

Таблица 2 – Относительная биологическая ценность мяса рыб при филометроидозе и лигулезе в зависимости от интенсивности инвазии

ИИ*	Заболевание	
	Количество инфузорий в 1 мкл (И)	ОБЦ, %
филометроидоз		
Низкая	45,67±1,86	86,71±3,54
Средняя	40,59±1,65	77,07±3,14
Высокая	37,70±1,62	71,59±3,08
Здоровые	52,67±1,77	100
лигулез		
Низкая	41,33±1,65	81,34±3,25
Средняя	29,85±1,65	58,74±3,25
Высокая	21,70±1,65	42,71±3,25
Здоровые	50,81±1,77	100

* **Примечание.** ИИ (экз./рыбу) при цестодозах: низкая – до 3, средняя – 4–6, высокая – более 6, при филометроидозе: низкая – до 5, средняя – 5–10, высокая – более 10.

Из приведенных данных видно, что при наличии паразитов в значительной степени снижается биологическая ценность мяса рыб.

При филометроидозе относительная биологическая ценность при низкой интенсивности инвазии была ниже на 13,29%, при средней интенсивности инвазии – на 22,93%, а при высокой интенсивности инвазии – на 28,41% по сравнению с мясом здоровых карпов. При лигулезе относительная биологическая ценность была, соответственно, ниже на 18,66%, 41,26%, 57,29% по сравнению с мясом здоровых лещей.

Из этого следует, что снижение показателей, определяющих биологическую ценность, ведет к понижению питательности мяса инвазированных рыб. Оно хуже переваривается и усваивается, то есть нарушается метаболизация всех компонентов мяса. Понижается также биологическая активность или энергетическая ценность мяса больных рыб, что ведет к снижению энергии, которая освобождается из пищи в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма человека.

Заключение. Снижение степени размножения простейших на 20–30% может свидетельствовать о наличии слабой токсичности. Угнетение размножения инфузорий до 30% с одновременным уменьшением активности движения, нарушением его характера и наличием до 10% измененных клеток указывает на умеренную степень токсичности. Снижение степени размножения инфузорий на 30–50% с одновременным наличием 10–20% клеток с нарушением характера движения, формы и погибших говорит о выраженной токсичности продукта. Снижение степени размножения инфузорий на 50% и выше, наличие цист, деформированных клеток, теней свидетельствует о сильной токсичности продукта.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что при высокой интенсивности инвазии мясо карпов при филометроидозе обладает слабой токсичностью (2 балла). Мясо лещей при лигулезе при средней интенсивности инвазии обладает слабой токсичностью (2 балла), а при высокой интенсивности инвазии – умеренной (3 балла).

Относительная биологическая ценность при филометроидозе ниже на 13,29–28,41% по сравнению с мясом здоровых карпов, а при лигулезе – на 18,66–57,29% по сравнению с мясом здоровых лещей.

Литература. 1. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы: справочник / П.В. Микитюк [и др.]; под ред. П.В. Микитюка. – М.: Агрпромпиздат, 1989. – 207 с. 2. Экспертиза качества и методы консервирования продуктов и животного сырья / Под ред. К.Е. Елемесова, Н.Ф. Шуклина. – Алма-Ата: Кайнар: МП «Саржайлау». 1993. – 312 с.

УДК 619:616-001.28:636.028

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОГЕСТЕРОНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС

Бабина Т.В., Наумов А.Д.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Влияние ионизирующего излучения и иммобилизационного стресса на 3 сутки вызвало резкое снижение содержания прогестерона в сыворотке крови крыс. При воздействии радиационного и стрессорного факторов на 10 сутки также произошло уменьшение концентрации гормона. К 30 суткам значения концентрации прогестерона в крови опытных животных были близки к контрольным.

On the 3 day the impact of ionizing radiation and immobilized stress results in reduction of progesterone levels in female rats' serum. On the 10 day after the influence of acute radiation and stress we found low progesterone levels also. On the 30 day after the exposure and stress progesterone concentration was close to control.

Введение. Стероиды относятся к одному из важнейших классов гормональных соединений всех видов позвоночных и беспозвоночных животных. Оказывая мощное специфическое действие на метаболические процессы в клетках, гормональные стероиды являются необходимыми системными регуляторами основных процессов жизнедеятельности целого организма – координированного роста, половой дифференцировки, размножения, адаптации, поведения [6, 8].

Прогестины – важные регуляторы женских половых циклов у всех видов позвоночных, беременности у млекопитающих, а также индукторы созревания ооцитов [1].

Биологический эффект прогестерона у млекопитающих заключается главным образом в том, что он вызывает характерные изменения эндометрия, необходимые для имплантации оплодотворенной яйцеклетки. Также прогестерон способствует образованию материнской части плаценты. Прогестерон понижает сократительную способность мышц матки. При беременности прогестерон тормозит овуляцию [1, 9].

Установлено, что гормон усиливает секрецию инсулина в ответ на введение глюкозы, способствует катаболизму белков, обладает инсулиноподобным эффектом при действии на обмен углеводов в печени и противовоспалительным эффектом на их обмен в жировой и скелетной мускулатуре [15]. Кроме того, прогестерон уменьшает вес коры надпочечников и выработку кортикостерона, снижает окисление глюкозы по пентозофосфатному пути в жировой ткани за счет угнетения активности гексокиназы, способен повышать температуру тела, изменять ионорегулирующую функцию почек [3, 10, 14, 16].

Таким образом, прогестерон является неотъемлемым компонентом системы регуляции как репродуктивной функции, так и ряда метаболических процессов в органах и тканях с различной степенью гормональной компетентности.

Биосинтез прогестерона в яичниках представляет собой сложный процесс и протекает циклически. В первой половине цикла преобладают эстрогены. Прогестерон в данный период является промежуточным продуктом в синтезе эстрогенов и андрогенов. После формирования желтого тела происходит постепенное увеличение содержания в крови прогестерона, являющегося основным стероидом второй половины овуляторного цикла [9, 14].

Повышение концентрации прогестерона наблюдается при беременности, опухолях надпочечников и яичек, липидоклеточной опухоли яичника, хорионэпителиоме, приеме лекарственных препаратов прогестерона и его аналогов.

Снижение концентрации прогестерона наблюдается при угрозе выкидыша, синдроме галактореи-аменореи, замершей беременности, приеме эстрадиола [4].

После катастрофы на ЧАЭС сложилась ситуация длительного действия на живые организмы, в том числе и человека, малых доз радиации. Одним из наиболее важных нерадиационных факторов, сопровождающих действие ионизирующего излучения на организм и оказывающих на него неблагоприятное воздействие, является эмоциональный стресс, который может играть существенную роль в возникновении и развитии самых различных форм патологии, а также потенцировать уже имеющиеся заболевания [11, 13]. Сочетанное действие на организм ионизирующей радиации и эмоционального стресса приобрело особую актуальность в связи с ликвидацией последствий аварии на ЧАЭС, когда население на загрязненной радионуклидами территории подвергалось как радиационному воздействию, так и длительному эмоциональному стрессу. Известно, что при действии малых доз ионизирующей радиации значительно возрастает роль опосредованных факторов в реализации лучевых нарушений. При этом одно из приоритетных значений приобретают нарушения гормонального гомеостаза. Естественно, что изменения концентрации гормонов или их метаболизма не могут стать непосредственной причиной скорой гибели облученного организма. Однако нарушение гормонального гомеостаза может стать главной причиной существенного нарушения процессов, находящихся под контролем нейроэндокринной системы и, таким образом, сказаться на жизнеспособности облученного организма, особенно в условиях действия малых доз. К таким процессам относят атрофические и гипопластические состояния, нарушения процессов пролиферации и дифференцировки, а следовательно и нарастающий иммунодефицит, снижение защитно-адаптационных реакций и устойчивости организма к развитию неоплазии. Причем стойкие нарушения могут наблюдаться при сравнительно низких дозах облучения (0,5 Гр в среднем на все тело). Исходя из этого, большое значение имеет оценка состояния различных звеньев эндокринной системы в условиях лучевого воздействия [2, 7, 11].

