

DOI: 10.26693/jmbs03.05.041

УДК 611.441:616-001.16-085.27-092.9:572.087

*Рыкова Ю. А., Шупер В. А.,
Шупер С. В., Гордийчук Д. А.*

ОРГАНОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ИХ ОРГАНИЗМ ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПЕРТЕРМИИ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ В СОЧЕТАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНОЗИНА

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

rikovajuliya@ukr.net

Органометрическая характеристика щитовидной железы половозрелых крыс при воздействии на их организм хронической гипертермии средней степени в сочетании с применением инозина.

Исследована динамика показателей массы, длины, толщины и ширины долей щитовидной железы крыс, а также объема после длительного воздействия на организм хронической гипертермии в сочетании с применением инозина. Выявлено достоверное незначительное снижение органометрических показателей в соответствии с интактными животными.

Ключевые слова: щитовидная железа, органометрические 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 (ХНМУ) и является составной частью научно-исследовательской темы кафедры анатомии человека «Морфологические особенности органов и систем тела человека на этапах онтогенеза» № государственной регистрации 0114U004149.

Введение. Перегревание часто сопровождается деятельностью человека у горнорабочих угольных шахт, в металлургии в условиях работы в горячих цехах, у работников стекольных заводов. В условиях пребывания жарких естественных климатических условиях. В приведенных исследованиях в ответ на перегревание выявлены опосредованные долгосрочные структурно-функциональные изменения, в результате которых в ряде случаев развиваются деструктивные процессы [1, 2]. В описанной группе исследований акцент поставлен на деструктивных процессах вне связи с параметрами

теплого воздействия, а также с конкретными элементами деструкции, сроками их обнаружения и практически не встречаются лечебные рекомендации, направленные на устранение механизмов дезадаптации. В общебиологическом плане изученная морфологическая дезорганизация структуры щитовидной железы отражена мозаичностью её строения тесно увязанной с неравномерностью обменных процессов, которые в ряде исследований объясняются конкретными пусковыми механизмами [3, 4, 5]. 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 экстремальных условий внешней среды и в частности воздействию общего перегревания [6, 7]. На этом фоне не проводилось изучение ответной реакции измененной щитовидной железы на использование медикаментозных средств анаболического ряда восстанавливающих возможные изменения внутриорганного обмена и в частности инозина [8].

Цель исследования заключалась в изучении особенности строения щитовидной железы крыс при воздействии хронической гипертермии и нивелирование негативного влияния гипертермии с помощью выбранного корректора (инозина) в сравнении с контрольной группой.

Материалы и методы исследования. В эксперименте исследовались исключительно половозрелые белые линейные крысы 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 эксперимента и научных целей (Страсбург, 1986 г.), в соответствии с 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) [9]. Комиссией по этическим вопросам ГЗ «Луганский государственный медицинский университет» (протокол № 5 от 10.05.2011) установлено, что содержание животных и манипуляции, которые с ними проводили, отвечали Закону Украины № 3447-IV от 21.02.06 г.

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» – Можаяв Геннадий Александрович, Гридин Виктор Сергеевич, Чолак Эдуард Олегович, Ивонин Евгений Александрович, Красовский Олег Юрьевич, Гарькавец Сергей Иванович). Камера была усовершенствована сотрудниками кафедры анатомии человека Овчаренко В. В. и Бирик Е. Ю. «Климатическая камера с телеконтролем и телеуправлением» [10]. Животных этой серии подразделяли на группы в зависимости от действующих на них агентов.

Первую группу (1) составили контрольные крысы, которые также находились в термокамере в течение 5 часов при температуре 21°C. Во вторую группу (2) вошли животные, подвергшиеся хронической гипертермии средней тяжести (42,0–43,1°C) 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. Расчёт дозы лекарственного препарата осуществлялся с учётом рекомендаций Ю. Р. и Р. С. Рыболовлевых (1979) [11], по формуле:

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

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

После сеансов гипертермии на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки животных декапитировали из эксперимента под эфирным наркозом. Непосредственно после декапитации щитовидную железу извлекали вместе с трахео-гортанным комплексом, осуществляли препаровку щитовидной железы [12], после чего

взвешивали ее на аналитических весах ВЛА-200 с точностью до 1 мг. Анализ цифровых данных проводили с помощью компьютерной программы для органо- и морфометрических исследований «Morpholog» («Свідощтво про реєстрацію авторського права № 9604», авторы: В. В. Овчаренко, В. В. Маврич, 2004) [13]. Результаты параметров массы щитовидной железы обрабатывали с помощью статистических программ, достоверной считали вероятность ошибки менее 5% ($p < 0,05$).

Программа органомерии щитовидной железы включала измерение длины, ширины, и толщины каждой доли с помощью штангенциркуля. Полученные данные регистрировались в протоколах забора материала. Определение объема щитовидной железы проводили по формуле:

$$V = (A \times B \times C \times \pi/6) \times 100,$$

где V – объем доли железы; A – длина; B – ширина; C – толщина каждой доли [14].

Результаты исследований. Таким образом, масса щитовидной железы на 1 и 7 сутки реадaptации составляет $15,12 \pm 0,56$ мг $15,89 \pm 0,2$ мг, что ниже контроля на 1,47% и 0,26%. Длина доли равна $4,08 \pm 0,07$ мм и $4,27 \pm 0,05$ мм, что меньше контрольных показателей на 1,21%, 0,78%. Показатели ширины ее также изменились в сторону снижения по отношению к контролю на 3,51% и 1,84% и соответствуют $2,6 \pm 0,06$ мм и $2,68 \pm 0,03$ мм. Толщина доли в данные сроки составляет $1,55 \pm 0,05$ мм и $1,65 \pm 0,05$ мм, что меньше контроля на 1,08% и 1%. Объем составляет $8,59 \pm 0,19$ мм³ и $10 \pm 0,44$ мм³, что ниже контрольных показателей на 3,84% и 0,76%. На 15 день масса щитовидной железы выше контрольных значений на 0,96% и равна $16,52 \pm 0,55$ мг. Длина, ширина и толщина доли ниже контрольных показателей на 0,39%, 1,19% и 0,95% и составляют $4,35 \pm 0,06$ мм, $2,78 \pm 0,05$ мм и $1,73 \pm 0,04$ мм.

Объем доли на 15 день реадaptации равен $10,99 \pm 0,36$ мм³, что ниже контрольных значений на 0,56%. На 30 и 60 сутки реадaptации масса составляет $17,41 \pm 0,46$ мг и $19,52 \pm 0,58$ мг, что больше контрольных значений на 1,25% и 2,44%. Длина равна $4,48 \pm 0,06$ мм и $4,6 \pm 0,04$ мм, что выше контроля на 0,37% и 0,73%. Ширина в соответствующие периоды составляет $2,9 \pm 0,06$ мм и $3,02 \pm 0,05$ мм, что ниже контроля на 0,58% и 0,56%. Толщина превышает контрольные значения на 0,86% и 1,6% и составляет $1,95 \pm 0,05$ мм $2,12 \pm 0,05$ мм. Объем на 30 и 60 сутки реадaptационного периода равен $13,27 \pm 0,51$ мм³ и $15,36 \pm 0,36$ мм³, что больше контроля на 0,86% и 1,6% (табл.).

Выводы. Таким образом, у крыс репродуктивного возраста при воздействии хронической гипер-

Таблиця – Органометрические показатели щитовидной железы половозрелых крыс, подвергнутых влиянию хронической гипертермии средней степени при введении им инозина и контрольной групп (M ± m)

Показатель	Серия	Период реадaptации, сутки				
		1	7	15	30	60
Масса ЩЖ, мг	К	15,35 ± 0,36	15,94 ± 0,38	16,37 ± 0,37	17,19 ± 0,34	19,05 ± 0,43
	С+Ин	15,12 ± 0,56**	15,89 ± 0,2**	16,52 ± 0,55*	17,41 ± 0,46*	19,52 ± 0,58*
Объём доли, мм ³	К	8,93 ± 0,41	10,07 ± 0,32	11,05 ± 0,28	12,94 ± 0,42	14,73 ± 0,29
	С+Ин	8,59 ± 0,19**	10 ± 0,44*	10,99 ± 0,36*	13,27 ± 0,51*	15,36 ± 0,36*
Длина доли, мм	К	4,12 ± 0,18	4,25 ± 0,07	4,32 ± 0,06	4,43 ± 0,07	4,53 ± 0,07
	С+Ин	4,08 ± 0,07**	4,27 ± 0,05*	4,35 ± 0,06*	4,48 ± 0,06	4,6 ± 0,04
Ширина доли, мм	К	2,65 ± 0,05	2,72 ± 0,03	2,8 ± 0,04	2,88 ± 0,04	2,98 ± 0,04
	С+Ин	2,6 ± 0,06*	2,68 ± 0,03*	2,78 ± 0,05*	2,9 ± 0,06*	3,02 ± 0,05
Толщина доли, мм	К	1,57 ± 0,04	1,67 ± 0,04	1,75 ± 0,05	1,93 ± 0,04	2,08 ± 0,05
	С+Ин	1,55 ± 0,05	1,65 ± 0,05	1,73 ± 0,04	1,95 ± 0,05	2,12 ± 0,05

термии средней степени в сочетании с применением инозина наблюдается незначительное снижение массы, длины, толщины, ширины и объема щитовидной железы на 1, 7, и 15 сутки реадaptации в сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе к 30 и 60 суткам реадaptационного периода показатели выравниваются и даже

несколько превышают показатели контрольной группы.

Перспективы дальнейших исследований.

Следующим этапом исследований будет изучение щитовидной железы подопытных животных подвергнувшихся воздействию на организм хронической гипертермии в сочетании с применением инозина на гистологическом уровне.

References

1. Peftyeв YF, Maksymovych VA. Prynaky khronycheskogo peregrevaniya u gornorabochykh glubokyykh ugolnykh shakht. *Gyg truda y prof zabol.* 1989; 6: 7-9. [Russian].
2. Peftyeв YF. Syndromy peregrevaniya u shakhtyorov. *Feldsher y akusherka.* 1990; 6: 36-9. [Russian].
3. Shvayko YY, Kozaryn YP, Motuzkov YN. Vliyanye ultrafioletovoy radyatsyy y nagrevayushchego mykroklymata na funktsionalnoe sostoyanye shchytovydnoy zhelezy. *Vrachebnoe delo.* 1984; 7: 116-9. [Russian].
4. Fylypchenko LL. Morfoloicheskiye yzmeneniya v organizme pry peregrevaniy. *Fyzyologyya cheloveka.* 1993; 5-6: 147-50. [Russian].
5. 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. p. 397-405.
6. Bykov VL, Konstantynov MV. Morfoloicheskiye yzmeneniya shchytovydnoy zhelezy kryс pry ostrom peregrevaniy. *Patologicheskaya fyzyologyya y eksperymentalnaya terapiya.* 1976; 4: 57-61. [Russian].
7. Nakamura Y, Fukiage C, Azuma M, Shearer TR. Oxidation enhances calpain-induced turbidity in young rat lenses. *Curr Eye Res.* 1999; 19 (1): 33-40. PMID: 10415455.
8. Gudkov SV, Shtarkman IN, Smirnova VS, Chernikov AV, Bruskov VI. Guanosine and inosine display antioxidant activity, protect DNA in vitro from oxidative damage induced by reactive oxygen species, and serve as radioprotectors in mice. *Radiat Res.* 2006; 165: 538-45. PMID: 16669708. DOI: 10.1667/RR3552.1.
9. *Obshchye etycheskiye pryntsypy eksperymentov na zhyvotnykh: mat. I Natsyonalnogo kongressa po byoetyke.* K: NANU, 2001. 16 s. [Russian].
10. Bybyk OYu, Ovcharenko VV. Nova model klimatichnoyi kamery z telesposterezhennyam ta telepravlinnyam. *Reyestr galuzevykh novovveden.* 2008: 126-7. [Ukrainian].
11. Rybolovlev YuS, Rybolovlev RS. Dozyrovanye veshchestv dlya mlekopytayushchykh po konstante byologicheskoy aktyvnosti. *Dokl AN SSSR.* 1979; 247 (6): 1513-6. [Russian].
12. Kashyryna NK. Metodyka ydentyfikatsyy y vydeleniyya organov endokrynnoy sekretsyy u myshey. *Byulleten eksperynt byologyy y medytsyny.* 1987; 103 (5): 630-1. [Russian].
13. *Pravo na vynakhid № 9604 (UA).* Komp'yuterna programa dlya morfometrychnykh doslidzhen «Master of Morphology» / Ovcharenko VV, Mavrych VV (UA). Zareyestr. 19.03.2004. [Ukrainian].
14. Myntser OP, Ugarov BN, Vlasov VV. *Metody obrabotky medytsynskoy ynformatsyy.* Kyev: Vyshcha shkola, 1982. 160 s. [Russian].

УДК 611.441:616-001.16-085.27-092.9:572.087

**ОРГАНОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ
СТАТЕВОЗРІЛИХ ЩУРІВ ПРИ ВПЛИВІ НА ЇХ ОРГАНІЗМ ХРОНІЧНОЇ ГІПЕРТЕРМІЇ
СЕРЕДНЬОГО СТУПЕНЯ В ПОЄДНАННІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНОЗИНУ**

Рикова Ю. О., Шупер В. О., Шупер С. В., Гордійчук Д. О.

Резюме. Органометрична характеристика щитоподібної залози статевозрілих щурів при впливі на їх організм хронічної гіпертермії середнього ступеня в поєднанні із застосуванням інозиту.

Досліджено динаміку показників маси, довжини, товщини і ширини частки щитоподібної залози щурів а також об'єму після тривалого впливу на організм хронічної гіпертермії в поєднанні із застосуванням інозину. Виявлено достовірне незначне зниження органометричних показників відповідно до інтактних тварин.

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

UDC 611.441:616-001.16-085.27-092.9:572.087

**The Organometric Characteristics of the Thyroid Gland
of Reproductive Age Rats Exposed to Moderate Chronic Hyperthermia
in Combination with Inosine**

Rykova Yu. A., Shuper V. A., Shuper S. V., Hordiichuc D. A.

Abstract. *The purpose of the study was to examine organometric characteristics of the thyroid gland of reproductive age rats when they are affected by chronic hyperthermia of moderate degree in combination with the use of inosine.*

Material and methods. The experiment was carried out on 60 white linear male rats with an initial mass of 180–230 g (aged 10–12 weeks). The animals of this series were divided into groups, depending on the agents acting on them.

The first group consisted of control rats, which were also in the chamber for 5 hours at a temperature of 21 °C. The second group included animals subjected to chronic hyperthermia of moderate severity (42.0–43.1 °C) with concomitant administration of inosine. Hyperthermia was simulated from 8 am to 1 pm (5 hours daily) for 60 days. Inosine was administered intragastrically 1 time per day for 1 hour before placing rats in the chamber. After sessions of hypertension for 1, 7, 15, 30 and 60 days, animals were decapitated from the experiment under anesthesia. Immediately after decapitation, the thyroid gland was removed together with the tracheo-guttural complex, dissection of the thyroid gland. The results of the parameters of thyroid mass were processed with the help of statistical programs, the probability error was less than 5% ($p < 0.05$).

Results and discussion. The thyroid gland organometry program included measuring the length, width, and thickness of each lobe using a caliper. The received data were registered in the protocols of material intake. Determination of the volume of the thyroid gland was carried out according to the formula $V = (A \times B \times C \times \pi / 6) \times 100$, where V is the volume of the lobe of the gland, A is the length, B is the width, and C is the thickness of each lobe.

We studied the dynamics of mass, length, thickness and width of rat thyroid lobes parameters as well as the volume after prolonged exposure to the organism of chronic hyperthermia in combination with the use of inosine.

Conclusions. There was a slight decrease in all the thyroid organometric parameters in rats of reproductive age under the influence of moderate chronic hyperthermia combined with the use of inosine, in comparison with those in the control group.

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

Стаття надійшла 17.04.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування