

DOI: 10.26693/jmbs03.01.019

УДК 616.316.5:616.395-007:612.015.6=577.161.3

*Білецький Д. П., Устянський О. О., Ткач Г. Ф.,
Максимова О. С., Муравський Д. В.*

МОРФОЛОГІЧНІ ПЕРЕБУДОВИ ПРИВУШНОЇ СЛИННОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ЗНЕВОДНЕННІ ОРГАНІЗМУ ТА ЗАСТОСУВАННІ ВІТАМІНУ Е

Сумський державний університет, Україна

denisbiletsky@ukr.net

Метою дослідження було визначення можливостей корекції структурних змін у привушній слинній залозі щурів старечого віку вітаміном Е, що виникли при зневодненні організму. Дослідження було проведено на 12 білих лабораторних щурах-самцях старечого віку. Щури експериментальної серії після моделювання тяжкого ступеня загального зневоднення отримували звичайну питну воду в повному обсязі впродовж 28 діб та щодня – олійний розчин вітаміну Е по 1 краплі. Виявлено, що після впливу тяжкого ступеня загального зневоднення на 28-й день корекції у привушній слинній залозі щурів старечого віку відбувається розростання сполучної тканини в міжацинарних прошарках, деформується більшість ацинусів, потовщується та спастично скорочується стінка артеріол, просвіт капілярів звужується. Збільшується кількість ліпідних включень, вакуоль та вторинних лізосом, дещо розширюються цистерни ендоплазматичного ретикулума та каналців комплексу Гольджі в цитоплазмі сероцитів, площа ацинусів зменшується на 11,23% ($p = 0,2925$), площа цитоплазми і ядер сероцитів – на 12,37% ($p = 0,0018$) та 8,55% ($p = 0,2607$), відповідно ядерно-цитоплазматичне співвідношення сероцитів збільшується на 4,28% ($p = 0,5831$).

Ключові слова: щури старечого віку, привушна слинна залоза, ультраструктура, морфометрія, вітамін Е.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є складовою частиною науково-дослідної теми кафедри морфології Сумського державного університету «Закономірності вікових та конституціональних морфологічних перетворень внутрішніх органів і кісткової системи за умов впливу ендо- та екзогенних чинників і шляхи їх корекції» (№ держ. реєстрації 0113U001347), та фрагментом НДР МОН України «Морфофункціональний моніторинг стану органів і систем організму за умов порушення гомеостазу» (№ держ. реєстрації 0109U008714).

Вступ. Основою патогенезу багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту, нирок, ендокринних органів є зневоднення організму. Не винятком є й органи ротової порожнини, що тісно взаємозв'язані з водно-сольовим обміном та забезпечують нормальну життєдіяльність організму [1].

Особи похилого віку особливо схильні до ризику розвитку дефіциту води незалежно від того, який стан здоров'я у них [2, 3]. У таких осіб є кілька факторів, що сприяють цьому. З віком нирки втрачають одну третину своїх нефронів, що значно знижує їх здатність реабсорбувати розчинені речовини та зберігати воду [4, 5]. М'язова маса також зазвичай зменшується, що призводить до зменшення загальної кількості води в організмі [6]. Зменшується чутливість осморецепторів, що пригнічує виникнення почуття спраги [7, 8, 9]. Тому навіть у здорових осіб похилого віку може розвиватися помірне зневоднення, яке вони не будуть компенсувати рідиною, на відміну від осіб молодого віку [10].

Ураховуючи загальну тенденцію старіння населення, зміну кліматичних умов, погіршення стану здоров'я осіб молодого віку, дисфункція слинних залоз може стати великою проблемою в майбутньому [11, 12, 13].

Таким чином, вивчення морфологічної перебудови привушної слинної залози щурів старечого віку при експериментальному зневодненні організму та за умов його фармакологічної корекції сприятиме одержанню нових знань для профілактики й лікування захворювань слинних залоз в осіб похилого віку.