Поскольку эндокринная система совместно с другими регуляторными механизмами обуславливает устойчивость организма к внешним воздействиям, важными в плане изучения оказались вопросы об эндокринных нарушениях, вызванных действием ионизирующего излучения. Радиочувствительность организма, прежде всего, связана с радиочувствительностью обновляющихся тканей и органов, в частности органов, обеспечивающих воспроизводство животных [13]. В связи с этим большой интерес приобретает выяснение особенностей действия половых стероидов. Установлено, что радиационный эндокринный синдром проявляется целым комплексом нарушений тонкой структуры и функции эндокринных желез [2, 12].

В связи с вышеизложенным, целью исследования явилось изучение особенностей содержания прогестерона в сыворотке крови крыс при действии острого ионизирующего излучения на фоне стрессорного воздействия.

Материалы и методы исследования. Опыты проведены в ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси» на беспородных крысах-самках в возрасте 6 месяцев, массой 180-220 граммов 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) [5]. Острое облучение проводили на установке «ИГУР-1» γ -квантами ^{137}Cs в дозе 1 Гр при мощности дозы 0,25 Гр/мин. Ионизирующее излучение в этой дозе не вызывает у крыс развития клинических признаков лучевой болезни. На 3, 10, 30 сутки после облучения крыс подвергали воздействию иммобилизационного 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 следующие группы животных: 1) контрольные крысы; 2) облученные животные; 3) животные, подвергшиеся стрессу; 4) крысы, подвергшиеся сочетанному действию ионизирующей радиации и стресса. Исследования выполнялись через различные промежутки времени после облучения, стресса и комбинированного действия облучения и стресса, в частности, на 3, 10 и 30 сутки.

Метод декапитации был выбран как наименее влияющий на выброс эндогенных стероидов. Сыворотку отделяли от форменных элементов крови центрифугированием при 1600 g в течение 10 мин и хранили замороженной. Количественное содержание прогестерона в сыворотке крови крыс определяли с помощью набора реагентов для иммуноферментного определения прогестерона в сыворотке и плазме крови производства "Хема-Медика", Москва. Принцип работы набора состоит в следующем. В данной тест-системе используется принцип конкурентного иммуноферментного анализа. На поверхности лунок микропланшета адсорбированы специфические антипрогестерон-антитела. При внесении исследуемого образца и конъюгата прогестерон-пероксидаза, прогестерон из образца конкурирует с конъюгированным антигеном за связывание с антителами на поверхности лунки. После отмывки активность фермента, связанного с поверхностью лунки микропланшета, проявляется и измеряется добавлением хромоген-субстратной смеси, стоп-раствора и фотометрией при 450 нм. Интенсивность цветной реакции обратно пропорциональна количеству антигена в образце.

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с использованием программ "Microsoft Office Excel 2003" и "STATISTICA 6,0".

Результаты исследования. В результате проведенного исследования было установлено, что самые выраженные изменения в концентрации прогестерона наблюдались на 3 сутки (табл. 1).

Таблица 1 — Концентрация прогестерона в сыворотке крови крыс-самок в возрасте 6 мес. на 3 сутки после облучения, стресса, сочетанного действия облучения и стресса (нмоль/л).

Группа животных	Контроль	Опыт (3 сутки)
Облучение	90,40±3,11	33,95±5,36*
Стресс	90,40±3,11	54,61±1,58
Облучение+стресс	90,40±3,11	67,57±3,90*

Примечание: * - различия достоверны по отношению к контролю (P<0,05).

Исходя из таблицы 1 следует, что концентрация прогестерона в сыворотке крови крыс-самок к 3 суткам после иммобилизационного стресса снижалась по сравнению с контрольными значениями на 40%. Еще большее снижение уровня гормона наблюдали после облучения в дозе 1 Гр (на 62% по сравнению с контрольной группой). Сочетанное действие ионизирующей радиации и стресса также привело к уменьшению концентрации гормона (на 25% по сравнению с контролем). Возможно, такое резкое падение концентрации прогестерона в крови на 3-и сутки можно объяснить реакцией организма на стресс, вызванный радиационным воздействием, со значительным падением его содержания в сыворотке, вероятно, обусловленное угнетением синтеза прогестерона за счет нарушения функции яичников.

