

УДК 530.151+541.124.7+613.169.16+616-001.16+612.014.4+616.12 (575.2) (04)

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ
МИОКАРДА ПРИ ДЕЙСТВИИ РАДИАЦИИ
И СОЛНЕЧНОГО ПЕРЕГРЕВАНИЯ**

А.А. Абдылдаев – канд. мед. наук,
ЦНИЛ КГМА

It was established, that in animals changes in myocardium depend not only on action of radiation, but also on periods of overheating. Combined action of radiation and overheating leads to rapid development of dystrophic and cardiosclerotic processes.

До недавнего времени изучение морфологии радиационного повреждения сердца ограничивалось лишь использованием описательного метода. Это вносило известную долю субъективизма в оценку тканевых и цитологических изменений и определило существенные противоречия в работах по данному вопросу. Существовало мнение о высокой резистентности миокарда к облучению, поскольку находили слабовыраженные и непостоянные признаки его поражения или совсем не выявляли их при дозах облучения, не выходящих за пределы терапевтических [1, 2].

При анализе гистологических препаратов миокарда кроликов, получивших суммарную дозу облучения 1200 и 1800 рад, найдены определенные изменения мышечных элементов, стромы и сосудов. Причем авторы установили, что эти изменения неравномерно выражены в различных участках миокарда и в неодинаковой степени проявляются у разных кроликов одной и той же группы. Даже у наиболее пораженных животных большая часть миокарда не отличалась от миокарда контрольных животных. Через 2–3 месяца после облучения отек и полнокровие сосудов почти исчезают, реже встречаются дистрофически измененные мышечные волокна и очаги кровоизлияний; вместе с тем проявляются отчетливые призна-

ки развития межленточного и периваскулярного склероза.

Полученные изменения, возможно, являются не столько результатом непосредственного воздействия радиации на мышечное волокно, сколько следствием влияния других патогенетических факторов, возникающих в облученном организме, на сердце. Сюда можно отнести ухудшение трофики миокарда вследствие нарушения гемодинамики и проницаемости сосудов с последующим развитием склероза, что обнаруживается при рассмотрении морфологических изменений, определившихся после облучения в дозах 1200 и 1800 рад.

Нами поставлена цель: изучить раздельное и сочетанное действие радиации и солнечного перегрева на структуру миокарда.

Материал и методы исследования те же, что и в предыдущей статье. У всех животных проведено гистологическое исследование миокарда стандартным набором методик.

Результаты и обсуждение. Анализ морфологических изменений при остром солнечном перегреве выявил нарушения состояния микроциркуляторного русла в виде повышенной проницаемости сосудов, мукоидного и фибриноидного набухания их стенок, и как результат, явления стаза и периваскулярных кровоизлияний. Причем эти изменения осо-

бенно характерны для второй стадии перегревания. Во II периоде перегревания происходит гомогенизация кардиомиоцитов. Причем поврежденные кардиомиоциты более интенсивно адсорбируют пиридин, что расценивается как блокирование синтеза ДНК.

В препаратах, отражающих первый период хронического солнечно-теплового перегревания, на 30-й день эксперимента наблюдаются полнокровие сосудов миокарда на фоне умеренного периваскулярного отека в единичных кардиомиоцитах, явления фрагментации и увеличения зернистости саркоплазмы. Однако по мере воздействия на животных солнечно-теплового фактора нарастают микроциркуляторные расстройства в виде венозного полнокровия и отека стромы, в итоге приводящие к разволокнению аргирофильных волокон. Новым моментом становится, в отличие от I стадии, появление микронекрозов – в обоих желудочках, в другом – в межжелудочковой перегородке. Эти морфологические изменения, как мы отмечали, отражаются и на показателях ЭКГ.

Более длительная экспозиция со временем позволяет организму мобилизовать и локализовать объем остро протекающих микроциркуляторных нарушений в миокарде.

На 60-й день перегревания отмечаются вакуолярная дистрофия единичных кардиомиоцитов и отдельные микронекрозы. Характерным для этой серии является развитие кардиосклероза, выраженного преимущественно по ходу вен, а также утолщение стенок сосудов артериального русла за счет эластичных мембран и разрастания гладкомышечных клеток, местами набухание эндотелия.

Во II периоде солнечно-теплового перегревания микроскопически отмечаются такие же изменения, как и в первом. Однако в кардиомиоцитах более выражены дистрофически-некротические изменения, очаги микроинфарктов, которые формируются из небольших групп кардиомиоцитов с явлениями глыбчатого распада.

В отдельных кардиомиоцитах на 30-й день перегревания происходят исчезновение поперечной исчерченности, нарастание процесса склерозирования, который начинает охватывать все отделы миокарда и приобретает диффузный характер. Причем динамика этих из-

менений – процесс и нарастание от микроциркуляторных до склеротических – имеет место, начиная с I периода до конца II.

Во второй серии, после 60 дней перегревания, выявляются мышечные клетки с гипертрофированными ядрами и большим содержанием ядерного хроматина.

