

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-15

СТРУКТУРА ОКОЛУШНЫХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЁЗ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

О.А. Залавина, П.А. Елясин, С.В. Залавина

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет МЗ,
Российская Федерация, 630091, Новосибирск, Красный проспект, д.52

РЕЗЮМЕ. Цель исследования – выявить особенности строения околоушной слюнной железы и минерального обмена самцов-подростков крыс при интоксикации свинцом.

Материалы и методы. Объект исследования – околоушные слюнные железы (ОСЖ) 4-недельных самцов. Формировали 2 группы по 10 животных: контрольные самцы и крысы с введением раствора ацетата Рb один раз в сутки в течение трех недель. Ацетат Рb растворяли в воде, чтобы на 0,2 мл раствора приходится 1,0 мг свинца. Для обеспечения дозировки 10 мг/кг массы, перед кормлением животных взвешивали и в соответствии с массой шприцом в сухарик вводили необходимое количество раствора токсиканта. В контроле вводили чистую воду. Исследование ОСЖ проводили по общепринятой методике для заливки в гистомикс. Морфометрировали под световым микроскопом при увеличении 400, с использованием сетки на 88 точек. В выводных протоках определяли площади цитоплазмы и ядер эпителиоцитов, просвета протока, соединительной ткани вокруг протока и гемокapилляров в ней. Для измерения диаметра и просвета концевых отделов ОСЖ использовали программу ImageJ 1.54d. В скелетной мышце определение Ca, Cd, Mg, Mn, P, Pb, Se, Zn, K выполняли методом ИСП-МС.

Результаты. При накоплении Рb диаметр ацинусов ОСЖ растет на 12,39%, а диаметр их просвета на 38,1%. Площадь эпителия протоков снижается за счёт цитоплазмы на 23,19%. Просвет протока растёт на 35,98%. Интерстициальные пространства вокруг протока расширяются на 16,4%, за счёт соединительной ткани – на 37,7%, доля гемокapилляров уменьшается на 41,11%. Количество биоэлементов в мышце падает в 2 и более раза.

Заключение. Изменение структуры ОСЖ и количества биоэлементов при накоплении Рb отражают нарушения секреции и пассажа слюны, что приводит к изменению химического состава ротовой жидкости и гомеостаза в полости рта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ацетат свинца, самцы-подростки, околоушные слюнные железы, минеральный обмен.

Для цитирования: Залавина О.А., Елясин П.А., Залавина С.В. Структура околоушных слюнных желёз в условиях хронической свинцовой интоксикации (экспериментальное исследование). Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):35–37. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-15.

ВВЕДЕНИЕ

В результате различных производственных процессов и деятельности промышленных предприятий во внешнюю среду поступает большое количество побочных продуктов, содержащих различные соединения тяжелых металлов (ТМ). Особую опасность представляет накопление таких ТМ, которым присуща высокая токсичность в относительно низких концентрациях и способность к биоаккумуляции. Вследствие широкой распространенности Рb в окружающей среде он в той или иной мере содержится во всех видах пищевых продуктов (Теплая, 2013), чем объясняется основной пероральный путь его поступления в организм человека. В связи с вышеуказанным изучение влияния Рb на органы полости рта является актуальным.

Ц е л ь и с с л е д о в а н и я – выявить особенности строения околоушной слюнной железы и обмена минеральных веществ самцов-подростков крыс при хронической интоксикации свинцом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – околоушные слюнные железы 4-недельных самцов крыс Wistar. Формировали 2 группы по 10 животных в каждой: 1-я контрольная и 2-я самцы-подростки с введением ацетата Рb. Ацетат Рb вводился ежедневно 1 раз в сутки в пищу в течение трех недель. Предварительно его растворяли в воде таким образом, что на 0,2 мл раствора приходится 1,0 мг свинца. Для создания дозировки 10 мг/кг веса перед каждым кормлением взвешивали животных и, в соответствии с массой,

инсулиновым шприцом в пищу вводили необходимое количество раствора токсиканта. В контроле в пищу вводили эквивалентный объём чистой воды. Для гистологических исследований забирали слюнные железы, их фиксировали в 10% забуференном формалине и выполняли стандартную проводку и заливку в гистомикс. Морфометрию проводили методом точечного счёта под световым микроскопом при увеличении в 400 раз с использованием сетки на 88 точек. Определяли площади цитоплазмы эпителиоцитов, их ядер, просвета протока, площадь соединительной ткани и гемокапилляров в межклеточных интерстициальных пространствах. Для измерения диаметра и просвета концевых отделов ОСЖ использовали программу ImageJ 1.54d. Цифровые микрофотографии ОСЖ получали на микроскопе PrimoStar (Zeiss, Германия) при помощи CCD камеры AxioCam 512 color (ZEISS) и программного обеспечения ZEN 2,3 (ZEISS). В скелетной мышце определяли Ca, Cd, Mg, Mn, P, Pb, Se, Zn, K методом ИСП-МС. Статистическую обработку данных выполняли с использованием лицензионного пакета Excel MSOffice-2016 и SPSS Statistics 22. Полученные показатели проверяли на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова–Смирнова. При негауссовом распределении показателей выборки использовали U-критерий Mann–Whitney с поправкой Бонферрони.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При введении Pb диаметр ацинусов ОСЖ значительно растёт на 12,39%. Просвет концевых отделов ОСЖ снижается на 38,1%. Площадь эпителия исчерченных внутридольковых протоков значительно уменьшается на 23,19%. Ядерно-цитоплазматическое отношение эпителиоцитов увеличивается на 52%. Интерстициальные пространства вокруг протока расширяются на 16,4%, за счёт соединительной ткани на 37,7%. Доля гемокапилляров уменьшается на 41,11%. Площадь просвета протока растёт на 35,98%, однако относительная площадь компонентов протока, входящих в состав его стенки, уменьшается на 8%. В условиях хронического субтоксического поступления Pb происходит увеличение его содержания более чем 10 раз. При этом содержание всех эссенциальных элементов снижается: Mn в 3,36 раза, P в 2,13 раза, K и Ca в 2 раза, Se в 1,8 раза, Zn в 1,75 раза.

Выявленные изменения ОСЖ при накоплении Pb отражают нарушение механизмов секреции и пассажа слюны по выводным протокам. Это проявляется в том, что в составе сероцитов ОСЖ происходит увеличение площади их цитоплазмы, при этом она приобретает вспененный, пузырчатый вид, что вызвано накоплением в ней большого количества секреторных гранул разного диаметра. Эти изменения в секреторных отделах ОСЖ сочетаются с истончением стенки и увеличением площади просвета внутридольковых исчерченных протоков. Выявленные признаки в glanduloцитах при промышленной вибрации трактуются исследователями как проявление нарушения оттока слюны (Залавина и др., 2014). Снижение концентрации Zn и Se приводят к снижению антимикробных свойств ротовой жидкости. Накопление Pb у детей провоцирует избыточное образование зубных отложений и воспалительные процессы десен (Tort et al., 2018). Установлено, что у лиц, занятых на производствах с высокими дозами Pb, возрастает распространенность и интенсивность кариеса зубов, возникают заболевания слизистой оболочки полости рта, наблюдается низкий уровень гигиены, повышается индекс гингивита, снижается скорость секреции, увеличивается вязкость ротовой жидкости (Ермолаев и др., 2007). Уменьшение содержания Ca, P и Mg снизит реминерализующие свойства слюны. Особенностью микрокристаллизации слюны у рабочих, подвергавшихся воздействию Pb на производстве, является ее снижение, что предполагает редукцию минерализующей функции смешанной слюны и повышает риск патологии твердых тканей зубов (Бобровская, 2017).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменение структуры ОСЖ и количества биоэлементов при накоплении Pb отражают нарушения секреции и пассажа слюны, что приводит к изменению химического состава ротовой жидкости и гомеостаза в полости рта.

ЛИТЕРАТУРА

Бобровская Н. П. Особенности микрокристаллизации слюны у рабочих профессионального риска по свинцу. Вестник стоматологии. 2017; 4: 35–39.

Ермолаев Ю.Г., Струев И.В., Потапов С.Д. Проблема стоматологической реабилитации лиц с хронической интоксикацией свинцом на производстве. Естествознание и гуманизм. 2007; 4 (3): 44.

Залавина С.В., Апраксина Е.Ю., Пушилилин П.И. и др. Особенности структурной организации крупных слюнных желез беременной самки в условиях промышленной вибрации (экспериментальное исследование) Медицина и образование в Сибири. 2014; 6.

Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы). Астраханский вестник экологического образования. 2013; 1 (23): 182–192.

Tort B., Choi Y.H., Kim E.K., et al. Lead exposure may affect gingival health in children. BMC Oral Health. 2018; 18(1): 79; <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0547-x>.

THE STRUCTURE OF THE PAROTID SALIVARY GLANDS IN CONDITIONS OF CHRONIC LEAD INTOXICATION (EXPERIMENTAL STUDY)

O.A. Zalavina, P.A. Elyasin, S.V. Zalavina

Novosibirsk State Medical University,
Krasny Prospekt str. 52, Novosibirsk, 630091, Russian Federation

ABSTRACT. The objective of the present study was to identify the features of the structure of the parotid salivary gland and mineral metabolism of male adolescent rats during lead intoxication.

Materials and methods. The object of the study is the parotid salivary glands (PSG) of 4-week-old males. 2 groups of 10 animals were formed: control males and rats with administration of Pb acetate solution 1 time per day for 3 weeks. Pb acetate was previously dissolved in water so that 1.0 mg of lead per 0.2 ml of solution. To ensure a dosage of 10 mg / kg of weight, the animals were weighed before feeding and, in accordance with the weight, the necessary amount of toxicant solution was injected into the cracker with a syringe. Clean water was introduced into the control. PSG was performed according to the generally accepted method for filling into histomix. Morphometry was performed under a light microscope at 400 magnification using an 88-point grid. The areas of cytoplasm and epithelial cell nuclei, duct lumen, connective tissue around the duct and hemocapillaries in it were determined in the excretory ducts. To measure the diameter and lumen of the end sections of the OSJ, the ImageJ 1.54d program was used. In skeletal muscle, the determination of Ca, Cd, Mg, Mn, P, Pb, Se, Zn, K was performed by ICP-MS.

Results. With the accumulation of Pb, the diameter of the OSJ acinuses grows by 12.39%, and the diameter of their lumen by 38.1%. The area of the epithelium of the ducts is reduced by 23.19% due to the cytoplasm. The lumen of the duct grows by 35.98%. Interstitial spaces around the duct expand by 16.4%, due to connective tissue by 37.7%, the proportion of hemocapillaries decreases by 41.11%. The amount of bioelements in the muscle drops by 2 or more times.

Conclusions. Changes in the structure of the OSH and the amount of bioelements during the accumulation of Pb reflect impaired secretion and passage of saliva, which leads to a change in the chemical composition of oral fluid and homeostasis in the oral cavity.

KEY WORDS: lead acetate, adolescent males, parotid salivary glands, mineral metabolism.

REFERENCES

Bobrovskaya N.P. Features of microcrystallization of saliva in workers at occupational risk for lead. Bulletin of Dentistry. 2017; 4: 35–39. (In Russ.).

Ermolaev Yu.G., Struyev I.V., Potapov S.D. The problem of dental rehabilitation of persons with chronic lead intoxication at work. Natural science and humanism. 2007; 4 (3): 44. (In Russ.).

Zalavina S.V., Apraksina E.Yu., Pushilin P.I., Elyasin P.A., Pushilina M.Yu., Zhelezny P.A. Features of the structural organization of large salivary glands of a pregnant female in conditions of industrial vibration (experimental study) Medicine and education in Siberia. 2014; 6. (In Russ.).

Teplaya G.A. Heavy metals as a factor of environmental pollution (literature review). Astrakhan Bulletin of Environmental Education. 2013; 1 (23): 182-192. (In Russ.).

Tort B., Choi Y.H., Kim, E.K. et al. Lead exposure may affect gingival health in children. BMC Oral Health. 2018; 18(1): 79; <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0547-x>.