К 10 суткам происходило восстановление изменений (табл. 2).

Таблица 2 — Концентрация прогестерона в сыворотке крови крыс-самок в возрасте 6 мес. на 10 сутки после облучения, стресса, сочетанного действия облучения и стресса (нмоль/л).

Группа животных	Контроль	Опыт (10 сутки)
Облучение	90,40±3,11	79,99±5,42*
Стресс	90,40±3,11	66,24±4,62
Облучение+стресс	90,40±3,11	75,22±0,87**

Примечание: * - различия достоверны по отношению к контролю (P<0,05);

** - различия достоверны по отношению к контролю (P<0,01).

Анализируя данные таблицы 2, можно обнаружить, что увеличение концентрации прогестерона в сыворотке крови происходило во всех трех опытных группах (у облученных животных, крыс, подвергшихся иммобилизационному стрессу и совместному действию стрессорного и радиационного факторов). В частности, уровень гормона в сыворотке крови облученных крыс повысился на 46,04 нмоль/л, по сравнению с 3 сутками после облучения, в группе стрессированных животных увеличился на 11,63 нмоль/л, в опытной группе, подвергшейся сочетанному действию ионизирующего излучения и стресса на 7,65 нмоль/л по сравнению со значениями данной группы на 3 сутки после воздействия стрессорного и радиационного факторов.

К 30 суткам концентрация прогестерона в сыворотке крови исследуемых животных также претерпевала изменения (табл. 3).

Таблица 3 — Концентрация прогестерона в сыворотке крови крыс-самок в возрасте 6 мес. на 30 сутки после облучения, стресса, сочетанного действия облучения и стресса (нмоль/л).

Группа животных	Контроль	Опыт (30 сутки)
Облучение	90,40±3,11	88,83±6,53
Стресс	90,40±3,11	79,73±1,36**
Облучение+стресс	90,40±3,11	82,43±1,56*

Примечание: * - различия достоверны по отношению к контролю (P<0,05);

** - различия достоверны по отношению к контролю (P<0,01).

Из таблицы 3 следует, что в сыворотке крови облученных животных и крыс, подвергшихся стрессу и сочетанному действию ионизирующего излучения и стресса значения концентрации прогестерона близки к контрольным.

Заключение. В результате проведенного исследования было выявлено, что самые выраженные изменения в концентрации прогестерона наблюдались на 3 сутки после облучения, стресса, сочетанного действия облучения и стресса. В сыворотке крови всех трех опытных групп отмечалось резкое снижение содержания гормона. Такое изменение концентрации прогестерона, вероятно, было результатом развития стресс-реакции в первые сутки после воздействия стрессорного и радиационного факторов. На 10 сутки происходило увеличение содержания гормона, а к 30 суткам значения концентрации прогестерона в крови опытных животных были близки к контрольным значениям, что свидетельствует о проявлении эффектов на ранних стадиях.

В заключении необходимо отметить, что выяснение молекулярных механизмов изменения эндокринной регуляции после действия острого ионизирующего излучения при сравнительно малых дозах внешнего действия радионуклидов на фоне острого стрессорного воздействия является одной из наиболее актуальных и острых в настоящее время проблем радиобиологии и медико-биологической науки. Это обусловлено несколькими причинами, основными из которых являются радиоэкологическое загрязнение территорий Беларуси после Чернобыльской трагедии, рост числа сопутствующих заболеваний, в особенности репродуктивных дисфункций, и необходимость разработки новых методов прогноза, лечения и профилактики различных отклонений у людей, подвергшихся радиационным и стрессорным воздействиям.

Литература. 1. Абрамов С.С., Шевченко И.С. *Руководство по ветеринарной эндокринологии.* – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 59с. 2. Барабой В.А. *Радиобиология и уроки Чернобыля // Радиобиология.* – 1990. – №4. – С. 435-440. 3. Дядя Г.И. *Полный справочник эндокринолога.* – Москва: Эксмо, 2005. – 896с. 4. Камышников В.С. *Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. Т.2 – 2-е изд.* – Минск: Беларусь, 2002. – 463с. 5. *Лабораторные животные (разведение, содержание, использование в эксперименте) / И.П. Заподнюк и др.* – Киев: Вища школа, 1983. – 383с. 6. Мамбетова А.Ж., Матюшин А.И. *Механизмы кардиопротекторного действия эстрадиола // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* – 2000. – №1. – С. 67 – 69. 7. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. *Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам.* – Москва: Медицина, 1988. – 256с. 8. Розен В.Б. *Основы эндокринологии: Учебное пособие для ун-тов по спец. "Биология".* – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. шк., 1984. – С. 289-295. 9. Розен В.Б. *Основы эндокринологии.* – Москва: Изд-во МГУ, 1994. – 384с. 10. Северюк И.З., Шевченко И.С., Рубанец Л.Н. *Пособие по эндокринологии.* – Витебск: УО ВГАВМ, 1998. – 62с. 11. Судаков К.В. *Новые акценты классической концепции стресса. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* – 1997. – №2. – С. 124 – 129. 12. Тигранян Р.А. *Гормонально-метаболический статус организма при экстремальных воздействиях.* – Москва: Наука, 1990. – 68с. 13. Тронько Н.Д., Беникова Е.А., Олейник В.А. *Радиоактивное излучение и железы внутренней секреции.* – Киев: Здоровья, 1990. – 21с. 14. Холодова Е.А. *Справочник по клинической эндокринологии.* – Минск: Беларусь, 2004. – 542с. 15. Ashby J.P., Shirling D., Baird J.D. *Endocrinology.* – 1981. – Vol. 88 – P. 49. 16. Carvallo A.C.A., Vailancout R.A., Cabnab R.B., Lee R.S., Colman R.W. *J. Am. Med. Assoc.* – 1977. – Vol. 237. – P. 825

УДК 636.2.034:612.02

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЛОДОТВОРЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СПЕРМЫ ВНЕ ОРГАНИЗМА

Ганджа А.И., Леткевич Л.Л., Костинова И.В., Ракович Е.Д., Гришкина О.В.*, Лобанок Е.С.**, Никольская В.П.**, Мотузко Н.С.***

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино,

**ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук Беларуси»,

*** УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В опытах установлено, что добавление в среду для оплодотворения эстрофана в концентрации 50 мкг/мл позволяет получать 18,5% эмбрионов на стадии морула-бластоциста. Воздействие направленного поляризованного света в течение 10 сек. с интенсивностью 40 мВт/см² приводит к повышению выхода преимплантационных эмбрионов на 3,8%. Изучено функциональное состояние замороженно-оттаянной спермы после капацитации.

In experiences it is established, that addition on Wednesday for fertilization of estropane in concentration of 50 mkg/ml allows to receive 18,5 % of embryos at a stage morula-blastocistis. Influence of directed polarized light during 10 c. with intensity 40 mVt/cm² leads to increase of an output tremplantacionnich embryos on 3,8 %. The functional condition of the zamorogeno-thawn sperm after kapacitacii is studied.

Введение. Активное внедрение клеточных репродуктивных технологий в животноводство является приоритетным в экономической политике многих стран мира. Резкое снижение воспроизводительной функции высокопродуктивных молочных коров становится мировой проблемой, решение которой заключается в применении современных достижений биотехнологии репродукции, к которой относится и технология получения преимплантационных эмбрионов из созревших вне организма яйцеклеток. В настоящее время во многих лабораториях мира разработаны системы дозревания ооцитов из яичников убитых на мясокомбинате коров.

Успешное оплодотворение яйцеклетки как *in vivo*, так и *in vitro* происходит при выполнении двух условий: яйцеклетка должна созреть, а сперма пройти подготовку к оплодотворению. В естественных условиях сперматозоиды в половых путях самки в течение нескольких часов претерпевают существенные изменения, необходимые для приобретения ими оплодотворяющей способности. Они состоят в преобразовании строения клеточных