

## Влияние Эраконда на содержание гормонов щитовидной железы

*В.Ю. Сафонова, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГПУ; В.А. Сафонова, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Известно, что радиорезистентность млекопитающих можно повысить различными биологическими препаратами под названием адаптогены. К адаптогенам относят противолучевые лекарственные препараты и средства, модулирующие общую неспецифическую реакцию организма и иммунную систему. Они, как правило, безвредны, их можно применять в качестве пищевых веществ постоянно, они обладают широким спектром биологического действия. Адаптогены установлены среди зоопрепаратов, фитопрепаратов, многокомпонентных смесей, иммуномодуляторов. Признано, что механизм их действия заключается в стимулировании эндогенного фона радиорезистентности [1].

При этом наибольший интерес представляют препараты природного происхождения благодаря своей доступности к применению и своему мягкому биологическому действию. К таковым следует отнести женьшень, элеутерококк, китайский лимонник и им подобные средства. Следует отметить, что перечисленные препараты широко применяются для повышения общей резистентности организма [1, 2].

В этом плане интерес вызывает экстракт люцерны посевной (*Medicago sativa*), получивший название Эраконд. Препарат разработан и изготовлен в НВП «АПТ-Экология» (Екатеринбург). Он прошёл биологические исследования и показал своё положительное влияние на многие показатели живого организма при его различных состояниях. Ко всему этому он нормализует гемопоэз [3].

Йодсодержащие гормоны тироксин (Т<sub>4</sub>) и трийодтиронин (Т<sub>3</sub>) синтезируются в щитовидной железе. Этим двум гормонам отводится роль главных регуляторов гомеостаза живого организма. Они принимают непосредственное участие в метаболических процессах, происходящих в тканях и органах, поддерживают постоянную температуру тела, создают калоригенный эффект. Способствуют регуляции окислительных процессов в тканях и органах, осуществляют контроль в образовании и нейтрализации свободных радикалов, что очень важно для облучённого организма. Ко всему этому гормоны щитовидной железы участвуют в нормальном функционировании иммунитета. Существует много причин, приводящих к тиреоидной патологии, но среди них особенно выделяют неблагоприятную экологическую и радиационную обстановку [2, 4–6].

Что касается функциональной активности щитовидной железы, то она адекватно реагирует

на влияние ионизирующего излучения при инкорпорации радиоактивных элементов. Долгое время при внешнем воздействии излучения щитовидная железа признавалась радиорезистентным органом за счёт быстрого восстановления эпителия. Имеются сведения, что однократное внешнее воздействие ионизирующего излучения способствует нарушению тиреоидного статуса, обусловленного понижением концентрации трийодтиронина (Т<sub>3</sub>) и тироксина (Т<sub>4</sub>) в крови млекопитающих [7].

С учётом вышеизложенного целью настоящей работы явилось изучение влияния Эраконда на содержание трийодтиронина и тироксина в крови облучённых млекопитающих.

**Материал и методы исследования.** Выбор животных для проведения исследований остановился на белых беспородных крысах, потому как они дают наименьший статистический разброс в результатах исследования. При формировании трёх подопытных групп соблюдали принцип аналогов, учитывали пол и массу тела животных (средняя масса составляла 180–200 г). I гр. служила биологическим контролем, II – облучённым контролем; III – опытная. Животные III гр. получали 10-процентный раствор Эраконда с водой или кормом в объёме 5,0–7,5 мл/кг. Исследуемый препарат крысам вводили ежедневно в течение недели до облучения. Вводимый объём препарата был нами ранее экспериментально установлен. Облучение животных II и III гр. проводили на установке «Агат-С», с источником  $\gamma$ -излучения <sup>60</sup>Со при мощности дозы 0,6 Гр/мин в дозе 4 Грей (Гр). Эта доза облучения не вызывала гибели животных в течение всего срока исследования. Для всех подопытных животных соблюдался одинаковый режим содержания и кормления. Забор крови для исследования проводили утром. Концентрацию трийодтиронина и тироксина определяли в крови подопытных животных через 24 часа, 7 и 30 сут. после облучения. Сроки исследования выбраны с позиции радиобиологических эффектов, как наиболее информативные для оценки радиозащитного действия исследуемого препарата. Первый срок характеризует первичную реакцию на облучение, второй – начало разгара болезни, третий – восстановление.

Для определения гормонов использовали тест-наборы: РИА-Т<sub>3</sub>-ПГ, РИА-Т<sub>4</sub>-ПГ. Метод основан на взаимодействии меченого и исследуемого гормона. Радиометрию осуществляли на гамма-спектрометре РИА-ГАММА (ЛКБ, Швеция). Расчёт концентрации гормонов производился автоматически на основании соответствующих стандартов.

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента. Разницу считали статистически достоверной при  $P < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Результаты проведенного исследования показали, что через 24 час. после воздействия в дозе 4 Гр активность щитовидной железы, характеризуемая гормонами  $T_3$  и  $T_4$ , значительно понижалась (табл.).

Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице, через сутки у облученных животных понижалась концентрация тиреоидных гормонов. На этот срок исследования в крови облученных животных содержание трийодтиронина составляло  $1,04 \pm 0,18$ , при  $1,31 \pm 0,16$  в группе биологического контроля.

