

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В МИОКАРДЕ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС, ВЫЗВАННЫЕ ФОТОННЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ

Л.И.Фахранурова, И.М.Санталова, Р.Н.Храмов

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, 142290, Московская обл., Пущино,
Институтская 3, fahranurova@rambler.ru

В практической медицине используется лечение светом в красной и инфракрасной областях при заболеваниях сердца. Известно, что низкоинтенсивное лазерное облучение оказывает кардиопротекторный эффект, в частности, усиливает адаптацию миокарда к последующей ишемии и восстанавливает ритмоинотропные отношения в миокарде. Однако многие аспекты фототерапии до сих пор не получили убедительного объяснения. Перспективным объектом для таких исследований является сердце гипертензивных крыс линии SHR (Spontaneously Hypertensive Rats), хроническое повышенное давление у которых вызывает гипертрофию миокардиальной ткани, обусловленную нарушением кальциевого гомеостаза. В задачи данной работы входило изучение структурных изменений в сердечной мышце гипертензивных крыс, вызванных оранжево-красным фотонным облучением.

Животных облучали с помощью фотонной светодиодной матрицы Коробова с максимумом излучения на 612 нм ежедневно по 1 ч в день в течение 13 дней. При этом доза облучения составляла 1,44 Дж/см² в день, что находится в диапазоне терапевтических доз, используемых в восстановительной медицине. Для электронно-микроскопического изучения выделяли ткани из субэндокардиального отдела левого желудочка миокарда. Внимание уделяли изменениям в структуре саркоплазматического ретикулума (СР), относительной площади митохондрий, относительной площади миофибрилл, соотношению площади митохондрий к миофибриллам.

Полученные данные выявили признаки явного патологического сдвига у гипертензивных крыс по сравнению с показателями нормотензивных крыс. Уровень васкуляризации был снижен в два раза, увеличена прослойка соединительной ткани, нарушена продольная ориентация миофибрилл, относительная площадь митохондрий снижена на 12%. Относительная площадь СР была в 4 раза меньше. Морфологический анализ миокарда после облучения показал наличие интенсивной перестройки в клетках миокарда, в первую очередь в структуре СР, относительная площадь которого увеличилась более чем в 2 раза. Вероятно, фотонная терапия гипертензивных крыс ведет к нормализации кальциевого гомеостаза в миоцитах и улучшает кальцийтранспортирующие функции ретикулума. Выявленные кроме того качественные и количественные изменения в соотношениях капилляров, миофибрилл и митохондрий в миоцитах указывает на развитие адаптивно-компенсаторных процессов, ведущих к активации биосинтетических процессов и возрастанию энергетического потенциала сердечной мышцы, также увеличивающей ее функциональные возможности.

PHOTON RADIATION-INDUCED STRUCTURAL CHANGES IN THE MYOCARDIUM OF HYPERTENSIVE RATS

L.I.Fakhranurova, I.M.Santalova, R.N. Khranov

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Puschino, Moscow Region, 142290,
fahranurova@rambler.ru

Exposure to photon radiation (Korobov photon light-emitting diode matrix with a maximum irradiation at 612 nm every day during 1 hour for 13 days) initiated considerable changes in the structure of sarcoplasmic reticulum (SR), i.e. area of SR profiles increased more than twofold compared to control. This could lead to an improvement in calcium homeostasis in the myocytes. Furthermore, changes were observed in proportions of the myocardium capillaries and in the area of mitochondrial profiles of the myocytes. This lead to of more active metabolic processes and an energy rise occurring in myocardial cells after photon radiation treatment.