Мета дослідження. Визначення можливостей корекції структурних змін у привушній слинній залозі щурів старечого віку, що виникли при зневодненні організму вітаміном Е.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження було проведено 12 білих лабораторних щурів-самців старечого віку. Тварин поділили на експериментальну та контрольну серії (по 6 щурів відповідно). Щурів експериментальної серії після моделювання тяжкого ступеня загального зневоднення

за моделлю А. Д. Соболевої [14] переводили на загальний раціон, вони отримували звичайну питну воду в повному обсязі впродовж 28 діб та щодня їм вводили перорально олійний розчин вітаміну Е по 1 краплі. Розрахунок дози вітаміну Е для тварин проводили з урахуванням рекомендацій Р. С. та Ю. Р. Риболовлевих [15]. Щури групи контролю під час дослідження перебували на звичайному харчовому раціоні. Евтаназію тварин здійснювали шляхом передозування наркозу.

Експерименти виконані з додержанням вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986), та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006, ст. 26).

Ультраскопічне дослідження проводили за стандартною схемою (Д. С. Саркисов, 1996; J. Kuo, 2007): шматочки розміром 1 мм³ вилучали та проводили фіксацію у 2,5% розчині глутарового альдегіду на 0,2 М какодилатному буфері з рН = 7,2. Потім препарати в цьому самому буфері постфіксували в 1% розчині OsO₄. Далі шматочки біоптатів дегідрували за допомогою серії спиртів висхідної концентрації. Заливали матеріал у капсули з готовою сумішшю смол епону та аралдиту, і проводили полімеризування за температури 60 °С. Використовуючи ультрамікромом УМТП-6м (Україна), готували напівтонкі (1 мкм) та ультратонкі (40–60 нм) зрізи. Фарбування напівтонких зрізів проводили метиленовим синім. Контрастування здійснювали спочатку впродовж 15 хвилин у 2% розчині ураніацетату, а вже потім упродовж 30 хвилин – у розчині цитрату свинцю за Рейнольдсом. Усі вимі-

рювання ультраструктурних компонентів проводили із застосуванням електронної програми «SEO Image Lab 2.0» Проводили вивчення таких параметрів: площі ацинусів (ПА), площі ядра сероцитів (ПЯС), площі цитоплазми сероцитів (ПЦС), ядерно-цитоплазматичного співвідношення сероцитів (ЯЦС с).

Статистичне оброблення усіх одержаних даних проводили з використанням Excel пакета Microsoft Office. Обчислювали середню арифметичну (М), середнє квадратичне відхилення (σ), середню помилку середньої величини (m). Визначали достовірність різниці з урахуванням критерію Стюдента (t), вважаючи за достовірну ймовірність помилки менше ніж 5% (p ≤ 0,05).

Результати дослідження та їх обговорення.

Отже, після впливу важкого ступеня загального зневоднення на 28-й день корекції у привушній слинній залозі щурів старечого віку було виявлено розростання сполучної тканини у міжацинарних прошарках. Кінцеві відділи були різних розмірів. Здебільшого ацинуси були деформованими. Вони містили сероцити зменшених розмірів із просвітленою цитоплазмою та зруйнованими ядрами. Спостерігали артеріоли, стінка яких була потовщеною та спастично скороченою. Просвіт капілярів був звуженим, але добре візуалізувався (рис. 1).

На ультраскопічному рівні вивчення привушної слинної залози щурів після впливу важкого ступеня загального зневоднення на 28-й день фармакологічної корекції було виявлено сероцити, ядра яких мали видовжену форму, та розміщене вздовж ядерної мембрани скупчення гетерохроматину. Цитоплазма містила ліпідні включення, вакуолі різного

