

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ, ГИПОФИЗЕ И ЯИЧНИКАХ У ЖЕНЩИН И САМОК КРЫС

*Н.Л. Басалаева**, *В.К. Стрижиков***, *Э.М. Сабашвили***,
*О.В. Дружинина****, *О.В. Самойлова*****

**Региональная дирекция медицинского обеспечения на ЮУЖД,
г. Челябинск,*

***Уральская академия ветеринарной медицины Минсельхоза России,
г. Троицк,*

****Министерство здравоохранения Челябинской области,*

*****Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Выявлено, что уровень йода в йод-позитивных точках щитовидной железы и яичников у женщин в 2 раза превышает соответственные показатели у самок крыс. В гипофизе это соотношение – трехкратное.

Ключевые слова: йод, щитовидная железа, гипофиз, яичники.

Большинство экспериментальных исследований, посвященных тиреоидной и репродуктивной системам, было выполнено с использованием крыс [8].

Когда результаты исследования на животных экстраполируются на человека, важно понимать, что сроки периодов жизнедеятельности (включая внутриутробный) среди млекопитающих существенно различаются, даже если наблюдается одинаковая последовательность этапов развития [4, 7, 9]. Например, у человека и грызунов рост мозга происходит после рождения, но крысы и мыши рождаются с менее развитой тиреоидной системой, чем люди. По мнению J. Legrand, «новорожденную крысу можно сравнить с человеческим плодом во втором триместре беременности, а новорожденного человеческого ребенка – с 6–10-дневной крысой» [5].

Возможно, что различия в этапности развития органов и систем отражаются и на состоянии взрослых млекопитающих и людей, что затрудняет экстраполяцию научных данных: так, демонстрация эффекта Вольфа-Чайкова (неорганический йод в плазме крови, в дозировке, 5-кратно превышающей уровень общего йода в щитовидной железе, временно ингибирует транспорт йодида и образование йодтирозинов в щитовидной железе) у человека остается предположительной [10].

Неорганический йод (йодид калия) в дозах, соответствующих среднему уровню йода в диапазоне «гипофиз – щитовидная железа», воздействует на функциональную активность тиреоидной и репродуктивной систем эутиреоидных самок крыс. Однократное применение калия йодида провоцирует краткосрочную (до 120 часов) легкую гиперфункцию гипофизарно-тиреоидной системы и гипofункцию репродуктивной системы, причем реакция гипофиза на нагрузку йодом более дли-

тельная, чем у щитовидной железы, а уровень гипофизарных гонадотропинов восстанавливается быстрее, чем концентрация гормонов, продуцируемых яичниками [2].

Так как исходным исследованием для определения дозировок, обладающих вышеназванным действием у животных, явилось определение йода в щитовидной железе, гипофизе и яичниках у крыс [6], то целью настоящего исследования стало изучение и сравнение содержания йода в щитовидных железах, гипофизах и яичниках у женщин и самок крыс.

Материалы и методы. В эксперименте, выполненном на кафедре анатомии и гистологии Уральской академии ветеринарной медицины Минсельхоза России (зав. кафедрой – проф. В.К. Стрижиков), были использованы 6 беспородных крыс-самок 6-месячного возраста со средней массой 250 ± 40 г. Животные содержались в виварии со стандартным световым режимом (12 ч света : 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 на опыт в фазы диэструса и метаэструса. Анализ цикличности функционирования гонад проводился на основании исследования вагинальных мазков.

Все животные были подвержены эвтаназии под эфирным наркозом в период с 11 до 13 ч дневной фазы экспериментальных суток [1]. У всех крыс были изъяты щитовидные железы, гипофизы и яичники. Органы были подвержены замораживанию при -20 °С.

У 2 умерших женщин также был произведен забор тканей щитовидной железы, гипофизов и

Проблемы здравоохранения

яичников. Ранние патологоанатомические и судебно-медицинские вскрытия выполнялись в Челябинском областном патологоанатомическом бюро (начальник – канд. мед. наук Г.В. Сычугов) и патологоанатомическом отделении Дорожной клинической больницы на ст. Челябинск ОАО «РЖД» (зав. отделением – Н.А. Чубатова). Средний возраст женщин составил 42,5 года. Фатальный исход не был связан с патологией щитовидной железы, гипофиза или яичников.

В лаборатории электронной микроскопии Южно-Уральского государственного университета (зав. кафедрой – профессор Г.Г. Михайлов) был проведен количественный рентгеноспектральный микроанализ образцов тканей с помощью спектрометра волновой дисперсии (Oxford Instruments) сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6460LV. Определение содержания йода в образцах тканей было осуществлено методом количественного микроанализа по числу выделенных квантов характеристического рентгеновского излучения [3].

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.

Проведено 134 определения содержания йода в образцах тканей.

Результаты исследования уровней йода в тканях человека и крыс приведены в таблице и на рисунке. В щитовидных железах у женщин и самок крыс йод определялся при всех измерениях (во всех точках). Средний уровень йода у женщин составил $(33,2 \pm 3,4) \cdot 10^{-2}$ мас. % (минимальный уровень – $15,8 \cdot 10^{-2}$ мас. %, максимальный уровень – $69,8 \cdot 10^{-2}$ мас. %). У самок крыс показатели соответственно составили $(16,7 \pm 3,0) \cdot 10^{-2}$ мас. % (минимум – $2,5 \cdot 10^{-2}$ мас. %, максимум – $56,4 \cdot 10^{-2}$ мас. %).

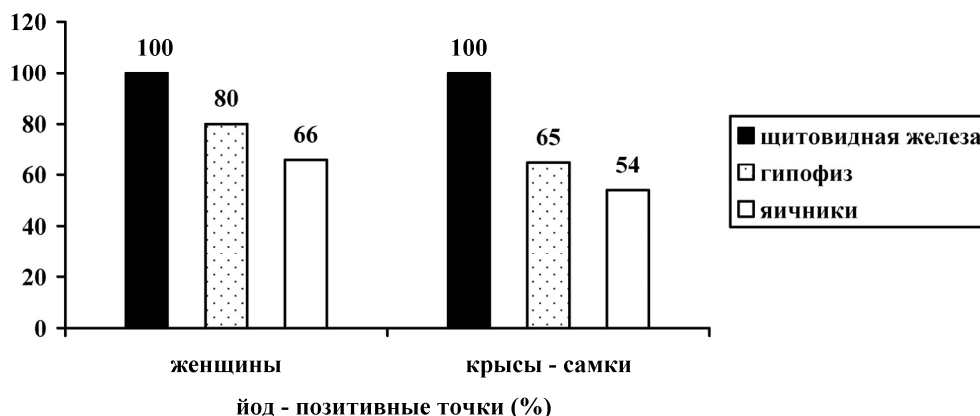
При исследовании гипофизов было выявлено, что у женщин йод определялся в большем числе измерений (80 %), чем у крыс (65 %). Средний уровень йода при всех измерениях составил у женщин $(5,2 \pm 1,1) \cdot 10^{-2}$ мас. %, в йод-позитивных точках – $(6,5 \pm 0,1) \cdot 10^{-2}$ мас. %; минимальный уровень йода в йод-позитивных точках был $1,3 \cdot 10^{-2}$ мас. %, максимальный – $16,5 \cdot 10^{-2}$ мас. %.

У самок крыс средний уровень йода при всех измерениях был определен как $(1,4 \pm 0,3) \cdot 10^{-2}$ мас. %, в йод-позитивных точках – $(2,2 \pm 0,3) \cdot 10^{-2}$ мас. %; минимальный уровень йода в йод-позитивных точках был $1,7 \cdot 10^{-2}$ мас. %, максимальный – $6,3 \cdot 10^{-2}$ мас. %.

Сравнительная характеристика уровня йода в щитовидных железах, гипофизах и яичниках у женщин и самок крыс ($M \pm m$)

Показатели	Щитовидная железа, 10^{-2} мас. %	Гипофиз, 10^{-2} мас. %	Яичники, 10^{-2} мас. %
Самки крысы (во всех точках)	$16,7 \pm 3,0$ (18)	$1,4 \pm 0,3$ (32)	$1,7 \pm 0,4$ (33)
Женщины (во всех точках)	$33,2 \pm 3,4^*$ (16)	$5,2 \pm 1,1^*$ (20)	$3,2 \pm 1,2$ (15)
Самки крысы (в йод-позитивных точках)	$16,7 \pm 3,0$ (18)	$2,2 \pm 0,3$ (32)	$3,1 \pm 0,8$ (33)
Женщины (в йод-позитивных точках)	$33,2 \pm 3,4^*$ (16)	$6,5 \pm 0,1^*$ (16)	$6,1 \pm 1,7^*$ (8)

Примечание. * – $p \leq 0,05$ – различия между женщинами и самками крыс; в скобках – число исследований.



