

УДК 57.012.4:591.433:547
EDN: DWLAIW
<https://doi.org/10.15275/ssmj2102206>

Оригинальная статья

УЛЬТРАСТРУКТУРА ОСТЕОПАТИТА ВЕТВИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ КРЫС ПОСЛЕ 60-СУТОЧНОЙ ЗАТРАВКИ НАТРИЯ БЕНЗОАТОМ ЛИБО ТАРТРАЗИНОМ И КОРРЕКЦИИ ПРЕПАРАТАМИ МЕКСИДОЛ ЛИБО ТИОТРИАЗОЛИН

В. В. Бибик, В. И. Лузин, Н. А. Мосягина

ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России,
Луганск, Россия

ULTRASTRUCTURE OF BONE APATITE OF THE RAMUS OF MANDIBLE IN RATS AFTER 60-DAY EXPOSURE TO SODIUM BENZOATE OR TARTRAZINE AND FINDING POSSIBILITIES OF CORRECTION OF THE STATE WITH MEXIDOL OR THIOTRIAZOLIN

V. V. Bibik, V. I. Luzin, N. A. Mosyagina

St. Luke Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia

Для цитирования: Бибик В. В., Лузин В. И., Мосягина Н. А. Ультраструктура остеопатита ветви нижней челюсти крыс после 60-суточной затравки натрия бензоатом либо тартразином и коррекции препаратами Мексидол либо Тиотриазолин. Саратовский научно-медицинский журнал. 2025; 21 (2): 206–210. EDN: DWLAIW. <https://doi.org/10.15275/ssmj2102206>

Аннотация. Цель: выявить изменения ультраструктуры остеопатита ветви нижней челюсти у белых крыс в период реадaptации после 60-суточного введения бензоата натрия либо тартразина и обосновать возможности коррекции выявленных изменений препаратами Мексидол либо Тиотриазолин. **Материал и методы.** Исследование проведено на 245 крысах-самцах, распределенных на интактных животных, животных с введением натрия бензоата или тартразина в течение 60 сут до начала наблюдений и животных, которым вводили препараты Мексидол или Тиотриазолин на фоне предшествующего 60-суточного воздействия бензоата натрия или препарата Мексидол. **Результаты.** Воздействие натрия бензоата и тартразина приводило к нарушениям формирования кристаллической решетки, выраженным во все сроки наблюдения. Введение препарата Мексидол на фоне воздействия натрия бензоата сопровождается признаками восстановления кристаллической решетки остеопатита на 15 и 24 сут — коэффициент микротекстурирования увеличился на 4,26 и 3,65% соответственно ($p < 0,05$). При применении препарата Тиотриазолин на фоне воздействия бензоата натрия признаки восстановления кристаллической решетки отмечаются во все сроки наблюдения — на 5,97, 6,25, 5,74, 5,97 и 5,87% ($p < 0,05$). **Заключение.** Выявлены нарушения ультраструктуры биоминерала ветви нижней челюсти при хроническом употреблении бензоата натрия и тартразина. Препараты Мексидол и Тиотриазолин обладают положительным влиянием на формирование кристаллической решетки, выражающимся в восстановлении основных ее параметров при назначении на фоне хронического воздействия бензоата натрия или тартразина.

Ключевые слова: ультраструктура, натрия бензоат, крысы, нижняя челюсть, остеопатит

For citation: Bibik VV, Luzin VI, Mosyagina NA. Ultrastructure of bone apatite of the ramus of mandible in rats after 60-day exposure to sodium benzoate or tartrazine and finding possibilities of correction of the state with Mexidol or Thiotriazolin. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2025; 21 (2): 206–210. (In Russ.) EDN: DWLAIW. <https://doi.org/10.15275/ssmj2102206>