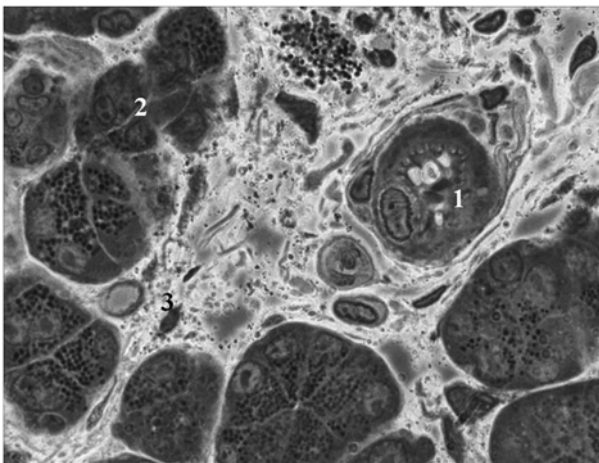


Рис. 1. Мікроструктура привушної слинної залози щура старечого віку після впливу важкого ступеня загального зневоднення і вживання вітаміну Е:

1 – артеріола; 2 – деформований ацинус; 3 – розростання сполучної тканини. Напівтонкий зріз, забарвлений метиленовим синім. 36. × 1 000

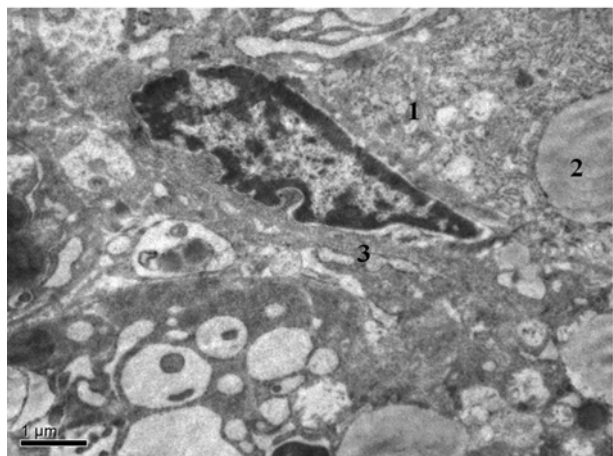


Рис. 2. Ультраструктура привушної слинної залози щура старечого віку після впливу важкого ступеня загального зневоднення і вживання вітаміну Е. Сероцит кінцевих відділів:

1 – везикули комплексу Гольджі; 2 – ліпідні включення; 3 – розширені цистерни ендоплазматичного ретикулума

розміру та велику кількість вторинних лізосом. Спостерігався розвинений гранулярний ендоплазматичний ретикулум із дещо розширеними цистернами. Комплекс Гольджі мав дилатовані каналці та збільшену кількість везикул (рис. 2).

Під час дослідження ультраморфометричних показників привушної слинної залози після впливу важкого ступеня загального зневоднення на 28-й день фармакологічної корекції було виявлено зменшення ПА на 11,23% ($p = 0,2925$), ПЦС і ПЯС – на 12,37% ($p = 0,0018$) та 8,55% ($p = 0,2607$), а ЯЦС сероцитів збільшилося на 4,28% ($p = 0,5831$) порівняно з контрольною групою (рис. 3).

Висновок. Отже, вживання вітаміну Е не призводить до повного відновлення морфологічних змін, що виникли у привушній слинній залозі у щурів старечого віку за впливу загального зневоднення на організм. Так, відбувається розростання сполучної тканини у міжацинарних перетинках, деформується більшість ацинусів, потовщуються та спастично скорочуються стінки артеріол, просвіт капілярів звужується, збільшується кількість ліпідних включень, вакуоль та вторинних лізосом, дещо розширюються цистерни ендоплазматичного ретикулума та каналців комплексу Гольджі в цитоплазмі сероцитів, площа ацинусів зменшується на 11,23% ($p = 0,2925$), площа цитоплазми і ядер

