

Баврина А.П., Монич В.А., Малиновская С.Л., Нестеров С.Л.

### ЭФФЕКТЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕРДЦА ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕМ И НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ СВЕТОМ

ФГБОУ ВО «Нижегородская ГМА», г. Нижний Новгород, Россия

*Bavrina A.P., Monich V.A., Malynovskaya S.L., Nesterov S.L. (Nizhny Novgorod, RUSSIA)*

#### EFFECTS AFTER THE CONSECUTIVE APPLICATION OF GAMMA RADIATION AND LOW-LEVEL LASER LIGHT TO THE HEART

**Обоснование.** Сердце до недавнего времени рассматривали как радиорезистентный орган. Однако впоследствии были обнаружены непосредственные и отдаленные изменения миокарда после локального облучения 5–10 Гр. В связи с этим актуальным представляется поиск эффективных радиопротекторов, способных снизить последствия радиационного поражения сердца.

**Цель исследования** – изучение влияния широкополосного красного света на электрическую активность сердца крыс при развитии лучевой болезни.

**Материалы и методы:** исследования проводили на беспородных белых крысах массой 180–250 г, которые были разделены на 4 группы. 1-я группа (контроль) – 14 крыс, получивших локальное облучение области сердца (гамма-излучение, 9 Гр); 2-я группа (опыт) – та же схема + облучение широкополосным красным светом, 20 мин; 3-я группа (хронический контроль) – 10 крыс, локальное облучение области сердца (гамма-излучение, 9 Гр); 4-я группа (хронический опыт) – 10 крыс (гамма-излучение, 9 Гр + красный свет ежедневно, в течение 4 дней); 5-я группа, интактная. Интенсивность света 5 мВт/см<sup>2</sup>, спектральный максимум 630 нм, ширина на полувысоте 20 нм. Параметры ЭКГ анализировали с помощью ветеринарного электрокардиографа Полиспектр-8/В.

**Результаты:** анализ ЭКГ, полученных при облучении лабораторных животных ионизирующей радиацией, показал, что статистически значимые различия между группами наблюдали в показателях QT и QTc ( $p \leq 0,05$ ), отражающих сумму процессов деполаризации и последующей реполяризации миокарда желудочков. Наблюдали постепенное увеличение QT и QTc интервалов после гамма-облучения, которое достигает максимума на четвертый день после облучения, что говорит об увеличении механической систолы, обусловленной ишемией миокарда. При сравнении нормы с опытными группами статистически значимых различий выявлено не было, что свидетельствует о стабилизации работы сердца при воздействии на очаг облучения низкоинтенсивным красным светом.

Таким образом, спровоцированная гамма-излучением ишемия миокарда носила обратимый характер.

**Заключение:** воздействие на проекционную область сердца крыс, подвергнутых гамма-облучению, широкополосным красным светом снижает проявления лучевой болезни.

Баранов В.Н.<sup>1</sup>, Карабинская Е.В.<sup>2</sup>, Винокурова Е.А.<sup>2</sup>

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ ДЛИН ВОЛН СКАНИРУЮЩЕГО РЕЖИМА НИЛИ НА ПОЛОВОЙ АППАРАТ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тюменский государственный индустриальный университет», г. Тюмень, Россия;

<sup>2</sup> ГБУЗ ТО «Перинатальный центр», г. Тюмень, Россия

*Baranov V.N., Karabinskaya E.V., Vinokourova E.A. (Tyumen, RUSSIA)*

#### EFFECTS OF DIFFERENT WAVELENGTHS AT THE SCANNING MODE DURING LOW-LEVEL LASER THERAPY AT THE SEXUAL APPARATUS OF LABORATORY ANIMALS

**Обоснование и цель работы.** Для разработки новых эффективных методик лазерной терапии актуально изучение влияния разных длин волн и режимов воздействия на лабораторных животных.

**Материалы и методы.** В работе сравнивалось биологическое действие на половой аппарат животных НИЛИ длинами

волн 0,65 мкм (КЛ) и 0,82 мкм (ИКЛ) в сканирующем и неподвижном режимах. Самки белых мышей были разделены на 5 групп по 10 особей: 1-я группа – мыши, облучаемые ИКЛ в сканирующем режиме; 2-я группа – животные, облучаемые ИКЛ в неподвижном режиме; 3-я группа – мыши, облучаемые КЛ в неподвижном режиме; 4-я группа – мыши, облучаемые КЛ в сканирующем режиме; 5-я группа – мыши, не подвергавшиеся воздействию НИЛИ. Мощность НИЛИ на выходе световода составляла 5,0 мВт, экспозиция облучения – 180 с, количество процедур – 10. Сканирование проводилось гинекологическим лазерным аппаратом «АГИН-01», где кварцевые волокна перемещались вдоль продольной оси пластмассовой трубки-насадки с частотой одно перемещение в 1 с (1 Гц). Гистологическим способом изучались маточные трубы, матка и влагалище.

**Результаты.** Установлено, что НИЛИ длиной волны 0,82 мкм в сканирующем режиме оказывало выраженное саноногенетическое действие на покровный эпителий эндометрия, с увеличением содержания секретирующих эпителиоцитов. В эндометрии активно разрастались маточные железы. Также стимулировалась секреторная активность как эпителиоцитов доньшек и тела желез, так и шеечных отделов этих желез. При воздействии НИЛИ длиной волны 0,82 мкм в неподвижном режиме картина эпителия эндометрия свидетельствовала о неодинаковой адаптивной реакции компонентов матки на НИЛИ. При воздействии ИКЛ в неподвижном режиме в эпителии каудальных отделов маточных труб выявлена активизация апоптоза, а в эпителии влагалища – признаки кератинизации и паракератоза.

**Заключение.** Результаты эксперимента показали, что оптимальный характер воздействия на половой аппарат лабораторных мышей имело воздействие ИКЛ в режиме сканирования.

Брилль Г.Е.

### НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С ЖИВОЙ СИСТЕМОЙ

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Россия

*Brill G.E. (Saratov, RUSSIA)*

#### SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF ANALYSIS OF ELECTROMAGNETIC WAVE INTERACTION WITH THE LIVING SYSTEM

ЭМИ – это непрерывный спектр волн различной длины, частоты и энергии: от гамма-излучения до излучения чрезвычайно низкой частоты. В медицине часто используют лазерное излучение видимого диапазона спектра, включающее в себя семь различных цветов, причем каждый цвет – это тоже диапазон. Так, красный свет – это излучение с длиной волны 625–740 нм, частотой 480–400 ТГц и энергией кванта 1,68–1,98 эВ. Встают вопросы: одинаков ли отклик биосистемы при воздействии излучения в центральной зоне спектра и ближе к зоне перехода в другой спектральный диапазон? Одинаковый ли эффект достигается при воздействии лазера и нелазерного источника, имеющего более широкую полосу частот? Многие исследователи отвечают на данный вопрос утвердительно. Более того, многие пытаются доказать идентичность биоэффекта опытным путем, проводя сравнительный анализ биоэффектов в эксперименте. Однако ответ живой системы на воздействие ЭМИ зависит от многих факторов: свойств самого ЭМИ (поляризация, степень пространственной и временной когерентности, непрерывность или импульсность), от характера предъявляемого воздействия (плотности мощности, плотности энергии, суммарной дозы облучения, временной характеристики предъявления дозы), а также от активной реакции живой системы. В связи с этим ответ на вопрос о специфичности воздействия ЭМИ не может быть получен в ходе лабораторного сравнительного эксперимента. Правильный ответ на данный вопрос кроется в методологии научного поиска. Существует методологический постулат: если имеется особенность действующего фактора