

DOI: 10.26693/jmbs04.04.051

УДК 616.441–092.9-001.16–085.272-091.8

Рыкова Ю. А., Шупер В. А., Шупер С. В.,
Полякова А. И., Карпяк Т. Ф.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПЕРТЕРМИИ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ И ВВЕДЕНИИ ИНОЗИНА

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

rikovajuliya@ukr.net

Негативное воздействие высоких температур сопровождается человека в процессе трудовой деятельности. Перегревание вызывает длительные структурно-функциональные изменения в организме, которые способствуют развитию деструктивных процессов. На этом фоне не проводилось изучение ответной реакции измененной щитовидной железы на использование медикаментозных средств анаболического ряда восстанавливающих возможные изменения внутриорганного обмена, в частности инозина.

Целью исследования явилось определение морфометрических характеристик щитовидной железы после длительного перегревания с сочетанным применением инозина.

Исследование проведено на 60 половозрелых крысах-самцах линии Вистар с исходной массой 180–230 г. (в возрасте 10–12 недель). Экзогенная гипертермия создавалась при помощи термической камеры. I группу составили контрольные крысы, которые находились в термокамере в течение 5 часов при температуре 21 °С ежедневно на протяжении 60 суток, II группу – животные, у которых воспроизводили хроническую гипертермию средней тяжести (42,0–43,1 °С) с сочетанным введением инозина. Гипертермию моделировали с 8 часов утра до 13.00 (по 5 часов ежедневно) на протяжении 60 дней. Инозин вводили внутривентрикулярно (через желудочный зонд) 1 раз в сутки за 1 час до помещения крыс в камеру в течение 60 суток.

После окончания моделирования шестидневной гипертермии, на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки реадaptации, животных выводили из эксперимента декапитацией под эфирным наркозом.

Установлено, что морфометрические изменения, такие как увеличение диаметра и площади фолликулов, увеличение площади коллоида, снижение высоты и площади тиреоидного эпителия, увеличение количества тироцитов в фолликуле, повышение ИНК и снижение ФКИ, снижение радиуса и площади ядер свидетельствуют о снижении

функции щитовидной железы, развившейся при моделировании хронической гипертермии средней степени и применении инозина, по сравнению с контрольными животными, во все сроки наблюдения. Максимальное снижение приходится на начальные сроки наблюдения (1 и 7 сутки), а к 30 и 60 суткам реадaptации снижение незначительно.

Ключевые слова: щитовидная железа, морфометрические показатели, хроническая гипертермия, инозин, крысы.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Данная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Харьковского национального медицинского университета МОЗ Украины, и является составной частью научно-исследовательской темы кафедры анатомии человека «Морфологические особенности органов и систем тела человека на этапах онтогенеза», № гос. регистрации 0114U004149.

Введение. Высокие температуры и как следствие – перегревание, часто сопровождают деятельность человека в условиях работы в горячих цехах, у работников стекольных заводов, у горнорабочих угольных шахт. В ответ на перегревание выявлены опосредованные долгосрочные структурно-функциональные изменения, которые часто являются следствием развития деструктивных процессов в организме [7, 9, 10, 11]. В описанной группе исследований акцент поставлен на деструктивных процессах вне связи с параметрами теплового воздействия, а также с конкретными элементами деструкции, сроками их обнаружения, и практически не встречаются лечебные рекомендации, направленные на устранение механизмов дезадаптации. В проанализированных источниках информации описание нарушений функции щитовидной железы в большей степени сопоставляется с возрастом исследованных животных, гораздо меньше внимания уделено морфоструктурным изменениям у животных под воздействием

патогенных факторов внешней среды и в частности при воспроизведении общего перегревания [12, 13, 14, 15]. На этом фоне не проводилось изучение ответной реакции измененной щитовидной железы на использование медикаментозных средств анаболического ряда, восстанавливающих возможные изменения внутриорганного обмена, в частности инозина [16, 17].