Количество йод-позитивных точек в щитовидной железе, гипофизе и яичниках у женщин и самок крыс

При анализе данных было определено, что соотношение уровня йода у самок крыс и женщин по щитовидной железе и яичникам составило 1:2 (причем как по йод-позитивным точкам, так и по общему числу определений), а соотношение уровня йода в гипофизах составило 1:4 по общему числу точек и 1:3 по йод-позитивным точкам.

Сравнение уровня йода по всем точкам в оси щитовидная железа – гипофиз – яичники составило у самок крыс 11,9:1:1,2; у женщин 6,3:1:0,6. Соотношение уровня йода в йод-позитивных точках аналогично составило у самок крыс 7,7:1:1,4, у женщин 5,1:1:0,9.

Таким образом, по результатам проведенного исследования выявлено, что содержание йода в гипофизах у самок крыс и женщин видозависимо и различается 4-кратно. Также было установлено, что содержание йода в гипофизе в зависимости от вида находится в различных соотношениях с щитовидной железой и яичниками.

По-видимому, можно сделать вывод, что в эндокринологии при исследованиях, посвященных воздействию йода на тиреоидную и репродуктивную системы, экстраполяцию «крыса – человек» предпочтительно проводить с учетом соотношения йода в органах.

Литература

1. Козлов, В.Н. Интегральная оценка и коррекция тиреоидзависимых морфофункциональных нарушений у животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В.Н. Козлов. – М., 2008. – 38 с.

2. Особенности влияния йодида калия на функциональные параметры тиреоидной и репродуктивной системы самок крыс / Н.Л. Басалаева, В.К. Стрижиков, Н.Т. Мифтахутдинов и др. // Вестник ЮУрГУ. – 2010. – Вып. 23. – № 19 (195). – С. 77–79.

3. Пат. 2366952 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/483. Способ определения содержания йода в биосубстратах организмов / Н.Л. Басалаева, Э.Н. Михайлова, Е.Л. Казачков, Г.В. Сычугов; патентообладатель ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (RU). – № 2008104798/15; заявл. 07.02.08; опублик. 10.09.09.

4. Comparative aspects of brain growth: a critical evaluation of mammalian species used in brain growth research with emphasis on the Tammar wallaby / A. Holt, M. Renfree, D. Chek et al. // Fetal brain disorders. Recent approaches to the problem of mental deficiency. – Amsterdam: Elsevier/North Holland, 1981. – P. 17–43.

5. Effects of thyroid hormones on Central Nervous System / J. Legrand, J. Yanai // Neurobehavioral Teratology. – Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1984. – P. 331–363.

6. Expression of NIS in the thyroid and pituitary of female rats after a single dose of potassium iodide / N. Basalaeva, G. Sychugov, V. Strizhikov, E. Mikhailova // Endocr. Regul. – 2011. – Vol. 45. – P. 23–28.

7. Maturation of thyroid hormone actions / F. Delange, D. Fisher, D. Glinioer, D. Polk // Research in congenital hypothyroidism. – New York: Plenum Press, 1988. – P. 61–77.

8. Mechanisms of Adaptation to Iodine Deficiency in Rats: Thyroid Status Is Tissue Specific. Its Relevance for Man / P. Pedraza, M. Obregon, H. Escobar-Morreale et al. // Endocrinol. – 2006. – Vol. 147, № 5. – P. 2108.

9. Thyroid hormone and the developing brain / G. Morreale de Escobar, F. Escobar del Rey, A. Ruiz-Marcos et al. // Congenital Hypothyroidism. – New York: Marcel Decker, Inc, 1983. – P. 85–126.

10. Wolff, J. Iodide Goiter and the Pharmacologic Effects of Excess Iodide / J. Wolff // Americ. J. Medic. – 1969. – Vol. 47. – P. 101–124.

Поступила в редакцию 19 июня 2012 г.