УДК 599:612.014.4

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЙОДИНДУЦИРОВАННОЙ БЛОКАДЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА РЕГИОНАЛЬНУЮ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЮ САМОК КРЫС

Н.Л. Басалаева, А.П. Исаев

Выявлено, что йодиндуцированная блокада щитовидной железы у самок крыс сопровождается изменениями региональной терморегуляции.

Ключевые слова: йодид калия, блокада щитовидной железы, температура.

Гормоны щитовидной железы являются естественными гормональными регуляторами основного источника теплообразования в организме – термогенной эффективности тканей организма [2].

Терморегуляторная эффективность трийодтиронина реализуется путем стимуляции холодового термогенеза, включающегося при действии на организм низкой температуры среды; под его контролем находятся все основные параметры химической терморегуляции: максимальный уровень калоригенеза, метаболический коэффициент, «объем» и интенсивность химической терморегуляции, а также степень ее температурной зависимости [5].

В последнее время появились работы, предлагающие использовать хронобиологические методы исследований в диагностике экспериментального гипотиреоза [1]. По мнению исследователей, структура и уровень суточных ритмов терморегуляции отражают функциональную активность щитовидной железы [4]. Было так же установлено, что значения ректальной температуры тела у крыс в течение эксперимента претерпевают значительные колебания в течение суток. Размах этих колебаний у здоровых животных может достигать от 35,9 до 38,9 °С. Авторы делали выводы о том, что показатель температуры тела у здоровой крысы в одних случаях можно рассматривать как признак гипотиреоза (35,9 °С при измерении в 07:00 ч), а в других – как признак гипертиреоза (38,7 и 38,9 °С при измерении соответственно в 19:00 и 23:00 ч). При сохранении общей структуры температурной кривой исследователи отмечали значительную разницу в показаниях температуры тела, измеренных в одно и то же время.

Традиционно в вышеперечисленных работах использовалось измерение ректальной температуры у экспериментальных животных. Сравнительному анализу температурных показателей различных других органов не уделялось особого внимания.

Целью нашего исследования было изучить особенности и провести сравнительный анализ динамики изменений регионарной температуры различной локализации у интактных самок крыс и животных при блокаде щитовидной железы в результате многократного введения йодида калия в дозировке 8 мкг/100 г в. ж.

Материалы и методы. В эксперименте, выполненном на кафедре теории и методики физической культуры и спорта Института спорта туризма и сервиса ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) (зав. кафедрой – профессор А.П. Исаев) и кафедре анатомии и гистологии ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» (зав. кафедрой – профессор В.К. Стрижиков), были использованы 35 беспородных крыс-самок 6-месячного возраста со средней массой 250 ± 30 г. Животные содержались в виварии со стандартным световым режимом (12 ч света и 12 ч темноты (дневная фаза – с 7:00 до 19:00 летнего времени)) и получали стандартный корм и воду.

Эксперимент проводился в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 775). Самки были взяты в опыт в фазы диэструса и метаэструса. 5 животных составили контрольную группу, по 5 крыс вошло в остальные шесть групп, получавших йодид калия.

Крысам 1-й группы однократно через желудочный зонд вводили йодид калия в дозировке 8 мкг /100 г массы животного на 0,5 мл физиологического раствора (забой был проведен через 24 ч после введения препарата). Животным из 2, 3, 4, 5 и 6-й групп введение KI было проведено соответственно в течение 1, 2, 3, 4 и 5-го дней. Забой был проведен через 48 ч после введения препарата.

В соответствии с различными временными периодами блокады щитовидной железы (БЩЖ), экспериментальные животные были разделены на следующие группы: крысы, забитые через 24 ч после однократного введения йодида калия, составили группу «второй день блокады щитовидной железы» (2-й день БЩЖ). Соответственно, крысы, забитые через 48 ч после однократного введения йодида калия, составили группу «третий день блокады щитовидной железы» (3-й день БЩЖ). Животные, получавшие йодид калия в течение двух дней и забитые через 48 ч после последнего введения, составили группу «четвертый день блокады щитовидной железы» (4-й день БЩЖ). Остальные крысы, получавшие йодид калия в течение трех,

четырех и пяти дней и забитые через 48 ч после последнего введения йодида калия, соответственно составили группы: «пятый день блокады щитовидной железы», «шестой день блокады щитовидной железы» и «седьмой день блокады щитовидной железы» (5, 6 и 7-й день БЩЖ).

Крысам контрольной группы термометрия проводилась ежедневно в течение недели, с 12:00 до 13:00. Крысам остальных групп измерение температуры проводилось до и после первого введения йодида калия и перед забоем также с 12:00 до 13:00. Параллельно измерениям температуры брались влагалищные мазки для определения цикличности функционирования гонад.

Термометрия проводилась компьютерным многоточечным термометром с датчиками DS18B20 (USA) в 5 различных регионах: правое ухо, левое ухо, влагалище, верхняя треть хвоста, средняя треть хвоста, нижняя треть хвоста.

Комплексный статистический анализ был выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica for Windows 6.0. Достоверность различий между группами вычисляли с помощью t-критерия Стьюдента. Достоверными считали значения при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение. Результаты исследования региональной точечной термометрии у контрольных крыс и у животных при блокаде щитовидной железы приведены на рис. 1, 2.

Рис. 1. Динамика изменений региональной температуры самок крыс в контрольной группе: * $p \leq 0,05$ – различия с исходными данными

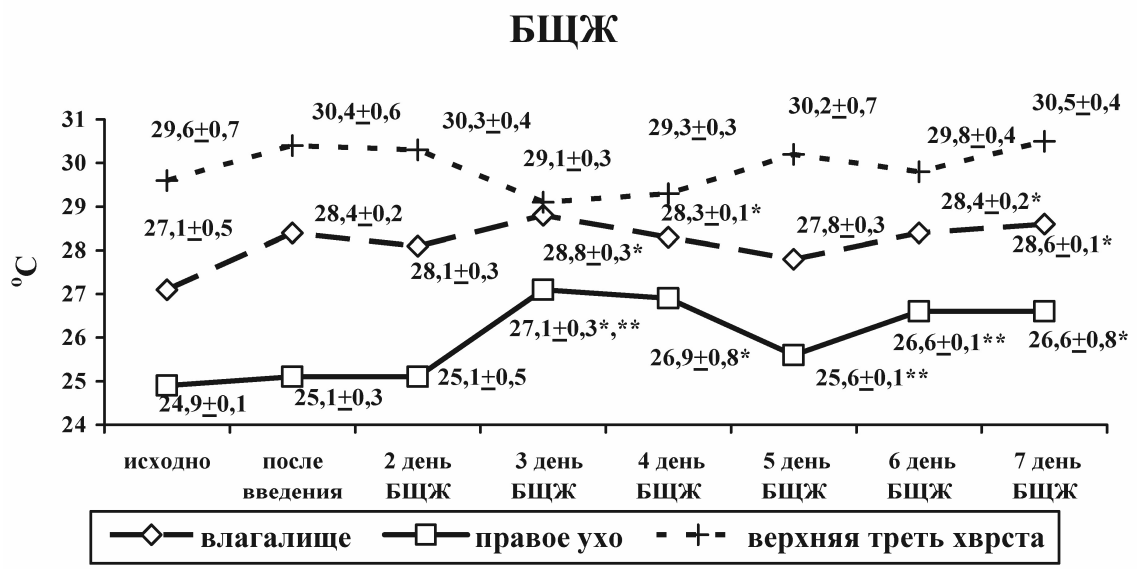

Рис. 2. Динамика изменений региональной температуры самок крыс при блокаде щитовидной железы: * $p \leq 0,05$ – различия с исходными данными, ** $p \leq 0,05$ – различия с данными контрольной группы

Следует отметить, что при исследовании не было выявлено достоверных различий температуры при различных локализациях точечных измерений в каком-либо одном регионе: температуры правого и левого ушей и различных отделов хвоста были примерно одинаковы. И, следовательно, для сравнительного анализа и были выбраны следующие точки: влагалищная температура, правое ухо и верхняя треть хвоста.

В контрольной группе при сравнительном анализе данных исследования был выявлен достоверный подъем влагалищной температуры на 5-й и 6-й дни исследования. Этот подъем можно было объяснить вступлением самок крыс в период эструса (согласно данным влагалищных мазков). Интересно, что аналогично с влагалищной температурой изменилась температура ушей, причем температура этого региона выросла на 2 дня раньше влагалищной температуры. По завершении стадии эструса температура обоих регионов снизилась до исходных данных. Изменений температуры хвостового региона за период наблюдений выявлено не было.

Следует отметить, что региональная гипертермия двух регионов (влагалище и уши) как физиологическое отражение эстрального цикла у крыс – интересный аспект проведенного исследования, и терморегулирующий эффект гормонов гипофизарно-гонадной системы нуждается в дальнейшей разработке.