Цель исследования заключалась в определении динамики морфометрических изменений щитовидной железы в разные периоды реадaptации после воспроизведения хронической гипертермии средней степени с введением инозина.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на 60 половозрелых крысах-самцах линии Вистар с исходной массой 180–230 г. (в возрасте 10–12 недель), полученных из вивария Луганского государственного медицинского университета. Во время эксперимента лабораторные животные содержались в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (Страсбург, 1986) [8], принципами Хельсинской декларации, принятой Генеральной ассамблеей Всемирной медицинской ассоциации (1964–2000 гг.), «Общими этическими принципами экспериментов над животными», утверждёнными I Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001) [5]. Комиссией по этическим вопросам ГЗ "Луганский государственный медицинский университет" (протокол № 5 от 10.05.2011) сделано заключение, что содержание животных и проводимые с ними манипуляции отвечают Закону Украины № 3447-IV от 21.02.06.

Экзогенная гипертермия создавалась при помощи термической камеры, сконструированной сотрудниками кафедры анестезиологии и реаниматологии Луганского государственного медицинского университета (авторское свидетельство № 1452526 А1 на изобретение «Тепловая токсикологическая камера»). Камера усовершенствована сотрудниками кафедры анатомии человека Овчаренко В. В. и Бибики Е. Ю. как климатическая камера с телеконтролем и телеуправлением [1]. Фармакологическую коррекцию изменений, возникающих вследствие воздействия повышенной температуры окружающей среды, осуществляли при помощи синтетического препарата метаболического типа действия – пуринового нуклеозиды – инозина (таблетки, покрытые оболочкой, по 0,2 г) производства Борщаговского химико-фармацевтического завода.

Инозин вводили внутривентрикулярно (через желудочный зонд) 1 раз в сутки за 1 час до помещения

крысы в камеру в течение 60 суток. Расчёт дозы лекарственного препарата осуществляли с учётом рекомендаций Ю. Р. и Р. С. Рыболовлевых (1979) [2], по формуле:

$$\text{Доза для крысы} = \frac{\gamma \times \text{Доза для человека}}{R}$$

где γ – коэффициент видовой выносливости для крысы = 3,62; R – для человека = 0,57.

Животные были подразделены на 2 группы: I группу составили контрольные крысы, которые ежедневно на протяжении эксперимента находились в термокамере в течение 5 часов при температуре 21°C, II группу – животные, подвергшиеся воспроизведению хронической гипертермии средней тяжести (42,0–43,1°C) с введением инозина. Гипертермию моделировали с 8 часов утра до 13.00 (по 5 часов ежедневно) на протяжении 60 дней. После окончания моделирования хронической гипертермии, на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки реадaptации, животных выводили из эксперимента декапитацией под эфирным наркозом. Контрольных животных выводили из эксперимента в аналогичные сроки.

Для гистологического исследования использовали правую долю щитовидной железы. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов. После фиксации его промывали в проточной воде в течение часа. Изготовление гистологических препаратов, проводку и формирование парафиновых блоков осуществляли с помощью оригинальной методики [4], при помощи обработки ультразвуком мощностью 1,5 Вт/см². Затем изготавливали гистологические срезы толщиной 3–4 мкм с последующим размещением в нагретой до 42°C воде и размещением на предметных стёклах. Препараты окрашивали гематоксилином-эозином, заключали в канадский «бальзам» и высушивали на воздухе на тёплой поверхности термостата. Готовые гистологические препараты исследовали и фотографировали на цифровом морфометрическом комплексе, в состав которого входят: бинокулярный микроскоп Olympus BX-41, цифровой фотоаппарат Olympus C5050Z с пятимегапиксельной матрицей и персональный компьютер на базе процессора Athlon XP 2200+Mh, DDR RAM 512MB, HDD 128GB, видео GeForce FX5200 128MB. С помощью комплекса получали высококачественные цифровые изображения при объективе 40x для исследования микроструктуры органа. Анализ цифровых данных проводили с помощью компьютерной программы для морфометрических исследований «Master of Morphology» («Свідоцтво про реєстрацію авторського права № 9604», авторы: В. В. Овчаренко, В. В. Маврич,

2004). Обработывались следующие параметры: максимальный и минимальный диаметры фолликулов, их площадь и площадь коллоида, высота и площадь фолликулярного эпителия, количество тироцитов в фолликуле, больший и меньший радиусы, площадь ядер тироцитов [3].

Также определяли индексы активности щитовидной железы [6]:

1. Индекс накопления коллоида (ИНК): $d / 2h$, где d – средний диаметр фолликулов; h – средняя высота тироцитов для желез коллоидного строения.

2. Фолликулярно-коллоидный индекс (ФКИ): Se / Sc , где Se – площадь тиреоидного эпителия; Sc – площадь коллоида.

Результаты параметров щитовидной железы обрабатывали с помощью статистической программы «Master of Morphology», достоверной считали вероятность ошибки менее 5% ($p < 0,05$).

Результаты исследований и их обсуждение.

При гистологическом исследовании на светооптическом уровне наблюдается разделение щитовидной железы на центральную и периферическую зоны. Крупные фолликулы находятся на периферии, а центральную часть занимают средние и мелкие фолликулы. В одной доле содержатся фолликулы с разной секреторной активностью. Фолликулы преимущественно круглой и овальной формы. Коллоид встречается как уплотнённый ярко-розового цвета (рис. 1, 2), так и вакуолизованный, светло-розовый, гомогенный (рис. 3, 4).

Наблюдаются круглые, светлые ядра, изредка встречаются тёмные, уплощённой формы, а также большое количество интерфолликулярных островков (рис. 5).

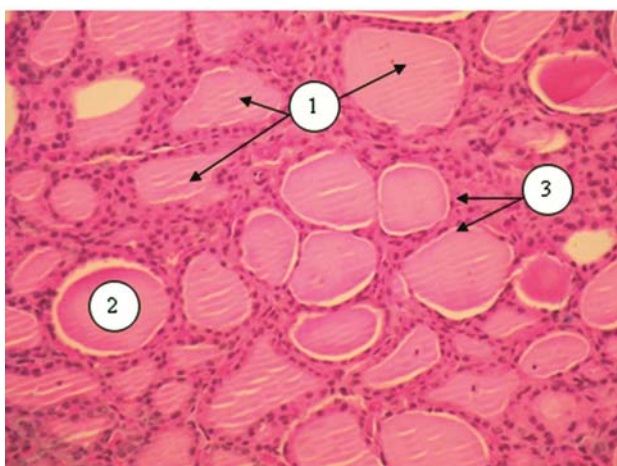


Рис. 1. Щитовидная железа половозрелой крысы, у которой воспроизводили хроническую гипертермию средней степени (42,0-43,1°C) и вводили инозин, на 1 сутки периода реадaptации. 1-деформированные фолликулы, 2-концентрированный коллоид, 3-уплощённые ядра. Окраска: гематоксилин-эозин. Ув.: $\times 400$

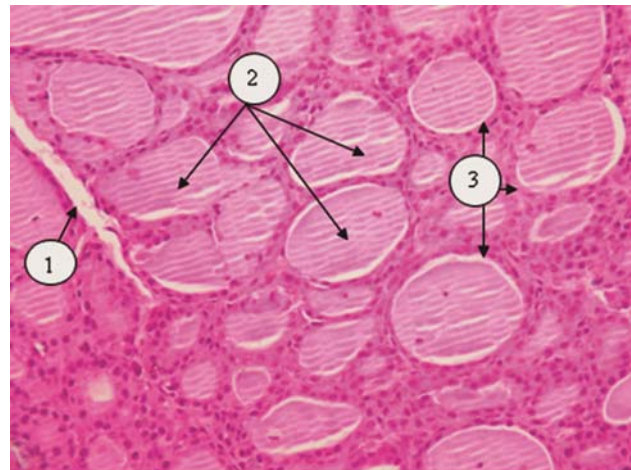


Рис. 2. Щитовидная железа половозрелой крысы, у которой воспроизводили хроническую гипертермию средней степени (42,0-43,1°C) и вводили инозин, на 7 сутки периода реадaptации. 1-стромальные прослойки, 2-концентрированный коллоид, 3-уплощённый эпителий. Окраска: гематоксилин-эозин. Ув.: $\times 400$

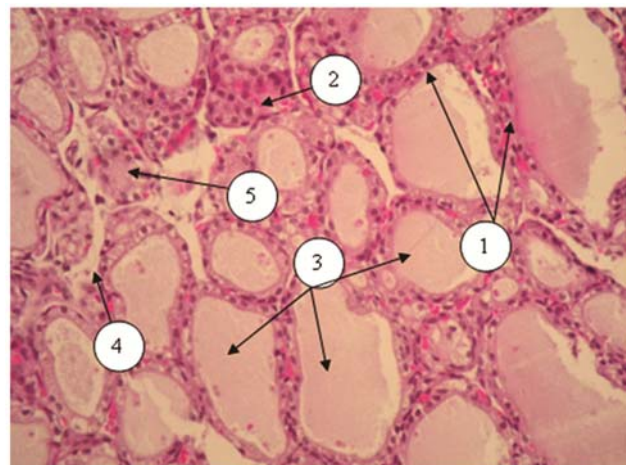


Рис. 3. Щитовидная железа половозрелой крысы, у которой воспроизводили хроническую гипертермию средней степени (42,0-43,1°C) и вводили инозин, на 15 сутки периода реадaptации. 1-гемокапилляры, 2-интерфолликулярный островок, 3-резорбирующийся коллоид, 4-стромальные прослойки, 5-коллоидные «озёра». Окраска: гематоксилин-эозин. Ув.: $\times 400$

При изучении гистологических препаратов щитовидной железы половозрелых крыс, у которых вызывали хроническую гипертермию средней степени и применяли инозин, можно сделать вывод о незначительном снижении функциональной активности щитовидной железы.

При гистологическом исследовании на 1 и 7 сутки после шестидесятидневного моделирования хронической гипертермии средней степени с сочетанным введением инозина больший диаметр фолликулов увеличился на 3,89% и 3,21% и составил $48,15 \pm 0,19$ мкм и $52,51 \pm 0,22$ мкм. Меньший

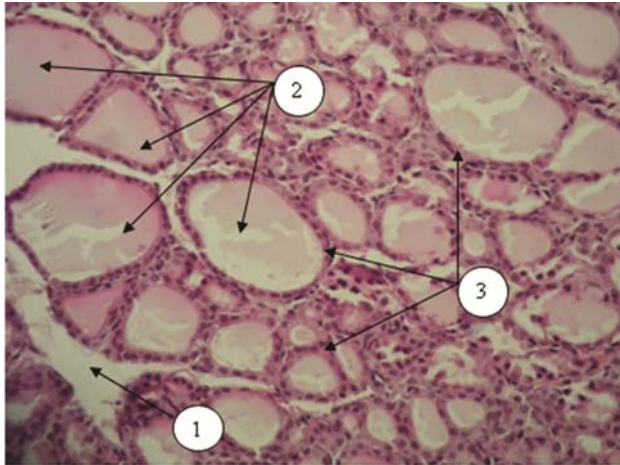


Рис. 4. Щитовидная железа половозрелой крысы, у которой воспроизводили хроническую гипертермию средней степени ($42,0-43,1^{\circ}\text{C}$) и вводили инозин, на 30 сутки периода реадaptации. 1-стромальные прослойки, 2-концентрированный коллоид, 3-уплощенный эпителий. Окраска: гематоксилин-эозин. Ув.: $\times 400$

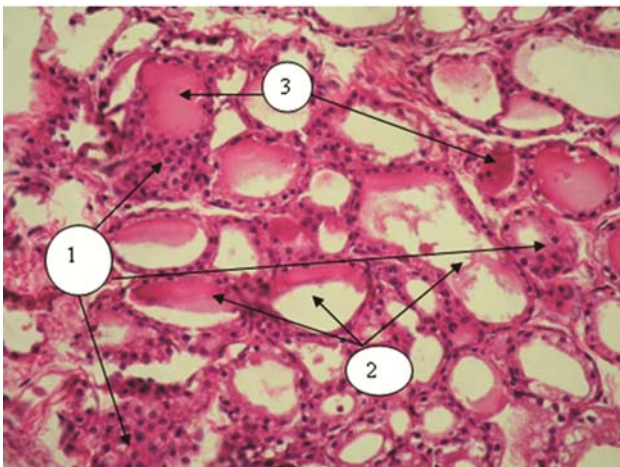


Рис. 5. Щитовидная железа половозрелой крысы, у которой воспроизводили хроническую гипертермию средней степени ($42,0-43,1^{\circ}\text{C}$) и вводили инозин, на 60 сутки периода реадaptации. 1-интерфолликулярные островки, 2-резорбирующийся коллоид, 3-концентрированный коллоид. Окраска: гематоксилин-эозин. Ув.: $\times 400$

диаметр фолликулов в эти же сроки равен $22,35\pm 0,21$ мкм и $23,18\pm 0,36$ мкм, что выше контрольных значений на 4,75% и 4,34%. Площадь фолликула изменилась в сторону увеличения на 3,01% и 2,96% по отношению к контролю и составляет $1313,55\pm 8,2$ мкм² и $1489,99\pm 7,33$ мкм². Площадь коллоида больше контрольных показателей на 7,52% и 6,73% и равна $629,51\pm 13,04$ мкм² $652,01\pm 16,23$ мкм². Высота тиреоидного эпителия ниже контрольных показателей на 6,65% и 5,33%, при этом составляет $5,26\pm 0,11$ мкм и $5,5\pm 0,15$ мкм. Площадь тиреоидного эпителия на 1 сутки периода реадaptации ниже контроля на 0,81%, а на 7 день незначительно превышает контрольные пока-

затели (на 0,2%) и составляет $684,04\pm 16,45$ мкм² и $837,98\pm 22,13$ мкм². Количество тироцитов в фолликуле составляет $27,37\pm 0,84$ и $28,45\pm 0,41$, что выше контрольных показателей на 0,64% и 0,81%.

На 15 сутки реадaptации больший и меньший диаметры фолликулов равны $55,58\pm 0,13$ мкм и $23,18\pm 0,36$ мкм, что выше контроля на 2,71% и 3,37%. Площади фолликулов и коллоида превышают контрольные показатели на 2,16% и 6,16% и составляют $1667,65\pm 12,8$ мкм² и $664,29\pm 15,57$ мкм². Высота и площадь тиреоидного эпителия ниже контрольных показателей на 4,74% и 0,33% и равны $5,76\pm 0,13$ мкм и $1003,36\pm 8,04$ мкм².

Количество тироцитов равно $30,1\pm 0,51$, что выше контроля на 1,2%.

На 30 и 60 сутки реадaptации больший диаметр фолликулов равен $59,47\pm 0,2$ мкм и $62,33\pm 0,13$ мкм, что выше контроля на 2,02% и 1,71%. Меньший диаметр в эти же сроки наблюдения составил $24,89\pm 0,08$ мкм и $27,08\pm 0,13$ мкм, что также больше контрольных показателей на 3,11% и 2,58%. Площадь фолликула выше контроля на 1,83% и 1,38% и равна $1985,4\pm 3,11$ мкм² и $2223,81\pm 19,45$ мкм². Площадь коллоида увеличилась по отношению к контролю на 5,3% и 2,11% и составляет $799,36\pm 7,66$ мкм² и $837,65\pm 20,33$ мкм². Высота тиреоидного эпителия в соответствующие периоды (30 и 60 сутки) ниже контрольных значений на 3,76% и 2,55% и равна $6,19\pm 0,08$ мкм и $7,31\pm 0,18$ мкм. Площадь тиреоидного эпителия на 30 сутки реадaptации на 0,39% меньше контроля, а на 60 сутки на 0,94 выше контрольных показателей и составляет $1186,05\pm 5,11$ мкм² и $1373,25\pm 10,63$ мкм². Количество тироцитов равно $31,15\pm 0,59$ и $32,49\pm 0,86$, что выше контроля на 1,26% 1,43%.

У крыс репродуктивного возраста под влиянием хронической гипертермии средней степени с применением инозина фолликулярно-коллоидный индекс на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки реадaptации равен 1,09, 1,28, 1,51, 1,48, 1,65, что ниже контрольных показателей на 7,63%, 6,57%, 6,21%, 5,73%, 1,2%. Индекс накопления коллоида составляет 3,35, 3,44, 3,44, 3,41, и 3,05, что выше контроля на 11,67%, 9,55%, 7,84%, 6,56%, 4,45%.

На 1, 7 и 15 сутки реадaptационного периода больший радиус ядра равен $2,09\pm 0,07$ мкм, $2,43\pm 0,08$ мкм, $2,85\pm 0,08$ мкм, что меньше контрольных показателей на 6,55%, 5,38%, 4,47%. Меньший радиус ядра снижен на 6,85%, 5,2%, 4,35% и составляет $0,34\pm 0,01$ мкм, $0,43\pm 0,01$ мкм и $0,51\pm 0,02$ мкм. Площадь ядер равна $10,55\pm 0,28$ мкм², $11,23\pm 0,4$ мкм², $12,36\pm 0,49$ мкм². К 30 и 60 суткам реадaptации больший радиус ядер составил $2,97\pm 0,07$ мкм, $3,09\pm 0,04$ мкм, что ниже контроля на

4,4% и 3,98%. Меньший радиус ядер равен $0,57 \pm 0,03$ мкм, $0,65 \pm 0,02$ мкм, что ниже контрольных показателей на 3,12% и 2,27%. Площадь ядер в соответствующие вышеуказанные периоды меньше контрольных значений на 4,1% и 2,37% и составляет $13,14 \pm 0,4$ мкм², $13,86 \pm 0,38$ мкм².

Полученные морфометрические изменения, такие как увеличение диаметра и площади фолликулов, увеличение площади коллоида, снижение высоты и площади тироидного эпителия, увеличение количества тироцитов в фолликуле, повышение ИНК и снижение ФКИ, снижение радиуса и площади ядер свидетельствуют о снижении функции щитовидной железы [18, 19], развившейся при моделировании хронической гипертермии средней степени и применении инозина, по сравнению и контрольными животными, во все сроки наблюдения. Максимальное снижение приходится на начальные сроки наблюдения (1 и 7 сутки), а к 30 и 60 суткам реадaptации снижение незначительно,

что свидетельствует о восстановлении функциональной активности щитовидной железы [20, 21].

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что исследуемые морфометрические показатели половозрелых крыс развившихся под воздействием хронической гипертермии средней степени с сочетанным введением инозина на 1, 7 и 15 сутки свидетельствуют о незначительном снижении функциональной активности щитовидной железы в сравнении с интактными животными, к 30 и 60 суткам показатели свидетельствуют о восстановлении функции органа.

Перспективы дальнейших исследований. Следующим этапом исследований будет определение уровня трийодтиронина и тироксина в плазме крови подопытных и контрольных животных методом твердофазного иммуноферментного анализа, являющегося одним из самых надёжных и удобных скрининговых тестов для выявления нарушений функционирования щитовидной железы.

References

1. Bybyk OYu, Ovcharenko VV. Nova model klimatychnoi kamery z telesposterezhenyamy ta teleupravlinnyamy [A new model of climatic chamber is with a telesupervision and telecontrol]. *Reyestr haluzevykh novovveden*. 2008; 126-7. [Ukrainian]
2. Rybolovlev YuS, Rybolovlev RS. Dozirovanie veshchestv dlya mlekopitayushchikh po konstante biologicheskoy aktivnosti [Dosage of substances for mammals on the constant of biological activity]. *Dokl AN SSSR*. 1979; 247(6): 1513-6. [Russian]
3. Ovcharenko VV, Mavrych VV. Komp'yuterna prohrama dlya morfometrychnykh doslidzhen «Master of Morphology» [The computer program is for morphometric researches of "Master of Morphology"]. *Svidotstvo pro reyestratsiyu avtor prava na vynakhid № 9604, data reyestratsiyi 19.03.2004*. [Ukrainian]
4. Kashirina NK. Metodika identifikatsii i vydeleniya organov endokrinnoy sekretsii u mishey [Methodology of authentication and selection of organs to the endocrine secretion for mice]. *Byulleten eksperim biologii i meditsyny*. 1987; 103, №5: 630-1. [Russian] <https://doi.org/10.1007/BF00841849>
5. Obshchie eticheskie printsipy eksperimentov na zhivotnykh [General ethic principles of experiments on animals]. *Materialy I Natsionalnogo kongressa po bioetike*. K: NANU; 2001. 16. [Russian]
6. Khmelniyskiy OK, Tretyakova MS. Shchitovidnaya zheleza kak obekt morfometrycheskogo issledovaniya [Thyroid as object of morphometric research]. *Arkhiv patologii*. 1998; 4: 47-9. [Russian]
7. Tsuji B, Hayashi K, Kondo N, Nishiyasu T. Characteristics of hyperthermia-induced hyperventilation in humans. *Temperature*. 2016; 3(1): 146–60. PMID: 27227102. PMCID: PMC4879782. DOI: 10.1080/23328940.2016.1143760
8. Walter EJ, Carraretto M. The neurological and cognitive consequences of hyperthermia. *Critical Care*. 2016; 20(1): 1-8. PMID: 27411704. PMCID: PMC4944502. DOI: 10.1186/s13054-016-1376-4
9. European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg 1986; 52.
10. Sun G, Qian S, Jiang Q, Liu K, Li B, Li M, et al. Hyperthermia-induced disruption of functional connectivity in the human brain network. *PLoS One*. 2013; 8(4): e61157. PMID: 23593416. PMCID: PMC3620175. DOI: 10.1371/journal.pone.0061157
11. Lucas R, Ainslie P, Fan J, Wilson LC, Thomas KN, Cotter JD.. Skin cooling aids cerebrovascular function more effectively under severe than moderate heat stress. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 109(1): 101–85. PMID: 19946700. DOI: 10.1007/s00421-009-1298-9
12. Poirier M, Gagnon B, Friesen BJ, Hardcastle SG, Kenny GP. Whole-body heat exchange during heat acclimation and its decay. *Med Sci Sports Exerc*. 2015; 47(2): 390–400. PMID: 24870585. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000401
13. Smallridge RC. Metabolic, Physiologic, and Clinical Indexes of Thyroid Function. Section B. Miscellaneous Tests: Werner and Ingbar's *The Thyroid*, Seventh Edition. Philadelphia; Lippincott-Raven Publishers: 1996. 397-4 p.
14. Duntas LH, Brenta G. The effect of thyroid disorders on lipid levels and metabolism. *Med Clin North Am*. 2012; 96(2): 269–81. PMID: 22443975. DOI: 10.1016/j.mcna.2012.01.012

15. Bahn RS, Burch HB, Cooper DS, Garber JR, Greenlee MC, Klein I, et al. Hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis: management guidelines of the American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 2011; 17(3): 456–520. PMID: 21700562. <https://doi.org/10.4158/EP.17.3.456>
16. Shaffer SM, Joshi RP, Chambers BS, Sterken D, Biaesch AG, Gabrieli DJ, et al. Multiplexed detection of viral infections using rapid in situ RNA analysis on a chip. *Lab Chip.* 2015; 15(15): 3170–82. PMID: 26113495. PMCID: PMC4670042. DOI: 10.1039/c5lc00459D
17. Slotkin W, Nishikura K. Adenosine-to-inosine RNA editing and human disease. *Genome Med.* 2013; 5(11): 105. PMID: 24289319. PMCID:PMC3979043. DOI:10.1186/gm508
18. Nonaka I, Takusari N, Higuchi K, Enishi O, Kurihara M. Effects of a hot and humid environment on the performance of Holstein heifers. *Jpn Agric Res Q.* 2012; 46: 221–6. DOI: 10.6090/jarq.46.221
19. Gerard AC, Deneff JF, Colin IM, van den Hove MF. Evidence for processing of compact insoluble thyroglobulin globules in relation with follicular cell functional activity in the human and the mouse thyroid. *Eur J Endocrinol.* 2004; 150(1): 73–80. PMID: 14713282. <https://doi.org/10.1530/eje.0.1500073>
20. Bocian-Sobkowska J, Wozniak W, Malendowicz LK. Morphometric studies on the development of the human thyroid gland. II. The late fetal life. *Histol Histopathol.* 1997 Jan; 12(1): 79-84. PMID: 9046046
21. Moskalenko R, Romanyuk A, Logvin A. Intrafollicular pressure of colloid thyroid gland determinate the type of folliculogenesis. *Georgian Med News.* 2012; (205): 67–73. PMID: 22665734

УДК 616.441–092.9-001.16–085.272-091.8

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ СТАТЕВОЗРІЛИХ ЩУРІВ ПРИ ВІДТВОРЕННІ ХРОНІЧНОЇ ГІПЕРТЕРМІЇ СЕРЕДНЬОГО СТУПЕНЯ І ВВЕДЕННІ ІНОЗИТУ

Рикова Ю. О., Шупер В. О., Шупер С. В., Полякова Г. І., Карп'як Т. Ф.

Резюме. Негативний вплив високих температур супроводжує людину в процесі трудової діяльності. Перегрівання викликає тривалі структурно-функціональні зміни в організмі, які сприяють розвитку деструктивних процесів. На цьому тлі не проводилося вивчення відповідної реакції зміненої щитоподібної залози на використання медикаментозних засобів анаболічного ряду які відновлюють можливі зміни внутрішньоорганного обміну, зокрема інозину.

Метою дослідження було визначення морфометричних характеристик щитоподібної залози після тривалого перегрівання з поєднаним застосуванням інозину.

Дослідження проведено на 60 статевозрілих щурах-самцях з вихідною масою 180–230 г. (у віці 10–12 тижнів). Екзогенна гіпертермія створювалася за допомогою термічної камери. I групу склали контрольні щури, які перебували в термокамері протягом 5 годин при температурі 21 °С щодня протягом 60 діб, II групу – тварини, у яких відтворювали хронічну гіпертермію середньої тяжкості (42,0–43,1 °С) з поєднаним введенням інозину. Гіпертермію моделювали з 8 години ранку до 13.00 (по 5 годин щодня) протягом 60 днів.

Інозин вводили внутрішньошлунково (через шлунковий зонд) 1 раз на добу за 1 годину до поміщення щурів в камеру протягом 60 діб.

Після закінчення моделювання шестидесятидільної гіпертермії на 1, 7, 15, 30 і 60 добу реадаптації, тварин виводили з експерименту декапітацією під ефірним наркозом.

Встановлено, що морфометричні зміни, такі як збільшення діаметра і площі фолікулів, збільшення площі колоїду, зниження висоти і площі тироїдного епітелію, збільшення кількості тироцитів в фолікулі, підвищення ІНК і зниження ФКІ, зниження радіуса і площі ядер свідчать про зниження функції щитоподібної залози, що розвинулася при моделюванні хронічної гіпертермії середнього ступеня і застосуванні інозиту, в порівнянні з інтактними тваринами в усі терміни спостереження. Максимальне зниження доводиться на початковий термін спостереження (1 і 7 добу), а до 30 і 60 діб реадаптації зниження незначне.

Ключові слова: щитоподібна залоза, морфометричні показники, хронічна гіпертермія, інозин, щури.

UDC 616.441–092.9-001.16–085.272-091.8

Morphological Characteristics of the Thyroid Gland of Adult Rats with the Reproduction of Moderate Chronic Hyperthermia and the Administration of Inosine

Rykova Yu. A., Shuper V. A., Shuper S. V., Polyakova A. I., Karp'yak T. F.

Abstract. The negative impact of high temperature accompanies the person in the process of work. Overheating causes long-term structural and functional changes in the body, which contribute to the development of destructive processes. On this background, there were no studies of the response of the altered thyroid gland to the use of anabolic medicamentous agents restoring possible changes in the intraorganic metabolism and in particular inosine.

The purpose of the study was to determine the morphometric characteristics of the thyroid gland under the influence of prolonged overheating with the combined use of inosine.

Material and methods. The study was conducted on 60 linear laboratory adult white Wistar male rats with an initial mass of 180–230 g (10–12 weeks old). Exogenous hyperthermia was created using a thermal chamber. Group I consisted of control rats that were kept in a heat chamber for 5 hours at 21 °C daily for 60 days, group II included animals exposed to chronic moderate hyperthermia (42.0–43.1 °C) with inosine combined. Hyperthermia was modeled from 8 am to 1 pm (5 hours daily) for 60 days. Pharmacological correction of changes resulting from exposure to elevated ambient temperature to extreme was carried out using a synthetic drug of the metabolic type of the action of purine nucleoside - inosine (0.2g coated tablets) produced by Borschagovsky Chemical Pharmaceutical Plant.

Results and discussion. Inosine was administered intragastrically (through a stomach tube) 1 time per day 1 hour before the rats were placed in the chamber for 60 days. After 60-day hyperthermia sessions on days 1, 7, 15, 30 and 60, the rehabilitation of animals was removed from the experiment by decapitation under ether anesthesia. Thus, the studied morphometric parameters of adult rats such as: an increase in the diameter and area of the follicles, an increase in the area of the colloid. Decrease in height and area of thyroid epithelium, increase in the number of thyrocytes in the follicle. An increase in the INK and a decrease in the FKI, a decrease in the radius and area of the nuclei indicate a decrease in the function of the thyroid gland developed under the influence of moderate chronic hyperthermia with the use of inosine in comparison with these indicators in intact animals during all periods of observation. The maximum decrease falls on the initial periods of observation (1 and 7 days), and by 30 and 60 days of rehabilitation, the decrease is insignificant.

Conclusions. Thus, the morphometric indices of sexually mature rats developed under the influence of chronic middle-hyperthermia combined with the introduction of inosine on 1, 7, and 15 days indicate a slight decrease in the functional activity of the thyroid gland compared with intact animals, indicating that the function is restored to 30 and 60 days body.

Keywords: thyroid gland, morphometric parameters, chronic hyperthermia, inosine, rats.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 25.02.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування