

УДК 614.39

Цыплихин Никита Олегович

Врач – судебно-медицинский эксперт,
Областное бюро судебно-медицинской экспертизы
cyplikhin@mail.ru

Комарова Екатерина Валентиновна

Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология»,
Пензенский государственный университет
ekaterina-log@inbox.ru

Федорова Мария Геннадьевна

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Морфология»,
Пензенский государственный университет
fedorovamerry@gmail.com

Nikita O. Cyplihin

Doctor - forensic medical expert,
Regional Bureau of Forensic Medical Examination
cyplikhin@mail.ru

Ekaterina V. Komarova

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Morphology,
Penza State University
ekaterina-log@inbox.ru

Mariya G. Fedorova

Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor, Head of the Department of Morphology,
Penza State University
fedorovamerry@gmail.com

**МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
ЙОДА: МЕТА-АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

**THYROID GLAND MORPHOLOGY USING AQUEOUS IODINE SOLUTIONS: META-
ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DATA**

Аннотация: среди всех органов эндокринной системы человека щитовидная железа наиболее подвержена развитию в ней патологических процессов. В частности, широко распространён гипотиреоз — состояние, характеризующееся сниженной выработкой тиреоидных гормонов и возникающее из-за недостатка поступления йода в организм. С целью профилактики данного состояния используется введение йода с пищей, гораздо реже рассматривается использование водных растворов данного элемента. Для лучшего понимания действия профилактической йодотерапии целесообразно проведение исследований динамики изменений гистоархитектоники щитовидной железы. Данная статья касается вопросов влияния водного раствора йода на структуру щитовидной железы.

Ключевые слова: щитовидная железа, морфология, йод, водный раствор, экспериментальное исследование, гипотиреоз, йодотерапия.

Abstract: Among all the organs of the human endocrine system, the thyroid gland is most susceptible to the development of pathological processes in it. In particular, hypothyroidism is widespread - a condition characterized by reduced production of thyroid hormones and arising from a lack of iodine in the body. In order to prevent this condition, iodine is introduced with food, much less often the use of aqueous solutions of this element is considered. For a better understanding of the effect of preventive iodine therapy, it is advisable to conduct studies of the dynamics of changes in the histoarchitecture of the thyroid gland. This article deals with the issues of the effect of an aqueous solution of iodine on the structure of the thyroid gland.

Keywords: thyroid gland, morphology, iodine, aqueous solution, experimental study, hypothyroidism, iodine therapy.

Введение

Дисбаланс между количеством йода в окружающей среде и потребностью в нём организма играет важнейшую роль в развитии тиреоидной патологии. Суточная потребность организма в этом микроэлементе составляет от 150 до 200 мкг, однако во многих регионах Российской Федерации данное значение не достигается. Йододефицит является проблемой для многих регионов страны, признанных эндемичными по заболеваниям щитовидной железы [1-4].

Эксперименты, проводящиеся с целью изучения клинической значимости структурно-функциональных изменений щитовидной железы, основываются на введении в организм подопытных животных искусственных йодосодержащих смесей, либо пищи, богатой этим элементом [5-8]. Меньшее количество исследований посвящено изучению влияния на йод, растворённого в воде. Между тем именно йодные растворы могут оказывать влияние не только при пероральном пути введения, но и трансдермальным путём [9].

Пероральное потребление йодированной воды и структурные особенности щитовидной железы

Было проведено исследование, в котором оценивалось влияние различных концентраций йода в питьевой воде на строение щитовидной железы крыс. В эксперименте использовались три группы животных – употребляющие воду совместно с добавлением большого количества йода, получающие дистиллированную воду, а также контрольная группа. Учёт потребляемой пищи не производился. Длительность эксперимента составила 30 суток, после чего была изучена морфология щитовидной железы подопытных животных.

