

Беров Вячеслав Иванович – соискатель кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. Адрес: 291045, г. Луганск, кв. 50-летия обороны Луганска, 1 г. E-mail: berov_vi@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беров, В.И. Морфологические перестройки эндокринных желез в условиях интоксикации организма толуолом / В.И. Беров, К.В. Стадник // Морфологические науки – фундаментальная основа медицины: Материалы VII Международной морфологической научно-практической конкурс-конференции студентов и молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения профессора В.М. Константинова. Новосибирск, 08 декабря 2022 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2022. – С. 58-60.
2. Беров, В.И. Оценка влияния толуола на щитовидную железу / В.И. Беров // Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины: Сборник материалов VIII межвузовской студенческой научно-практической интернет-конференции с международным участием, Гродно, Беларусь, 22 декабря 2022 года / отв. редактор И.А. Наумов. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2022. – С. 33-36.
3. Волошин, В.Н. Морфогенез органов и изменения в организме в условиях влияния толуола (обзор литературы) // Украинский морфологический альманах. – 2016. – Т.14, № 3-4. – С. 16-24.
4. Дудник, С.В. Смертність чоловіків працездатного віку м. Луганська за причинами смерті / С.В. Дудник // Український медичний альманах. – 2011. – Т.14, № 5. – С. 60-63.
5. Фомина, К.А. Анализ эффективности применения настойки эхинацеи пурпурной на щитовидную железу при длительной интоксикации толуолом организма крыс в различные возрастные периоды / К.А. Фомина, В.И. Беров // Прикаспийский вестник медицины и фармации. – 2023. – Том 4, № 3. – С. 53-59. doi 10.17021/2712-8164-2023-53-59.
6. Фомина, К.А. Морфогенез щитовидной железы крыс после коррекции тиотриазолином двухмесячного воздействия эпихлоргидрина в различные возрастные периоды / К. А. Фомина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2022. – № 4(64). – С. 74-83. doi 10.21685/2072-3032-2022-4-8.
7. Voloshin, V.N. The morphology of the spleen in adult albino rats after whole-body exposure to low-level of toluene / V.N. Voloshin, V.G. Koveshnikov, I.S. Voloshina // International Journal of Anatomy and Research. – 2014. – Vol. 2(2). – P. 421-430.
8. Toxic effects of toluene on the thyroid gland of mammalian as an example of rat / V.I. Luzin [et al.] // SE Biology. – 2012. – Vol. 59, № 2. – P. 110.

REFERENCES

1. Berov V.I., Stadnik K.V. Morfologicheskie perestrojki endokrinnyh zhelez v usloviyah intoksikacii organizma toluolom (Morphological rearrangements of the endocrine glands in conditions of intoxication of the body with toluene). Morfologicheskie nauki – fundamental'naya osnova mediciny: Materialy VII Mezhdunarodnoj morfologicheskoy nauchno-prakticheskoy konkurs-konferencii studentov i molodyh uchenykh, posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.M. Konstantinova. Novosibirsk, 08 dekabrya 2022 goda. Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvennyj medicinskij universitet. 2022:58-60. (in Russ)
2. Berov, V.I. Ocenka vliyaniya toluola na shchitovidnyuyu zhelezu (Assessment of the effect of toluene on the thyroid gland). Aktual'nye problemy gigieny i ekologicheskoy mediciny: Sbornik materialov VIII mezhvuzovskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Grodno, Belarus', 22 dekabrya 2022 goda: otv. redaktor I.A. Naumov. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskij universitet. 2022:33-36. (in Russ)
3. Voloshin, V.N. Morfogenez organov i izmeneniya v organizme v usloviyah vliyaniya toluola (obzor literatury) (Morphogenesis of organs and changes in the body under the influence of toluene (literature review)). Ukrain'skij morfologichnij al'manah. 2016;14(3-4):16-24. (in Russ)
4. Dudnik, S.V. Smertnist' cholovikiv pracezdatnogo viku m. Lugansk'a za prichinami smerti (Mortality of the able-bodied population of Lugansk due to causes of death). Ukrain'skij medichnij al'manah. 2011;14(5):60-63. (in Ukraine)
5. 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 Bulletin of Medicine and Pharmacy.2023; 4(3):53-59. (in Russ) doi 10.17021/2712-8164-2023-53-59.
6. Fomina, K.A. Morfogenez shchitovidnoj zhelezy krysa posle korrekcii tiotriazolinom dvuhmesyachnogo vozdejstviya epikhlorgidrina v razlichnye vozrastnye periody (Morphogenesis of the thyroid gland of rats after correction with thiotriazoline of two-month exposure to epichlorohydrin in various age periods). Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki. 2022;4(64):74-83. (in Russ) doi 10.21685/2072-3032-2022-4-8.
7. Voloshin V.N., Koveshnikov V.G., Voloshina I.S. The morphology of the spleen in adult albinorats afterwhole-body exposure tolow-level of toluene. International Journal of Anatomy and Research; 2014;2(2):421-430. (in Engl)
8. Luzin V.I., FominaK.A., Yeryomin A.V. [et al.] Toxic effects of toluene on the thyroid gland of mammalian as an example of rat.SE Biology. 2012; 59(2):110. (in Engl)

УДК 611.41:59.085+615.37

© В.Г. Лозыченко, А.А. Захаров, 2024

В.Г. Лозыченко, А.А. Захаров МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕЗЕНКИ БЕЛЫХ КРЫС, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ КОРРЕКЦИИ ИМУНОФАНОМ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУНОСУПРЕССИИ НА ВТОРОЙ НЕДЕЛЕ ГЕСТАЦИИ ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России, г. Луганск

Целью исследования было изучение структурных преобразований селезёнки беременных крыс при иммуносупрессии и последующей иммуностимуляции на второй неделе гестации.

Материал и методы. Исследование выполнено на 12 самках белых крыс второй недели гестации. Для создания иммуносупрессивного состояния крысам однократно вводили метотрексат в дозировке 10 мг/м² площади тела, а коррекция проводилась с применением имунофана по схеме. Крыс выводили из эксперимента в конце второго триместра беременности при соблюдении всех этических норм. Измеряли массу, объёмно-линейные и микроморфометрические параметры органа.

Для определения особенностей состояния иммунной системы было проведено определение концентрации медиаторов межклеточного взаимодействия IL-1 β , IL-2, IL-6 и TNF α в плазме крови лабораторных животных.

Результаты. Исследование показало, что изучаемое воздействие приводит к статистически достоверным изменениям морфометрических параметров селезёнки крыс в период беременности, а именно: отмечается уменьшение относительной и абсолютной массы органа, линейных размеров, объема, а также уменьшение всех микроморфометрических показателей в те же сроки наблюдения. Также отмечается снижение иммунологических параметров – концентрации медиаторов межклеточного взаимодействия в плазме крови белых крыс.

Заключение. Результаты исследования указывают на активное участие данного органа в работе иммунных регуляторных механизмов в организме во время гестации.

Ключевые слова: селезёнка, иммуносупрессия, иммуностимуляция, гестация, крысы.

V.G. Lozychenko, A.A. Zakharov MORPHOMETRIC FEATURES OF THE SPLEEN OF WHITE RATS DURING CORRECTION OF ARTIFICIAL IMMUNOSUPPRESSION BY IMUNOFAN AT THE SECOND WEEK OF GESTATION

The aim of the study was to investigate the structural transformations of the spleen of pregnant rats during immunosuppression and subsequent immunostimulation at 2 weeks of gestation.

Material and methods. The study was carried out on 12 female white rats of the second week of gestation. To create an immunosuppressive state, rats were once injected with methotrexate at a dosage of 10 mg/m² of body area, and correction was performed by using imunofan according to the scheme. The rats were excised at the end of the second trimester of pregnancy in compliance with all ethical standards. The mass, volume-linear and micromorphometric parameters of the organ were measured.

The results of the study. The experiment showed that the studied effect leads to statistically significant changes in the morphometric parameters of the rat spleen during pregnancy.

Conclusion. The results of the study indicate the active participation of this organ in the work of immune regulatory mechanisms in the body during gestation.

Key words: spleen, immunosuppression, immunostimulation, gestation, rats.

Неуклонный прогресс человечества, включающий масштабные интеграционные процессы в рамках глобализации, предполагает интенсивную индустриализацию и урбанизацию общества, что, несомненно, сказывается на экологическом благополучии человека. В то же время в последние годы существенно расширился спектр инфекционных агентов, с которыми приходится сталкиваться населению. Многократно доказан негативный эффект влияния разнообразных дезадаптирующих факторов внешней и внутренней среды на гомеостаз организма [1]. В их числе и физиологическая иммуносупрессия, возникающая во время беременности и играющая ключевую роль в её успешном течении. Иммунная система подвергается ряду адаптаций, которые обеспечивают защиту от отторжения плода, но одновременно с этим делают организм уязвимым к инфекциям и другим патологическим состояниям [7]. Селезёнка, являясь периферическим органом иммуногенеза, играет ключевую роль в процессах адаптации, обеспечивая специфический иммунный ответ [5]. Несмотря на многочисленные исследования, касающиеся клинко-лабораторных и морфо-функциональных изменений структуры селезенки при различных состояниях, информации о строении иммунных органов в период беременности недостаточно, а данные о морфологической картине органа при депрессии и стимуляции иммунной системы полностью отсутствуют [8,9].

В связи с вышеизложенным целью исследования явилось изучение структурных преобразований селезёнки беременных крыс

при иммуносупрессии и последующей иммуностимуляции в конце второй недели гестации.

Материал и методы

Эксперимент выполнен на 12 самках белых лабораторных крыс второй недели гестации исходной массой от 210 до 250 гр. Животные содержались в стандартных условиях вивария ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. Подробная схема эксперимента, материал и методы исследования были подробно описаны ранее [2-4,6]. Во время эксперимента строго соблюдались все действующие этические нормы при работе с лабораторными животными [12,13]. В качестве иммуносупрессора однократно использовался метотрексат (МТР) в дозе 10 мг/м² площади тела. Коррекцию проводили путем внутримышечной инъекции иммуномодулирующего средства имунофан (ИФ) в дозировке 50 мкг/кг по схеме на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е и 9-е сут после введения метотрексата. Крысы контрольной группы получали 0,9 % раствор NaCl в эквивалентном объеме. В конце второй недели гестации крыс выводили из эксперимента путем декапитации с использованием эфирного наркоза в соответствии с современными этическими нормами.

После извлечения селезёнки из брюшной полости орган взвешивали на торсионных весах, определяли относительную массу, измеряли линейные размеры (длину, ширину, толщину). Объем определяли при помощи мерного цилиндра методом вытеснения дистиллированной воды. Орган фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и производили стандартную гистологическую проводку. Мик-

ропрепараты изучались и фотографировались с помощью цифрового аппаратно-программного комплекса: проводилось измерение диаметров лимфатического узелка (ЛУ), площадей герминативного центра (ГЦ), центральной артерии (ЦА) и периаартериальной зоны (ПЗ), размеров мантийной и маргинальной зон. Морфометрические измерения объектов проводили путём анализа полученных данных с помощью цифровых изображений в компьютерной программе АСКОН «Компас-3D 15.2», используя калибровочный файл, созданный с помощью фотографий объект-микрометра в одинаковых режимах съёмки.

Для исследования иммунологических показателей у каждого животного при жизни осуществлялся забор крови из подвздошных сосудов. Для определения специфичности состояния иммунной системы была установлена концентрация медиаторов межклеточного взаимодействия IL-1 β , IL-2, IL-6 и TNF α в плазме крови белых крыс при помощи иммуноферментного анализа.

Полученные данные были обработаны с использованием специализированного программного обеспечения «StatSoft Statistica v6.0» с применением методов непараметрической статистики. Для оценки статистической значимости различий использовался критерий Манна–Уитни ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

При исследовании иммунологических параметров было отмечено уменьшение концентрации медиаторов межклеточного взаимодействия IL-1 β на 3,24%, IL-2 на 3,06%, IL-6 – на 3,94% и увеличение TNF α – на 4,04% в плазме крови экспериментальных животных в сравнении с данными контрольной группы после окончания введения метотрексата, что подтверждает развитие иммуносупрессивного состояния.

В ходе исследования было установлено, что к концу второй недели беременности структура селезенки сохраняла основные морфологические черты, однако происходили изменения её органомерических и морфометрических параметров.

Так, в процессе изучения органомерических параметров отмечались статистически значимые отличия от данных контрольной группы (рис. 1).

При исследовании микроморфометрических параметров установлено уменьшение диаметров лимфатических узелков на 5,15% и 5,11%, уменьшение площади герминативного центра, периаартериальной зоны и центральной артерии на 5,08%, 6,69% и 5,92% (рис. 2).

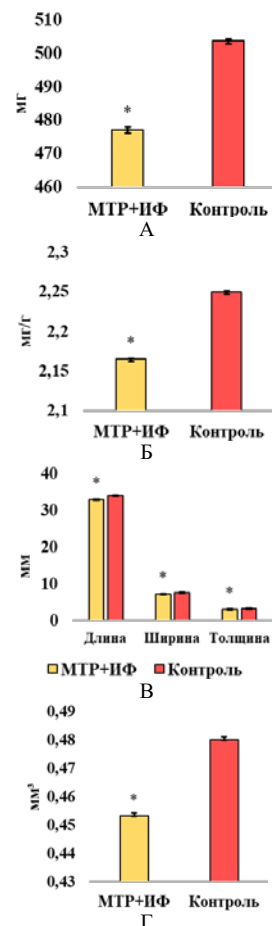


Рис. 1. Показатели органомерических параметров селезенки после окончания второй недели гестации при коррекции иммунофаном метотрексат-индуцированной иммуносупрессии: А – масса; Б – относительная масса; В – линейные размеры; Г – объем. Примечание: * статистически значимое отличие от контрольных данных ($p < 0,05$).

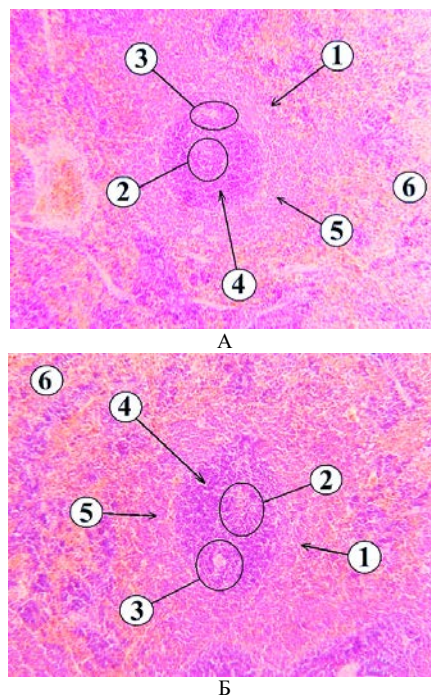


Рис. 2. Фрагмент паренхимы селезенки лабораторных крыс в конце второй недели гестации: А – при коррекции иммунофаном метотрексат-индуцированной иммуносупрессии; Б – контрольная группа: 1 – лимфатический узелок; 2 – герминативный центр; 3 – периаартериальная зона; 4 – мантийная зона; 5 – маргинальная зона; 6 – красная пульпа. Окраска: гематоксин и эозин. Приближение: Zoom 18,5. Объектив Plan 10 $\times$.

Показатели ширины мантийной и маргинальной зон снизились в те же сроки наблюдения на 6,24% и 6,74% (см. таблицу).

Ряд предыдущих исследований селезёнки, проведенных при различных воздействиях, показал, что она претерпевает значительные структурные изменения, сопровождающиеся отклонениями в её морфометрических показателях.

Так, полученные результаты согласуются с данными Д.З. Цыренова и соавт. об использовании азатиоприна, приводящего к иммуносупрессивному эффекту на структуру селезенки, заключающуюся в уменьшении массы

лимфоидных структур и снижении пролиферативной активности органа [10]. Исследование Л.А. Шарафутдиновой и соавт. показало, что при пероральном употреблении наночастиц диоксида титана у крыс происходит уменьшение площади белой пульпы со снижением числа клеток и их плотности распределения в селезенке на фоне гиперпластической реакция с расширением размеров герминативных центров лимфоидных узелков и повышением числа макрофагов в красной пульпе. Авторы связывают этот факт с уменьшением способности клеток к делению и увеличением активности процесса апоптоза [11].

Таблица

Морфометрические показатели экспериментальных животных при коррекции имунофаном метотрексат-индуцированной иммуносупрессии в конце второй недели гестации ($M \pm m$, $n=6$)

Второй триместр							
Исследуемые группы	$S_{ГЦ}$, мкм ²	$S_{ЦА}$, мкм ²	$L_{МЗ}$, мкм	$L_{МрЗ}$, мкм	$S_{ПА}$, мкм ²	D_{max} ЛУ, мкм	D_{min} ЛУ, мкм
МТР+ИФ	21816,735± 425,54*	3831,59± 51,2*	122,225± 0,55*	145,09± 0,46*	10150,32± 108,55*	739,35± 5,18*	780,23± 7,52*
К	22984,84± 269,54	4072,94± 57,43	130,36± 1,26	155,59± 2,41	10878,36± 283,52	779,53± 15,52	822,26± 9,11

Примечание. $S_{ГЦ}$ – площадь герминативного центра, $S_{ЦА}$ – площадь центральной артерии; $L_{МЗ}$ и $L_{МрЗ}$ – ширина мантийной и маргинальной зон; $S_{ПА}$ – площадь периаартериальной зоны; D_{max} и D_{min} – диаметры лимфатического узелка.

Статистически значимое отличие от контрольных данных ($p < 0,05$). n – количество наблюдений.

Таким образом, селезёнка крыс второй недели гестации активно реагирует на последовательное введение иммуностропных препаратов – метотрексата и имунофана, что подтверждается статистически достоверными изменениями органомерических и микроморфометрических параметров белой пульпы.

Выводы

1. При коррекции искусственной иммуносупрессии с помощью имунофана наблюда-

ется выраженная реактивность селезёнки крыс в конце второй недели беременности.

2. Последовательное введение препаратов вызывало умеренное статистически значимое уменьшение изученных морфометрических показателей селезёнки в конце второй недели гестации, что может говорить о корректирующем влиянии иммуностимуляции на морфологическую картину органа в условиях иммуносупрессии.

Сведения об авторах статьи:

Лозыченко Владислав Геннадиевич – ассистент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. Адрес: 291045, г. Луганск, кв. 50-летия Обороны Луганска, 1г. E-mail: q2033f1@mail.ru.

Захаров Алексей Александрович – д.м.н., профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. Адрес: 291045, г. Луганск, кв. 50-летия Обороны Луганска, 1г. E-mail: masterhist@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

- Дмухальская, Е.Б. Состояние иммунной системы крыс разного возраста при действии тяжелых металлов и раундапа / Е.Б. Дмухальская // *Universum: химия и биология*. – 2018. – Т. 51. – № 9. – С. 4-6.
- Захаров, А.А. Изменения строения селезёнки крыс при иммуностимуляции в разные сроки гестации / А.А. Захаров, В.Г. Лозыченко // *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова*. – 2023 – № 1. – С. 81-86.
- Кащенко, С.А. Семенчук // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. – 2018. – Т. 17, № 1. – С. 19-23.
- Кащенко, С.А. Субмикроскопическое строение коркового вещества надпочечников после применения метотрексата в эксперименте / С.А. Кащенко, С.Н. Семенчук // *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова*. – 2018. – Т. 16, № 2. – С. 23-27.
- Макашиш, Т.П. Морфометрические особенности селезёнки крыс периода предстарческих изменений под действием ксеногенной цереброспинальной жидкости / Т.П. Макашиш // *Морфологические ведомости*. – 2017. – Т. 25, № 3. – С. 46-48.
- Рыболовлев, Ю.Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности / Ю.Р. Рыболовлев, Р.С. Рыболовлев // *Доклады АН СССР*. – 1979. – Т. 247. – № 6. – С. 1513-1516.
- Состояние клеточного иммунитета и цитокинового баланса у беременных женщин при внутриутробном инфицировании / Л.Д. Белоцерковцева [и др.] // *Журнал медико-биологических исследований*. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 316-326.
- Стаценко, Е.А. Изменение органомерических показателей селезенки половозрелых и старых крыс при введении им гидрокортизона / Е.А. Стаценко, И.Я. Кожемяка, Н.П. Мищенко // *Украинский морфологический альманах имени профессора В.Г. Ковешникова*. – 2017. – Т. 15, № 3. – С. 51-55.
- Стаценко, Е.А. Ультроструктура белой пульпы селезенки крыс при введении глюкокортикоидов / Е.А. Стаценко, И.Я. Кожемяка, И.А. Белик // *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова*. – 2019. – Т. 17, № 1. – С. 71-76.
- Цыренова, Д.З. Влияние экстракта *Phlomis tuberosa* (L.) Moench на структуру селезенки мышей при иммуносупрессии / Д.З. Цыренова, С.М. Гуляев, В.Б. Хобракова // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. – 2017. – Т. 15, № 1. – С. 53-57. doi: 10.17816/RCF15-1-53-57

11. Шарафутдинова, Л.А. Морфологическая характеристика селезёнки крыс при воздействии на организм наночастиц диоксида титана / Л.А. Шарафутдинова, В.В. Валиуллин // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2018. – Т. 15, № 6. – С. 830-839.
12. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union on the protection of animals used for scientific purposes, complying with the requirements of the European Economic Area // Official Journal of the European Union L 276. - 2010, 20 October. – P. - 33-79.
13. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. – Strasbourg, 1986. – P. 52.

REFERENCES

1. Dmukhal'skaya E.B. Costoyanie immunnnoy sistemy v kryss raznogo vozrasta pri deistvii tyazhelykh metallov i raundapa. E.B (The state of the immune system in rats of different ages under the action of heavy metals and roundup). Universum: khimiya i biologiya. 2018;51(9):4-6. (in Russ.).
2. Zaharov A.A., Lozychenko V.G. Changes in the structure of the rat spleen at immunostimulation in different gestation periods. Morfologicheskij al'manah imeni V.G. Koveshnikova. 2023; 21(1): 81-6. (in Russ.).
3. Kashchenko S.A., Semenchuk S.N. Influence of imunofan on the organometric parameters of the adrenal glands of laboratory animals in the experiment. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj meditsinskoj akademii. 2018;17(1):19-23. (in Russ.).
4. Kashchenko S.A., Semenchuk S.N. Submicroscopic structure cortex of the adrenal glands after the administration of methotrexate in the experiment. Morfologicheskij al'manah imeni V.G. Koveshnikova. 2018;16(2):23-27. (in Russ.).
5. Makalish T.P. Morphometric features of the spleen of rats during the period of presenile changes under the influence of xenogeneic cerebrospinal fluid. Morfologicheskie vedomosti. 2017;25(3):46-48. (in Russ.).
6. Rybolovlev Yu.R., Rybolovlev R.S. Dozirovanie veshchestv dlya mlekoopitayushchikh po konstante biologicheskoi aktivnosti (Dosing of substances for mammals according to the constant of biological activity). Doklady AN SSSR. 1979;247(6):1513-1516. (in Russ.).
7. Belotserkovtseva L.D., Kovalenko L.V., Sinyukova T.A., Mordovina I.I. The state of cellular immunity and cytokine balance in pregnant women at intrauterine infection. Journal of Medical and Biological Research, 2021;9(3):316–326. doi: 10.37482/2687-1491-Z069. (in Russ.).
8. Statsenko E.A., Kozhemyaka I.Ya., Mishchenko N.P. Izmenenie organometricheskikh pokazatelei selezenki polovozrelykh i starykh kryss pri vvedenii im gidrokortizona (Change in organometric parameters of the spleen of mature and old rats with the introduction of hydrocortisone). Ukrainskii morfologicheskij al'manah imeni professora V.G. Koveshnikova. 2017;15(3):51-55. (in Russ.).
9. Statsenko E.A., Kozhemyaka I.Ya., Belik I.A. Ul'trastruktura beloi pul'py selezenki kryss pri vvedenii glyukokortikoidov (Ultrastructure of the white pulp of the rat spleen with the introduction of glucocorticoids). Morfologicheskij al'manah imeni V.G. Koveshnikova. 2019;17(1):71-76. (in Russ.).
10. Tsyrenova D.Z., Gulyaev S.M., Khobrakova V.B. The influence of phlomoides tuberosa extract on structure of spleen in immunosuppressive mice. Reviews on clinical pharmacology and drug therapy. 2017;15(1):53-57. doi:10.17816/RCF15-1-53-57 (in Russ.).
11. Sharafutdinova L.A., Valiullin V.V. Morphological characteristics of rats spleen when exposed to the nanoparticles of titanium dioxide. Journal of ural medical academic science. 2018;15(6):830-839. (in Russ.).
12. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union on the protection of animals used for scientific purposes, complying with the requirements of the European Economic Area. St. Petersburg, 2012. 276:0033: 0079: EN: PDF (in Engl)
13. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg, 1986:52. (in Engl.).

УДК 611.6+59.084:615.37

© А.А. Болгарова, А.А. Захаров, 2024

А.А. Болгарова, А.А. Захаров СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШИШКОВИДНОГО ТЕЛА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИММУНОТРОПНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Минздрава России, г. Луганск

Целью исследования было изучение особенностей строения шишковидного тела экспериментальных животных при иммуностимуляции.

Материал и методы. Исследование выполнено на 60 крысах зрелого возраста после введения имунофана. Крысы вывелись из эксперимента после применения препарата через 1, 7, 15, 30 и 60 суток. Изучались органометрические и микроморфометрические параметры шишковидной железы.

Результаты исследования. Полученные результаты указывают на активный ответ шишковидной железы на иммуностимуляцию. Введение иммуностимулятора приводило к статистически значимому увеличению морфометрических параметров шишковидной железы на поздних сроках наблюдения как на органном, так и светооптическом уровнях изучения, что может свидетельствовать о системной реакции органа на иммуностропное воздействие.

Ключевые слова: шишковидное тело, крысы, имунофан.

A.A. Bolgarova, A.A. Zakharov STRUCTURAL FEATURES OF THE PINEAL BODY OF EXPERIMENTAL ANIMALS AT IMMUNOTROPIC EXPOSURE

The aim of the study was to investigate the structural features of the pineal body of experimental animals during immunostimulation.

Material and methods. The study was carried out on 60 mature rats after administration of imunofan. The rats were excised after administration of the drug after 1, 7, 15, 30 and 60 days. The features of the organometric and micromorphometric parameters of the pineal gland were studied.