

Lukjantseva Galina Морфогенез кісток скелету щурів на тлі тривалого вживання тартразину та можливості його корекції = Morphogenesis bones rats against long tartrazine use and possibilities of its correction = Морфогенез костей скелета крыс на фоне длительного употребления тартразина и возможность его коррекции Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(10):520-533. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.167128> <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4002>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 02.09.2016. Revised 24.09.2016. Accepted: 30.10.2016.

УДК 599.23+591.471:615.038

МОРФОГЕНЕЗ КІСТОК СКЕЛЕТУ ЩУРІВ НА ТЛІ ТРИВАЛОГО ВЖИВАННЯ ТАРТРАЗИНУ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО КОРЕКЦІЇ

Галина Володимирівна Лук'янцева

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

Реферат

Мета: вивчити гістологічну будову проксимального епіфізарного хряща кісток білих щурів після 2-місячного вживання в їжу тартразину в різній концентрації й обґрунтувати можливості його корекції натрію селенітом. **Матеріал:** дослідження проведено на білих безпородних статевозрілих щурах-самцях репродуктивного періоду онтогенезу з вихідної масою тіла 200-210 г. **Результати:** з'ясовано, що тривале введення тартразину білим щурам супроводжується порушенням гістологічної будови проксимального епіфізарного хряща плечових і тазових кісток, а також третього поперекового хребця. **Висновки:** вираженість ефекту носить дозозалежний характер (введення тартразину в дозі 1500 мг/кг супроводжується більш значним порушенням гістологічної будови хрящів, ніж застосування барвника у дозі 750 мг/кг). Доведено, що в період реадaptaції після введення тартразину застосування натрію селеніту супроводжується відновленням гістологічної будови хрящів.

Ключові слова: тартразин, хрящі, натрію селеніт.

MORPHOGENESIS BONES RATS AGAINST LONG TARTRAZINE USE AND POSSIBILITIES OF ITS CORRECTION

Lukjantseva Galina

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv

Abstract

Objective: To study the histological structure of the proximal epiphyseal cartilage bone white rats after 2 months consumption tartrazine in different concentrations and justify its possible correction of sodium selenite. **Material:** The study was conducted on white outbred mature male rats reproductive period ontogeny of initial body weight 200-210 g. **Results:** found that prolonged administration tartrazine white rats is accompanied by histological structure of the proximal epiphyseal cartilage of the shoulder and pelvic bones, and the third lumbar vertebra. **Conclusions:** The severity of the effect is dose-dependent nature (tartrazine administration at a dose of 1500 mg/kg is accompanied by a significant violation of the histological structure of cartilage than the use of the dye at a dose of 750 mg/kg). Proved that during rehabilitation after administration of sodium selenite tartrazine application accompanied by restoration of histological structure of cartilage.

Keywords: tartrazine, cartilage, sodium selenite.

МОРФОГЕНЕЗ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА КРЫС НА ФОНЕ ДЛИТЕЛЬНОГО УПОТРЕБЛЕНИЯ ТАРТРАЗИНА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО КОРРЕКЦИИ

Галина Владимировна Лукьянцева

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев

Реферат

Цель: изучить гистологическое строение проксимального эпифизарного хряща костей белых крыс после 2-месячного употребления в пищу тартразина в разной концентрации и обосновать возможности его коррекции натрия селенитом. **Материал:** исследование проведено на белых беспородных половозрелых крысах-самцах репродуктивного периода онтогенеза с исходной массой тела 200-210 г. **Результаты:** установлено, что длительное введение тартразина белым крысам сопровождается

нарушением гистологического строения проксимального эпифизарного хряща плечевых и тазовых костей, а также третьего поясничного позвонка. **Выводы:** выраженность эффекта носит дозозависимый характер (введение тартразина в дозе 1500 мг/кг сопровождается более значительным нарушением гистологического строения хрящей, чем применение красителя в дозе 750 мг/кг). Доказано, что в период реадaptации после введения тартразина применения натрия селенита сопровождается восстановлением гистологического строения хрящей.

Ключевые слова: тартразин, хрящи, натрия селенит.

Вступ. Сучасна харчова промисловість вирізняється широким використанням харчових добавок, які є чужорідними для людини речовинами (за хімічним складом та/або за кількістю, що надходить в організм із продуктами харчування). Однією з таких добавок є синтетичний барвник тартразин (E102, який отримують з відходів видобутку кам'яного вугілля). Той факт, що E102 не є природним ендегенним компонентом, обумовлює актуальність вирішення питання про можливі наслідки його впливу на стан здоров'я, а також обґрунтовує необхідність пошуків надійних шляхів корекції негативного впливу цього барвника. В експериментальних дослідженнях було виявлено гепатотоксичну і нефротоксичну дію тартразину після його вживання в їжу [3; 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раніше нами було встановлено, що 60-денне вживання E102 супроводжується зниженням морфофункціональної активності проксимальних епіфізарних хрящів плечових кісток [6]. Водночас, відомості про можливі шляхи корекції виникаючих у кістковій і хрящовій тканині порушень на тлі введення тартразину, в доступній літературі відсутні.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами: стаття є фрагментом науково-дослідної роботи Луганського державного медичного університету та Національного університету фізичного виховання і спорту України «Морфогенез різних органів і систем організму при нанесенні дефекту в великогомілкової кістках після 60-денного введення бензоату натрію або тартразину» (№ державної реєстрації 0113U005755).

Мета дослідження: з'ясувати особливості морфогенезу кісток скелету щурів на фоні тривалого вживання тартразину та обґрунтувати можливості його корекції.

Завдання дослідження: вивчити гістологічну будову проксимального епіфізарного хряща кісток білих щурів після 2-місячного вживання в їжу тартразину в різній концентрації й обґрунтувати можливості його корекції натрію селенітом.

Методи дослідження: загально-наукові (узагальнення інформації літературних першоджерел), анатомо-експериментальні, математико-статистичні.

Організація дослідження: представлене дослідження проведено на білих безпородних статевозрілих щурах-самцях репродуктивного періоду онтогенезу з вихідної масою тіла 200-210 г. Утримання та маніпуляції над лабораторними щурами проводилися відповідно до правил, встановлених «Європейською конвенцією з захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986) [8]. Піддослідні тварини були розподілені на наступні групи: 1-у склали контрольні тварини, яким щодня протягом 60-ти днів за допомогою шлункового зонду вводили 1 мл 0,9% фізіологічного розчину (група К). Інші групи – щури, яким щодня впродовж 60-ти днів за допомогою шлункового зонду вводили 1 мл тартразину (виробник RONA DYECHEM PVT LTD, India) в дозі 750 мг/кг і 1500 мг/кг відповідно (групи T1 і T2). Тварини, яким щоденно впродовж 60-ти днів за допомогою шлункового зонду вводили 1 мл тартразину в дозуванні 750 мг/кг і 1500 мг/кг відповідно, а також внутрішньошлунково натрію селеніт (селеназу) (виробник Біосини Арцнайміттель ГмбХ, Німеччина) в дозі 40 мкг/кг, склали групи T1C і T2C.

Для гістологічного дослідження забирали ділянки плечової (ПЛ), тазової (ТЗ) кістки, а також третього поперекового хребця (ТПХ) з проксимальних епіфізів і середини діафізів. Виділені фрагменти кісток фіксували в 10% розчині формаліну, далі декальцінували 5% розчином мурашиної кислоти, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації та заливали в парафін. Готували гістологічні зрізи товщиною 6-8 мкм, які фарбували гематоксилін-еозином. Гістоморфометричне дослідження діафіза і проксимального епіфіза проводили з використанням окулярного гвинтового мікрометра МОВ-1-15^х ГОСТ 7865-56 й окулярної вимірювальної сітки мікроскопа МБІ-3 [1]. Калібрування вимірювальних приладів здійснювали за допомогою міліметрового відрізка ГОСТ 2 07513-55 2. Морфометрію зон епіфізарного хряща проводили з використанням класифікації В.Г. Ковешнікова [4].

Визначали наступні параметри: загальна ширина епіфізарного хряща, ширина зон індіферентних, проліферіруючих, дефінітивних хондроцитів, також зони деструкції й остеогенезу. За допомогою 100-точкової вимірювальної сітки визначали об'ємне співвідношення клітинних елементів і міжклітинної речовини в епіфізарних хрящах, об'ємну частку спонгіози та питому кількість клітин в зоні первинного остеогенезу [1]. Морфометрія діафізу проводилася за наступними параметрами: площа діафізу, площа

кістково-мозкової порожнини, ширина зон зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок, ширина остеонного шару, діаметр остеонів, діаметр каналів остеонів [5].

Результати дослідження та їх обговорення. Введення піддослідним тваринам тартразин в дозі 750 мг/кг протягом 60 днів (група Т1) супроводжувалося пригніченням як поздовжнього, так і аппозиційного росту досліджуваних кісток. На 3 день після закінчення циклу введення Е102 в дозі 750 мг/кг маси максимальна довжина ПЛ і ТЗ, а також висота тіла ТПХ були менше контрольних значень відповідно на 3,22%, 4,03% і 5,24%. Оскільки індекс Симона при цьому від показників контрольної групи достовірно не відрізнявся, можемо стверджувати, що пригнічення темпів поздовжнього росту кісток і темпів приросту їх маси було пропорційними. Ширина проксимального та дистального епіфізів ПЛ була менше контрольних значень на 5,22% і 3,95%, а ширина і передньо-задній розмір середини діафіза – на 7,87% і 6,36%. Також, максимальна ширина і товщина ТЗ були менше контрольних показників на 7,31% і 6,63%. Нарешті, каудальна ширина тіла ТПП була менше контрольних значень на 4,92%, каудальна товщина – на 7,41%, краніальна ширина – на 8,17%, а краніальна товщина – на 5,80%.

У період реадaptaції після введення тартразину в дозі 750 мг/кг максимальна довжина ПЛ була меншою показників контрольної групи на 15 і 24 день спостереження на 3,83% і 4,31% відповідно, а ширина дистального епіфізу – на 4,95% і 5,52%. Також, ширина проксимального епіфіза та передньо-задній розмір середини діафіза ПЛ були менші контрольних значень із 10 по 24 день спостереження відповідно на 6,14%, 5,38% і 4,37%, і на 9,55%, 4,95 % і 6,08%. Ширина середини діафіза ПЛ була менше контрольної на 10 і 15 день спостереження на 7,06% і 8,09%.

Максимальна товщина ТЗ була менше контрольних показників із 10 по 24 день спостереження відповідно на 7,02%, 6,41% і 5,18%, максимальна ширина на 10 і 15 дні спостереження – на 7,51% і 7,23%, а максимальна довжина на 15 день – на 3,75%.

Нарешті, висота тіла ТПХ була менше показників групи К із 10 по 24 день спостереження відповідно на 6,10%, 5,61% і 4,11%, а його краніальна ширина і товщина – відповідно на 7,07%, 7,44 % і 4,15%, і на 7,69%, 7,01% і 6,39%. При цьому каудальна ширина тіла ТПП була менше контрольної з 10 по 24 день спостереження – на 4,81%, 4,05% і 4,97%, а каудальна товщина на 10, 15 і 45 день – на 8,60%, 5%, 29% і 4,18% відповідно. Таким чином, введення тартразину в дозуванні 750 мг/кг маси впродовж 60 днів супроводжується пригніченням поздовжнього й аппозиційного росту досліджуваних кісток, яке зберігалось переважно до 24 дня періоду реадaptaції. Зміни темпів зростання досліджуваних кісток в умовах групи Т1 були обумовлені змінами морфо-

функціонального стану їх реактивних відділів – епіфізарних хрящів і окістя. Введення тартразину в дозі 750 мг/кг маси протягом 60 днів (група Т1) супроводжувалося порушенням морфо-функціонального стану проксимальних епіфізарних хрящів.

На 3 день після закінчення введення тартразину в дозі 750 мг/кг маси загальна ширина проксимального епіфізарного хряща ПЛ була менше значень групи К на 8,59%, що відбувалося за рахунок рівномірного звуження всіх його зон. Ширина зон індіферентного, проліферіуючого і дефінітивного хряща була меншою значень групи К відповідно на 6,11%, 8,85% і 7,15%, ширина зони деструкції – на 11,55%, а ширина зони остеогенезу – на 9,92%. Зміст первинної спонгіози в зоні остеогенезу і кількість клітин на поверхні трабекул були менші за значення групи К на 8,45% і 8,42%, а вміст міжклітинної речовини в епіфізарних хрящі – більшим на 7,85%. Нарешті, в області проксимального метафіза ПЛ площа, зайнята трабекулами, і кількість клітин на поверхні трабекул були менші аналогічних значень групи К на 6,97% і 8,23%.

У період реадaptaції після введення тваринам Е102 в дозі 750 мг/кг виявлені зміни у гістологічній будові проксимального епіфізарного хряща поступово згладжувалися, й на 45 день спостереження все ще зберігалися достовірні відмінності від показників групи К.

Загальна ширина проксимального епіфізарного хряща ПЛ була менше значень групи К з 10 по 45 день спостереження відповідно на 8,55%, 6,81%, 5,00% і 2,43%, а ширина зони проліферіуючого хряща – на 10,21% , 8,28%, 6,73% і 4,53%. Також, із 10 по 24 день спостереження ширина зон індіферентного хряща, деструкції й остеогенезу були меншими за показники групи К відповідно на 7,19%, 7,58% і 3,35%, 7,72%, 7,50% і 4,94%, і на 8,79%, 5,17% і 5,32%. Нарешті, на 10 і 15 день ширина зони дефінітивного хряща залишалася менше контрольної на 7,34% і 5,05%.

Співвідношення об'ємних компонентів у епіфізарних хрящах після впливу умов групи Т1 також поступово відновлювалося. Зміст первинної спонгіози був менше значень групи К із 10 по 24 день спостереження відповідно на 6,54%, 7,62% і 4,55%, а кількість клітин на поверхні кісткових трабекул – на 10,52%, 7,62% і 5,83%. В зоні проксимального метафіза ПЛ площа, зайнята кістковими трабекулами, в усі терміни спостереження була менше значень групи К.

Таким чином, введення тартразину в дозі 750 мг/кг супроводжувалося зниженням кісткоутворювальної функції проксимального епіфізарного хряща ПЛ, яке після припинення впливу поступово відновлюється, але і на 45 день спостереження

зберігаються достовірні відмінності досліджуваних показників від контрольної групи. Водночас спостерігалось порушення гістологічної будови середини діяфіза ПЛ.

На 3 день по закінченні дії умов у групи Т1 загальна ширина всіх шарів діяфіза ПЛ була менше значень групи К на 8,55%, ширина шарів зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок, остеонного шару – на 8,59%, 7,20% і 9,09%. Діаметри остеонів і площа компактної речовини були менше значень групи К на 6,80% і 6,94%. Діаметри каналів остеонів і площа кістково-мозкової порожнини переважали над значеннями показників групи К на 10,30% і 7,00%.

У період реадaptaції після впливу умов групи Т1 виявлені зміни в гістологічній будові середини діяфіза ПЛ поступово згладжувалися, але й на 45 день спостереження все ще зберігалися поодинокі достовірні відмінності від аналогічних показників групи К.

Загальна ширина всіх шарів діяфізу ПЛ була меншою значень групи К із 10 по 24 день спостереження на 7,33%, 5,79% і 5,61%. Також, ширина шарів зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок, остеонного шару з 10 по 24 день спостереження були меншими значень групи К відповідно на 8,17%, 5,69% і 4,98%, на 7,22%, 5,63 % і 6,36%, і на 6,98%, 5,91% і 5,57%. При цьому діаметри остеонів і площа компактної речовини діяфіза з 10 по 24 день спостереження були менше аналогічних значень групи К на 7,05%, 4,69% і 4,57%, і на 7,25%, 6,92% і 5,45%. Нарешті, діаметри каналів остеонів були більше значень групи К із 10 по 45 день спостереження на 8,64%, 9,09%, 6,14% і 4,39%, а площа поперечного перерізу кістково-мозкової порожнини на 10 і 15 день – на 7,81% і 6,10%.

Таким чином, введення щурам тартразину в дозі 750 мг/кг супроводжувалося змінами гістологічної будови середини діяфіза ПЛ, які після припинення дії умов групи Т1 поступово відновлювалися, але і на 45 день спостереження все ще зберігалися поодинокі достовірні відмінності від аналогічних показників групи К.

Внутрішньошлункове введення тартразину в дозі 1500 мг/кг маси впродовж 60 днів (група Т2) супроводжувалося пригніченням поздовжнього й аппозиційного росту досліджуваних кісток, яке було більш виражено, ніж при застосуванні дози 750 мг/кг. На 3 день після припинення введення Е102 в дозі 1500 мг/кг максимальна довжина ПЛ і ТЗ, а також висота тіла ТПХ були менше контрольних показників відповідно на 4,08%, 5,37% і 8,05%. Ширина проксимального та дистального епіфізів ПЛ була менше контрольних значень на 6,22% і 5,26%, а ширина і передньо-задній розмір середини діяфіза – на 8,43% і 8,67%. Також, максимальні ширина і товщина ТЗ були менше

контрольних на 8,96% і 8,43%. Нарешті, краніальні ширина і товщина тіла ТПХ були менше контрольних показників на 10,26% і 9,18%, а каудальні ширина і товщина – на 7,54% і 10,65%.

У період реадaptaції, після введення тартразину в дозі 1500 мг/кг маси протягом 60 днів, пригнічення ростових процесів у скелеті незначно згладжувалося і для більшості показників остеометрії. Достовірні відмінності від контролю визначалися і на 45 день спостереження.

Найбільша довжина ПЛ залишалася менше контрольних показників із 10 по 24 день спостереження відповідно на 4,51%, 4,46% і 4,91%. Ширина проксимального та дистального епіфізів ПЛ була менше аналогічних показників контрольної групи в усі терміни спостереження відповідно на 6,63%, 6,36%, 5,34% і 4,51%, і на 5,00%, 5,91%, 6,16% і 4,74%. Також в усі терміни спостереження менше контрольних значень були і ширина та передньо-задній розмір середини діафіза ПЛ – відповідно на 9,41%, 8,67%, 6,36% і 7,34%, і на 12,36%, 10%, 61%, 8,29% і 6,52%. Максимальна довжина ТЗ залишалася менше контрольних значень із 10 по 24 день спостереження відповідно на 4,60%, 6,63% і 5,95%, а її максимальні ширина і товщина – на 8,72%, 8,35% і 5, 72%, і на 8,09%, 7,52% і 7,90%.

Висота тіла ТПХ залишалася менше контрольних значень з 10 по 24 день спостереження відповідно на 8,69%, 7,23% і 6,61%, так само як і каудальна і краніальна ширина - на 7,69%, 6,94% і 7,76%, і на 10,10%, 9,39% і 6,71%. Нарешті, означені показники тіла ТПХ залишалися менше контрольних значень в усі терміни експерименту відповідно на 10,86%, 7,93%, 7,33% і 6,69%, і на 5,77%, 7,94%, 8 , 22% і 6,58%. Таким чином, введення тартразину в дозі 1500 мг/кг протягом 60 днів супроводжується пригніченням поздовжнього і аппозиційного росту досліджуваних кісток, яке зберігалося в більшості випадків до 45 дня періоду реадaptaції. Означені зміни також супроводжувалися порушенням морфо-функціонального стану проксимальних епіфізарних хрящів ПЛ.

На 3 день після закінчення введення E102 в дозі 1500 мг/кг загальна ширина проксимального епіфізарного хряща ПЛ була менше значень групи К на 11,52%, що відбувалося за рахунок звуження всіх його зон. Ширина зон індіферентного, пролиферируючого і дефінітивного хряща була менше контрольної відповідно на 8,68%, 12,19% і 10,57%, ширина зони деструкції – на 13,62%, а ширина зони остеогенеза – на 11,91%. Також, вміст первинної спонгіози і кількість клітин на поверхні трабекул у зоні остеогенезу були менше контрольних на 9,84% і 9,49%, а

вміст у хрящі міжклітинної речовини – більшим на 9,53%. Нарешті, в області проксимального метафізу ПЛ площа, зайнята кістковими трабекулами, і кількість клітин на поверхні трабекул були менші значень групи К на 8,52% і 9,07%.

У період реадaptaції після впливу умов групи Т2 виявлені зміни у гістологічній будові проксимального епіфізарного хряща повільно згладжувалися, при цьому на 45 день спостереження все ще зберігалися достовірні відмінності від аналогічних показників групи К. Загальна ширина проксимального епіфізарного хряща ПЛ була менше значень групи К із 10 по 45 день спостереження відповідно на 10,17%, 9,16%, 6,52% і 2,56%, а ширина зони проліферуючого хряща – на 10,39%, 11,44%, 7,79% і 3,76 %. Ширина інших зон була менше значень групи К з 100 по 24 день спостереження: індіферентного хряща – на 8,21%, 8,65% і 3,82%, дефінітивного хряща – на 9,83%, 7,09% і 6, 48%, деструкції – на 9,79%, 9,74% і 6,54%, остеогенеза – на 9,67%, 7,11% і 5,32%.

У зоні остеогенезу об'ємний вміст первинної спонгіози і кількість клітин на поверхні кісткових трабекул були меншими аналогічних значень групи К із 10 по 24 день спостереження відповідно на 7,79%, 8,65%, 5,71%, і на 11,31%, 8,10% і 6,42%. Також, об'ємний вміст міжклітинної речовини в хрящі був більшим значень групи К на 10 і 15 день спостереження на 9,87% і 6,54%. Нарешті, в області проксимального метафізу ПЛ площа, що зайнята кістковими трабекулами, і кількість клітин на поверхні трабекул були менші значень групи К із 10 по 45 день спостереження відповідно на 9,32%, 7,61%, 6,86% і 5,08 %, і на 9,71%, 9,28%, 7,21% і 4,22%.

Таким чином, введення щурам тартазину в дозі 1500 мг/кг супроводжується зниженням кістковоутворювальної функції проксимального епіфізарного хряща ПЛ, яке після припинення дії умов групи Т1 поступово відновлюється, але і на 45 день спостереження зберігаються достовірні відмінності деяких досліджуваних показників від контрольної групи. Крім того, вплив Е102 характеризується також порушенням гістологічної будови середини діафіза ПЛ. На 3 день після закінчення дії умов групи Т1 на піддослідних тварин загальна ширина всіх шарів діафіза ПЛ була меншою аналогічних значень групи К на 12,00%, а ширина шарів зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок і остеонного шару – на 12,31%, 10, 72% і 12,38%. Також, діаметри остеонів і площа компактної речовини діафіза були менше значень групи К на 8,21% і 10,16%. Нарешті, діаметри каналів остеонів і площа кістково-мозкової порожнини були більшими значень групи К на 12,93% і 12,25%.

У період реадaptaції після введення піддослідним тваринам тартразину в дозі 1500 мг/кг виявлені зміни у гістологічній будові середини діяфіза ПЛ повільно згладжувались. Водночас, на 45 день спостереження все ще зберігалися достовірні відмінності більшості показників від аналогічних значень групи К. Загальна ширина шарів діяфіза ПЛ була меншою значень групи К з 10 по 45 день спостереження відповідно на 9,72%, 8,76%, 6,98% і 3,50%, а ширина шарів зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок – відповідно на 11%, 36%, 7,90%, 6,69% і 4,69%, і на 9,06%, 8,82%, 7,485 і 3,61%. Також, ширина остеонного шару була меншою за показники групи К із 10 по 24 день спостереження відповідно на 9,21%, 9,155 і 6,90%. При цьому діаметри остеонів були меншими значень групи К із 10 по 24 день спостереження відповідно на 7,64%, 6,77% і 6,00%, а площа поперечного перерізу кістково-мозкової порожнини з 10 по 45 день – на 9,93 %, 9,65%, 7,72% і 5,07%. Нарешті, діаметри каналів остеонів були більшими аналогічних значень групи К із 10 по 45 день спостереження відповідно на 12,14%, 10,42%, 7,62% і 5,68%, а площа поперечного перерізу кістково-мозкової порожнини з 10 по 24 день – на 11,16%, 9,40% і 7,47%.

При одночасному внутрішньошлунковому введенні тартразину в дозі 750 мг/кг і внутрішньом'язовому введенні натрію селеніту (селенази) (група Т1С) негативний вплив умов експерименту на темпи росту кісток згладжувався. Після впливу умов групи Т1С на піддослідних тварин ширина проксимального епіфізу ПЛ в усі встановлені терміни спостереження була більшою значень групи Т1 відповідно на 3,94%, 5,37%, 4,01%, 4,31% і 2,86%, а ширина дистального епіфізу на 15 і 24 день – на 5,09% і 5,62%. Також, максимальна довжина ПЛ на 24 день спостереження була більше значень групи Т1 на 4,66%, ширина середини діяфіза на 15 день – на 7,23%, а передньо-задній розмір діяфізу на 10 і 24 день – на 5,28% і 5,00%. При цьому максимальна ширина ТЗ із 3 по 15 день спостереження була більшою значень групи Т1 на 4,68%, 3,93% і 4,91%, а максимальна ширина ТЗ на 10 і 15 день – на 5,65% і 4,36%. Також, краніальна товщина тіла ТПХ на 10, 24 і 45 дні спостереження перевищувала показники групи Т1 на 5,73%, 6,10% і 4,55%, а висота тіла і його каудальна товщина на 24 день – на 4,28 % і 5,16%.

Вплив на піддослідних тварин умов групи Т1С нівелював негативний вплив умов експерименту на морфо-функціональний стан проксимальних епіфізарних хрящів ПЛ. Після впливу умов групи Т1С загальна ширина епіфізарного хряща в усі встановлені терміни спостереження була більшою значень групи Т1 відповідно на 3,93%, 4,48%, 4,02%, 3,59% і 3,29%, а ширина зони проліферуючого хряща – на

4,45%, 6,26%, 4,18%, 4,59% і 4,64%. Також, ширина зони остеогенезу перевищувала показники групи Т1 з 3 по 15 день на 5,13%, 4,80% і 5,11%, зони деструкції на 3, 15 і 24 дні – на 6,13%, 3,88 % і 3,85%, а зони індиферентного хряща на 10 і 15 дні – на 4,78% і 5,56%. У цих умовах вміст первинної спонгизи і кількість остеобластів у зоні остеогенезу з 3 по 24 день спостереження були більшим за відповідні показники групи Т1С на 4,28%, 4,41%, 5,01% і 4,77%, і на 3, 12%, 8,67%, 6,95% і 5,99% відповідно. Нарешті, площа, що зайнята кістковими трабекулами, і кількість остеобластів в області проксимального метафіза ПЛ із 3 по 45 день спостереження були більшими значень групи Т1 відповідно на 3,70%, 4,12%, 5,11%, 6,57% і 6,67%, і на 4,55%, 5,04%, 6,55%, 7,30% і 4,30%.

Вплив умов групи Т1С супроводжувався і згладжуванням негативного впливу умов експерименту на гістологічну будову середини діафіза ПЛ. Ширина остеонного шару з 3 по 24 день спостереження була більше аналогічних значень групи Т1 відповідно на 7,73%, 4,56%, 6,64% і 6,16%, ширина шару внутрішніх генеральних пластинок на 3 та 24 дні – на 5,29% і 5,15%, а ширина шару зовнішніх генеральних пластинок на 3, 24 і 45 дні – на 5,19%, 5,22% і 4,46%. Також, діаметри остеонів і площа компактної речовини діафіза на 15 і 24 день спостереження перевищували показники групи Т1 на 4,03% і 4,56%; на 5,06% та 4,92%. Нарешті, діаметри каналів остеонів на 10 і 15 дні були менші аналогічних значень групи Т1 на 5,14% і 7,03%, а площа перерізу кістково-мозкової порожнини з 10 по 24 дні – на 4,53%, 4,90% і 4,43%.

Таким чином, одночасне застосування тартразину в дозі 750 мг/кг і селенази (з розрахунку 40 мкг/кг маси тіла) сприяє відновленню темпів поздовжнього й аппозиційного росту досліджуваних кісток, яке обумовлено відновленням гістологічної будови епіфізарних хрящів і компактної речовини діафізів.

При синхронному застосуванні Е102 в дозі 1500 мг/кг і введенні селенази, негативний вплив умов експерименту на темпи росту кісток також переважно згладжуються. Після впливу умов групи Т2С передньо-задній розмір діафізу ПЛ із 10 по 24 день спостереження був більше значень групи Т2 відповідно на 5,45%, 6,56% і 4,22%, а ширина середини діафіза на 10,15 і 45 дні – на 4,55%, 5,06% і 6,71%. Також, максимальна довжина ПЛ була більшою значень групи Т2 на 24 і 45 дні на 4,42% і 3,59%, ширина дистального епіфізу на 24 день – 4,52%, а ширина проксимального епіфізу на 45 день – на 4,48 %. Максимальна ширина Т3 перевищувала результати групи Т2 з 3 по 24 день спостереження відповідно на 4,25%, 4,87%, 4,55% і 4,39%, а максимальна товщина на 3 та 24 дні – на 4,44% і 5,03%. Висота тіла ТПХ на 3 та 10 дні

спостереження була більше значень групи Т2 на 4,07% і 4,45%, каудальна товщина тіла на 3, 10, 24 і 45 день – на 5,70%, 4,82%, 4,88% і 6,28%, а краніальна товщина на 3 та 45 дні – на 4,79% і 4,23%. При цьому краніальна ширина тіла ТПП була на 10 і 15 день більшою контрольної на 4,495 і 5,00%, а каудальна ширина на 24 день – на 4,21%.

Вплив умов групи Т2С супроводжувався і згладжуванням негативного впливу умов експерименту на гістологічну будову проксимальних епіфізарних хрящів ПЛ. Загальна ширина проксимального епіфізарного хряща ПЛ була більше значень групи Т2 в усі встановлені терміни спостереження відповідно на 5,59%, 4,54%, 4,49%, 4,15% і 2,70%, а ширина зони остеогенезу – на 6,01%, 4,58%, 5,32%, 3,56% і 4,07%. При цьому ширина зон проліферуючого хряща і деструкції була більше значень групи Т2 з 3 по 24 день спостереження відповідно на 5,99%, 4,56%, 5,99% і 4,80%, і на 7,68%, 5,12%, 5,31% і 4,32%, ширина зони дефінітивного хряща на 3, 10 і 24 день – на 4,65%, 4,18% і 4,05%, а ширина зони індиферентного хряща на 3 та 10 день – на 3,70% і 4,72%.

Вміст первинної спонгіози в зоні остеогенезу з 3 по 24 день спостереження було більшим значень групи Т2 відповідно на 5,30%, 4,47%, 4,40% і 5,57%, а кількість остеобластів – на 7,12%, 5,35% і 5,29%. При цьому вміст міжклітинної речовини в епіфізарних хрящах із 3 по 15 день спостереження був меншим значень групи Т2 на 3,95%, 5,17% і 4,57%. Нарешті, площа, що зайнята трабекулами, в області проксимального метафіза ПЛ з 10 по 45 день спостереження була більшою значень групи Т2 на 3,93%, 5,01%, 5,485 і 4,82%, а кількість остеобластів в цьому відділі з 15 по 45 день – на 5,82%, 6,49% і 3,98%. Вплив умов групи Т2С також супроводжувався згладжуванням негативної дії умов експерименту на гістологічну будову середини діафіза ПЛ. Ширина остеонного шару перевищувала аналогічні значення групи Т2 з 3 по 24 день спостереження відповідно на 7,73%, 4,56%, 6,64% і 6,16%, ширина шару зовнішніх генеральних пластинок на 3, 24 і 45 дні – на 5,19%, 5,22% і 4,48%, а ширина шару внутрішніх генеральних пластинок на 3 та 24 дні – на 5,29% і 5,15%. Також, діаметри остеонів і площа компактної речовини на 15 і 24 день спостереження були більші значень групи Т2 відповідно на 4,03% і 4,56%, і на 5,06% і 4,92%. При цьому площа перерізу кістково-мозкової порожнини на 10, 15 і 24 дні була меншою значень групи Т2 відповідно на 4,53%, 4,90% і 4,43%, а діаметри каналів остеонів на 10 і 15 дні – на 5,14% і 7,03%.

Таким чином, одночасне застосування тартразину в дозі 1500 мг/кг і селенази з розрахунку 40 мкг/кг маси тіла супроводжувалося відновленням темпів поздовжнього й

аппозиційного росту досліджуваних кісток, яке обумовлено відновленням гістологічної будови епіфізарних хрящів і компактної речовини діафізів.

Висновки:

1. Внутрішньошлункове введення барвника тартразину впродовж 60-ти днів у статевозрілих білих щурів супроводжується порушенням гістологічної будови проксимального епіфізарного хряща, вираженість якого залежить від дозування препарату.

2. Введення тартразину в дозі 1500 мг/кг супроводжується більшим порушенням гістологічної будови хрящів, ніж застосування дози 750 мг/кг.

3. У період реадаптації після застосування E102 в дозі 750 мг/кг достовірні відмінності гістоморфометричних параметрів хрящів для деяких досліджуваних показників реєструвалися до 45 дня спостереження, а при введенні барвника у дозі 1500 мг/кг на 45 день спостереження зберігалися достовірні відмінності для всіх досліджуваних показників.

4. У період реадаптації, після введення тартразину в обох дозах із застосуванням селеніту натрію супроводжується відновленням гістологічної будови хрящів. Його коригуючий вплив можемо пояснити наявністю у нього мембранопротекторної, антиоксидантної й антигіпоксичної дії, а також тим фактом, що він підтримує функцію глутатіонпероксидази і ферментів, які беруть участь в дейодуванні тиреоїдних гормонів [7].

Список використаних джерел:

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство. М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Булдаков А.С. Пищевые добавки: справочник. Санкт-Петербург: «Ut», 1996. – 240 с.
3. Головачева В.А. Влияние пищевых красителей на развитие болезней почек у детей: клинко-экспериментальное исследование. Бюллетень медицинских интернет-конференций, 2012, Vol. 2, Issue 1, p.7-14.
4. Ковешников В.Г. Зональное строение эпифизарного хряща. Винница: Антропогенетика, антропология. Спорт, 1980, Т.2, 252 с.
5. Лубенец А.А. Гистологическое строение диафизов плечевых костей при имплантации в большеберцовые кости гидроксилapatита, насыщенного марганцем. Український медичний альманах, 2009, Т. 12, №5, с. 80-83.
6. Лукьянцева Г.В. Структурно-функциональное состояние проксимального

эпифизарного хряща плечевых костей у белых крыс после двухмесячного употребления тартразина. Український морфологічний альманах, 2014, Т.12, №3, с.46-51.

7. Магомедов М.М., Магомедова З.А., Нурмагомедова П.М. Опыт использования препарата селеназа в комплексном лечении гнойновоспалительных заболеваний органов малого таза осложненный перитонитом. Вестник новых медицинских технологий, 2013, вып. № 4 (20), с. 64- 68.

8. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg, 1986, 52 p.

9. Visweswaran B. Oxidative stress by tartrazine in the testis of Wistar rats. J. Pharmacy and Biological Sciences, 2012, Vol. 2, Issue 3, p. 44–49.

References in transliteration:

1. Avtandylov G.G. Meditsinskaya morphometriya: rukovodstvo: M., Medicine, 1990. - 384 s.

2. Buldakov A.S. Pyscevye dobavki: spravochnik. St. Petersburg: «Ut», 1996. - 240 s.

3. Golovacheva V.A. Vliyanie pyscevyh krasitilej na razvitie boleznei pochek u detey. Bulletin meditsinskih Internet-konferentsij, 2012, Vol. 2, Issue 1, s.7-14.

4. Kovesnykh V.G. Zonalnoe stroenie epyfizarnoho hryascya. Vinnitsa: Antropohenetyka, anthropologija, sport, 1980, Vol.2, 252 s.

5. Lubenets A.A. Histologicheskoe stroenie dyafyzov plechevyh kostey pri implantatsyy v bolshebertsovye kosti hydroksylapatyta, nasyschennoho margantsem. Ukrainskyi medichnyi almanah, 2009, Vol 12, №5, s. 80-83.

6. G.V. Lukyantseva. Structurno - functionalnoe sostojanie epyfizarnoho proximalnogo hryascya plechevyh kostey belyh kryс posle dvuhmesyachnogo upotreblenyya tartrazina. Ukrainskyi morphologichnyi Almanah, 2014, T.12, №3, s.46-51.

7. Magomedov M.M., Magomedova Z.A., Nurmagomedova P.M. Opyt ispolzovaniya preperata selenaza v kompleksnom lechenii gnoynovospalitelnyh zabolevaniy organov malogo taza. Vestnik novyh meditsynskih tehnologiy, 2013, Vol. Number 4 (20), s. 64- 68.

8. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg, 1986, 52 p.

9. Visweswaran B. Oxidative stress by tartrazine in the testis of Wistar rats. J. Pharmacy and Biological Sciences, 2012, Vol. 2, Issue 3, p. 44-49.