

УДК: 611.34+591.85-097.3.001.6:576.8.097.8

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЩИТОВИДНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ В НОРМЕ.****ДЖОРАЕВА ФАРАНГИЗА ЭРКИНОВНА**

farangiza_jorayeva@bsmi.uz.

*Бухарский государственный медицинский
институт имени Абу Али ибн Сины*

Аннотация: Влияние гормонов щитовидной железы на формирование мозга показано многочисленными классическими исследованиями. Однако наличие нейронов, астроцитов и микроглии в мозге. Выделение рецепторов TR α и TR β в 2021 году было связано с низким уровнем ТТГ и более низкими результатами тестов на когнитивное развитие у пожилых людей со средним возрастом ($49,5 \pm 7,4$) года без явной дисфункции щитовидной железы.

Ключевые слова : щитовидная железа, церебральная гипоперфузия, физическая активность, когнитивные способности.

Введение: Наши экспериментальные исследования выявили, что у животных с высоким уровнем когнитивных способностей при гипоперфузии головного мозга через 2–3 месяца в щитовидной железе наблюдается большее снижение удельной доли перфузируемых перифолликулярных гемокапилляров и тучных клеток, чем у животных с низким уровнем когнитивных способностей [4,8,9]. Хронологически эти изменения совпадают со вторым пиком смертности у животных с высоким уровнем когнитивных способностей, наблюдавшимся после двусторонней перевязки общих сонных артерий [1,3]. Это согласуется с результатами клинических исследований, которые продемонстрировали, что уровень трийодтиронина в сыворотке при поступлении в стационар с ишемическим инсультом может предсказывать снижение когнитивных способностей у пациента [7].

Целью исследования явилась оценка динамики структурных изменений фолликулярного аппарата и гемомикроциркуляторного русла щитовидной железы у крыс с церебральной гипоперфузией с разным уровнем обучаемости при длительном воздействии физических нагрузок.

Материалы и методы : Эксперимент проведен на 240 крысах обоего пола (120 самцов и 120 самок), массой 180–200 г, линии Wistar. Щитовидную железу исследовали на 1, 6, 8, 8, 14, 28, 35, 60 и 90-е сутки после операции (группа сравнения), а также при ее сочетании с 15-минутной физической нагрузкой (опытная группа). Животных опытной группы, начиная с 7-го дня после