Abstract. *Objective:* to establish changes in the ultrastructure of osteoapatite of the mandibular ramus in white rats during the readaptation period after 60-day administration of sodium benzoate or tartrazine and to substantiate the possibility of correcting the identified changes with Mexidol or Thiotriazolin. *Material and methods.* The study involved 245 male rats distributed into intact animals, animals with sodium benzoate or tartrazine administration within 60 days before the beginning of observations and animals administered Mexidol or Thiotriazolin against the background of previous 60-day exposure to sodium benzoate or Mexidol (7 groups in total). *Results.* Exposure to sodium benzoate and tartrazine led to disturbances of crystal lattice formation expressed throughout all observation periods. Administration of Mexidol against the background of sodium benzoate or tartrazine exposure was accompanied by signs of osteoapatite lattice restoration on 15 and 24 days — microtexture coefficient increased by 4.26 and 3.65% respectively ($p < 0,05$). When using Thiotriazolin under the same conditions the signs of lattice restoration were observed during all observation periods that is by 5.97, 6.25, 5.74, 5.97 and 5.87% ($p < 0,05$). *Conclusion.* In the study derangement of ultrastructure of biomineral of the mandibular ramus were found. Mexidol and Thiotriazolin have a positive effect on the formation of the crystal lattice, expressed in the restoration of its main parameters when prescribed against the background of chronic exposure to sodium benzoate or tartrazine.

Keywords: ultrastructure, sodium benzoate, rats, mandible, bone apatite

Введение. В современной пищевой промышленности широко используются различные пищевые добавки: в процессе производства, консервации, упаковки, перевозки или хранения продуктов. Данные компоненты целенаправленно применяются целью увеличения срока годности товара, а также улучшения его вкусовых свойств, что положительно влияет на его вид и привлекательность для покупателей. Одной из наиболее часто используемых добавок является бензоат натрия (Е211) [1].

Кроме пищевой промышленности, бензоат натрия используется в парфюмерной [2], химической промышленности, машиностроении и медицине [3]. По данным ряда исследований, бензоат натрия может оказывать генотоксический [4], мутагенный, цитотоксический и канцерогенный эффекты (данные о последнем противоречивы) [5]. Отмечаются также аллергические реакции и активация процессов перекисного окисления липидов [6]. Существует множество исследований перечисленных эффектов бензоата натрия, однако исследования, связанные напрямую с его влиянием на систему скелета на органном или тканевом уровне, отсутствуют. Наряду с пищевыми добавками в пищевой промышленности активно используются и пищевые красители как природного происхождения, так и синтетические. Они используются для восстановления естественного цвета продуктов, утраченного во время обработки, а также для усиления естественного цвета продуктов или изменения такового. Одним из таких красителей является тартразин. Некоторые исследования предполагают наличие у тартразина побочных эффектов, таких как генотоксичность [7], канцерогенность, аллергенность, гепатотоксичность, комплексобразование с рядом ионов металлов-микроэлементов, гематотоксичность и нарушение функционирования антиоксидантной системы [8]. При этом, как и в случае с бензоатом натрия, среди множества исследований, результатом которых является обнаружение множественных побочных эффектов тартразина, исследования, направленные на изучение непосредственного влияния тартразина на систему скелета, практически отсутствуют [9].

Цель — выявить изменения ультраструктуры остеоапатита ветви нижней челюсти (ВНЧ) у белых крыс в период реадaptации после 60-суточного введения бензоата натрия либо тартразина и обосновать возможности коррекции выявленных изменений мексидолом либо тиотриазолином.

Материал и методы. Эксперимент был осуществлен на 245 самцах белых крыс с исходной массой тела в диапазоне 200–210 г, разделенных на различные группы: контрольная группа КБК состояла из животных, не подвергавшихся воздействиям; группы НБ1000 и ТТ31500 включали крыс, которым осуществляли внутрижелудочное введение 1 мл натрия бензоата в дозе 1000 мг/кг/сут либо 1 мл тартразина в дозе 1500 мг/кг/сут; группы НБ1000М, НБ1000Т, ТТ31500М и ТТ31500Т составили крысы, которым одновременно с введением натрия бензоата или тартразина производили внутрибрюшинное введение препарата Мексидол в дозе 50 мг/кг/сут либо препарата Тиотриазолин в дозе 117,4 мг/кг/сут. В ходе исследования использовались следующие вещества: натрия бензоат, произведенный Eastman Chemical

BV (Нидерланды); мексидол — ООО «Медицинский центр «Эллара»» (Россия) по лицензионному соглашению с ООО «Научно-производственная компания «Фармасофт»», Москва, регистрационное свидетельство №UA/1348/02/01; тиотриазолин, выпускаемый ООО «Озон» (Россия), №ЛП-006907–070421. Дозировка препаратов рассчитывалась в соответствии с рекомендациями Ю.Р. и Р.С. Рыболовлевых [10].

Животные содержались в условиях вивария ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святого Луки» Минздрава России в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях, Хельсинкской декларацией 1964 г. и ее поправками 2024 г., а также в соответствии с приказом Минздрава России от 18.05.2021 №464н «Об утверждении Правил проведения лабораторных исследований». Протокол исследования был одобрен на заседании локального независимого этического комитета ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Св. Луки Минздрава России (протокол №4 от 18.12.2023).

По истечении каждого срока наблюдения (3, 10, 15, 24 и 45 сут) из каждой группы по 7 экземпляров были подвергнуты декапитации под общим наркозом. Был выделен нижний челюстной отдел, отделен височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧ), прокаливался в муфельной печи при температуре 650°C и исследовался на аппарате ДРОН-2,0 с гониометрической приставкой ГУР-5. Использовалось α -излучение меди с длиной волны 0,1542 нм; параметры использования составляли напряжение 30 кВ и анодный ток 20 А. Дифрагированные рентгеновские лучи фиксировались в угловом диапазоне от 2 до 37°, со скоростью записи 1° за 1 мин. На полученных дифрактограммах анализировались наиболее выраженные дифракционные пики биоминерала кости. По угловым координатам этих пиков рассчитывались размеры кристаллитов согласно уравнению Селякова — Шерера, а также параметры элементарных ячеек минерала и коэффициент микротекстурирования по методу анализа соотношения рефлексов.

Для статистической обработки данных использовали программу Statistica 10.0 (Statsoft, USA), при этом применяли методы вариационной статистики, включая вычисление средних значений (M), оценку вероятности расхождений (m) и проверку значимости изменений с использованием t -критерия Стьюдента. Разность средних значений признавалась значимой при $p < 0,05$. Для проверки нормальности распределения использовали тест Шапиро — Уилка.

Результаты. Выявлено, что 60-суточная загрузка лабораторных животных натрия бензоатом в дозе 1000 мг/кг/сут либо тартразином в дозе 1500 мг/кг/сут приводила к нарушению процессов минерализации костного матрикса. К 3-м суткам после завершения заправки параметры элементарных ячеек остеоапатита ВНЧ по осям a и c , а также размеры кристаллитов в группе НБ1000 превосходили аналогичные в группе КБК на 0,19, 0,23 и 5,83%, а в группе ТТ31500 — на 0,22, 0,25 и 7,72% соответственно. Это является признаками нестабильности структуры кристаллической решетки остеоапатита ВНЧ. Однородность кристаллической решетки также нарушалась, о чем свидетельствует снижение коэффициента микротекстурирования в группах НБ1000 и ТТ31500 на 8,38 и 10,35%.

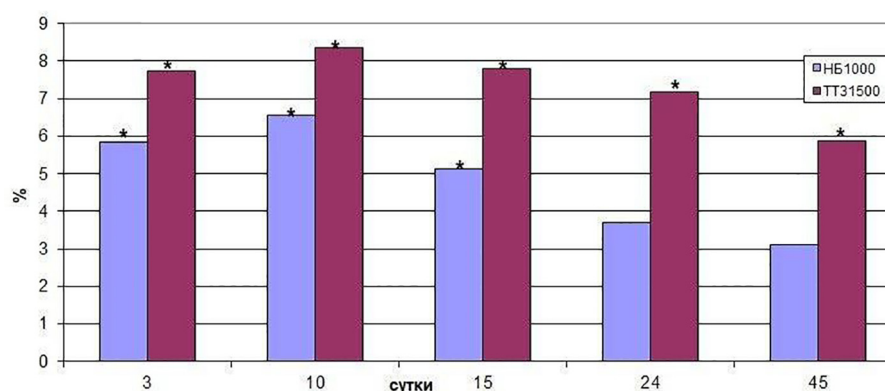


Рис. 1. Динамика изменений размеров кристаллитов в группах НБ1000 и ТТ31500, нм. Здесь и далее на рис. 2: *различия по отношению к контрольной группе статистически значимы.

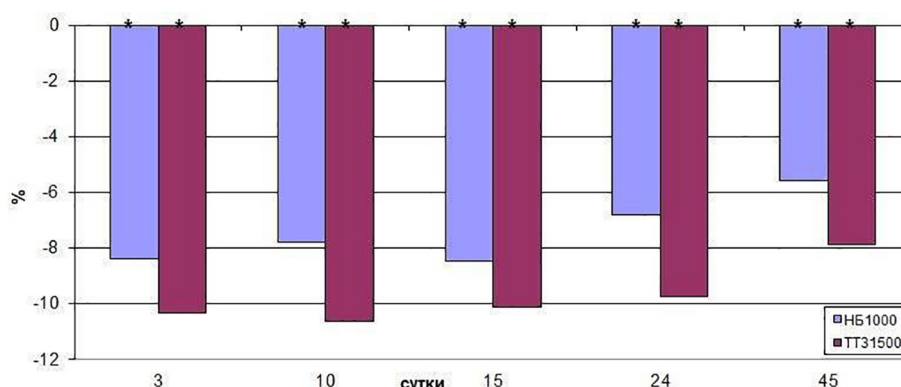


Рис. 2. Динамика изменений коэффициента микротекстурирования в группах НБ1000 и ТТ31500

С увеличением срока, прошедшего после окончания затравки, структура остеоапата ВНЧ постепенно стабилизировалась. В группе НБ1000 параметры элементарных ячеек по осям *a* и *c* продолжали оставаться больше значений группы КБК на 0,18 и 0,23% к 10-м суткам периода реадaptации, на 0,15 и 0,17% — к 15-м суткам и на 0,11 и 0,15% — к 24-м суткам. Размеры кристаллитов в группе НБ1000 стабилизировались несколько раньше и превосходили показатели группы КБК на 6,55% к 10-м суткам периода реадaptации и на 5,13% — к 15-м суткам, как показано на рис. 1.

Однородность структуры остеоапата ВНЧ в группе НБ1000 также стабилизировалась, хотя и отставала от значения группы КБК дольше: на 7,80% к 10 суткам, на 8,43% к 15 суткам, на 6,82% к 24 суткам и на 5,57% к 45 суткам периода реадaptации, как показано на рис. 2.

После окончания затравки тартразином процессы минерализации костного матрикса в период реадaptации также стабилизировались, но медленнее, чем после затравки натрия бензоатом.

В группе ТТ31500 параметры элементарных ячеек остеоапата ВНЧ по осям *a* и *c*, а также размеры кристаллитов, продолжали оставаться больше значений группы КБК на 0,24, 0,28 и 8,37% к 10-м суткам, на 0,19, 0,25 и 7,79% — к 15-м суткам, на 0,16, 0,24 и 7,17% — к 24-м суткам и на 0,12, 0,14 и 5,86% — к 45-м суткам периода реадaptации. Динамика изменений размеров кристаллитов в данной группе представлены на рис. 1.

Коэффициент микротекстурирования остеоапата ВНЧ в группе ТТ31500 отставал от значений группы КБК на 10,66% к 10-м суткам, на 10,15% — к 15-м суткам, на 9,73% — к 24-м суткам и на 7,86% — к 45-м суткам периода реадaptации, что также отражено на рис. 2.

Таким образом, 60-суточная затравка лабораторных животных натрия бензоатом в дозе 1000 мг/кг/сут либо тартразином в дозе 1500 мг/кг/сут приводит к нарушению процессов формирования остеоапата ВНЧ и однородности его кристаллической решетки. В обоих случаях данные явления выражены в максимальной степени сразу после окончания затравки, а в дальнейшем постепенно стабилизируются.

В группе НБ1000 к 45-м суткам реадaptации сохраняются статистически значимые отличия от значений группы КБК только некоторых исследуемых показателей, а в группе ТТ31500 — всех изучаемых параметров микроструктуры остеоапата ВНЧ.

Применение препаратов Мексидол и Тиотриазолин одновременно с затравкой животных натрия бензоатом и/либо тартразином сопровождалось признаками менее значимого повреждения структуры остеоапата ВНЧ.

В группе НБ1000 к 15-м и 24-м суткам после окончания затравки натрия бензоатом коэффициент микротекстурирования превышал значения группы без предварительной коррекции на 4,26 и 3,65%.

После применения препарата Тиотриазолин параметры элементарных ячеек по оси *a* с 3-х по 45-е сутки были меньше значений группы НБ1000 на 0,10, 0,15, 0,13, 0,13 и 0,12%, а размеры вдоль

оси **с** — с 10-х по 24-е сутки — на 0,16, 0,19 и 0,17%. Размеры кристаллитов были меньше, чем в группе НБ1000 с 10-х по 45-е сутки реадaptации на 4,8, 5,38, 9,15 и 5,25%, а коэффициент микротекстурирования превышал значения группы без коррекции с 3-х по 45-е сутки на 5,97, 6,25, 5,74, 5,97 и 5,87%.

