

Д.А. Тарасова

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КВЧ-ТЕРАПИИ
АДРЕНАЛИНОВОГО ОТЕКА ЛЕГКИХ У КРЫС**

Научный руководитель: канд. био. наук, доц. С.В. Копылова

Кафедра физиологии и анатомии

*Национальный исследовательский нижегородский государственный университет
им.Н.И.Лобачевского, Институт Биологии и Биомедицины, г. Нижний Новгород*

D.A. Tarasova

**PHYSIOLOGICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS
OF THE THERAPY FOR ADRENALINE PULMONARY EDEMA IN RATS**

Tutor: Ph.D., associate professor S.V. Kopylova

Department of Physiology and Anatomy

*National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky,
Institute of Biology and Biomedicine, Nizhny Novgorod*

Резюме. При отеке легких происходило увеличение весового коэффициента (ВК) и уменьшение сухого остатка (СО) на фоне увеличения концентрации сиаловых кислот и фибриногена, при снижении общего белка и альбумина. При действии КВЧ-терапии наблюдалось снижение ВК, увеличение СО, происходило снижение уровня сиаловых кислот, концентрации фибриногена, а также повышение общего белка и альбумина.

Ключевые слова: адреналиновый отек легких, КВЧ-терапия, весовой коэффициент, сиаловые кислоты, фибриноген.

Resume: With pulmonary edema, an increase in the weight coefficient (WC) and a decrease in dry residue (DR) occurred against the background of an increase in the concentration of sialic acids and fibrinogen, with a decrease in total protein and albumin. Under the action of EHF-therapy, there was a decrease in WC, an increase in DR, a decrease in the level of sialic acids, a decrease in fibrinogen concentration, and an increase in total protein and albumin.

Keywords: adrenaline pulmonary edema, EHF-therapy, weight coefficient, sialic acids, fibrinogen.

Актуальность. Отек легких – патологическое состояние полиэтиологической природы, характеризующееся усиленной трансудацией жидкости из сосудов микроциркуляторного русла легких в интерстициальную ткань или альвеолы [10, с. 1444].

В 23% наблюдений отек легких возникает при сердечно-сосудистой недостаточности, а также при эмболии сосудов малого круга кровообращения. Отек легких может быть осложнением тяжелых инфекций и интоксикаций (корь, скарлатина, брюшной тиф, чума), обструкции воздухоносных путей, почечной и печеночной недостаточности [5, с. 10].

11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила о начале пандемии новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2. Персистирующий воспалительный статус у пациентов с тяжелой и критической степенью тяжести COVID-19 действует как важный триггер для повреждения эндотелия сосудов легких и периферических сосудов, что также является важным индуктором гиперкоагуляции, агрессивного иммунного ответа и отека легких [2, с. 28-40].

Человеческий организм представляет собой приемник и анализатор различных информационных потоков окружающего мира, и сам человек является носителем информации. Электромагнитные волны КВЧ, имея низкую интенсивность, обладают небольшой проникающей способностью в биологические ткани. Энергия кванта в ММ-диапазоне меньше энергии электронных переходов, колебательной энергии молекул. Поэтому она не влияет на химические связи и не вызывает необратимых повреждений атомов и молекул. Это дает основание относить ММ-волны к неионизирующим излучениям. Они не оказывают теплового воздействия на организм человека [4, с. 46-52].

Лечебные эффекты ЭМИ КВЧ базируются на его способности повышать защитные силы организма, что особенно актуально при рецидивирующем характере течения заболевания. Активация адаптационно-компенсаторных механизмов возрастает при воздействии ЭМИ КВЧ на точки акупунктуры, являющиеся зонами особого рефлекторного влияния на функциональное состояние органов и систем.

Преимуществом КВЧ-терапии является возможность ее применения при различных заболеваниях, в том числе у детей и лиц старшего возраста, страдающих множественными сопутствующими заболеваниями. Наличие различных вариантов КВЧ-терапии (ММ-терапии, МРТ, ИВТ и ФРИ) позволяет выбрать оптимальный для данного случая вариант воздействия. Особенностью данного метода лечения является то, что эффективность КВЧ-терапии зависит от правильности выбора параметров (длины волны, длительности процедуры и области воздействия) с учетом стадии патогенеза заболевания [3, с. 38-45].

Цель: исследование некоторых показателей крови и весовых коэффициентов легочной ткани крыс при КВЧ-терапии адреналинового отека легких.

Задачи:

1. Изучить весовые коэффициенты легочной ткани крыс при адреналиновом отеке легких и курсовой КВЧ-терапии данного патологического процесса.
2. Изучить некоторые биохимические показатели плазмы крови (сиаловые кислоты, альбумин, общий белок, фибриноген) при адреналиновом отеке легких у крыс.
3. Исследовать влияние курсовой КВЧ-терапии при адреналиновом отеке легких на изменение концентрации сиаловых кислот, альбумина, общего белка, фибриногена.

Материалы и методы. Для исследования использовали 40 половозрелых крыс (самок) массой 0,18-0,23 кг.

Животных содержали в виварии, оборудованной согласно требованиям Санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) СП 2.2.1.3218-14. Исследования осуществляли в соответствии с правилами проведения работ и использования экспериментальных животных.

Животные были разделены на группы: интактные животные (n=10); контроль – животные, которым воспроизводили адреналовый отек легких (адреналина гидрохлорид вводился внутривенно в дозе 0,5 мг/кг) (n=10); опыт 1 и 2 – животные, которым воспроизводили отек, а затем производилась КВЧ-терапия 10 суток по 10 минут на две акупунктурные точки, которые располагаются по линии

позвоночника между лопаток и угол грудины (Гурьянова, 2018) аппаратом КВЧ-ИК терапии портативного сменными излучателями «СЕМ ТЕСН» (n=10);

Забор крови и биологического материала в группе «опыт 1» производился на 10 сутки после начала КВЧ-терапии, в группе «опыт 2» - на 10 сутки после окончания КВЧ-терапии.

Моделирование отека легких производят путем внутривенного введения вазоактивного вещества, в частности адреналина, в дозе 0,5 мг/кг. Отек регистрировался по наличию пены в трахее и повышенным слюноотделением у животного сразу после введения адреналина гидрохлорида [6, с. 54].

Подсчет концентрации сиаловых кислот в плазме крови и в легких, определение весовых коэффициентов тканей легких, подсчет концентрации общего белка, альбумина и фибриногена в плазме крови производился стандартными методами.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета программ Statistika и Excel. При $p < 0,05$ нулевая гипотеза отклоняется и принимается альтернативная гипотеза о том, что различия групп существуют и являются статистически значимыми.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования нами были рассчитаны весовые коэффициенты. Было показано, что у контрольной группы животных после моделирования отека легких весовой коэффициент (ВК) повысился на 45,2% по сравнению с интактной группой, при этом сухой остаток (СО) понизился на 9%.

Вероятно, при отеке происходило выпотевание жидкости (плазмы) из капилляров, что приводило к ее выходу в альвеолы, вследствие чего и увеличилась масса легкого.

Тенденция к снижению СО может свидетельствовать о разрушении легочной ткани [8, с. 13].

Поэтому на следующем этапе нами определялась концентрация сиаловых кислот в тканях легкого и плазме крови. Было установлено, что содержание сиаловых кислот в легких увеличилось на 29%, а в плазме крови – на 14%. Повышение уровня сиаловых кислот в крови, вероятно, связано с выходом их из легочного микроциркуляторного русла в системный кровоток.

Как известно, адреналин в применяемой нами концентрации может вызывать острую воспалительную реакцию, так как нарушается кровоток, увеличивается ОЦК и нарушается отток жидкости от тканей. Основными маркерами острого воспалительного процесса являются белки плазмы крови. Поэтому далее нами исследовалось содержание фибриногена, общего белка и альбумина в плазме крови. Было установлено, что

концентрация фибриногена увеличилась на 70% в сравнении с интактной группой [1, с. 195-197].

Концентрация общего белка снизилась на 42%, а альбумина на 46% по сравнению с интактной группой. Полученные результаты подтверждают наше предположение о развитии острого воспалительного процесса [7, с. 28].

Наиболее важной особенностью ММ-волн является их сильное поглощение в воде и водных растворах. Кожа человека более чем на 60% состоит из воды, поэтому при воздействии ММ-волн на кожу они почти полностью поглощаются на глубине

менее 1 мм. В связи с этим структуры, расположенные в коже на этой глубине, можно рассматривать как первичные мишени воздействия ЭМИ КВЧ на многоклеточные организмы [4, с. 46-52].

После проведения курса моно- КВЧ-терапии было установлено, что ВК уменьшился на 42%, а СО умел тенденцию к уменьшению. Так же была выявлена тенденция к уменьшению содержания сиаловых кислот в легких на 18%, а в крови на 9%, концентрация общего белка увеличилась на 40%, а альбумина на 27%, по отношению к контрольной группе, это свидетельствует о купировании воспалительного и активация анаболического процесса.

В связи с этим снизилась нагрузка на малый круг кровообращения, вследствие чего уменьшилось содержание отечной жидкости в легких, что стабилизировало их респираторную функцию и восстановило нарушенный баланс между ката- и анаболизмом

Выводы:

1. При внутрибрюшинном введении адреналина у крыс развивался отек легких, что подтверждалось увеличением весового коэффициента (ВК) и уменьшением сухого остатка (СО) на фоне увеличения концентрации сиаловых кислот в легких с последующим выходом их в кровь. Увеличение концентрации фибриногена, при снижении общего белка и альбумина указывало на острый воспалительный процесс в организме животного.

2. При действии моно-КВЧ-терапии наблюдалось снижение ВК, имелась тенденция к увеличению СО, происходило снижение уровня сиаловых кислот в легких, концентрации фибриногена плазме крови, а также повышение общего белка и альбумина.

Литература

1. Атякшин Д. А. и др. Показатели иммунного статуса при хронической обструктивной болезни легких //Успехи современного естествознания. – 2015. – №. 9-2. – С. 195-197.
2. Зайратьянц О. В. и др. Патологическая анатомия COVID-19: атлас //М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ. – 2020. – С. 28-40.
3. Истомина И.С. КВЧ-лазерная терапия в клинической практике (часть II) //Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. –2012. –№ 6. –С. 38-45.
4. Капустина Н. Б. и др. Использование глубинной интегральной радиотермометрии для оценки изменения микроциркуляции при КВЧ-терапии у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава и болезнью Пертеса //Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. Серия: Биология. – 2001. – №. 2. – С. 46-52.
5. Кулагина М. Г. и др. Ключевые признаки инфекционной патологии, протекающей с поражением респираторного тракта (формулирование клинического диагноза) //Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2021. – Т. 10. – №. 1 (36).
6. Макиев Г. Г. и др. Морфометрические показатели легких при введении мексидола крысам с экспериментальным острым респираторным дистресс-синдромом //Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2020. – №. 2 (54).
7. Никулина А. Ю., Ермаков А. М., Токарева О. И. Клиническое значение исследования белков крови (общий белок, альбумины, СРБ) //Ветеринария Кубани. – 2007. – №. 4. – С. 28-29
8. Хасина М. А., Швец О. В., Васькова Н. А. СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ. – 2000
9. Чекмазов И. А. Этиология и патогенез спаек брюшной полости //Consilium medicum. – 2002. – Т. 4. – №. 1. – С. 44-45.

10. Cui X. et al. Pulmonary edema in COVID-19 patients: Mechanisms and treatment potential //Frontiers in pharmacology. – 2021. – Т. 12. – С. 1444.