операции, ежедневно подвергали принудительному плаванию в бассейне в течение 15 минут. В каждой группе были выделены две равные по численности подгруппы: самцы и самки (64 в группе сравнения и 56 в опытной группе), животные с низким и высоким уровнем тревожности (64 в группе сравнения и 56 в опытной группе), а также животные с высоким и низким уровнем когнитивных функций (64 и 56 животных соответственно). Щитовидную железу фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, разводку проводили промежуточными смесями Блика. На серийных микротомных срезах (5 мкм), окрашенных гематоксилином-эозином Майера, определяли высоту тиреоидного эпителия фолликулов (Ht), средний диаметр фолликула (Df) и площадь единичного островка интерфолликулярного эпителия (Si). Также определяли удельную долю гемокapилляров на срезе (Sh) в процентах от общей площади среза. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ StatSoft Statistica v6.0. Для оценки связи между изучаемыми показателями использовался коэффициент корреляции Кендала. Значимость различий измеряемых показателей оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни для двух независимых выборок. Значимыми различиями считались значения $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение: изменения при изолированной гипоперфузии головного мозга характеризуются периодичностью – когда кратковременное повышение активности органа сменяется ее снижением. Также получены результаты о большей амплитуде изменений изучаемых показателей и более позднем нарастании признаков активности органа в подгруппе с высоким уровнем когнитивных способностей. Однократная физическая нагрузка приводит к большему повышению активности щитовидной железы при гипоперфузии головного мозга, что может иметь положительное значение, исходя из способности ее гормонов стимулировать нейропротекторные механизмы астроцитов и сдвигать вектор дифференцировки прогениторных клеток в сторону нейронов. Средний диаметр фолликулов группа сравнения Контроль $10,2 \pm 0,7$; $9,3 \pm 0,8$; $45,0 \pm 2,2$; $48,5 \pm 2,1$; опытная группа 1 сут. $9,4 \pm 0,4$ $8,9 \pm 0,4$; $49,5 \pm 2,3$; $53,0 \pm 2,4$; 6 сут. $6,0 \pm 0,3$; $8,3 \pm 0,3$; $37,5 \pm 1,5$ $53,3 \pm 2,5$; 8 сут. $5,8 \pm 0,3$ $7,3 \pm 0,3$ $6,1 \pm 0,2^*$ $8,0 \pm 0,3^*$ $38,5 \pm 1,6$ $53,3 \pm 2,2$ $43,2 \pm 1,8$; 14 сут. $7,4 \pm 0,3$ $7,6 \pm 0,3$ $6,5 \pm 0,3^*$ $6,7 \pm 0,3^*$ $41,1 \pm 1,8$ $46,0 \pm 1,9$ $41,9 \pm 1,7^*$ $35,4 \pm 1,4^*$ 21 сут. $9,7 \pm 0,4$ $8,5 \pm 0,3$ $8,4 \pm 0,4^*$ $7,9 \pm 0,3^*$ $57,7 \pm 2,8$ $49,2 \pm 2,4$ $40,6 \pm 1,7^*$ $39,6 \pm 1,7^*$ 28 сут. $8,6 \pm 0,4$ $9,7 \pm 0,4$ $9,4 \pm 0,4$; 10,5 $\pm 0,5$ $58,2 \pm 2,4$ $55,4 \pm 2,4$ $35,1 \pm 1,8^*$ $44,4 \pm 1,9^*$ 35 сут. $7,6 \pm 0,3$ $13,4 \pm 0,6$ $10,1 \pm 0,5^*$ $14,6 \pm 0,7^*$ $58,6 \pm 2,4$ $60,7 \pm 2,6$ $30,5 \pm 1,4^*$ $39 \pm 1,9^*$ 60 сут. $9,8 \pm 0,5$ $7,6 \pm 0,3$ $7,8 \pm 0,3^*$ $6,5 \pm 0,3^*$ $47,5 \pm 2,2$ $45,8 \pm 2,2$ $53,3 \pm 2,2^*$ $51,7 \pm 2,3^*$ 90 сут. $12,0 \pm 0,5$ $10,0 \pm 0,5$ $6,9 \pm 0,3^*$ $7,5 \pm 0,4^*$ $46,2 \pm 2,3$ $40,8 \pm 1,8$ $32 \pm 1,4^*$ $47,9 \pm 2$ м. Выявленное нами в ходе настоящего исследования активное участие

щитовидной железы не только в развитии церебральной гипоксии, но и в нейропротекторных механизмах, вызываемых физическими нагрузками у лиц с высоким уровнем когнитивных способностей, является потенциально важным компонентом индивидуализированной терапии ишемического поражения головного мозга. Кроме того, смещение пиков фолликулярной активности с более позднего периода на более ранний и устранение межгрупповой гетерохронии подтверждают высказанную нами ранее концепцию о перезапуске адаптационно-компенсаторных механизмов при церебральной гипоперфузии под влиянием физической нагрузки.

Выводы: физическая нагрузка на фоне церебральной гипоперфузии приводит к перезапуску адаптационно-компенсаторного синдрома, что, в свою очередь, сопровождается повышением активности тиреоидного эпителия в подгруппе с высоким уровнем когнитивных способностей через 3 недели, ассоциированным со снижением смертности.

ССЫЛКИ

1. Демин Д.Б. Эффекты тиреоидных гормонов в развитии нервной системы (обзор). Журнал медико-биологических исследований. 2018. Вып. 6 (2), стр. 115–127. (На русск.; аннотация на англ.).
2. Ivlieva A.L., Petritskaya E.N., Rogatkin D.A., Demin V.A. Metodicheskie osobennosti primeneniya vodnogo labirinta Morrisa dlya ocenki kognitivnyh funkciy u zhivotnyh [Methodical features of the application of Morris water maze for estimation of cognitive functions in animals]. Rossiyskiy fiziologicheskiy zhurnal imeni I.M. Sechenova [Russian physiological journal named after I.M. Sechenov], 2016, no. 102 (1), pp. 3–17. (In Russ.; abstr. in Engl.).
3. Krishtop V.V., Pakhrova O.A., Rummyantseva T.A. Razvitie permanentnoj gipoksii golovnogo mozga u kryss v zavisimosti ot individual'nykh osobennostey vyshey nervnoj deyatel'nosti i pola [Development of permanent brain hypoxia in rats depending on the individual characteristics of higher nervous activity and sex]. Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza [Medical Bulletin of the North Caucasus], 2018, vol. 13, no. 4, pp. 654–659. (In Russ.; abstr. in Engl.).
4. Krishtop V.V., Rummyantseva T.A., Nikonorova V.G. Tipologicheskie i polovye osobennosti morfologii shhitovidnoj zhelezy pri dlitel'noj subtotal'noj gipoksii golovnogo mozga u kryss [Typological and sex characteristics of the morphology of the thyroid gland during prolonged subtotal hypoxia of the brain in rats]. Krymskiy zhurnal eksperimental'noy i klinicheskoy meditsiny [Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine], 2019, vol.9 no. 4, pp. 30–38. (In Russ.; abstr. in Engl.).
5. Krishtop V.V., Rummyantseva T.A., Pozhilov D.A. Ekspressiya GFAP v kore bol'shikh polushariy pri razvitii tserebral'noj gipoksii u kryss s razlichnymi

- rezul'tatami v labirinte Morrisa [Expression of GFAP in the cerebral cortex during the development of cerebral hypoxia in rats with different results in the Morris maze]. Biomeditsina [Biomedicine], 2020, vol. 16, no. 1, pp. 89–98. (In Russ.; abstr. in Engl.).
6. Chrisstop V.V., Tomilova I.K., Rummyantseva T.A., et al. The effect of short-term physical activity on the oxidative stress in rats with different stress resistance profiles in cerebral hypoperfusion. *Molecular Neurobiology*, 2020, vol. 57 (7), pp. 3014–3026.
 7. Хуэйцзюнь Чэнь, Юэминь Ву, Гуйцянь Хуан и др. Синдром низкого уровня трийодтиронина связан с когнитивными нарушениями у пациентов с острым ишемическим инсультом: проспективное когортное исследование. *Am J Geriatr Psychiatry*, 2018, т. 26 (12), стр. 1222–1230. DOI:10.1016/j.jagp.2018.07.007.
 8. Лурбопулос А., Мурузис И., Карапанайотидес Т. и др. Изменения рецепторов тиреоидных гормонов после перманентной церебральной ишемии у самцов крыс. *J Mol Neurosci*, 2014, т. 54 (1), стр. 78–91. DOI:10.1007/s12031-014-0253-3.
 9. Маргейл И., Ройер Дж., Леруэ Д. и др. Индукция йодтирониндейодиназы 2-го типа в астроцитах после транзиторной фокальной церебральной ишемии у крыс. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2005, т. 25 (4), стр. 468–476. DOI:10.1038/sj.jcbfm.9600041.
 10. Sayre NL, Sifuentes M., Holstein D., Cheng SY, Zhu X., Lechleiter JD. Стимуляция окисления жирных кислот астроцитов тиреоидными гормонами защищает от повреждений, вызванных ишемическим инсультом. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2017, т. 37 (2), стр. 514–527. DOI:10.1177/0271678X16629153.