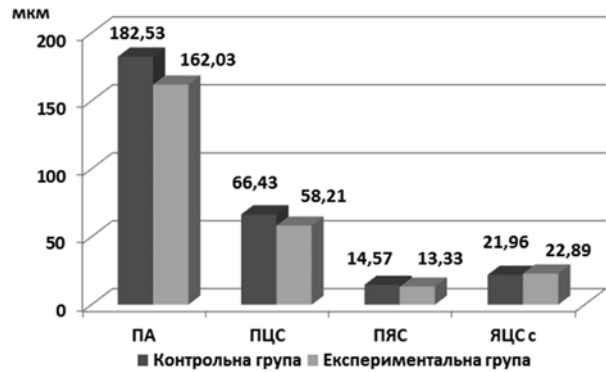


Рис. 3. Співвідношення ультраморфометричних показників привушної слинної залози щурів старечого віку контрольної та експериментальної серій після впливу важкого ступеня загального зневоднення і вживання вітаміну Е

сероцитів – на 12,37% ($p = 0,0018$) та 8,55% ($p = 0,2607$), відповідно ядерно-цитоплазматичне співвідношення сероцитів збільшується на 4,28% ($p = 0,5831$).

Перспективи подальших розробок. Планується вивчити можливості корекції структурних змін привушної слинної залози вітаміном Е, що виникли за несприятливого впливу зневоднення організму у щурів молодого віку.

References

- Kleiner SM. Water: an essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc.* 1999; 99: 200–6. PMID: 9972188. DOI: 10.1016/S0002-8223(99)00048-6.
- Shanthi JC, Begum M, Madan S. Dehydration in elderly: impact on cognition. *Diet and nutrition in dementia and cognitive decline.* 2015; 28: 307–15.
- Begum MN, Johnson CS. A review of the literature on dehydration in the institutionalized elderly. *Journal of Clinical Nutrition and Metabolism.* 2010; 5 (1): e47–e53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eclnm.2009.10.007>.
- Burggraf V, Stanley M. Nursing the elderly: a care-plan approach. *American Journal of Nursing.* 1989; 89: 1566. <https://doi.org/10.1097/00000446-198911000-00044>.
- Kositzke JA. A question of balance-dehydration in the elderly. *Journal of Gerontological Nursing.* 1990; 16 (5): 4–9. PMID: 2358648. DOI: 10.3928/0098-9134-19900501-04.
- Davis KM, Minaker KL. *Disorders of fluid balance: dehydration and hyponatremia. Principles of geriatric medicine and gerontology.* 3d ed. New York: McGraw Hill, 1994. 1182–90.
- Rolls BJ, Wood RJ, Rolls ET, Lind H, Lind W, Ledingham JG. Thirst following water deprivation in humans. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol.* 1980; 239 (5): 476–82. PMID: 7001928.
- Leaf A. Dehydration in elderly. *N Engl J Med.* 1984; 311: 791–2. PMID: 6472368. DOI: 10.1056/NEJM198409203111209.
- Lavizzo-Mourey RJ. Dehydration in the elderly: a short review. *Journal of the national medical association.* 1987; 79 (10): 1033–8. PMID: 2625510.
- Phillips PA, Rolls BJ, Ledingham JG, Forsling ML, Morton JJ, Crowe MJ, Wollner L. Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *N Engl J Med.* 1984; 311 (12): 753–9. PMID: 6472364. DOI: 10.1056/NEJM198409203111202.
- Ebi KL, Frumkin H, Hess JJ. Protecting and promoting population health in the context of climate and other global environmental changes. *Anthropocene.* 2017; 19: 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2017.07.001>.
- Global Health and Aging. World Health Organization. National Institute on Aging. *National Institutes of Health.* 2011; 11-7737: 1–32.
- Population ageing in Ukraine: some demographic, socioeconomic, and medicare issues.* United Nations Population Fund. State Statistics Committee of Ukraine. Institute of Gerontology AMS of Ukraine. 2005.

14. Soboleva AD. *Reaktsyya kletok y tkaney na obezvozhivanye*. Novosybyrsk: Nauka, 1975. 64 s. [Russian].
15. Rybolovlev YuR, Rybolovlev RS. Dozirovaniye veshchestv dlya mlekopitayushchikh po konstante biologicheskoy aktivnosti. *Doklady AN SSSR*. 1979; 247 (6): 1513–6. [Russian].

