

УДК 616.1/4-092.9:614.876

## СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССА И ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Р.В. Дорошенко, к.м.н., доцент; С.Н. Мельник

УО «Гомельский государственный медицинский университет»

*В работе представлены результаты исследований структурных изменений во внутренних органах белых крыс при действии стрессорных факторов. Установлено, что на 3 сутки после воздействия иммобилизационного стресса, ионизирующего излучения, а также их комплексное влияние вызывает изменения некоторых морфометрических показателей крыс. Предварительное применение бемитила до воздействия стрессорных факторов не привело к возникновению морфометрических изменений некоторых изучаемых показателей.*

**Ключевые слова:** иммобилизационный стресс, ионизирующее излучение, стрессорные факторы, морфометрические показатели.

*The results of studies of structural changes in internal organs of white rates under the action of stress factors are presented in the paper. It has been established that on the 3<sup>rd</sup> day after the influence of fixation stress and ionizing radiation their complex impact produced destructive changes on morphometric parameters of rates. Preliminary use of bimethyl before the influence of stress factors did not result in morphometric changes of some studied parameters.*

**Key words:** fixation stress, ionizing radiation, stress factors, morphometric parameters.

### Введение

Человечество вступило в эпоху, когда всё возрастающую роль в развитии заболеваний можно соотнести со стрессом. Повышение устойчивости к острому стрессорному воздействию особенно важно в условиях ионизирующей радиации относительно невысокими дозами облучения. Подобная экологическая ситуация возникла на ряде территорий Республики Беларусь после техногенной катастрофы на ЧАЭС. В ряде исследований сообщается об ухудшении здоровья и росте числа заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной, эндокринной и костно-мышечной систем на загрязненных территориях, по сравнению с теми же показателями у населения «чистых» районов [2, 6].

Одним из наиболее важных нерадиационных факторов, который может сопровождать действие ионизирующего излучения на организм и оказывать неблагоприятное воздействие, является эмоциональный стресс, который может выступать как фактор этиологии и патогенеза при самых различных формах патологии, а также потенцировать уже имеющиеся заболевания [1, 3-5, 8].

Для предупреждения и коррекции эмоционально-стрессовых нарушений могут быть использованы различные фармакологические средства. Главной задачей является устранение эмоционального перенапряжения и редукция сформировавшихся на этом фоне негативных последствий.

Одним из препаратов новой группы фармакологических средств антигипоксантов, эффективность действия которых базируется на защите тканей от кислородного голодания, является бемитил [8]. Такие состояния организма человека встречаются как в физиологических условиях, так и при заболеваниях, в том числе и стрессах.

Цель исследования – сравнить структурные изменения во внутренних органах белых крыс на 3

сутки после действия иммобилизационного стресса, ионизирующего излучения, а также их комплексного воздействия с предварительным применением бемитила и без его применения.

### Материалы и методы исследования

Эксперименты выполнены на 45 беспородных лабораторных крысах-самках 6-7 месяцев массой 180-200 г с соблюдением всех правил проведения работ при использовании экспериментальных животных (стандартный уход и содержание в виварии, адаптирование к условиям эксперимента, соблюдение асептики и антисептики при операциях).

Животных облучали (однократно и равномерно) на установке ИГУР  $\gamma$ -квантами  $^{137}\text{Cs}$  в дозе 1 Гр при мощности дозы 0,9 Гр/мин. Ионизирующее излучение в этой дозе не вызывает у крыс развития клинических признаков лучевой болезни. На 1 сутки после облучения крыс подвергали воздействию стресса путем жесткой фиксации в положении на спине в течение 6 часов. Необлученных крыс стрессировали одновременно с облученными. Контролем служили животные соответствующего возраста. Таким образом, в эксперименте использовали 7 групп животных: 1) контрольные (интактные) крысы; 2) облученные животные; 3) животные, подвергшиеся стрессу; 4) облученные и подвергшиеся стрессу крысы; 5) облученные животные + бемитил; 6) животные, подвергшиеся стрессу + бемитил; 7) облученные и подвергшиеся стрессу крысы + бемитил. Бемитил вводили внутрибрюшинно в оптимальной эффективной суммарной дозе 25 мг/кг. Дозу делили на две равные части и вводили первую часть за 20 минут до стресса, а вторую часть сразу после стресса.

Исследование проводили на 3 сутки («стадия резистентности»), постстрессорного периода. Секционный материал от крыс (сердце, селезенка, надпочечники, желудок, яичники) забирали после декапитации животных, которую проводили с соблю-

дением правил гуманного отношения к экспериментальным животным. Материал фиксировали в 10% нейтральном формалине, проводка материала стандартная, окраска гистологических препаратов гематоксилин-эозином. Морфологические исследования проводились на базе Государственного учреждения здравоохранения «Гомельское областное клиническое патологоанатомическое бюро».

Статистическую обработку полученного материала осуществляли с использованием пакетов компьютерных программ “Microsoft Excel 2000” и “STATISTICA 6.0”.

#### Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что толщина слизистой оболочки желудка у животных контрольной группы составила  $1,06 \pm 0,18$  мм. Под влиянием радиационного фактора, а также при комплексном воздействии иммобилизационного стресса и ионизирующего излучения выявлено достоверное снижение толщины слизистой оболочки желудка крыс ( $p < 0,01$ ). Предварительное введение биметила животным изучаемых групп к 3 суткам после воздействия стрессорных факторов не оказало эффекта и изучаемый показатель оставался ниже, по сравнению с контрольной группой.

Включения липофусцина в кардиомиоцитах выявлены всего у одного животного контрольной группы и у одной крысы, подверженной действию ионизирующего облучения. При этом в группе животных, находившихся под влиянием иммобилизационного стресса, а также комплексном воздействии стрессорных факторов, отмечено повышение абсолютного количества кардиомиоцитов с включениями липофусцина. Применение биметила до воздействия стрессорных факторов приводило к снижению данного показателя во всех изучаемых группах, что указывает на стабилизацию метаболических процессов в кардиомиоцитах и уменьшению потребления ими кислорода.

Одним из органов, который первым реагирует на воздействие стрессорных факторов, является надпочечник. Исследования показали, что на 3 сутки после воздействия изучаемых факторов изменениям в большей степени подвергается мозговое вещество надпочечников. Так, его толщина в контрольной группе животных составляла  $0,67 \pm 0,24$  мм. Под влиянием радиационного фактора, а также при комплексном воздействии иммобилизационного стресса и ионизирующего излучения выявлено увеличение толщины мозгового вещества до  $0,84 \pm 0,00$  мм и  $0,97 \pm 0,15$  мм, соответственно. Предварительное введение биметила приводило к существенному снижению толщины мозгового вещества надпочечников (рис).

Диаметр фолликула селезенки у животных контрольной группы составил  $0,56 \pm 0,16$  мм, что на  $0,16$  мм больше, по сравнению с животными, которые были подвержены влиянию иммобилизационного стресса, на  $0,21$  мм больше, по сравнению с

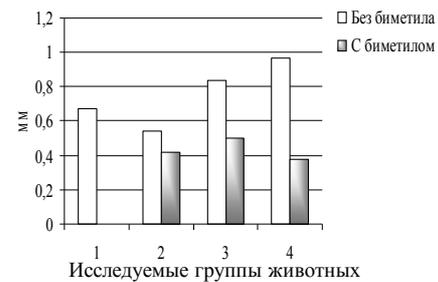


Рисунок – Влияние стрессорных факторов на толщину мозгового вещества надпочечников крыс

животными, находящимися под воздействием радиационного фактора и на  $0,24$  мм больше по сравнению с группой животных, на которую оказывалось комплексное воздействие стрессорных факторов. Предварительное введение биметила не приводило к существенным изменениям диаметра фолликула селезенки у животных, подверженных воздействию иммобилизационного стресса, а также комплекса изучаемых факторов.

Толщина пристеночного слоя фолликулярного эпителия в яичнике у животных контрольной группы в два раза больше, по сравнению с величиной данного показателя, изучаемого на 3 сутки у животных, подверженных воздействию иммобилизационного стресса, а также при комплексном воздействии иммобилизационного стресса и ионизирующего излучения. Предварительное введение биметила животным изучаемых групп к 3 суткам после воздействия стрессорных факторов не оказало эффекта на изучаемый показатель.

#### Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что влияние иммобилизационного стресса, ионизирующего излучения и их комплексное воздействие оказывает негативное влияние на некоторые морфометрические показатели крыс. Применение биметила позволяет компенсировать эффекты, оказываемые стрессорными факторами.

#### Литература

1. Боброва Н.А., Важничая Е.М., Кайдашев И.П. Влияние регуляторных пептидов на экспрессию маннозосодержащих мембранных структур лейкоцитов при остром стрессе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2000. – № 4. – С. 11–13.
2. Грицук А.И. 137Cs и проблемы здоровья // Сб. науч. тр. / РНИУП «Институт радиологии». Радиация и Чернобыль: Ближайшие и отдаленные последствия. – Гомель. – 2007. – Т. 4. – С. 98–104.
3. Копина О.С., Сулова Е.А., Заикин Е.В. Популяционное исследование психосоциального стресса как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиология. – 1996. – № 3. – С. 53–56.
4. Меерсон Ф.З. Адаптивная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. – Москва: Нурохиа Medical LTD, 1993. – 334с.
5. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – Москва: Медицина, 1988. – 256с.
6. Николайчук Л.В. Концепция экологически обоснованной безопасной коррекции пострадиационной патологии // Радиация и антропоэкология: итоговые материалы вып-я Гос. программы ориентир-х фонд-х исслед-й. / ГНУ Ин-т радиобиологии НАН Беларуси. – Гомель, 2005. – С. 93-96.
7. Питкевич Э.С., Лозинский О.М., Лызилов А.Н. Бемитил - антигипоксант, актопротектор: фармакологические эффекты и клиническое использование в медицине: Инф. бюл. – Киев, 2001. – 44 с.
8. Судаков К.В. Новые акценты классической концепции стресса // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1997. - № 2. – С. 124–130.

Поступила 08.04.09