У животных группы ТТ31500М коэффициент микротекстурирования превышал значения группы без предварительной коррекции к 15-м и 24-м суткам на 4,26 и 3,65% соответственно.

После применения препарата Тиотриазолин параметры элементарных ячеек остеоапатита ВНЧ по оси **а** в группе ТТ31500Т с 3-х по 45-е сутки реадaptации были меньше значений группы без предварительной коррекции на 0,1, 0,15, 0,13, 0,13 и 0,12%, а параметры элементарных ячеек по оси **с** с 10-х по 24-е сутки — на 0,16, 0,19 и 0,17%. Размеры кристаллитов с 10-х по 45-е сутки реадaptации также были меньше значений группы без предварительной коррекции ТТ31500 на 4,8, 5,38, 9,15 и 5,25%. Коэффициент микротекстурирования с 3-х по 45-е сутки реадaptации превышал значения группы ТТ31500 на 5,97, 6,25, 5,74, 5,97 и 5,87%.

Обсуждение. Нарушения формирования кристаллической решетки при воздействии бензоата натрия или тартразина, вероятно, обусловлены их проокислительной активностью, которая вызывает появление множества свободных радикалов. Образование и накопление свободных радикалов, в свою очередь, приводит к смещению окислительно-восстановительного баланса и вызывает окислительный стресс. Результатом развития окислительного стресса является усиление апоптоза остеоцитов и остеобластов, а также стимуляции дифференцировки остеокластов [11]. Не исключено и прямое влияние свободных радикалов на биоминерал костной ткани, хотя сведения о таком влиянии отсутствуют. Развитие нарушений на 3-и сутки может свидетельствовать об активном окислительном стрессе, вызванном как бензоатом натрия, так и тартразином. Применение препарата Мексидол в данных условиях показывает, что статистически достоверные изменения наблюдаются только на 15-е и 24-е сутки. Эффект развивается замедленно и на поздних сроках не проявляется, что позволяет предположить ограниченное влияние препарата на формирование кристаллической решетки костного минерала. При назначении препарата Тиотриазолин статистически достоверные изменения проявляются на 3-й день и отмечаются во все сроки наблюдения. Таким образом, препарат Тиотриазолин обладает выраженной эффективностью при хроническом употреблении бензоата натрия или тартразина, превосходящей эффективность препарата Мексидол. Возможной причиной более выраженного эффекта может являться наличие тиольной группы у препарата Тиотриазолин, хотя могут существовать и иные причины.

Заключение. Внутривенное введение натрия бензоата в дозе 1000 мг/кг/сут приводит к нарушению структуры кристаллической решетки гидроксиапатита ветви нижней челюсти с незначительными признаками стабилизации на поздних сроках. Нарушения структуры выражаются в увеличении размеров элементарных ячеек и кристаллитов и уменьшении коэффициента микротекстурирования. Введение 5% раствора препарата Мексидол в дозе 50 мг/кг/сут путем внутривенного способа на протяжении 60 дней в сочетании с натрием бензоатом приводит к признакам восстановления ультраструктуры

биоминерала ветви нижней челюсти, что наблюдается на 15-е и 24-е сутки периода реадaptации. При этом регистрируется рост коэффициента микротекстурирования. Использование препарата Тиотриазолин в дозе 117,4 мг/кг/сут на фоне введения натрия бензоата также демонстрирует признаки восстановления ультраструктуры биоминерала ветви нижней челюсти, проявляющиеся с 3-х до 45-х суток реадaptации, причем наблюдается не только увеличение коэффициента микротекстурирования, но и уменьшение размеров элементарных ячеек гидроксиапатита и кристаллитов.

Введение тартразина в дозе 1500 мг/кг/сут путем использования внутривенного метода вызывает более выраженные и устойчивые нарушения кристаллической структуры минерала ветви без признаков восстановления. В этом случае фиксируется увеличение размеров элементарных ячеек и кристаллитов гидроксиапатита, а также снижение коэффициента микротекстурирования. Введение препарата Мексидол в дозе 50 мг/кг/сут на фоне тартразина, также осуществляемое внутривенным способом в течение 60 сут, приводит к проявлениям восстановления ультраструктуры биоминерала ветви нижней челюсти, что наблюдается на 15-е и 24-е сутки периода реадaptации. При этом увеличивался только коэффициент микротекстурирования. Применение препарата Тиотриазолин в дозе 117,4 мг/кг/сут в течение 60 сут одновременно с воздействием тартразина сопровождается восстановлением ультраструктуры биоминерала ветви нижней челюсти, которое выражено с 3-х по 45-е сутки периода реадaptации. Здесь изменения выражались как в уменьшении элементарных ячеек и кристаллитов, так и в увеличении коэффициента микротекстурирования.

Препараты Мексидол и Тиотриазолин обладают положительным влиянием на формирование кристаллической решетки, выражающимся в восстановлении основных ее параметров при назначении на фоне хронического воздействия бензоата натрия или тартразина.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

1. Sarafanova LA. Food additives. Encyclopedia. Saint Petersburg: Giord, 2004; 808 p. (In Russ.) Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия. СПб.: Гиорд, 2004; 808 с.
2. Ikarashi Y, Uchino T, Nishimura T. Analysis of preservatives used in cosmetic products: Salicylic acid, sodium benzoate, sodium dehydroacetate, potassium sorbate, phenoxyethanol, and parabens. Kokuritsu Iyakuhin Shokuhin Eisei Kenkyusho Hokoku. 2010;128:85–90. PMID:21381401
3. Misel ML, Gish RG, Patton H, Mendler M. Sodium benzoate for treatment of hepatic encephalopathy. Gastroenterol Hepatol (N Y). 2013;9(4):219–27. PMID:24711766
4. Zengin N, Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, et al. The evaluation of the genotoxicity of two food preservatives: Sodium benzoate and potassium benzoate. Food and Chemical Toxicology. 2011;49(4):763–9. DOI:10.1016/j.fct.2010.11.040
5. Loutsidou A, Hatzi V, Chasapis C, et al. DNA content alterations in *Tetrahymena pyriformis* macronucleus after exposure to food preservatives sodium nitrate and sodium benzoate. Acta Biologica Hungarica. 2012;63(4):483–9. DOI:10.1556/abiol.63.2012.4.7
6. Michalak A, Qureshi IA. Free and esterified coenzyme A in the liver and muscles of chronically hyperammonemic mice treated with sodium benzoate. Biochem Mol Med. 1995;54(2):96–104. DOI:10.1006/bmme.1995.1014

7. Savas HB, Sozen ME, Dinc E. The effect of tartrazine on angiogenesis and oxidative stress in the chorioallantoic membrane model. *Biotech Studies*. 2025;34(1):22–34. DOI:10.38042/biotechstudies.1620369
8. Amchova P, Siska F, Ruda-Kucerova J. Safety of tartrazine in the food industry and potential protective factors. *Heliyon*. 2024;10(18):e38111. DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e38111
9. Bibik VV, Luzin VI, Mosyagina NA, et al. Influence of Tartrazine on histological structure of the mandibular condylar cartilage. *Aging — Clinical and Experimental Research*. 2024;36(S1):P1281.

10. Rybolovlev YuR, Rybolovlev RS. Dosing of substances for mammals according to the constant of biological activity. *Reports of the USSR Academy of Sciences*. 1979;247(6):1513–6. (In Russ.) Рыболовлев Ю.Р., Рыболовлев Р.С. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности. *Доклады АН СССР*. 1979;247(6):1513–6.
11. Domazetovic V, Marcucci G, Iantomasi T, et al. Oxidative stress in bone remodeling: Role of antioxidants. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2017;14(2):209–16. DOI:10.11138/ccmbm/2017.14.1.209

Статья поступила в редакцию 24.02.2025; одобрена после рецензирования 02.04.2025; принята к публикации 07.05.2025.
The article was submitted 24.02.2025; approved after reviewing 02.04.2025; accepted for publication 07.05.2025.

