

фотосенсибилизаторов порфиринового (копропорфирин, уропорфирин, протопорфирин) и флавинового (флавионадин–динуклеотид, ФАД и флавиномононуклеотид, ФМН) рядов, поглощающих излучение видимой области спектра и сенсибилизирующих образование АФК (главным образом синглетного кислорода). Наиболее выраженное образование АФК наблюдается при воздействии излучения синей области спектра, соответствующей максимумам поглощения порфиринов (полоса Sore, 405–410 нм) и флавинов (445 нм). При добавлении к клеткам перед их облучением тушителя синглетного кислорода азид натрия, сигнал хемилюминесценции значительно снижается. Вместе с тем важную роль в изменении функциональной активности клеток в культуре играет перекись водорода: добавление тушителя перекиси (пирувата натрия) снижает фотобиологический эффект. Характерно, что зависимость выживаемости клеток животных от энергетической дозы представляет собой типичную двухфазовую кривую, описываемую известным законом Арндта–Шульца: при малых дозах живой организм отвечает на воздействие стимуляцией; по мере возрастания дозы стимулирующий эффект достигает максимума, затем сменяется угнетением, а при дальнейшем увеличении дозы – гибелью организма.

Заключение. Выполненные исследования позволили обнаружить во всех типах клеток присутствие флавиновых и порфириновых фотосенсибилизаторов в концентрации 0,005–0,01 мкМ, способных при фотовозбуждении генерировать АФК и изменять окислительно-восстановительный статус клеток. В зависимости от концентрации АФК воздействие света может приводить как к стимуляции клеточных процессов, так и к их угнетению, а также инициировать летальный исход.

Чесноков А.А.¹, Головнева Е.С.^{1,2}, Пешкова Д.А.¹

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОЩАДИ КРАСНОЙ И БЕЛОЙ ПУЛПЫ СЕЛЕЗЕНКИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТИМУС

¹ ГБУЗ «Многопрофильный центр лазерной медицины», г. Челябинск, Россия;

² ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Челябинск, Россия

Chesnokov A.A., Golovneva E.S., Peshkova D.A.
(Chelyabinsk, RUSSIA)

CHANGES IN THE AREA OF THE RED AND WHITE SPLEEN PULP AFTER LASER IRRADIATION OF THE THYMUS

Цель. На современном этапе развития науки накоплено достаточно данных, связанных с прямым действием лазерного излучения, в то время как исследование его опосредованного влияния остается в тени. Тимус и селезенка относятся к органам кроветворения и иммуногенеза, где тимус является центральным, а селезенка – периферическим. На данный момент нет четкого представления о влиянии лазера на взаимодействие

между центральным органом кроветворения – тимусом и периферическим – селезенкой. Целью нашего исследования является изучение состояния красной и белой пульпы селезенки после воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения в терапевтическом режиме на тимус.

Материалы и методы. Исследование было проведено на 26 молодых половозрелых крысах – самцах массой 200–250 г. Животные были разделены на 2 группы: 1-я группа – без воздействия лазера и 2-я группа – с воздействием лазера на тимус. Лазерное воздействие осуществлялось с использованием диодного лазера «ИРЭ-Полус» (Россия), длина волны – 970 нм, доставка излучения через кварцевый световод, плотность мощности – 1 Вт/см², время воздействия – 1 минута, непрерывный режим. Фиксация осуществлялась в 10% нейтральном забуференном формалине. Проводка материала через изопропиловый спирт. Изготовление гистологических препаратов производилось стандартными методами. Для выявления структур красной и белой пульпы нами была использована обзорная окраска парафиновых срезов гематоксилином и эозином (Biovitrum, Россия). Гистологические препараты изучали на микроскопе LEICA DMRXA (Германия) с помощью цифровой видеокмеры LEICA DFC 290 (Германия), сопряженной с ПК. Для морфометрических исследований использовали программу анализа изображений ImageScore M (Россия, Москва). Статистический анализ производился методом Манна–Уитни, где $p < 0,05$.

Результаты. На сроке 1 сутки после воздействия инфракрасного лазерного излучения на тимус площадь белой пульпы селезенки в опытной группе животных достоверно увеличивалась по сравнению с контролем. Так, абсолютная площадь белой пульпы в контрольной группе была равна 892 000 (765 000; 990 000) мкм², а в опытной группе – 962 500 (823 000; 1 170 000) мкм². В это же время площадь красной пульпы в опытной группе снижалась до 818 500 (513 000; 1 190 000) мкм² по сравнению с контрольной группой – 956 000 (802 000; 1 400 000) мкм², при $p < 0,05$. Известно, что НИЛИ способно стимулировать секрецию тимических гормонов, которые в свою очередь влияют на пролиферацию, дифференцировку и расселение тимоцитов. В селезенке, как и в прочих периферических органах кроветворения и иммуногенеза, есть тимус – зависимые зоны, которые заселяются Т-лимфоцитами. Возможно, НИЛИ опосредованно индуцирует образование лимфобластов в Т-зависимых зонах селезенки и стимулирует пролиферацию Т-лимфоцитов в тимусе независимой зоне, что обуславливает увеличение площади белой пульпы в опытной группе.

Заключение. Исходя из полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод о том, что НИЛИ, влияя на центральный орган кроветворения и иммуногенеза – тимус, способно оказывать косвенное влияние на периферические органы, в частности селезенку, вызывая увеличение площади белой пульпы и уменьшение площади красной пульпы.