

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 591.444:504.054

doi: 10.29039/2712-8164-2023-3-53-59

3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология
(фармацевтические науки)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАСТОЙКИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ТОЛУОЛОМ ОРГАНИЗМА КРЫС В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

*Ксения Александровна Фомина, Вячеслав Иванович Беров

Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки, Луганск, Россия

Аннотация. В статье обоснована высокая эффективность ежедневного двухмесячного применения настойки эхинацеи пурпурной в дозе 200 мг/кг с целью фармакологической коррекции изменений со стороны щитовидной железы для снятия токсических эффектов толуола. Зафиксировано уменьшение как абсолютной, так и относительной массы щитовидной железы, причем у крыс неполовозрелого возраста за счет уменьшения обеих долей, а у крыс репродуктивного и периода старческих изменений, преимущественно за счет правой доли. После комбинированного воздействия толуола и настойки эхинацеи пурпурной восстанавливается прирост и повышается скорость восстановления линейных показателей обеих долей щитовидной железы, наиболее интенсивно в неполовозрелом периоде. Изменения гистоморфометрических параметров указывают на преобладание эффектов настойки эхинацеи пурпурной над толуолом, что проявляется в нормализации ядерно-цитоплазматического индекса, увеличении высоты тироцитов, уменьшении среднего диаметра и индекса накопления коллоида в фолликулах, зафиксированное в течение двух недель на ранних этапах постнатального онтогенеза и в течение одной недели в позднем периоде. На ультрамикроскопическом уровне структурные компоненты тироцитов отличаются лучшей сохранностью и активизацией регенераторных процессов, усиливающихся через месяц после завершения интоксикации толуолом и введения корректора.

Ключевые слова: щитовидная железа, толуол, настойка эхинацеи пурпурной, возраст

Для цитирования: Фомина К. А., Беров В. И. Анализ эффективности применения настойки эхинацеи пурпурной на щитовидную железу при длительной интоксикации толуолом организма крыс в различные возрастные периоды // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2023. Т. 4, № 3. С. 53–59. doi: 10.29039/2712-8164-2023-3-53-59.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ECHINACEA PURPUREA TINCTURE ON THE THYROID GLAND DURING PROLONGED TOLUENE INTOXICATION OF THE RAT BODY AT VARIOUS AGE PERIODS

Kseniya A. Fomina, Vyacheslav I. Berov

Saint Luka Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia

Abstract. The article substantiates the high efficiency of the daily two-month use of Echinacea purpurea tincture at a dose of 200 mg / kg for the purpose of pharmacological correction of thyroid changes to relieve the toxic effects of toluene. A decrease in both absolute and relative thyroid gland mass was recorded, and in immature rats due to a decrease in both lobes, and in rats of reproductive and senile changes, mainly due to the right lobe. After the combined effect of toluene and tincture of echinacea purpurea, the growth is restored and the recovery rate of linear indicators of both thyroid lobes increases, most intensively in the immature

* © Фомина К.А., Беров В.И., 2023

period. Changes in histomorphometric parameters indicate the predominance of the effects of echinacea purpurea tincture over toluene, which manifests itself in the normalization of the nuclear cytoplasmic index, an increase in the height of thyrocytes, a decrease in the average diameter and colloid accumulation index in the follicles, recorded for two weeks at the early stages of postnatal ontogenesis and for one week in the late period. At the ultramicroscopic level, the structural components of thyrocytes are characterized by better preservation and activation of regenerative processes, which intensify a month after the completion of toluene intoxication and the introduction of a corrector.

Keywords: thyroid gland, toluene, tincture of Echinacea purpurea, age

For citation: Fomina K. A., Berov V. I. Analysis of the effectiveness of the use of echinacea purpurea tincture on the thyroid gland during prolonged toluene intoxication of the rat body at various age periods. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2023; 4 (3): 53–59. doi: 10.29039/2712-8164-2023-3-53-59. (In Russ.).

Введение. Длительная интоксикация организма толуолом приводит к структурным и функциональным нарушениям многих органов [1, 2, 3], в том числе и органов эндокринной системы [4, 5, 6, 7]. Известно, что пары толуола в высоких концентрациях могут оказывать выраженное токсическое действие на кожу и слизистые оболочки, нервную и дыхательную системы, печень, почки, вызывают канцерогенное и тератогенное действие [2, 8, 9].

Поиск современных корригирующих средств, способных снизить негативное влияние на организм токсических агентов всегда будет востребован и актуален. Такой доступный препарат, как настойка эхинацеи пурпурной, заслуживает внимания и детального изучения ее протекторных свойств. Эхинацея пурпурная является мощным стимулятором защитных функций организма и используется в качестве активатора природных адаптационных процессов. Эффекты на организменном уровне обусловлены стойким антигормональным действием препарата на клеточном уровне, что повышает устойчивость клеток и организма в целом в условиях стресса [4, 10].

Цель: экспериментально обосновать применение настойки эхинацеи пурпурной в качестве корректора негативного влияния толуола на морфогенез щитовидной железы.

Материалы и методы исследования. Экспериментальное исследование проведено на 270 белых крысах-самцах трех возрастных периодов – неполовозрелого (I серия), репродуктивного (II серия) и периода старческих изменений (III серия), содержащихся в виварии ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. Экспериментальная модель была разработана на кафедре анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии под руководством профессора В.Г. Ковешникова. Специальная установка включает компрессор, паронасыщающую камеру для создания необходимой концентрации действующего вещества, электронный датчик, затравочную камеру и другое вспомогательное оборудование. Эксперимент проведен в осенне-зимний период – период стабильной сезонной активности эндокринной системы. Общая длительность эксперимента составила 4 месяца: 60 дней периода экспериментальных воздействий и 60 дней периода реадaptации. В зависимости от вида воздействия и продолжительности периода реадaptации после воздействия животные были подразделены на 3 группы, по 6 особей в каждой. Первую группу (виварный контроль (К)) составили интактные крысы, которые на протяжении всего эксперимента находились в стандартных условиях вивария, при температуре 20-25°C, в свободном доступе к воде и пище. Крыс второй группы (ТЛ) в течение двух месяцев подвергали ингаляционной затравке парами толуола с экспозицией 5 раз в неделю, по 5 часов в сутки (с 8.00 ч. до 13.00 ч.), в концентрации 10 ПДК (500 мг/м³). Использовали толуол (ГОСТ 12.1.005-88, III класс опасности (МУ № 2715-83)) производства «ЗХР», г. Шостка, расфасованный ООО «Бриг», г. Донецк. Животные третьей группы (ТЛ+НЭП) после каждой экспозиции парами толуола получали настойку эхинацеи пурпурной производства КП «Луганская областная «Фармация»», Фармацевтическая фабрика, г. Луганск (регистрационное удостоверение № UA/4956/02/01). Режим введения НЭП – внутривенно в дозе 200 мг/кг, 1 раз в сутки, в 14.00, 5 дней в неделю, 60 дней. Через 2 месяца животных выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки с целью изучения процессов реадaptации организма и эффектов применения эхинацеи пурпурной в заданных условиях. Щитовидную железу (ЩЖ) крыс извлекали вместе с трахеогортанным комплексом, препарировали и изучали на органном, клеточном и субклеточном уровнях организации. Количественные данные, полученные в результате исследования, обрабатывали с использованием прикладных программ Statistica 10.0. Для интерпретации полученных результатов проводили параметрический анализ с целью определения наличия и степени значимости изменений. На основании t-критерия Стьюдента определяли границы доверительного интервала. Различия между параметрами считали статистически значимыми с вероятностью ошибки

менее 5% ($p < 0,05$), менее 1% ($p < 0,01$) и менее 0,1% ($p < 0,001$).

Результаты исследования и их обсуждение. Физическое состояние крыс, получавших НЭП на фоне интоксикации их организма толуолом, не изменялось, однако, усиливался прирост их массы тела. ЩЖ визуально не отличались от таковых у интактных крыс. Абсолютная масса ЩЖ уменьшалась в процессе реадaptации. Статистически значимые сдвиги зарегистрированы в I серии на 15, 30 и 60 сутки наблюдений на 3,90% ($p < 0,05$), 5,00% ($p < 0,05$) и 9,84% ($p < 0,001$) и во II серии – на 60 сутки на 3,93% ($p < 0,05$). Данные изменения происходили у молодых особей за счет уменьшения обеих долей ЩЖ, а у зрелых и старых – преимущественно за счет правой доли. При сравнении долей друг с другом в I серии животных масса правой доли преобладала над левой, статистически значимо на 7, 15, 30 и 60 сутки наблюдений – на 15,76% ($p < 0,05$), 15,73% ($p < 0,01$), 13,42% ($p < 0,001$) и 11,54% ($p < 0,05$) соответственно. Во II серии масса правой доли была больше левой на протяжении 15 дней после завершения экспериментальных воздействий – на 1 сутки на 12,20% ($p < 0,05$), на 7 сутки на 21,79% ($p < 0,01$) и на 15 сутки на 12,50% ($p < 0,05$), а спустя месяц реадaptации за счет гипертрофии левой доли масса правой уменьшалась. Различия составили на 30 сутки 4,08% ($p < 0,05$) и на 60 сутки 6,04% ($p < 0,01$). В III серии статистически значимо масса правой доли была меньше левой на 15 сутки наблюдения на 9,00% ($p < 0,05$). Коэффициент асимметрии массы ЩЖ показал, что в группах (ТЛ+НЭП) усиливается асимметрия ее долей – в I серии правосторонняя, а во II и III левосторонняя.

Относительная масса ЩЖ во всех возрастных сериях животных уменьшается в сравнении с группами (ТЛ), максимально выражено у неполовозрелых крыс, со степенью отклонений до 20,78% ($p < 0,001$). После комбинированного воздействия ТЛ и НЭП восстанавливается прирост и повышается скорость восстановления линейных показателей обеих долей ЩЖ. Установлена левосторонняя асимметрия для длины, ширины, толщины и объема, и правосторонняя – для плотности изучаемого органа. При сравнении длины правой и левой долей ЩЖ с таковыми у интактных крыс, установлено уменьшение процента отклонений по длине правой доли и увеличение длины левой доли органа. В I серии длина правой доли ЩЖ статистически значимо была меньше контроля на 1, 7 и 15 сутки наблюдений на 13,66% ($p < 0,01$), 12,82% ($p < 0,001$) и 12,40% ($p < 0,001$), а длина левой доли соответственно больше, однако статистически значимо на 30 и 60 сутки на 5,60% ($p < 0,05$) и 6,22% ($p < 0,05$). Во II серии уменьшение длины правой доли на 1, 7, 15 и 30 сутки наблюдений составило 11,11% ($p < 0,01$), 11,88% ($p < 0,001$), 10,82% ($p < 0,001$) и 9,96% ($p < 0,001$), а увеличение длины левой доли – на 1 сутки 4,17% ($p < 0,05$), на 7 сутки 5,62% ($p < 0,01$), на 15 сутки 5,71% ($p < 0,05$), на 30 сутки 7,20% ($p < 0,001$) и на 60 сутки 3,73% ($p < 0,05$). В III серии длина правой доли была меньше контроля на 1, 7, 15 и 30 сутки наблюдений на 13,90% ($p < 0,001$), 12,84% ($p < 0,001$), 10,00% ($p < 0,05$) и 6,30% ($p < 0,05$), а длина левой доли – больше контроля, статистически значимо на 7 и 15 сутки наблюдений на 7,01% ($p < 0,01$) и 5,95% ($p < 0,05$). При сравнении полученных результатов с таковыми в группах (ТЛ), в группах (ТЛ+НЭП) статистически значимое ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$) превалирование длины левой доли ЩЖ обнаружено во все сроки наблюдений, а правой – только в III серии животных.

При изучении гистологических срезов ЩЖ во всех возрастных сериях животных обнаружены фолликулы, переменные по форме, размерам и количеству, находящиеся на разных стадиях секреторного цикла. Отчетливо прослеживается гемокapиллярная сеть между фолликулами, по ходу соединительнотканых тяжей и в капсуле (рис. 1).

В средних и крупных фолликулах тиреоидный эпителий кубический, а в мелких – трансформируется в цилиндрический, что свидетельствует о повышении функциональной активности таких фолликулов. В просвете большинства фолликулов обнаруживается интенсивно резорбирующийся коллоид бледно-розового цвета. Изменения гистоморфометрических параметров указывают на преобладание эффектов НЭП над ТЛ. Так, количество тироцитов превышало контроль только у молодых и старых особей – в течение двух и одной недели реадaptации соответственно. Различия составили в I серии на 1 сутки 9,37% ($p < 0,001$), на 7 сутки 9,25% ($p < 0,01$) и на 15 сутки 8,91% ($p < 0,01$), а в III серии – на 1 сутки 9,69% ($p < 0,01$) и на 7 сутки 8,89% ($p < 0,05$). В остальные периоды и во II серии статистически значимых отличий зафиксировано не было. Кроме того, в фолликулярных клетках происходит восстановление осмотического баланса между ядром и цитоплазмой, вследствие чего ядерно-цитоплазматический индекс возвращается к норме. У молодых и зрелых особей также отмечается увеличение высоты тироцитов – на 1 и 7 сутки наблюдений данный показатель больше контроля на 6,14% ($p < 0,01$) и 7,42% ($p < 0,05$) и на 10,27% ($p < 0,05$) и 7,83% ($p < 0,05$) соответственно. В остальные сроки наблюдений и в III серии крыс высота тироцитов статистически значимо не отличалась от таковой у интактных животных. Во всех возрастных сериях животных в пользу применения НЭП в качестве корректора воздействия ТЛ указывает уменьшение среднего диаметра и индекса накопления коллоида в фолликулах, зафиксированное

в течение двух недель на ранних этапах постнатального онтогенеза и в течение одной недели в позднем периоде. Так, в I серии данные показатели были меньше контроля на 1, 7 и 15 сутки реадaptации – на 11,06% ($p < 0,05$), 11,77% ($p < 0,05$) и 11,83% ($p < 0,05$) и на 16,06% ($p < 0,01$), 18,22% ($p < 0,05$) и 13,15% ($p < 0,05$). У крыс II серии различия составили 12,44% ($p < 0,01$), 11,00% ($p < 0,001$) и 10,92% ($p < 0,05$) и 21,44% ($p < 0,01$), 17,65% ($p < 0,001$) и 16,31% ($p < 0,01$) соответственно. В III серии на 1 и 7 сутки наблюдений уменьшение среднего диаметра фолликулов составило 9,99% ($p < 0,05$) и 6,64% ($p < 0,05$), а уменьшение индекса накопления коллоида – 10,99% ($p < 0,05$) и 10,17% ($p < 0,05$). В дальнейшие сроки реадaptации микроструктура ЩЖ в подопытных группах не отличалось от таковой у интактных крыс. В сравнении с группами (ТЛ) в группах (ТЛ+НЭП) установлена тенденция к уменьшению количества тироцитов в одном фолликуле во все сроки исследования, однако статистически значимые отличия обнаружены только у молодых особей на 1 сутки наблюдения – на 5,40% ($p < 0,05$). При этом во всех возрастных сериях установлено ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$) более значительное уменьшение среднего диаметра фолликулов и индекса накопления коллоида на фоне повышения высоты тироцитов у молодых особей с 15 по 60 сутки наблюдений, у старых – с 1 по 15 сутки, а у половозрелых крыс в течение всех периодов реадaptации и с наибольшей степенью выраженности.



Рис. 1. Щитовидная железа крысы III серии, получавшей настойку эхинацеи пурпурной на фоне совместного воздействия с толуолом (60 сутки). Строма (1), капилляры (2), десквамированные тироциты (3).

Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение: Plan 40x/0.65, ∞/0.17, Zoom 162 max

Fig. 1. Thyroid gland of a rat of the III series who received a tincture of echinacea purpurea against the background of joint exposure with toluene (60 days). Stroma (1), capillaries (2), desquamated thyrocytes (3). Color: hematoxylin and eosin. Magnification: Plan 40x/0.65, ∞/0.17, Zoom 162 max

Также в группах (ТЛ+НЭП) структурные компоненты тироцитов отличаются лучшей сохранностью и активизацией регенераторных процессов, усиливающихся через месяц после завершения интоксикации ТЛ и введения корректора. Обнаруживаются С-клетки, утратившие секреторные гранулы. В тироцитах чаще темные ядра, гранулярная эндоплазматическая сеть с ровными канальцами, комплекс Гольджи небольших размеров, фолликулярный коллоид однороден, митохондрии и апикальные гранулы мелкие (рис. 2).

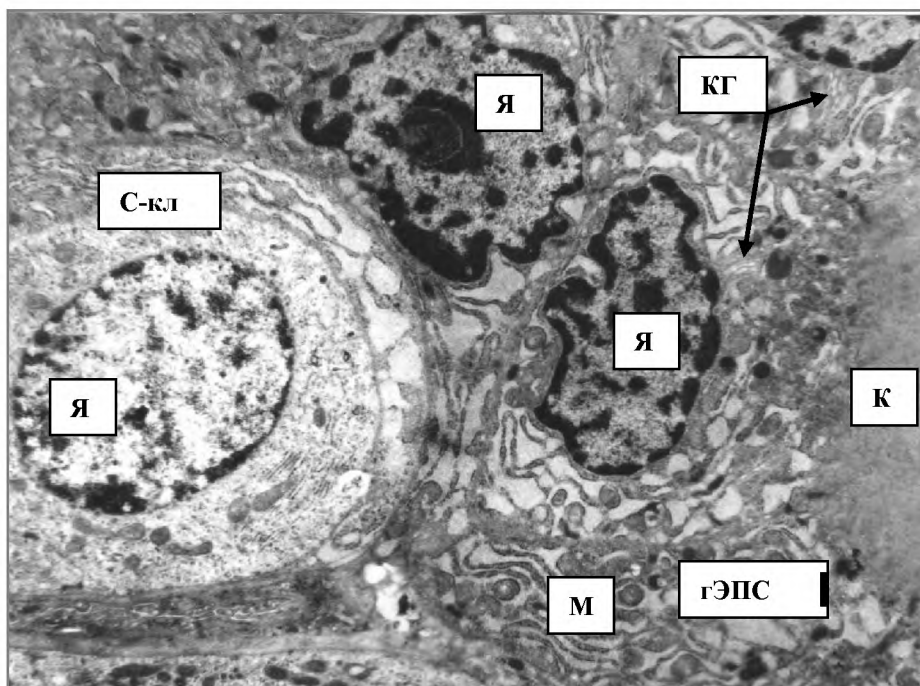


Рис. 2. Электронограмма щитовидной железы крысы II серии, получавшей настойку эхинацеи пурпурной на фоне совместного воздействия с толуолом (1 сутки). С-клетка (С-кл), ядро (Я), гранулярная эндоплазматическая сеть (гЭПС), фолликулярный коллоид (К), митохондрии (М), апикальные гранулы (АГ), комплекс Гольджи (КГ). Увеличение $\times 8000$

Fig. 2. An electronogram of the thyroid gland of a rat of the II series who received a tincture of echinacea purpurea against the background of joint exposure with toluene (1 day). C-cell (С-кл), nucleus (Я), Granular endoplasmic network (гЭПС), follicular colloid (К), mitochondria (М), apical granules (АГ), Golgi complex (КГ). An increase $\times 8000$

Заключение. Таким образом, после комбинированного воздействия толуола и настойки эхинацеи пурпурной зафиксировано уменьшение как абсолютной, так и относительной массы щитовидной железы, причем у крыс неполовозрелого возраста за счет уменьшения обеих долей, а у крыс репродуктивного и периода старческих изменений, преимущественно за счет правой доли. Восстанавливается прирост и повышается скорость восстановления линейных показателей обеих долей щитовидной железы, наиболее интенсивно в неполовозрелом периоде. Изменения гистоморфометрических параметров указывают на преобладание эффектов настойки эхинацеи пурпурной над толуолом, что проявляется в нормализации ядерно-цитоплазматического индекса, увеличении высоты тироцитов, уменьшении среднего диаметра и индекса накопления коллоида в фолликулах, зафиксированное в течение двух недель на ранних этапах постнатального онтогенеза и в течение одной недели в позднем периоде. На ультрамикроскопическом уровне структурные компоненты тироцитов отличаются лучшей сохранностью и активизацией регенераторных процессов, усиливающихся через месяц после завершения интоксикации толуолом и введения корректора. Полученные результаты обосновывают высокую эффективность ежедневного двухмесячного применения настойки эхинацеи пурпурной в дозе 200 мг/кг с целью фармакологической коррекции изменений со стороны щитовидной железы для снятия токсических эффектов толуола. Поэтому целесообразно рекомендовать данный курс для клинических испытаний и последующего использования в клинической практике.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Волошин В. М. Вплив толуолу на гістоморфометричні показники селезінки статовнезрілих щурів // Український медичний альманах. 2011. Т. 14, № 4. С. 29–35.
2. Высоцкий И. Ю., Гребеник Л. И. Толуол: токсикокинетика, комбинированное действие, фармакотерапия интоксикаций // Современные проблемы токсикологии. 2002. № 3. С. 77–86.
3. Waniusiow D., Campo P., Cossec B., Cosnier F., Grossman S., Ferrari L. Toluene-induced hearing loss in acivicin-treated rats // Neurotox. and Teratol. 2008. Vol. 30, no. 3. P. 154-160.
4. Ковешников В. Г., Лузин В. И., Фомина К. А., Белик И. А. Морфогенез надпочечных желез после хронического воздействия на организм толуола и фармакокоррекции тиотриазолином и настойкой эхинацеи пурпурной. Луганск: Виртуальная реальность, 2012. 248 с.
5. Лузин В. И., Белик И. А., Алиева А. А. Токсическое влияние паров толуола на морфогенез надпочечных желез // Украинський морфологічний альманах. 2016. Т. 14, № 3-4. С. 5–6.
6. Фомина К. А. Состояние нейроэндокринной системы и ее функциональных резервов при хроническом воздействии на организм толуола в различные возрастные периоды // Украинський журнал клінічної та лабораторної медицини. 2011. Т. 6, № 2. С. 92–95.
7. Luzin V. I., Fomina K. A., Yeryomin A. V. Toxic effects of toluene on the thyroid gland of mammalian as an example of rat // SE Biology. 2012. Vol. 59, no. 2. P. 110–111.
8. Koveshnikov V., Luzin V., Voloshin V., Voloshina I. Peculiarities of the structure of spleen under the influence of toluene // Joint meeting of anatomical societies. Bursa-Turkey, 2011. P. 56–61.
9. Leeser J. Endocrine response to stress // Micron. 2017. № 95. P. 121–125.
10. Block K. Mead Immune system effects of Echinacea, ginseng and astragals: a review // Int. cancer therapy. 2003. Vol. 2, no. 3. P. 247–267.

References

1. Voloshin V. M. Effect of toluene on histomorphometric parameters of the spleen of mature rats. Ukrai'n's'kyj medychnyj al'manah = Ukrainian medical almanac. 2011; 14 (4): 29–35.
2. Vysotskiy I. Yu., Grebenik L. I. Toluene: toxicokinetics, combined action, pharmacotherapy of intoxications. Sovremennyye problemy toksikologii = Modern problems of toxicology. 2002; (3): 77–86.
3. Waniusiow D., Campo P., Cossec B., Cosnier F., Grossman S., Ferrari L. Toluene-induced hearing loss in acivicin-treated rats. Neurotox. and Teratol. 2008; 30 (3): 154-160.
4. Koveshnikov V. G., Luzin V. I., Fomina K. A., Belik I. A. Morphogenesis of the adrenal glands after chronic exposure to toluene and pharmacocorrection with thiotriazoline and Echinacea purpurea tincture. Lugansk: Virtual reality; 2012. 248 p.
5. Luzin V. I., Belik I. A., Alieva A. A. Toxic effect of toluene vapor on the morphogenesis of the adrenal glands. Ukrai'n's'kyj morfologichnyj al'manah = Ukrainian morphological almanac. 2016; 14 (3-4): 5–6.
6. Fomina K. A. The state of the neuroendocrine system and its functional reserves during chronic exposure to toluene on the body at different age periods. Ukrai'n's'kyj zhurnal klinichnoi' ta laboratornoi' medycyny = Ukrainian Journal of Clinical and Laboratory Medicine. 2011; 6 (2): 92–95.
7. Luzin V. I., Fomina K. A., Yeryomin A. V. Toxic effects of toluene on the thyroid gland of mammalian as an example of rat. SE Biology. 2012; 59 (2): 110–111.
8. Koveshnikov V., Luzin V., Voloshin V., Voloshina I. Peculiarities of the structure of spleen under the influence of toluene. Joint meeting of anatomical societies. Bursa-Turkey; 2011. 56–61.
9. Leeser J. Endocrine response to stress. Micron. 2017; 95: 121–125.
10. Block K. Mead Immune system effects of Echinacea, ginseng and astragals: a review. Int. cancer therapy. 2003; 2 (3): 247–267.

Информация об авторах

К.А. Фомина, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки, Луганск, Россия, e-mail: anatom.kf@mail.ru.

В.И. Беров, соискатель кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки, Луганск, Россия, e-mail: anatom.kf@mail.ru.

Information about the authors

K.A. Fomina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of Department, Saint Luka Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia, e-mail: anatom.kf@mail.ru.

V.I. Berov, applicant of department, Saint Luka Lugansk State Medical University, Lugansk, Russia, e-mail: anatom.kf@mail.ru.*

* Стaтья поступила в редакцию 29.09.2023; одобрена после рецензирования 29.09.2023; принята к публикации 04.10.2023.

The article was submitted 29.09.2023; approved after reviewing 29.09.2023; accepted for publication 04.10.2023.