#### 1. Концентрация гормонов щитовидной железы в крови облученных животных ( $X \pm Sx$ )

Группа	Время после облучения, сут.		
	1	7	30
$T_3$ (нмоль/л)			
I	$1,31 \pm 0,16$	$1,29 \pm 0,12$	$1,21 \pm 0,13$
II	$1,04 \pm 0,18$	$0,96 \pm 0,09^*$	$1,13 \pm 0,12$
III	$1,19 \pm 0,13$	$1,15 \pm 0,06^{**}$	$1,18 \pm 0,09$
$T_4$ (нмоль/л)			
I	$53,9 \pm 1,2$	$49,8 \pm 1,2$	$51,3 \pm 1,4$
II	$41,3 \pm 2,6^*$	$40,4 \pm 2,3^*$	$48,8 \pm 3,2$
III	$47,0 \pm 3,8^{**}$	$44,3 \pm 3,4^{**}$	$50,8 \pm 6,8$

Концентрация тироксина через сутки после облучения составляла  $41,3 \pm 2,6^*$  нмоль/л, что было достоверно ниже биологического контроля ( $53,9 \pm 1,2$  нмоль/л). В крови животных, которым вводили Эраконд, прослеживалась коррекция показателей функциональной активности щитовидной железы по сравнению с контролем облучения. При этом концентрация указанных гормонов в III гр. составляла  $1,19 \pm 0,13$  и  $47,0 \pm 3,8^{**}$  нмоль/л соответственно.

На 7-е сут., которые характеризуют начало периода разгара болезни, концентрация исследуемых гормонов в крови II гр. крыс имела тенденцию к дальнейшему снижению и составляла  $0,96 \pm 0,09$  ( $T_3$ ) и  $40,4 \pm 2,3^*$  ( $T_4$ ) нмоль/л. В III защищенной гр. эти показатели составляли соответственно  $1,19 \pm 0,13$  и  $44,3 \pm 3,4^{**}$  нмоль/л.

Установленное снижение концентрации  $T_3$ ,  $T_4$  в крови животных, облученных в дозе 4 Гр, можно объяснить радиационно-индуцированным окислительным стрессом, способствующим нарушению функции клеточных мембран и тем самым вызывающим ингибирование биосинтетического процесса в клетках щитовидной железы.

Введение Эраконда с водой и кормом до облучения давало положительный результат в плане коррекции исследуемых показателей у защищенных животных. Наблюдалась коррекция содержания  $T_3$  и  $T_4$ , как основных гормонов, определяющих функциональную активность щитовидной

железы. Можно предположить, что Эраконд обладает способностью понижать радиационно-индуцированный окислительный стресс и тем самым защищать функцию клеточных мембран и мембранных протеинов, снимать ингибирование биосинтетических процессов в клетках щитовидной железы, что в конечном счете может привести к норме её функциональную активность.

Таким образом, внешнее однократное облучение в дозе 4 Гр вызывает нарушение функциональной активности щитовидной железы, что характеризуется нарушением выработки тиреоидных гормонов – трийодтиронина и тироксина через 1 и 7 сут. после воздействия ионизирующего излучения. При этом наблюдается гипотериоз, т.е. снижение синтеза щитовидной железой трийодтиронина и тироксина уже через сутки. Достоверная разница по отношению к биологическому контролю наблюдается на 7-е сут. после облучения. Тироксин претерпевает значительные изменения по сравнению с трийодтиронином в сторону снижения его концентрации. Через 30 сут. после облучения в дозе 4 Гр наблюдается восстановление трийодтиронина и тироксина.

Введение подопытным животным Эраконда с водой и кормом до облучения в течение 5–7 дней в объеме 5,0–7,5 мл/кг способствует нормализации функциональной активности щитовидной железы, обусловленной содержанием трийодтиронина и тироксина. При этом концентрация гормонов через 24 часа и 7 суток после облучения находится в пределах нижней границы физиологической нормы.

#### Литература

1. Гончаренко Е.Н. Применение адаптогена МИГИ-К для реабилитации ликвидаторов-чернобыльцев /Е.Н. Гончаренко, Л.И. Деев, Ю.Б. Кудряшов, И.М. Пархоменко, М.В. Новикова, Т.В. Беседина, Н.И. Рехина, Г.В. Носова, Б.У. Байхожаева // Радиационная биология. Радиоэкология. 1999. Т. 39. № 2–3. С. 304–309.
2. Сафонова В.А., Сафонова В.Ю. Влияние неблагоприятных экологических факторов физической природы на некоторые показатели специфической защиты у животных // Вестник Оренбургского государственного университета. 2003. № 6. С. 161.
3. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Влияние предварительного воздействия ионизирующего излучения в низкой дозе и эраконда на выживаемость, клиническое состояние и гемопоэз повторно облученных летальной дозой животных // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2008. № 4. С. 196–201.
4. Сафонова В.Ю. Влияние эраконда, флоренты и тимогена на содержание клеток костного мозга облученных крыс // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия: Ветеринарные науки. 2009. № 1 (Ч. 1). С. 237–239.
5. Сафонова В.А. Влияние препаратов природного происхождения на компенсаторные возможности клеток костного мозга // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 161–163.
6. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Противолучевые свойства экстракта пихты сибирской // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 2. № 34–1. С. 215–217.
7. Сафонова В.Ю. Показатели аутоиммунных реакций на фоне применения эраконда // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 193–194.