно после сеанса облучения проводится ФД для определения достаточности подведенной световой дозы посредством оценки фотобличинга ФС. Дополнительно, с целью контроля эффективности ФДТ через 48–72 часа после сеанса проводится УЗИ зоны облучения для оценки васкуляризации. Отсутствие интраопухолевого кровотока является прогностическим критерием удовлетворительного результата лечения. В противном случае больному может быть назначен дополнительный сеанс ФДТ, характеристики которого определяются по результатам контрольного УЗИ.

Результаты. В рамках работы в Онкологическом центре № 1 ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ в 2023 году пролечено более 500 пациентов с немеланомными