

УДК: 591.445:57.044

Скоробогатов А. Н., Пастухова В. А.

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КОСТЕЙ
СКЕЛЕТА ПОСЛЕ 60-ДНЕВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ
ПАРОВ ЭПИХЛОРИДИНА****Национальный университет
физического воспитания и спорта Украины (г. Киев)****pastuhova_v@ukr.net**

Работа была выполнена в рамках плана научных исследований ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и является составной частью научно-исследовательской работы кафедры анатомии человека «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под хроническим влиянием летучих компонентов эпоксидных смол» (государственный регистрационный № 0109U00461).

Вступление. Костная система активно реагирует на воздействие самых различных факторов окружающей среды. Одним из таких факторов в настоящее время являются эпоксидные смолы [5].

Эпоксидные смолы применяются в авто- и судостроении, нефтяной промышленности, а также используются для получения лакокрасочных покрытий и клеев [2]. Одним из главных сырьевых продуктов при производстве эпоксидных смол является эпихлоридрин (ЭХГ), который обладает выраженными раздражающими и сенсибилизирующими свойствами [10]. Доказана также высокая мутагенность ЭХГ, которая проявляется значительным повышением хромосомных aberrаций, что напрямую связано с продолжительностью действия токсического фактора [9].

Доказано, что длительное воздействие паров ЭХГ сопровождается негативным влиянием на морфогенез органов иммунной, половой и костной систем [1,4]. Известно также, что после длительного воздействия паров эпихлоридрина нарушается фазовый состав костного биоминерала [8]. Однако, сведения о том, как длительное воздействие ЭХГ влияет на темпы роста костей скелета в возрастном аспекте, в доступной литературе отсутствуют.

Поэтому **целью исследования** явилось установить особенности роста и формообразования костей скелета у белых крыс различного возраста после 60-ти дневного ингаляционного воздействия паров ЭХГ, а также обосновать возможности коррекции выявленных изменений тиотриазолином и настойкой эхинацеи пурпурной.

Объект и методы исследования. Эксперимент был проведен на 420 белых крысах-самцах трех возрастных групп (неполовозрелых, половозрелых и периода инволютивных изменений), полученных из вивария ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и содержавшихся согласно требованиям и положениям, установленным «Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных,

использующихся для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986) [11].

1-ю группу составили крысы (контрольная группа), которым внутривентриально вводили эквивалентное по объему количество изотонического физиологического раствора в течение 2 месяцев. 2-я группа – крысы, которые ежедневно на протяжении двух месяцев в установке для ингаляционного введения веществ получали ингаляции ЭХГ с единоразовой экспозицией 5 часов в 10 ПДК (ГОСТ 12. 1. 005 – 88) [10]. 3-я группа – животные, которые ежедневно на протяжении двух месяцев на фоне ингаляций ЭХГ получали внутривентриально ампулярный 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг (производство АТ «Галичфарм», г. Львов). 4-я группа – крысы, которые на протяжении двух месяцев ежедневно на фоне ингаляций ЭХГ получали с помощью внутрижелудочного зонда настойку эхинацеи пурпурной из расчёта 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы крысы (производство «ЗАТ» Фармацевтическая фабрика «Виола», г. Запорожье). Расчёт дозировки вводимых препаратов производили с учётом рекомендаций Рыболовлевых [7].

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30, 60 сутки после завершения двухмесячного воздействия ЭХГ посредством декапитации под эфирным наркозом. Выделяли большеберцовые (ББК) и тазовые (ТК) кости, а также третий поясничный позвонок (ПП), взвешивали на аналитических весах ВРЛ-200 и проводили их остеометрию штангенциркулем ШЦ-1с с точностью до 0,05 мм по традиционной схеме [6].

Все полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка полученных результатов во всех случаях производилась при обязательном сопоставлении с аналогичными показателями контрольных одновозрастных животных.

У неполовозрелых крыс контрольной группы наблюдался интенсивный продольный рост исследуемых костей: за период с 1 по 60 день наблюдения максимальная длина (МД) ББК и ТК увеличилась с $29,28 \pm 0,36$ мм до $32,79 \pm 0,34$ мм и с $28,49 \pm 0,36$ мм до $34,82 \pm 0,41$ мм, а высота тела ПП – с $4,80 \pm 0,06$ мм до $6,33 \pm 0,10$ мм. Темпы аппозиционного роста также были весьма интенсивными. За период наблюдения ширина проксимального и дистального эпифиза (ШПЭ и ШДЭ) ББК увеличивалась со-

ответственно с $5,96 \pm 0,03$ мм до $6,45 \pm 0,07$ мм и с $5,12 \pm 0,03$ мм до $5,70 \pm 0,07$ мм, а ширина и передне-задний размер середины ее диафиза (ТД) – с $2,02 \pm 0,01$ мм до $2,35 \pm 0,02$ мм и с $2,24 \pm 0,02$ мм до $2,86 \pm 0,03$ мм. За тот же временной период максимальные ширина и толщина ТК увеличились с $11,27 \pm 0,15$ мм до $13,98 \pm 0,20$ мм и с $3,27 \pm 0,05$ мм до $4,06 \pm 0,05$ мм, а максимальные ширина и толщина тела ПП – с $3,50 \pm 0,04$ мм до $3,95 \pm 0,06$ мм и с $2,13 \pm 0,03$ мм до $2,51 \pm 0,04$ мм.

У половозрелых контрольных животных достаточно интенсивный продольный рост исследуемых костей сохранялся: за период с 1 по 60 день МД ББК и ТК увеличилась с $35,05 \pm 0,40$ мм до $39,32 \pm 0,54$ мм и с $37,24 \pm 0,39$ мм до $38,82 \pm 0,41$ мм, а высота тела ПП – с $6,21 \pm 0,07$ мм до $6,93 \pm 0,08$ мм. Темпы аппозиционного роста также были весьма интенсивными, хотя и несколько ниже, чем у контрольных неполовозрелых крыс. ШПЭ и ШДЭ ББК в ходе наблюдения увеличились с $6,49 \pm 0,06$ мм до $6,77 \pm 0,07$ мм и с $5,65 \pm 0,06$ мм до $6,00 \pm 0,05$ мм, а ширина и ТД диафиза – с $2,23 \pm 0,03$ мм до $2,46 \pm 0,03$ мм и с $2,85 \pm 0,04$ мм до $3,15 \pm 0,02$ мм. При этом максимальные ширина и толщина ТК за период с 1 по 60 день увеличивались с $14,19 \pm 0,21$ мм до $16,26 \pm 0,25$ мм и с $3,97 \pm 0,06$ мм до $4,25 \pm 0,05$ мм, а максимальные ширина и толщина тела ПП – с $3,97 \pm 0,06$ мм до $4,20 \pm 0,06$ мм и с $2,37 \pm 0,04$ мм до $2,57 \pm 0,04$ мм.

У старых крыс контрольной группы с 1 по 60 день наблюдения МД ББК и ТК увеличилась с $37,57 \pm 0,55$ мм до $38,83 \pm 0,54$ мм и – с $42,20 \pm 0,47$ мм до $42,60 \pm 0,50$ мм, а высота тела ПП – с $7,96 \pm 0,10$ мм до $8,00 \pm 0,11$ мм. При этом ШПЭ и ШДЭ ББК за период наблюдения увеличивались с $6,88 \pm 0,09$ мм до $7,15 \pm 0,07$ мм и с $6,03 \pm 0,08$ мм до $6,15 \pm 0,07$ мм, а ширина и ТД диафиза – с $2,71 \pm 0,04$ мм до $2,93 \pm 0,04$ мм и с $3,26 \pm 0,05$ мм до $3,54 \pm 0,04$ мм. Максимальные толщина и ширина ТК с 1 по 60 день увеличивались с $16,19 \pm 0,25$ мм до $16,53 \pm 0,26$ мм и с $4,26 \pm 0,07$ мм до $4,38 \pm 0,07$ мм. Наконец, максимальные толщина и ширина тела ПП увеличивались за период наблюдения с $4,46 \pm 0,06$ мм до $4,56 \pm 0,05$ мм и с $2,81 \pm 0,04$ мм до $2,98 \pm 0,04$ мм.

Таким образом, для ростовых процессов в скелете белых крыс контрольной группы характерны следующие возрастные закономерности: у неполовозрелых крыс наблюдается интенсивный непрерывный продольный и аппозиционный рост исследуемых костей, у половозрелых – темпы роста исследуемых костей постепенно снижаются, а в период старческих изменений ростовые процессы значительно замедляются.

Воздействие паров ЭХГ в течение 60 дней с единоразовой экспозицией 5 часов в 10 ПДК сопровождалось угнетением темпов продольного и аппозиционного роста всех исследуемых костей, степень которого зависела от возраста подопытных животных.

На 1 день после окончания воздействия паров ЭХГ на организм неполовозрелых крыс МД ББК и ТК была меньше контрольных значений на 9,26% и 7,45%, а высота тела ПП – на 8,33%. При этом ШПЭ и ШДЭ ББК была меньше значений 1-й группы на

8,34% и 9,15%, а ширина и ТД диафиза – на 6,80% и 8,31%. Также, максимальные ширина и толщина ТК были меньше контрольных значений на 9,15% и 8,57%, а ширина и толщина тела ПП – на 8,13% и 7,23%.

У половозрелых крыс на 1 день после окончания затравки МД ББК и ТК была меньше контрольных значений на 6,09% и 6,32%, а высота тела ПП – на 4,86%. При этом ШПЭ и ШДЭ ББК была меньше значений 1-й группы на 6,96% и 4,70%, а ширина и ТД диафиза – на 5,95% и 6,92%. Также, максимальные ширина и толщина ТК были меньше контрольных на 8,02% и 7,13%, а максимальные ширина и толщина тела ПП – на 6,73% и 8,08%.

На 1 день после окончания воздействия ЭХГ у инволютивных белых крыс МД ББК и ТК, а также высота тела ПП были меньше контрольных значений на 4,72%, 5,45% и 4,16%. Также, ШПЭ и ШДЭ ББК была меньше контрольных показателей на 4,53% и 4,62%, а ширина диафиза и ТД – на 5,33% и 4,91%. Максимальная толщина ТК была меньше значений 1-й группы на 5,02%, а максимальная ширина и толщина тела ПП – на 3,98% и 5,29%.

В период реадaptации после воздействия паров ЭХГ темпы роста исследуемых костей постепенно восстанавливались, а темпы и качество восстановления зависели от возраста подопытных животных. У неполовозрелых крыс МД ББК и ТК, а также высота тела ПП были меньше контрольных значений на 7 и 15 день наблюдения соответственно на 8,98% и 8,35%, на 6,55% и 6,67% и на 10,04% и 6,68%. ШПЭ и ШДЭ ББК и были меньше показателей 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения соответственно на 7,15%, 5,46% и 4,73%, и на 9,38%, 8,76% и 2,72%. При этом ширина проксимального эпифиза и ТД ББК были меньше контрольных на 7 и 15 день соответственно на 8,82% и 6,64%, и на 8,78% и 6,69%. Также, максимальные ширина и толщина ТК были меньше контрольных значений на 7 и 15 день на 8,58% и 8,30%, и на 7,98% и 6,58%. Наконец, максимальная ширина тела ПП была меньше контрольной с 7 по 30 день на 8,34%, 5,09% и 4,17%, а максимальная ширина тела на 7 и 15 день – на 6,83% и 5,81%.

В репродуктивный возрастной период МД ББК была меньше контрольной во все сроки наблюдения на 5,65%, 6,30%, 6,92% и 4,14%, МД ТК – на 6,58%, 7,37%, 5,90% и 5,35%, а высота тела ПП – на 5,91%, 6,78%, 8,03% и 5,96%.

Также, ШПЭ и ШДЭ ББК во все сроки наблюдения была меньше значений 1-й группы соответственно на 7,78%, 7,74%, 5,63% и 3,73%, и на 3,92%, 4,71%, 6,48% и 5,83%. ТД ББК также во все сроки наблюдения был меньше значений 1-й группы соответственно на 7,75%, 6,57%, 6,56% и 4,68%, а ширина середины диафиза с 7 по 30 день – на 6,03%, 6,44% и 6,68%. Максимальная толщина ТК во все сроки наблюдения была меньше показателей 1-й группы соответственно на 5,19%, 7,70%, 6,28% и 5,64%, а ее ширина с 7 по 30 день – соответственно на 7,72%, 8,99% и 6,75%. Наконец, ширина и толщина тела ПП была меньше контрольных значений 1-й группы с 7 по 30 день соответственно на 5,73%, 5,69% и 5,90%, и на 6,95%, 6,54% и 6,48%.

У подопытных животных старческого возраста МД ББК была меньше значений 1-й группы эксперимента во все установленные сроки на 4,21%, 5,60%, 4,54% и 5,77%, МД ТК с 7 по 30 день – на 4,62%, 4,94% и 4,65%, а высота тела ПП на 7 и 60 день – на 4,48% и 4,43%.

ШПЭ и ШДЭ ББК также во все установленные сроки наблюдения была меньше значений 1-й группы соответственно на 5,45%, 5,99%, 5,86% и 4,86%, и на 4,78%, 7,13%, 5,01% и 5,50%. ТД ББК во все сроки наблюдения был меньше значений 1-й группы на 5,25%, 4,45%, 5,64% и 5,97%, а ширина середины диафиза с 15 по 60 день – на 6,74%, 6,95% и 6,19%. Максимальная ширина и толщина ТК на 7 день наблюдения были меньше контрольных значений на 4,41 и 5,19%. Наконец, максимальная толщина тела ПП была меньше значений 1-й группы во все установленные сроки наблюдения соответственно на 5,36%, 7,08%, 5,54% и 6,81%, а максимальная ширина тела с 15 по 60 день – на 5,06%, 4,96% и 5,48%.

Таким образом, в период реадaptации после воздействия ЭХГ темпы роста исследуемых костей постепенно восстанавливались. У половозрелых животных достоверные отличия от показателей 1-й группы регитрировались до 30 дня наблюдения, у половозрелых крыс угнетение темпов роста исследуемых костей сохранялось приблизительно на одном уровне до 30 дня наблюдения, после чего незначительно сглаживалось, а у крыс старческого возраста темпы роста костей не восстанавливались, а в некоторых случаях амплитуда выявленных отклонений к 60 дню даже нарастала.

В том случае, когда подопытные животные ежедневно на протяжении двух месяцев на фоне ингаляций ЭХГ получали внутривентриально 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг, угнетение процессов роста исследуемых костей в значительной степени сглаживалось.

На 1 день по окончании воздействия условий 3-й группы нашего эксперимента у половозрелых крыс МД ББК и ТК была больше значений 2-й группы на 6,31% и 6,21%.

В период реадaptации после воздействия условий 3-й группы эксперимента МД ББК, а также ШПЭ и ШДЭ на 7 и 15 день наблюдения были больше значений 2-й группы соответственно на 4,86% и 7,04%, на 6,39% и 6,31% и на 5,44% и 7,22%. Максимальная толщина ТК была больше значений 2-й группы с 7 по 30 день наблюдения на 5,39%, 4,80% и 3,07%, а максимальная ширина на 15 день – на 8,48%. Наконец, высота тела ПП была больше значений 2-й группы на 7 день наблюдения на 5,75%, а толщина тела на 15 день – на 5,11%.

В том случае, когда половозрелые подопытные животные ежедневно на протяжении двух месяцев на фоне ингаляций ЭХГ получали внутривентриально 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг, угнетение процессов роста исследуемых костей в значительной степени сглаживалось.

У половозрелых животных 3-й группы эксперимента МД ББК и ТК, а также высота тела ПП были больше значений 2-й группы на 30 и 60 день соответственно на 6,46% и 4,71%, на 5,79% и 5,54% и

на 6,40% и 6,47%. Ширина середины диафиза ББК была больше значений 2-й группы с 15 по 60 день соответственно на 5,25%, 6,32% и 4,32%, а ТД на 30 день – на 5,56%. Также, ШПЭ и ШДЭ ББК была больше контрольной соответственно на 4,30% и 4,25%, и на 6,04% и 5,79%. При этом максимальная ширина ТК и тела ПП на 30 день наблюдения были больше значений 2-й группы на 5,56% и 5,64%.

Наконец, у животных старческого возраста ширина середины диафиза ББК на 30 и 60 день наблюдения была больше значений 2-й группы на 4,84% и 5,87%, а ее МД, ШПЭ и ТД на 60 день – соответственно на 5,61%, 4,94% и 5,88%. Также на 60 день больше значений 2-й группы была и ширина тела ПП – на 5,66%.

Таким образом, применение тиотриазолина на фоне 60-дневного воздействия паров ЭХГ на подопытных животных сопровождалось сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на рост и формообразование исследуемых костей. У половозрелых крыс это проявлялось в преобладании остеометрических показателей над значениями 2-й группы с 1 по 15 день, у половозрелых – с 15 по 60 день, а у инволютивных – на 30 и 60 день реадaptации.

В том случае, когда подопытные животные на протяжении двух месяцев ежедневно на фоне ингаляций ЭХГ получали настойку эхинацеи пурпурной из расчёта 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы крысы, угнетение роста исследуемых костей также сглаживалось, но в несколько меньшей степени, чем при использовании тиотриазолина.

У половозрелых крыс 4-й группы эксперимента в период с 1 по 15 день наблюдения измеряемые размеры исследуемых костей были несколько больше значений 2-й группы, но границы доверительного интервала отличия достигали далеко не всегда. Высота тела ПП была больше значений 2-й группы на 1 и 7 день наблюдения на 4,74% и 5,38%, а МД ББК и максимальная ширины ТК на 15 день – на 4,54% и 5,67%.

В репродуктивный возрастной период МД ТК была больше значений 2-й группы на 30 и 60 день наблюдения на 5,72% и 5,39%, МД ББК на 30 день – на 4,85%, а высота тела ПП на 60 день – на 5,18%. Также, на 30 день больше значений 2-й группы были ШПЭ и ШДЭ ББК, а также ТД – соответственно на 4,15%, 5,16% и 5,61%.

У инволютивных животных 4-й группы отличия от значений 2-й группы были вообще единичными: ширина середины диафиза ББК была больше контрольной на 30 день наблюдения на 5,47%, ШПЭ на 60 день – на 3,99%, а ширина тела ПП – на 5,63%.

Таким образом, применение настойки эхинацеи пурпурной на фоне воздействия паров ЭХГ на организм подопытных животных сопровождается некоторым сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на темпы роста исследуемых костей. Это проявляется в единичных случаях преобладанием размеров измеряемых костей над аналогичными показателями 2-й группы у половозрелых животных с 1 по 15 день, а у репродуктивных и старых – на 30 и 60 день периода реадaptации.

Выводы

1. После 60-дневного ингаляционного воздействия паров ЭХГ у белых крыс различного возраста наблюдается торможение продольного и аппозиционного роста большеберцовой и тазовой кости, а также третьего поясничного позвонка.

2. В период реадaptации после воздействия паров ЭХГ темпы восстановления роста исследуемых костей зависели от возраста подопытных животных. Быстрее всего эти показатели восстанавливались у неполовозрелых крыс, в период инволютивных изменений эти явления были минимальными.

3. Применение на фоне ингаляций ЭХГ тиотриазолина либо настойки эхинацеи пурпурной сопро-

вождалось сглаживанием негативного влияния ЭХГ на рост и формообразование исследуемых костей. Использование тиотриазолина было более эффективным, чем применение эхинацеи.

Перспективы дальнейших исследований.

Выявленные признаки торможения продольного и аппозиционного роста исследуемых костей у белых крыс различного возраста после длительного воздействия паров ЭХГ требуют выяснения основных механизмов их возникновения. С этой целью планируется исследование морфо-функционального состояния проксимальных эпифизарных хрящей большеберцовых костей у подопытных животных в условиях нашего эксперимента.

Литература

1. Voloshyn V.M. Morfolohichni zminy tymusu statevonezrylykh bilykh shchuriv pislya inhalyatsiyonoho vplyvu epikhlorhidrynu ta mozhlyvist' yikh korektsiyi tiotriazolinom / V.M. Voloshyn // Ukrayins'kyi morfolohichnyi al'manakh. – 2012. – Tom 10, № 1. – S. 118-121.
2. K voprosu o normirovaniy modifitsirovannoy epoksidnoy smoly marki UP-666-4 v vozdukhie rabochey zony / T.Ye. Teplova, Ye.V. Bogatyreva, YA.B. Li, [i dr.] // Aktual'nyye problemy transportnoy meditsyny. – 2005. – № 2. – S. 84-88.
3. Lapach S.N. Statisticheskiye metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s ispol'zovaniyem Exsel / S.N. Lapach, A.V. Chubenko, P.N. Babich. – Kiyev: Morion, 2000. – 320 s.
4. Luzin V.I. Formoobrazovaniye nizhney chelyusti u belykh krysov posle dlitel'noy inhalyatsiyi parami toluola / V.I. Luzin, D.A. Lugovskov, A.N. Skorobogatov // Ukrains'kiy morfologichnyi al'manakh. – 2011. – Tom 9, № 2. – S. 43-46.
5. Maydanyuk O.O. Vplyv pobutovoyi khimiyi ta shkidlyvykh rechovyv na orhanizm lyudyny / O.O. Maydanyuk // Ukrayins'kyi naukovo-medychnyy molodizhnyy zhurnal. – 2011. – № 1. – S. 166-167.
6. Rost kostey skeleta pri vozdeystvii na organizm parov toluola / V.I. Luzin, Ye.YU. Shutov, D.A. Lugovskov, A.N. Skorobogatov // Ukrains'kiy morfologichnyi al'manakh. – 2010. – Tom 8, № 2. – S. 255-256.
7. Rybolovlev YU.R. Dozirovaniye veshchestv dlya mlekoopitayushchikh po konstante biologicheskoy aktivnosti / YU.R. Rybolovlev, R.S. Rybolovlev // Doklady AN SSSR. – 1979. – Tom 247, № 6. – S. 1513-1516.
8. Skorobogatov A.N. Vozrastnyye osobennosti vliyaniya 60-dnevnogo vozdeystviya parov epikhlorgidrina na fazovyy sostav biominerala tazovoy kosti i vozmozhnosti yego korektsiyi / A.N. Skorobogatov, V.I. Luzin // Ukrains'kiy morfologichnyi al'manakh. – 2014. – Tom 12, № 3. – S. 55-59.
9. Draft for NIOSH review. Skin Notation (SK) Profile for Epichlorohydrin, 1997. – 23 p.
10. Epichlorohydrin in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. – World Health Organization, 2004. – 15 p.
11. 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.

УДК: 591.445:57.044

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ФОРМОУТВОРЕННЯ КІСТОК СКЕЛЕТУ ПІСЛЯ 60-ДЕННОЇ ДІЇ НА ОРГАНІЗМ ПАРІВ ЕПІХЛОРОГІДРИНА

Скоробогатов А. М., Пастухова В. А.

Резюме. 60-денний вплив парів епіхлоргідріна з експозицією 5 годин в 10 ГДК супроводжується гальмуванням темпів росту великогомілкової і кульшової кісток, а також третього поперекового хребця, виразність і темпи відновлення якого залежать від віку піддослідних тварин. Найшвидше темпи росту досліджуваних кісток відновлювалися у статевонезрілих щурів, в період інволютивних змін відновлення було мінімальним. Застосування на тлі інгаляцій епіхлоргідріна тиотриазолина в дозуванні 117,4 мг/кг маси або настоянки ехінацеї пурпурової з розрахунку 0,1 мг сухої речовини на 100 г маси супроводжувалося згладжуванням виявлених змін. Використання тиотриазоліну було більш ефективним, ніж застосування ехінацеї.

Ключові слова: кістки, темпи росту, епіхлоргідрин, тиотриазолін, настоянка ехінацеї пурпурової.

УДК: 591.445:57.044

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА ПОСЛЕ 60-ДНЕВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ПАРОВ ЭПИХЛОРОГИДРИНА

Скоробогатов А. Н., Пастухова В. А.

Резюме. 60-дневное воздействие паров эпихлоргидрина с экспозицией 5 часов в 10 ПДК сопровождается торможением темпов роста большеберцовой и тазовой кости, а также третьего поясничного позвонка, выраженность и темпы восстановления которого зависят от возраста подопытных животных. Быстрее всего темпы роста исследуемых костей восстанавливались у неполовозрелых крыс, в период инволютивных изменений восстановление было минимальными. Применение на фоне ингаляций эпихлоргидрина тиотриазолина в дозировке 117,4 мг/кг массы либо настойки эхинацеи пурпурной из расчёта 0,1 мг сухого веще-

ства на 100 г масы супроводжалося сглаживанием выявлених змененій. Використання тіотриазоліна було більш ефективним, ніж застосування ехінацеї.

Ключевые слова: кістки, темпи росту, епіхлоргідрин, тіотриазолін, настоянка ехінацеї пурпурної.

UDC: 591.445:57.044

AGE PECULIARITIES OF GROWTH AND FORMATION OF SKELETAL BONES AFTER INFLUENCE OF THE 60-DAY EXPOSURE TO EPICHLORHYDRIN VAPOR ON ORGANISM

Skorobogatov A. N., Pastukhova V. A.

Abstract. *The aim* of the present study was to examine growth of the tibia and the hipbone, as well as the third lumbar vertebra, in rats after 60 day inhalation of epichlorhydrin and to find ways of correction of its negative effects with thiotriazoline and Echinaceae Tinctura.

Object and methods. The experiment involved 420 male rats of three age groups (young, mature and old). Each age group was further separated into the following groups: intact animals, animals that received daily epichlorhydrin inhalations as a single 5-hour exposure to 10 MPC for 60 days and the groups 3 and 4 received 2.5% intraperitoneal solution of thiotriazoline in dosage 117.4 mg per kg of body weight and per os Echinaceae Tinctura in dosage of 0.1 mg of active component per 100 g of body weight.

The animals were withdrawn from the experiment by the 1st, 7th, 15th, 30th and 60th days after discontinuation of 60 day cycle of epichlorhydrin inhalations. The tibiae, hipbones and third lumbar vertebrae were excised and put to gross measurements (V.I. Luzin, 2004). The data obtained were analyzed by means of variation statistics using standard applied software.

Results and discussion. By the first day after epichlorhydrin discontinuation, the maximum length of the tibia and hipbone and the height of the body of the third lumbar vertebra in young animals decreased as compared to the control values by 9.26%, 7.45% and 8.33%. In adult animals the same values changed in the same way by 6.09%, 6.32% and 4.86% and in old animals – by 4.72%, 5.45% and 4.16%.

In readaptation period young animals exhibited restoration of deranged features by the 30th day of observation, in adult animals alterations persisted up to the 30th day of observation and old animals did not exhibit marked restoration.

Administration of thiotriazoline or Echinaceae Tinctura reduced negative effects of epichlorhydrin during inhalation and after it.

After thiotriazoline administration, deranged features of the growth rate of skeletal bones restored in young animals by the 1st to 15th days of observation, in adult animals exhibited by the 15th to 60th days of observation and in old animals signs of restoration were observed by the 30th and the 60th days. After Echinaceae Tinctura administration, in young animals restoration of the growth rate of skeletal bones was observed by the 1st to 15th days of observation and in adult and old animals – by the 30th and the 60th days of observation. Generally thiotriazoline appeared to be more effective than Echinaceae Tinctura.

Conclusions: 60-days of the epichlorhydrin inhalations in dosage of 10 MPC as a single 5-hour exposure per day caused the deceleration of growth of the tibia and the hipbone, as well as the third lumbar vertebra, with the age-dependent mode. Reparation of the growth rate of bones was possible in young organisms, but in older age groups changes have become unimproved. Administration of the thiotriazoline in dosage of 117.4 mg per kg of body weight or tinctura of Echinacea Purpurea in dosage of 0.1 mg of active substance per 100 grams of body weight prevents the deceleration of growth of skeletal bones after the 60-days influence of the epichlorhydrin vapors, but the thiotriazoline has much more reparative potency.

Keywords: bones, growth rate, epichlorhydrin, thiotriazoline, tinctura of Echinacea Purpurea.

Рецензент – проф. Шерстюк О. О.

Стаття надійшла 25.07.2017 року