Была выявлена структурная перестройка тканей щитовидной железы в первых двух группах животных. В группе крыс, употреблявших йодированную воду, отмечалось изменение формы и размеров фолликулов в виде появления структурных единиц мелкого и крупного размеров, а также неравномерность их очертаний. Изменения в виде формирования мелких групп тесно расположенных фолликулов можно охарактеризовать как образование отдельных тиреонов. В просвете структурных единиц обнаруживались фолликулярные подушки. Изменения тироцитов включали участки с укрупнением их размеров и вакуолизацией цитоплазмы. Изменения микроциркуляции заключались в выраженном полнокровии и расширении просвета капилляров.

В группе крыс, получавших дистиллированную воду, изменения структуры щитовидной железы были аналогичны таковой при гипотиреозе: размеры фолликулов увеличивались, форма приближалась к овальной и округлой. Изменения клеток фолликулов включали в себя очаги вакуолизации и нарушение поляризации ядер.

Таким образом, различная концентрация йода в питьевой воде, независимо от таковой в пище, может значительно влиять на структуру щитовидной железы, что может играть роль как в формировании патологий органа, так и на разработку новых тактик лечения тиреоидной патологии [10].

Структурные особенности щитовидной железы при трансдермальном пути поступления йода

Также было проведено экспериментальное исследование с целью изучения влияния на щитовидную железу воды, насыщенной йодом. Однако данное исследование отличается тем, что воздействие воды на экспериментальных животных (крыс) заключалось не в пероральном её введении, а проведении бальнеотерапии в виде ванн с йодобромной водой. В этом случае была продемонстрирована возможность клинически значимого эффекта трансдермальной адсорбции йода, растворённого в воде. Морфологическая картина строения щитовидной железы у экспериментальных животных характеризовалась уменьшением размера и увеличением количества фолликулов, при этом число структурных единиц мелкого размера превышало количество крупных фолликулов. Коллоид был представлен в небольшом количестве, окраска характеризовалась как бледная, ШИК-реакция – слабо положительная. Число тироцитов также значительно увеличивалось. Происходит цилиндрическая трансформация эпителиоцитов фолликулов с увеличением размеров их ядер. Вместе с этим усилился процесс десквамации тироцитов в просвет фолликулов. Микроциркуляторное русло характеризовалось полнокровием фолликулярных капилляров и междольковых венул органа.

В целом исследование показывает, что уровень трансдермального поступления йода в организм при проведении бальнеотерапии с использованием йодобромной воды достаточен для клинически значимого влияния на структурно-функциональную активность щитовидной железы, в том числе при заболеваниях, сопровождающихся гипотиреозом [11].

Выводы

1. Использование водных растворов йода способно оказывать влияние на морфологию щитовидной железы вне зависимости от уровня поступления данного элемента другими путями.
2. Повышенное количество соединений йода, поступающее в организм пероральным путём, вызывает изменение гистоархитектоники органа, близкое к состоянию повышенной функциональной нагрузки; сниженное поступление йода с водой вызывает обратные изменения, характеризующие пониженную функциональную активность органа.
3. Экспериментальные исследования подтверждают возможность значимого воздействия на морфологию щитовидной железы водных растворов соединений йода, используемых в бальнеотерапии.

Литература

1. Старкова Н.Т. Клиническая эндокринология: Руководство. СПб.: Питер. 2002. 576 с.
2. Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б. Половые стероиды и моноамины в системе нейроэндокринной регуляции миндалевидного комплекса мозга. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2011; 97 (5): 483–491.
3. Денисова О.А., Барановская Н.В., Рихванов Л.П., Черногорюк Г.Э., Сухих Ю.И. Микроэлементы и патология щитовидной железы в Томской области. –Томск: STT, 2011.
4. Eiden L.E. *Neuropeptide-Catecholamine Interactions in Stress. A New Era of Catecholamines in the Laboratory and Clinic*. USA, Elsevier Inc. 2013; 68: 399–404.
5. Битыева Э. Б., Капустина Ю. А., Жамсаранов Ц. Д. Гистоморфологическая оценка щитовидной железы при введении йод-эластина в эксперименте. *Вестник новых медицинских технологий*. 2006; 3: 191-192.
6. Герасимов Г. А. и др. Опыт использования йодированного хлеба для профилактики эндемического зоба в регионе с умеренным и легким дефицитом йода. *Проблемы эндокринологии*. 1997; 43(2): 21-24.
7. Барышева Е. С. Роль микроэлементов в функциональном и структурном гомеостазе щитовидной железы (клинико-экспериментальное исследование). *Международный эндокринологический журнал*. 2010; 7: 15-25.
8. Родзаевская Е. Б. Структурные аспекты взаимосвязи щитовидной железы матери и потомства при хроническом нарушении потребления йода. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2013; 3(11): 51-55.
9. Умаров С. З. и др. Анализ трансдермального введения йода у детей. *Современная организация лекарственного обеспечения*. 2021; 8(1): 114-116.
10. Танеева Г. Т., Кыдырбаева А. К., Жужжан К. Е. Влияние состава питьевой воды на формирование щитовидной железы // *Международный журнал экспериментального образования*. 2016; 5(1): 76-79.
11. Мавраева М. А., Гусейнов Т. С., Ганиева А. И. Морфологические проявления секреторной деятельности клеток щитовидной железы в эксперименте при воздействии йодсодержащих вод. *Актуальные вопросы эндокринологии / Сборник трудов VII Республиканской научно-практической конференции эндокринологов, посвященная Всемирному дню щитовидной железы, Махачкала, 26 мая 2021 года*. Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2021: 20-26. EDN XYAJDR.

References:

1. First Starkova N.T. *Clinical endocrinology: Manual*. SPb.: Piter. 2002. 576 p.
2. Akhmadeev A.V., Kalymullina L.B. Sex steroids and monoamines in the system of neuroendocrine regulation of the amygdala complex of the brain. *Sechenov Russian Physiological Journal*. 2011; 97 (5): 483-491.
3. Denisova O.A., Baranovskaya N.V., Rikhvanov L.P., Chernogoruk G.E., Sukhikh Yu.I. *Microelements and thyroid pathology in the Tomsk region*. –Tomsk: STT, 2011.
4. Eiden L.E. *Neuropeptide-Catecholamine Interactions in Stress. In the new era of catecholamine in the laboratory and clinic*. USA, Elsevier Inc. 2013; 68: 399-404.
5. Bitueva EB, Kapustina Yu. A., Zhamsaranov CD *Histomorphological assessment of the thyroid gland with the introduction of iodine-elastin in the experiment*. *Bulletin of new medical technologies*. 2006; 3: 191-192.
6. Gerasimov GA et al. *Experience of using iodized bread for the prevention of endemic goiter in a region with moderate and mild iodine deficiency*. *Difficulties in endocrinology*. 1997; 43(2): 21-24.
7. Barysheva ES *The role of trace elements in the functional and structural homeostasis of the thyroid gland (clinical and experimental study)*. *International endocrinology journal*. 2010; 7: 15-25.

8. Rodzaevskaya EB *Structural aspects of the relationship between the thyroid gland of the mother and offspring in chronic iodine deficiency. Bulletin of the Medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health.* 2013; 3(11): 51-55.

9. Umarov SS et al. *Analysis of transdermal administration of iodine in children. Modern organization of drug provision.* 2021; 8(1): 114-116.

10. Taneeva GT, Kydyrbaeva AK, Zhuzzhan KE *Influence of drinking water composition on the formation of the thyroid gland // International Journal of Experimental Education.* 2016; 5(1): 76-79.

11. Mavraeva N. A., Guseinov T. S., Ganieva A. I. *Morphological manifestations of the secretory activity of thyroid cells in an experiment under the influence of iodine-containing waters. Current issues in endocrinology. Collection of papers of the VII Republican scientific and practical conference of endocrinologists dedicated to World Thyroid Day, Makhachkala, May 26, 2021. Makhachkala: Dagestan State Medical University, 2021: 20-26. EDN XYAJDR.*