У животных после 90 дней перегревания микроциркуляторные расстройства отходят на второй план и главным становится усиление соединительно-тканного каркаса всего миокарда, причем волокна местами оплетают мышцы. При хроническом облучении животных гамма-лучами происходит повреждение эндотелия сосудов в форме набухания, вакуолизации, слущивания. Изменяется структура кардиомиоцитов, особенно ядер, саркоплазмы и становится фрагментарной. При облучении в течение 60 дней происходят более выраженные изменения сосудистой стенки, приводящие к их сужению. Значительная перестройка наблюдается со стороны кардиомиоцитов – в виде агрегации ядерного хроматина, кариопикноза и кариорексиса ядер. Со стороны стромы – усиление дистрофических и склеротических процессов. Облучение в течение 90 дней, в отличие от предыдущих двух серий, характеризуется утолщением эндокарда, а также миокарда левого и правого желудочков. В данном случае утолщение эндокарда обусловлено развитием грубоволокнистой соединительной ткани. Местами на препаратах миокарда встречаются кардиомиоциты с гипертрофированными ядрами.

Сочетанное воздействие хронического гамма-облучения на фоне солнечно-теплового перегревания на 30-й день приводит к выраженным микроциркуляторным расстройствам в миокарде в виде стаза и периваскулярного отека с иммиграцией лейкоцитов и активацией фибробластов по ходу сосудов. Картина структуры кардиомиоцитов: от дистрофически-некротических изменений до увеличения размера ядер и интенсивного накопления в них ядерного хроматина.

На 60-й день облучения и перегревания на фоне вышеописанных изменений появляется картина усиления функциональной активности кардиомиоцитов. Но уже на 90-й день в морфологических изменениях на первый план вы-

ходят склеротические процессы. В общей сложности число неизмененных или гипертрофированных кардиомиоцитов значительно больше, чем деформированных или с разрушенной фрагментированной цитоплазмой.

Во втором периоде перегревания и хронического облучения изменения напоминают предыдущую стадию. В этой серии прослеживается более четкая стадийность процесса – нарушение микроциркуляции, более выраженные дистрофические и некротические процессы, а под конец, на 90-й день – гипертрофия значительной оставшейся части кардиомиоцитов.

В опытах с острым солнечно-тепловым перегреванием доля стромы у подопытных животных достоверно не отличается от нормы. При хроническом солнечно-тепловом перегревании в I–II периодах отмечается увеличение стромы в обоих желудочках, хотя в правом она более выраженная.

Хроническое облучение животных в течение 30 дней (суммарная доза 600 рад) не выявило каких-либо изменений в соотношении стромы/паренхима; доля склероза в левом желудочке составила 0,35% (при норме 0,31%) и в правом отделе 1,0% (при норме 0,98%).

Облучение в течение 60 дней (1200 рад) привело к значительному увеличению доли стромы в левом желудочке – 0,91% и к умеренному в правом – 1,06%, что связано, по-видимому, с функциональной активностью различных отделов сердца. В левом желудочке с более высоким уровнем обменных процессов развиваются более выраженные дистрофические изменения, в конечном итоге заканчивающиеся разрастанием соединительной ткани. В данном случае процессы развития склероза и дистрофических процессов полностью взаимосвязаны.

Выраженное увеличение доли стромы в обоих желудочках наблюдалось после 90 дней облучения (суммарная доза 1800 рад); доля стромы в левом желудочке достигла 2,83% и в правом – 3,93%, что значительно превысило контрольные показатели.

При хроническом облучении на фоне солнечно-теплового перегревания в первые 30 дней выявлено увеличение доли стромы

только в левом желудочке на 1,31%. В правом желудочке соотношение стромы – паренхима не изменилось. Оно осталось неизменным и после 60 дней облучения и перегревания до I периода. В левом желудочке доля стромы, по сравнению с нормой, увеличилась на 1,18%. После 90 дней перегревания и облучения (суммарная доза 1800 рад) доля стромы в правом желудочке составила 2,55%, что выше контрольных данных более чем в 2,5 раза. А в левом желудочке доля соединительной ткани также оказалась выше нормы – 0,99%, но меньше аналогичных показателей после 30 и 60 дней облучения. В данном случае хроническое облучение в сочетании с перегреванием приводит к более интенсивному развитию соединительной ткани в левом желудочке. Аналогичная закономерность изменений соотношения стромы/паренхима выявлена и во II периоде хронического перегревания в сочетании с хроническим облучением, хотя в этой серии опытов ее доля в левом отделе выражена более резко.

Структурные изменения, развивающиеся в миокарде, носят выраженный фазный характер и зависят не только от длительности радиационного облучения, но и от стадии солнечно-теплового перегревания.

Сочетанное воздействие солнечно-теплового и радиационного облучения вызывает не только ранние и более выраженные дистрофические сдвиги в миокарде, но и гипертрофию значительной части кардиомиоцитов и их ядер. Кардиосклероз при сочетанном воздействии перегревания и радиационного облучения носит диффузный характер и более выражен, чем при воздействии названных факторов по отдельности.

Литература

1. Воробьев Е.Н., Степанов Р.П. Изменения миокарда у кроликов после общего хронического облучения (по данным кардиометрии) // Космическая биол. и мед. – 1969. – №2. – С. 3–8.
2. Кыргызстан и Рамочная Конвенция ООН об изменении климата. – Бишкек, 2002.
3. Тилис А.Ю. Гемодинамика и биохимические сдвиги при солнечно-тепловом перегревании. – Ташкент, 1964. – 241 с.