Информация об авторах:

Валерий Васильевич Биби́к — заведующий кафедрой общей врачебной практики и медицинский реабилитации, доцент, кандидат медицинских наук, Igmu.bibik@mail.ru, ORCID 0009-0000-0138-6345; **Владислав Игоревич Лузин** — заведующий кафедрой анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, профессор, доктор медицинских наук, vladyslav_luzin@mail.ru, ORCID 0000-0001-8983-2257; **Надежда Александровна Мосягина** — аспирант кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, mosyaginan@bk.ru, ORCID 0000-0001-9176-8549.

Information about the authors:

Valery V. Bibik — Head of the Department of General Medical Practice and Medical Rehabilitation, Associate Professor, PhD, Igmu.bibik@mail.ru, ORCID 0009-0000-0138-6345; **Vladislav I. Luzin** — Head of the Department of Human Anatomy, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Professor, DSc, vladyslav_luzin@mail.ru, ORCID 0000-0001-8983-2257; **Nadezda A. Mosyagina** — Post-graduate Student of the Department of Human Anatomy, Operative Surgery and Topographic Anatomy, mosyaginan@bk.ru, ORCID 0000-0001-9176-8549.

УДК 591.461.1:547:615.276

EDN: VAPYFX

<https://doi.org/10.15275/ssmj2102210>

Оригинальная статья

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ НОВЫХ ДЕРИВАТОВ ЦИАНОТИОАЦЕТАМИДА С ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Е. Ю. Биби́к¹, И. Я. Моисеева², А. С. Саул³, Э. Р. Иванова¹, С. Г. Кривоколыско^{1,4}, Е. Д. Якубенко³

¹ ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святого Луки» Минздрава России, Луганск, Россия

² ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия

³ ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького» Минздрава России, Донецк, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» Минобрнауки России, Луганск, Россия

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE KIDNEYS UNDER THE INFLUENCE OF NEW CYANTHIOACETAMIDE DERIVATIVES WITH ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES

E. Yu. Bibik¹, I. Ya. Moiseeva², A. S. Saul³, E. R. Ivanova¹, S. G. Krivokolysko^{1,4}, E. D. Yakubenko³

¹ St. Luke Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia

² Penza State University, Penza, Russia

³ Donetsk State Medical University n. a. M. Gorky, Donetsk, Russia

⁴ Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

Для цитирования: Биби́к Е. Ю., Моисеева И. Я., Саул А. С., Иванова Э. Р., Кривоколыско С. Г., Якубенко Е. Д. Морфофункциональные изменения почек под влиянием новых дериватов цианотиоацетамида с противовоспалительными свойствами. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2025; 21 (2): 210–220. EDN: VAPYFX. <https://doi.org/10.15275/ssmj2102210>

Аннотация. Цель: определить морфофункциональные изменения почек под влиянием новых дериватов α-цианотиоацетамида с противовоспалительной активностью в хроническом эксперименте. *Материал и методы.* 80 крыс-самцов распределили по 8 особей в 10 групп, в течение 10 дней они получали внутривенно водные взвеси: 1-я группа — контрольная (дистиллированная вода); 2-я — индометацин в дозе 7 мг/кг, 3-я — парацетамол в дозе 50 мг/кг, 4-я — ацетилсалициловую кислоту в дозе 50 мг/кг, 5-я — нимесулид в дозе 5 мг/кг, с 6-й по 10-й — дериваты дигидропиридина в дозе 5 мг/кг. На 11-е сутки животных подвергали эвтаназии, определяли уровень Na⁺, K⁺, креатинина в крови и исследовали гистологические срезы почек. *Результаты.* Применение индометацина, ацетилсалициловой кислоты, парацетамола привело к нарушению экскреторной функции почек, способствуя задержке Na⁺ и креатинина в крови. Установлено отсутствие статистически значимых различий с показателями контрольной группы в опытных группах после введения дериватов α-цианотиоацетамида с лабораторными шифрами d02–123, d02–139 и d02–172. Эти образцы также не выявили способности провоцировать возникновение грубых структурных изменений почечной паренхимы. Обнаружено отсутствие повреждений почечных телец при незначительных канальцевых изменениях. В группе, получавшей соединение с шифром d02–123, отмечается возможный калийсберегающий диуретический эффект. *Заключение.* Производные α-цианотиоацетамида с шифрами d02–123, d02–139 и d02–172 не способствуют нарушению экскреторной функции почек и их структурным изменениям.

Ключевые слова: морфологические особенности, почки, дериваты α-цианотиоацетамида, нефротоксичность, противовоспалительные свойства