При анализе результатов термометрии при БЩЖ не было достоверных изменений региональной температуры на саму процедуру введения йодида калия (при сравнении показателей до и после первого введения йодида калия).

Влагалищная температура достоверно возрастала на 2-й и 3-й дни БЩЖ, но затем, не достигнув показателей контрольной группы, снизилась. На 5-й и 6-й дни наблюдений мезор температур групп контроля и БЩЖ достигал 2 и 3 °С соответственно. Аналогично изменялась и температура ушей. Термометрия хвостового региона соответствовала показателям контрольной группы.

При параллельно проведенном исследовании гормонального гипофизарно-тиреоидного профиля у крыс наблюдалось снижение уровня ТТГ (как при определении в крови, так и экспрессии в гипофизе) без однозначной реакции тиреоидных гормонов [3]. По данным В.Н. Козлова [1], устойчивое снижение мезора суточных ритмов ректальной температуры тела у крыс, получавших мерказолил, не менее чем на 2,45 % по отношению к мезору контрольной группы являлось диагностическим признаком развития у животных легкой формы гипотиреоза. Десинхроноз в суточных биоритмах терморегуляции наблюдался при острой интоксикации мерказолилом.

Выводы. При нашем исследовании не было выявлено снижения температуры ни в одном из изучаемых регионов, хотя ректальная и вагинальная температуры не должны достоверно отличаться ввиду близкого расположения органов. Тенденция к росту вагинальной температуры могла быть связана с развитием у экспериментальных животных при БЩЖ персистирующего эструса.

Таким образом, физиологические изменения у самок крыс с йод-индуцированной БЩЖ при дозе йодида калия 8 мкг/100 г в. ж. соответствовали результатам исследования гормонального профиля гопофизарно-тиреоидной и гипофизарно-гонадной систем.

Литература

1. *Козлов, В.Н. Хронобиологические методы исследования терморегуляции в экспериментальной патофизиологии / В.Н. Козлов // Современные проблемы ветеринарной медицины и животноводства: сб. науч. тр. – Уфа, 2005. – С. 95–100.*
2. *Короткевич, Т.В. Влияние бактериального липополисахарида на температуру тела и содержание холестерина липопротеинов крови у крыс в условиях экспериментального гипо- и гипертиреоза / Т.В. Короткевич, В.А. Касап, Т.Ф. Андрушевич // Механизмы функционирования висцеральных систем: тез. докл. V Всерос. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 16–19 окт. 2007 г. – СПб., 2007. – С. 158–159.*
3. *Особенности влияния многократного применения йодида калия на функциональные параметры гипофизарно-тиреоидной системы самок крыс / Н.Л. Басалаева, С.В. Стрижикова, Г.М. Рахманова, Н.В. Коротеева // Вестник ЮУрГУ. – 2012. – Вып. 31. – № 21 (280). – С. 63–66.*
4. *Пономарева, Л.Ф. Суточные ритмы терморегуляции как объективный критерий достоверной модели экспериментального гипотиреоза / Л.Ф. Пономарева, Р.С. Кузбеков, В.Н. Козлов // Перспективы развития пищевой промышленности России: материалы науч.-практ. конф. – Оренбург, 2005. – С. 407–410.*
5. *Северина, Т.Г. Влияние острой иммерсионной гипотермии на температуру тела и активность лизосомных ферментов печени устойчивых и неустойчивых к холоду крыс / Т.Г. Северина, А.И. Кубарко // Мед. журн. – 2009. – Т. 28, № 2. – С. 112–115.*

Басалаева Надежда Львовна, кандидат медицинских наук, соискатель кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный университет, старший инспектор-врач, Региональная Дирекция медицинского обеспечения на Южно-Уральской железной дороге (Челябинск), nadyabas@gmail.com.

Исаев Александр Петрович, заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий спорта и системного анализа, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), tmfcs@mail.ru.

Bulletin of the South Ural State University
Series "Education, Healthcare Service, Physical Education"
2013, vol. 13, no. 4, pp. 90–93

THE EFFECT OF IODINE INDUCED THYROID BLOCKADE ON REGIONAL TERMOREGULATION OF FEMALE RATS'

***N.L. Basalaeva**, Regional Directorate for Medical Provision at South Ural Railways, Chelyabinsk, Russian Federation, nadyabas@gmail.com,*
***A.P. Isaev**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, tmfcs@mail.ru*

The experimental study revealed that iodine-induced thyroid blockade of female rats is accompanied by variations of regional thermoregulation.

Keywords: potassium iodide, iodine-induced thyroid blockade, temperature.

Поступила в редакцию 22 сентября 2013 г.