УДК 616.316.5:616.395-007:612.015.6=577.161.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОБЕЗВОЖИВАНИИ ОРГАНИЗМА И ПРИМЕНЕНИИ ВИТАМИНА Е

Билецкий Д. П., Устьянский О. А., Ткач Г. Ф., Максимова Е. С., Муравский Д. В.

Резюме. Целью исследования было определение возможностей коррекции структурных изменений в околоушной слюнной железе крыс старческого возраста витамином Е, возникших при обезвоживании организма. Исследование было проведено на 12 белых лабораторных крысах-самцах старческого возраста. Крысы экспериментальной серии после моделирования тяжелой степени обезвоживания получали питьевую воду в полном объеме в течение 28 дней и ежедневно – масляный раствор витамина Е по 1 капле. Обнаружено, что после воздействия тяжелой степени общего обезвоживания на двадцать восьмой день коррекции в околоушной слюнной железе крыс старческого возраста происходит разрастание соединительной ткани в межацинарных перегородках, деформируется большинство ацинусов, утолщается и спастически сокращается стенка артериол, просвет капилляров сужается. Увеличивается количество липидных включений, вакуоль и вторичных лизосом, несколько расширяются цистерны эндоплазматического ретикулума и канальцев комплекса Гольджи в цитоплазме сероцитов, площадь ацинусов уменьшается на 11,23% ($p = 0,2925$), площадь цитоплазмы и ядер сероцитов – на 12,37% ($p = 0,0018$) и 8,55% ($p = 0,2607$), ядерно-цитоплазматическое соотношение сероцитов увеличивается на 4,28% ($p = 0,5831$).

Ключевые слова: крысы старческого возраста, околоушная слюнная железа, ультраструктура, морфометрия, витамин Е.

UDC 616.316.5:616.395-007:612.015.6=577.161.3

Morphological Alterations of Parotid Salivary Gland in Rats during Experimental Dehydration of the Organism while Taking Vitamin E

Biletskyi D. P., Ustiansky O. O., Tkach G. F., Maksymova O. S., Muravskiy D. V.

Abstract. Based on the general tendency for the growth of population ageing, climate changes, health deterioration of young people, the salivary gland dysfunction can become a common problem in future. Thus, studying the morphological alterations of the parotid gland of old rats during experimental dehydration of the organism and under conditions of its pharmacological correction will promote the acquisition of new knowledge for the prevention and treatment of diseases of the salivary glands in the elderly people.

The purpose of the study was to determine the possibilities of correcting the structural changes in the parotid salivary gland of old rats with vitamin E, which arose during dehydration.

Materials and methods. The study was conducted on 12 white laboratory male rats of old age. The rats of the experimental series after the simulation of the severe degree of total dehydration received normal drinking water in full for 28 days and daily one drop of oilseed vitamin E solution. The ultrascopic examination was carried out according to the standard scheme (D. S. Sarkisov, 1996; J. Kuo, 2007).

Results and their discussion. It was found out that after the severe general dehydration on the 28th day of correction in the parotid salivary gland of elderly rats occurred the proliferation of connective tissue in the interstitial layers, most of the acini were deformed, the arterioles wall thickens and spastically decreases, the gap of capillaries was narrowed. The number of lipid inclusions, vacuoles and secondary lysosomes was increasing, the cisterns of the endoplasmic reticulum and tubules of the Golgi apparatus expand in the serous cells cytoplasm, the area of acini decreased by 11.23% ($p = 0.2925$), the area of cytoplasm and the serous cells nuclei – by 12.37% ($p = 0.0018$) and 8.55% ($p = 0.2607$) respectively, the nuclear-cytoplasmic ratio of serous cells increased by 4.28% ($p = 0.5831$).

Conclusion. Thus, the influence of vitamin E did not lead to the complete restoration of morphological changes that have arisen in the parotid gland in the rats of old age caused by the total dehydration of the body.

Keywords: old rats, parotid salivary gland, ultrastructure, morphometry, vitamin E.

Стаття надійшла 25.10.2017 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування