

УДК 616.411-091:616.6-002.2-022.7:579.862.1]-092.9

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-11\(57\)-3407-3422](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-11(57)-3407-3422)

Мішин Юрій Михайлович очний аспірант (PhD) кафедри загальної та клінічної патологічної фізіології ім. А.О. Альперна, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0003-2226-2944>

Мирошниченко Михайло Сергійович завідувач кафедри загальної та клінічної патологічної фізіології ім. А.О. Альперна, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0002-6920-8374>

Наумова Ольга Володимирівна доцент кафедри патологічної анатомії, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0003-3222-5426>

Мішина Марина Митрофанівна завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім.проф. Д.П. Гриньова, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0001-6484-4198>

Мозгова Юлія Анатоліївна доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім.проф. Д.П. Гриньова, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0001-6770-9397>

Марченко Ірина Анатоліївна доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім.проф. Д.П. Гриньова, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0001-5583-9768>

Маланчук Світлана Генадіївна доцент кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0002-9376-3693>

Балак Олексій Кузьмич асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім.проф. Д.П. Гриньова, м. Харків, <https://orcid.org/0009-0000-8745-8089>

Буров Андрій Миколайович асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ім.проф. Д.П. Гриньова, м. Харків, <https://orcid.org/0000-0002-3236-7259>

МОРФОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЛЕЗІНКИ У ПОТОМСТВА ЗА ПРЕНАТАЛЬНОГО ВПЛИВУ МАТЕРИНСЬКОГО ХРОНІЧНОГО ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ СЕЧОСТАТЕВОЇ СИСТЕМИ, СПРИЧИНЕНОГО *STREPTOCOCCUS PYOGENES*

Анотація. Запальні захворювання бактеріальної етіології сечостатевої системи є одними з найпоширеніших інфекційних процесів під час вагітності, які можуть впливати на розвиток анемії у потомства в різні терміни після народ-

ження. Тому експериментальне морфологічне дослідження селезінки у потомства, яке народилося від матерів з хронічним запальним процесом сечостатевої системи під час вагітності, є досить актуальним і має наукове значення.

Мета дослідження. Визначення морфологічних особливостей селезінки у потомства в різні терміни після народження за впливу материнського хронічного запального процесу сечостатевої системи, спричиненого *Streptococcus pyogenes*.

Матеріал та методи. Експериментальне дослідження проведено на базі експериментальної біологічної клініки Харківського національного медичного університету на щурах-самках репродуктивного віку популяції Wistar Albino Glaxo із подальшим одержанням 7-добових, 1-місячних та 2-місячних нащадків. Оглядові препарати (забарвлені гематоксиліном і еозином, за Малорі, пікрофуксином за ван Гізоном) використовувалися для оцінювання стану селезінки. Експериментальне дослідження було проведено відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», які схвалені III Національним конгресом (Київ, 2007) і відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших цілей» (Страсбург, 1986).

Результати дослідження. При мікроскопічному дослідженні селезінки 7-добових щурів відзначалося виражене збільшення лімфоїдних фолікулів переважно за рахунок гіперплазії лімфоцитів з плазматизацією та макрофагальною інфільтрацією її. Навколо ексцентрично розташованої центральної артерії фолікула визначалися періартеріальна, мантійна, крайова зони, гермінативна зона не була сформована. Лімфоїдні фолікули оточені помірно повнокровними крайовими синусоїдальними судинами. Червона пульпа з набряклого строю, містить численні плазмобласти, макрофаги, судини її повнокровні. Ендотелій був набухлим, з осередками десквамації та проліферації. У 1-місячних щурів дослідної групи мікроскопічно селезінку покривала сполучнотканинна капсула, яка віддавала трабекули вглиб органу. У складі капсули та трабекули визначалися фуксинофільні колагенові волокна, які при забарвленні за Малорі набували синього кольору. Лімфоїдні фолікули різних розмірів без виражених ознак антигенної стимуляції. Лімфоїдні фолікули оточували помірно повнокровні гемокапіляри. У червоній пульпі визначалися осередкові скупчення лімфоцитів, нечисленні макрофаги. Судини червоної пульпи були помірно повнокровні. При PAS-реакції судинна базальна мембрана була з локусами потовщення, зрідка – з дрібними осередками деструкції. У 2-місячних щурів дослідної групи лімфоїдні фолікули були різних розмірів без ознак гіперплазії. Періартеріальна зона, світлий гермінативний центр, мантійна та крайова зони не мали чітких меж між собою та червоною пульпою. Гемокапіляри навколо лімфоїдних фолікулів були помірно повнокровні. В окремих лімфоїдних фолікулах періартеріально визначалося помірне накопичення колагенових волокон. У червоній пульпі серед ретикулярної строми візуалізувалися переважно еритроцити, лімфоцитарні острівці, численні повнокровні судини

синусоїдного типу. При PAS-реакції судинна базальна мембрана була тонкою, безперервною, іноді в окремих центральних артеріях лімфоїдного фолікула мала локуси потовщення. Ендотелій, що їх вистилав, був набухлим з локусами десквамації та проліферації.

Висновки. Таким чином, хронічний запальний процес сечостатевої системи щурів-матерів, спричинений *Streptococcus pyogenes*, обумовлює у нащадків патологічні зміни у селезінці, особливо у 7-добових щурів дослідної групи, де відзначалися виражені гіперпластичні процеси, інтенсивність яких зменшується у старших вікових групах щурів.

Ключові слова: хронічний запальний процес сечостатевої системи, спричинений *Streptococcus pyogenes*, морфометричне дослідження, потомство, селезінка.

Mishyn Yurii Mykhailovych full-time postgraduate student (PhD) of the Department of General and Clinical Pathological Physiology named after D.O. Alpern, Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0003-2226-2944>

Myroshnychenko Mykhailo Serhiiovych Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Department of General and Clinical Pathological Physiology named after D.O. Alpern of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0002-6920-8374>

Naumova Olga Volodumirivna As. Professor of the Department of Pathological anatomy of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0003-3222-5426>

Mishyna Maryna Mytrofanivna Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, tel.: +38 (050) 608-21-17, e-mail: mm.mishina@knu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-6484-4198>

Mozgova Yuliya Anatoliivna As. Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv <https://orcid.org/0000-0001-6770-9397>

Marchenko Iryna Anatoliivna As. Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0001-5583-9768>

Malanchuk Svitlana Genadiivna As. Professor of the Department of Infectious Diseases and Clinical Immunology of the Faculty of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University; Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0002-9376-3693>

Balak Oleksii Kuzmych assistant of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, <https://orcid.org/0009-0000-8745-8089>

Burov Andriy Mykolayovych assistant of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after D.P. Grynyov of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0002-3236-7259>

MORPHOLOGICAL STUDY OF THE SPLEEN IN OFFSPRING UNDER PRENATAL INFLUENCE OF THE MOTHER'S CHRONIC GENITOURINARY SYSTEM INFLAMMATORY PROCESS, CAUSED BY *STREPTOCOCCUS PYOGENES*

Abstract. Genitourinary system inflammatory diseases of bacterial etiology are one of the most common infectious processes during pregnancy, which can affect the development of pathology and anemia in offspring at various times after birth. Therefore, experimental morphological studies of the spleen in offspring born to mothers with chronic genitourinary system inflammatory processes during pregnancy are quite relevant and of scientific importance.

Aim of the research was to determine morphological features of the spleen in offspring at different times after birth under prenatal influence of the mother's chronic genitourinary system inflammatory process, caused by *Streptococcus pyogenes*.

Material and methods. The experimental study was conducted at the Experimental Biological Clinic of Kharkiv National Medical University on female rats of reproductive age from the Wistar Albino Glaxo population, followed by the birth of 7-day-, 1-month- and 2-month-old offspring. Preparations (stained with hematoxylin and eosin, according to Malory, picrofuchsin according to van Gieson) were used to assess the condition of the spleen. The experimental study was conducted in accordance with the “General Ethical Principles of Experiments on Animals” approved by the III National Congress (Kyiv, 2007) and in accordance with the provisions of the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Purposes” (Strasbourg, 1986).

Results. Microscopic examination of the spleen of 7-day-old rats revealed a marked increase in lymphoid follicles, mainly due to lymphocyte hyperplasia with plasmatisation and macrophage infiltration. Peripheral, mantle, and marginal zones were identified around the eccentrically located central artery of the follicle; the germinative zone was not formed. The lymphoid follicles were surrounded by moderately full-blooded marginal sinusoidal vessels. The red pulp with edematous stroma contained numerous plasmablasts and macrophages, and its vessels were full-

blooded. The endothelium was swollen, with foci of desquamation and proliferation. In 1-month-old rats of the experimental group, the spleen was microscopically covered by a connective tissue capsule that gave trabeculae deep into the organ. Fuchsinophilic collagen fibers were identified in the capsule and trabeculae, which turned blue when stained with Mallory's stain. Lymphoid follicles of various sizes without pronounced signs of antigenic stimulation, surrounded moderately full-blooded hemocapillaries. Focal accumulations of lymphocytes and numerous macrophages were detected in the red pulp. The vessels of the red pulp were moderately full. In the PAS reaction, the vascular basement membrane had thickened areas, occasionally with small foci of destruction. In 2-month-old rats in the experimental group, lymphoid follicles were of various sizes without signs of hyperplasia. The periarterial zone, light germinative center, mantle, and marginal zones did not have clear boundaries between each other and the red pulp. The hemocapillaries around the lymphoid follicles were moderately full. In some lymphoid follicles, moderate accumulation of collagen fibers was determined periarterially. In the red pulp, mainly erythrocytes, lymphocytic islands, and numerous full-blooded sinusoidal vessels were visualized among the reticular stroma. In the PAS reaction, the vascular basement membrane was thin, continuous, and sometimes had thickened loci in individual central arteries of the lymphoid follicle. The endothelium lining them was swollen with loci of desquamation and proliferation.

Conclusions. Thus, chronic inflammation of the genitourinary system in mother rats caused by *Streptococcus pyogenes* leads to pathological changes in the spleen in offspring, especially in 7-day-old rats in the experimental group, where pronounced hyperplastic processes were observed, the intensity of which decreases in older age groups of rats.

Keywords: chronic genitourinary system inflammatory process caused by *Streptococcus pyogenes*, morphometric study, offspring, spleen.

Постановка проблеми. Інфекції сечостатевої системи (ІСС) є найбільш поширеними бактеріальними інфекціями під час вагітності і є основною причиною розвитку різних патологічних станів у дітей в різні періоди після народження, навіть коли перебіг інфекційного процесу є безсимптомним [1]. Розуміння основних змін в організмі нащадків, які народилися від матерів, що під час вагітності хворіли на ІСС, має вирішальне значення для своєчасної діагностики та ефективного лікування дітей в різні терміни після народження. Через фізіологічні зміни у вагітних жінок з ослабленим імунітетом відбувається збільшення популяцій бактерій різних видів, більшість з яких є частиною нормальної флори уrogenітального тракту, але можуть спричиняти ІСС, серед грамнегативних бактерій найчастіше зустрічаються *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, а серед грампозитивних *Staphylococcus saprophyticus* та *Streptococcus pyogenes* [2, 3, 4]. Наявні в фахових наукових джерелах опубліковані роботи, що стосуються даної проблеми недостатньо висвітлюють вивченість тих чи інших аспектів ризику розвитку патологічних змін в організмі нащадків, зокрема не вивчалось питання морфогенезу селезінки

при розвитку анемії у потомства в різні періоди після народження. Виходячи з вищевикладеного, дана проблема є актуальною і потребує проведення експериментального дослідження для вивчення морфологічних особливостей селезінки нащадків в різні терміни після народження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми розвитку ускладнень у вагітних жінок з ІСС бактеріальної етіології та патологічних станів у їх дітей, викладені у роботах фахівців фармацевтичного коледжу Пімпрі-Чінчвад (Махараштра, Індія) та медичного центру Марікопа у Феніксі (Арізона) [5, 6], де було зазначено провідні причини виникнення ІСС бактеріальної етіології, такі як: збільшення об'єму плазми, що може спричинити зниження концентрації сечі та сприяти росту бактерій, що може викликати або не викликати симптоми. Крім того, у 90 % вагітних жінок спостерігаються структурні зміни, такі як розширення уретри та зниження тонуусу сечового міхура, що спричиняють застій сечі через пов'язане з вагітністю підвищення рівня прогестерону та естрогену. ІСС бактеріального генезу під час вагітності збільшують ризик ниркової недостатності, сепсису, анемії тощо [7].

В нещодавньому дослідженні було показано, що провідними збудниками інфекцій сечової системи у вагітних жінок Харківської області виступають *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, серед яких превалюючими є *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Streptococcus pyogenes*. Авторами встановлено, що виділений спектр етіологічних чинників інфекцій сечової системи не залежить від віку вагітної жінки. В етіологічній структурі інфекцій сечової системи вагітних жінок 1 та 2 рангові місця у I-III триместрах вагітності припадає на *Escherichia coli* і *Proteus mirabilis*; 3 рангове місце у I триместрі припадає на *Enterococcus faecalis*, у II триместрі – *Proteus vulgaris* і *Streptococcus pyogenes*, у III триместрі – *Streptococcus pyogenes*. Клінічні штами *Streptococcus pyogenes* та *Proteus mirabilis* мають переважно високий рівень ферментативної активності, що сприяє тривалому й тяжкому перебігу запальних захворювань сечостатевої системи у вагітних жінок незалежно від терміну вагітності й віку [8].

Однак, вплив збудників хронічних запальних процесів з рецидивом під час вагітності на розвиток патології потомства поки що не досліджено в повному обсязі, тому і морфологічні показники селезінки потомства досі не вивчено.

Мета статті – визначення морфологічних особливостей селезінки у потомства в різні терміни після народження за впливу материнського хронічного запального процесу сечостатевої системи, спричиненого *Streptococcus pyogenes*.

Матеріал та методи дослідження. Експериментальне дослідження було проведено на базі експериментальної біологічної клініки Харківського національного медичного університету на щурах-самках репродуктивного віку популяції WAG (Wistar Albino Glaxo) за методикою [9] із подальшим

одержанням від таких самок 7-добових, 1-місячних та 2-місячних нащадків. В експерименті було сформовано дві групи: I група - дослідна, до якої увійшли щури-нащадки від матерів, вагітність яких перебігала на тлі хронічного запального процесу сечостатевої системи, уроізолятом *Streptococcus pyogenes* (7-добові, 1-місячні та 2-місячні) та II група – контрольна, до якої віднесли щурів-нащадків (7-добові, 1-місячні та 2-місячні) від матерів з фізіологічним перебігом вагітності (інтактні тварини). Експериментальне дослідження було проведено відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», які схвалені III Національним конгресом (Київ, 2007) і відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших цілей» (Страсбург, 1986).

Матеріалом для морфологічного дослідження була селезінка щурів контрольної та дослідної груп. Матеріал фіксувався в забуферному 10 % водному розчині нейтрального формаліну, піддавався целоїдин-парафіновій проводці, після чого готувалися серійні зрізи завтовшки $4-5 \times 10^{-6}$ м на мікротомі-кріостаті МК-25. Оглядові препарати (забарвлені гематоксиліном і еозином, за Малорі, пікрофуксином за ван Гізоном) використовувалися для загального оцінювання стану селезінки досліджуваних тканин [10,11, 12, 13].

Виклад основного матеріалу. Мікроскопічно селезінка контрольної групи 7-добових щурів покрита тонкою фуксинофільною сполучнотканинною капсулою, від якої вглиб органу відходять трабекули (рис. 1а). При PAS-реакції судинна базальна мембрана центральної артерії візуалізувалися як тонка, безперервна лінія (рис. 1б). Ендотеліоцити дещо сплющеної форми з базофільним ядром та помірно базофільною цитоплазмою. При забарвленні за Малорі в стінці артерії виявлялися тонкі сині колагенові волокна, які при забарвленні за ван Гізоном, були помірно фуксинофільні.

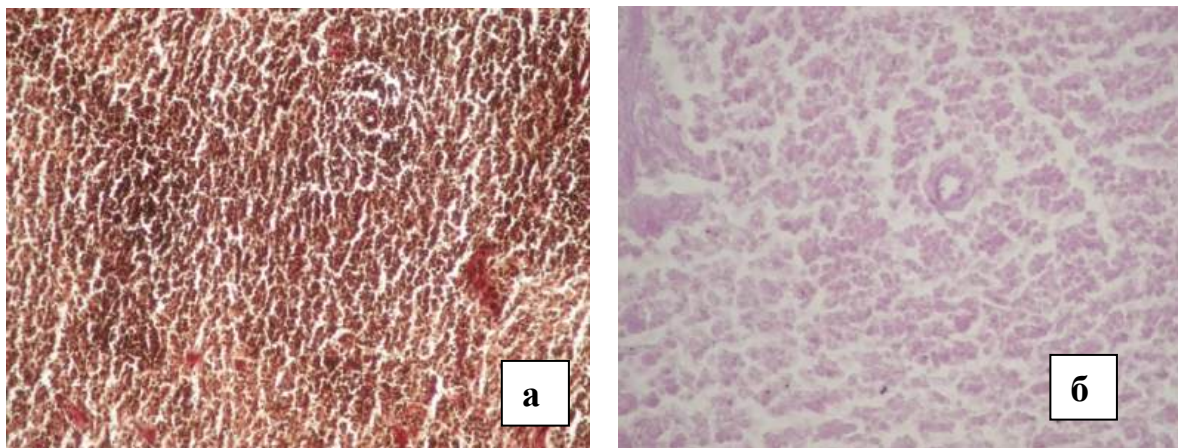


Рис.1. Лімфоїдний фолікул селезінки з нечітким розмежуванням на зони. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 200$ (а). Центральна артерія фолікула селезінки з тонкою безперервною базальною мембраною. Група контролю, 7-добові щури. PAS-реакція, $\times 400$ (б).

Журнал «Перспективи та інновації науки»
(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)
№ 11(57) 2025

Строма фолікулів була представлена тонкими ретикулярними волокнами, які при забарвленні за ван Гізоном набували червоного кольору, при забарвленні за Малорі – синього (рис. 2). Лімфоїдні фолікули невеликі, округлі зі сформованою центральною артерією, навколо якої визначаються 3 нечітко розмежовані зони: періартеріальна, мантийна та крайова. Лімфоїдні фолікули оточені помірно кровонаповненими крайовими синусоїдальними судинами. Червона пульпа з фуксинофільними ретикулярними волокнами з розташованими в ній елементами крові та численними повнокровними судинами.

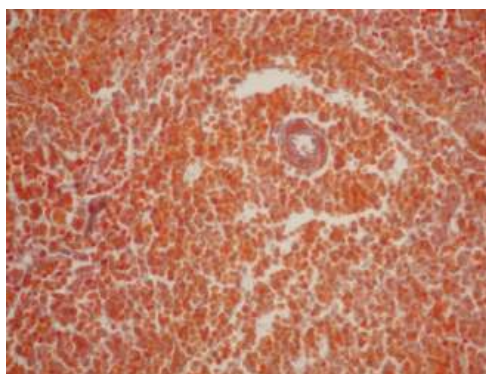


Рис. 2. Тонкі колагенові волокна у стінці центральної артерії фолікула селезінки. Ретикулярні волокна стромы фолікула. Група контролю, 7-добові щури. Забарвлення за Малорі, $\times 200$.

Мікроскопічно селезінка 1-місячного щура групи контролю була покрита тонкою фуксинофільною фіброзною капсулою, від якої вглиб органу відходили трабекули (рис. 3а). Лімфоїдні фолікули були збільшені у порівнянні з попереднім терміном, округлої форми. Центральна артерія фолікула була розташована ексцентрично, навколо неї візуалізувалися 4 нечітко розмежовані зони: періартеріальна, світлий гермінативний центр, мантийна та крайова (рис. 3б).

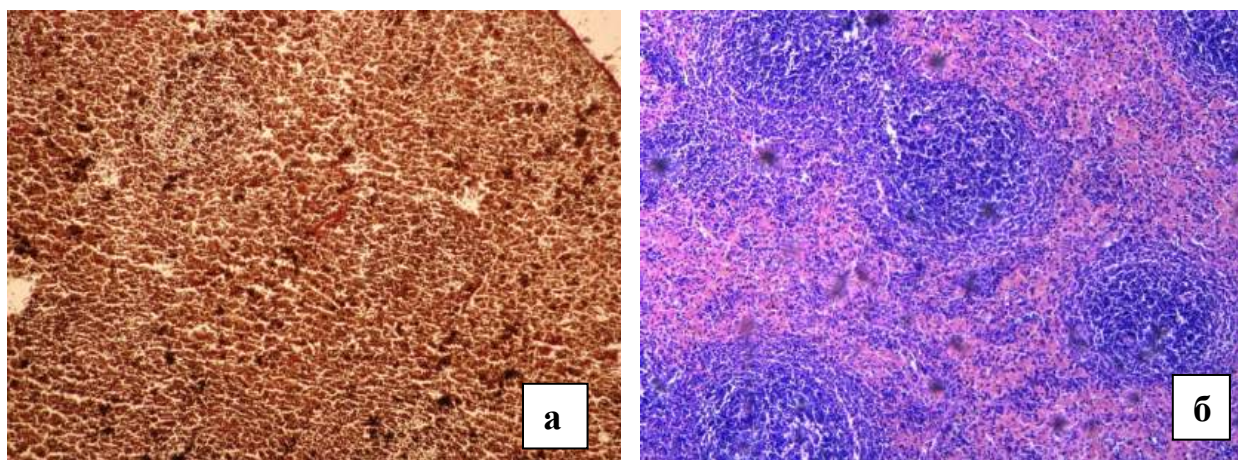


Рис. 3. Нормальна гіст ологічна будова селезінки щура. Тонка фуксинофільна капсула селезінки. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 100$ (а). Нормальна гістологічна будова селезінки щура. Група контролю, 1-місячні щури. Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$ (б).

Судинна базальна мембрана центральних артерій фолікулів селезінки була тонкою, безперервною, PAS-позитивною (рис. 4). Ендотеліоцити, що були розташовані на судинній базальній мембрані, сплющеної форми з базофільним ядром та помірно базофільною цитоплазмою.

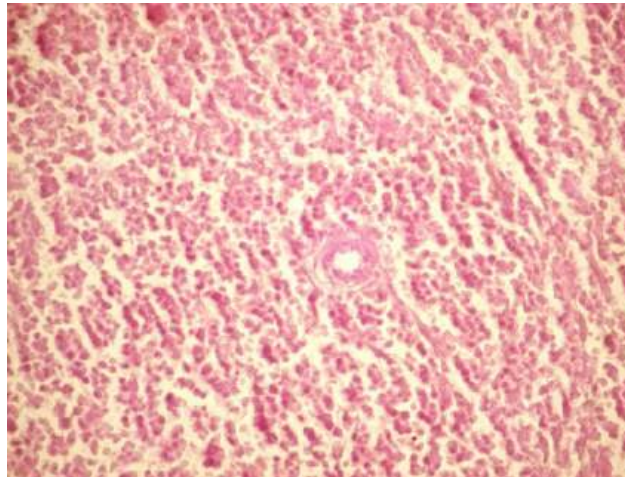


Рис. 4. PAS-позитивна судинна базальна мембрана центральних артерій фолікула селезінки. Група контролю, 1-місячні щури. PAS-реакція, $\times 400$.

При забарвленні за Малорі в стінці артерії виявлялися тонкі сині колагенові волокна, які при забарвленні за ван Гізеном, ці волокна були помірно фуксифільні. Лімфоїдні фолікули були оточені помірно кровонаповненими гемокapілярами. Червона пульпа складалася з ретикулярних волокон з розташованими в ній елементами крові та численними повнокровними судинами синусоїдного типу.

Строма білої та червоної пульпи складалася з тонких ретикулярних волокон, які при забарвленні по Малорі набували синього кольору, при забарвленні за ван Гізеном - червоного. У червоній пульпі між ретикулярними волокнами візуалізувалася помірна кількість елементів крові, переважно еритроцити та численні повнокровні судини синусоїдного типу (рис. 5).

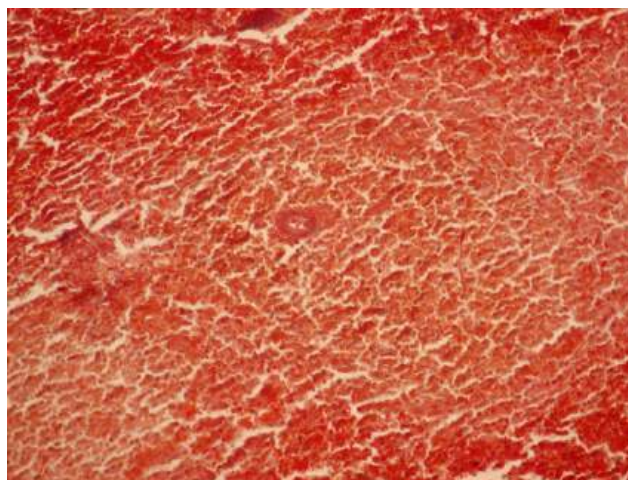


Рис. 5. Помірне повнокров'я червоної пульпи селезінки. Група контролю, 1-місячні щури. Забарвлення за Малорі, $\times 200$.

Журнал «Перспективи та інновації науки»
(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)
№ 11(57) 2025

Мікроскопічно у селезінці 2-місячного щура групи контролю у капсулі та трабекулах візуалізувалися сполучнотканинні волокна, які при забарвленні за ван Гізоном були фуксинофільні, при забарвленні за Малорі набували синього кольору. Розміри фолікулів збільшувалися у співставленні з попереднім строком. Навколо центральної артерії фолікула визначалися нечітко розмежовані періартеріальна зона, світлий гермінативний центр, мантийна та крайова зони (рис. 6).

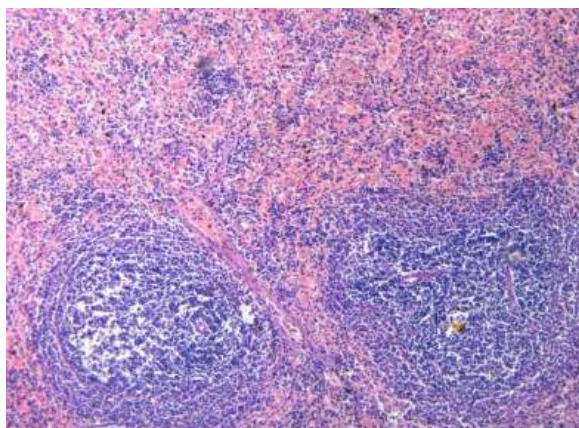


Рис.6. Нормальна гістологічна будова селезінки щура. Група контролю, 2 місяці. Забарвлення гематоксином та еозином, $\times 100$.

При забарвленні за ван Гізоном у стінці артеріальних та венозних судин визначалися помірно фуксинофільні колагенові волокна, які при забарвленні за Малорі набували синього кольору (рис. 7а). Гемокапіляри, які оточували лімфоїдні фолікули були помірно кровонаповненими. Базальна мембрана судин всіх калібрів була тонкою, безперервною, PAS-позитивною (рис. 7б). У складі білої та червоної пульпи визначалися ретикулярні волокна, які при забарвленні за Малорі мали синій колір. У червоній пульпі визначалися елементи крові, переважно еритроцити та численні повнокровні судини синусоїдного типу.

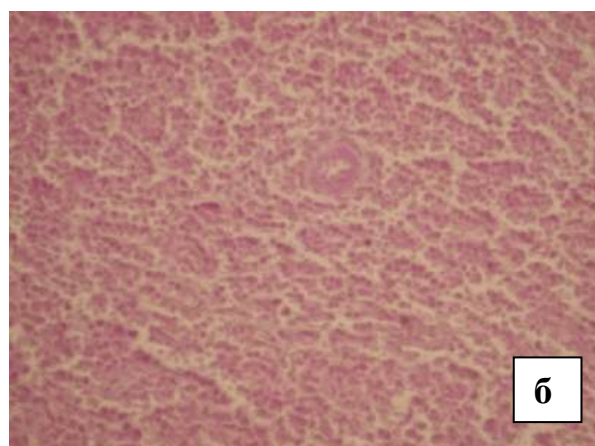
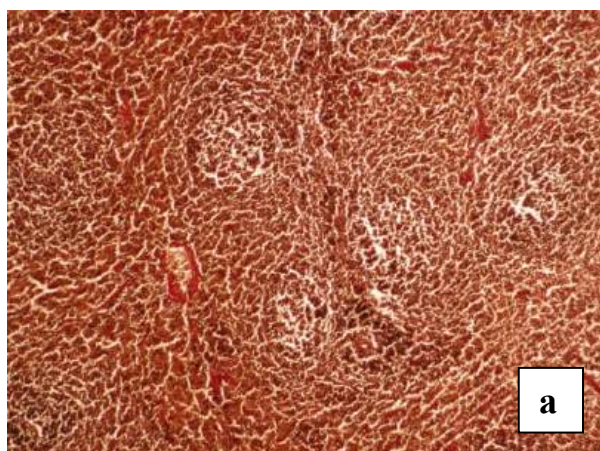


Рис.7. Помірно фуксинофільні колагенові волокна у складі стінки судин селезінки. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 100$ (а). Тонка, безперервна базальна мембрана центральної артерії фолікула селезінки. Група контролю, 2-місячні щури. PAS-реакція, $\times 400$ (б).

Таким чином, мікроскопічна картина вище описаних препаратів селезінки, данні морфометричного дослідження відповідають їх нормальній гістологічній будові у післянатальному періоді онтогенезу, що дозволяє вважати досліджувану групу правильно підбраною у якості контрольної.

При вивченні морфологічних особливостей селезінки нащадків, які в пренатальному періоді піддавалися впливу материнського урогенітального інфекційного процесу, зумовленого *Streptococcus pyogenes* було виявлено, що селезінка 7-добових щурів була покрита тонкою фуксинофільною сполучнотканною капсулою, від якої вглиб органу відходили трабекули. Відзначалася виражене збільшення лімфоїдних фолікулів переважно за рахунок гіперплазії лімфоцитів з плазматизацією та макрофагальною інфільтрацією її. Навколо ексцентрично розташованої центральної артерії фолікула визначалися періартеріальна, мантийна, крайова зони, гермінативна зона не була сформована. Лімфоцити зустрічалися переважно в періартеріальній зоні фолікулів і у вигляді осередкових скупчень у червоній пульпі (рис. 8). Лімфоїдні фолікули оточені помірно повнокровними крайовими синусоїдальними судинами. Червона пульпа з набряклого строю, містить численні плазмобласти, макрофаги, судини її повнокровні.

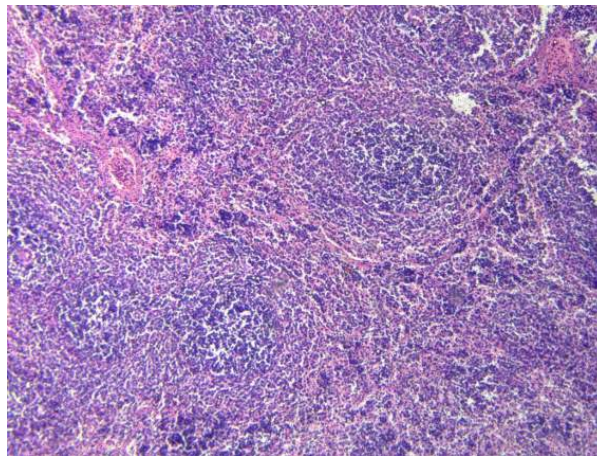


Рис. 8. Виражена гіперплазія лімфоїдних фолікулів селезінки. Повнокров'я судин червоної пульпи. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 7-добові щури. Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

При забарвленні за ван Гізоном та Маллорі відмічалася посилення колагенутворення у стінках судин та периваскулярних просторах (рис. 9а). При PAS-реакції судинна базальна мембрана була нерівномірно потовщена, іноді з ділянками деструкції (рис. 9б). Ендотелій був набухлим, з осередками десквамації та проліферації.

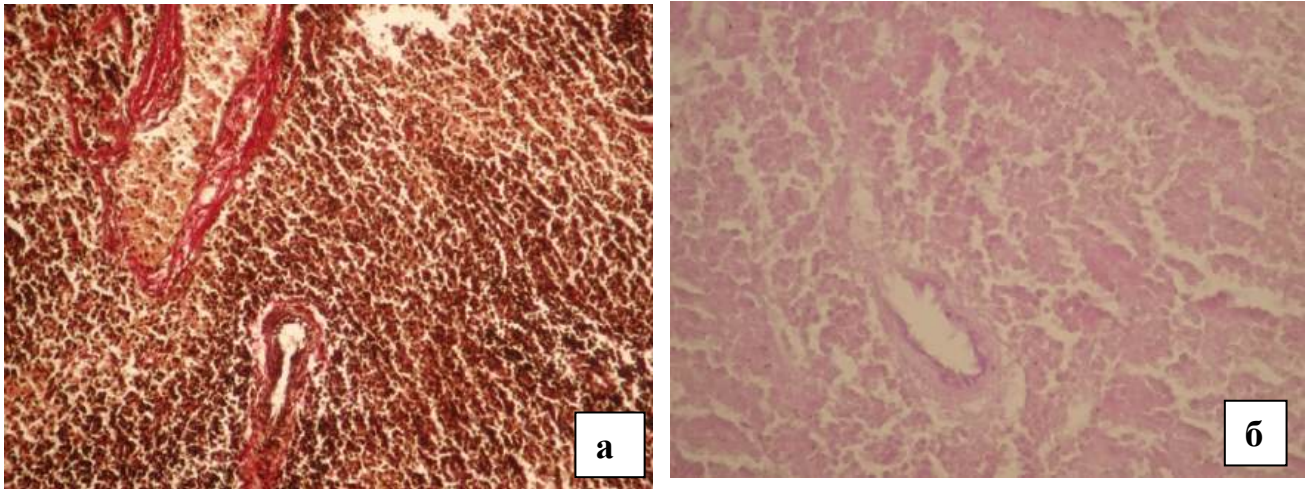
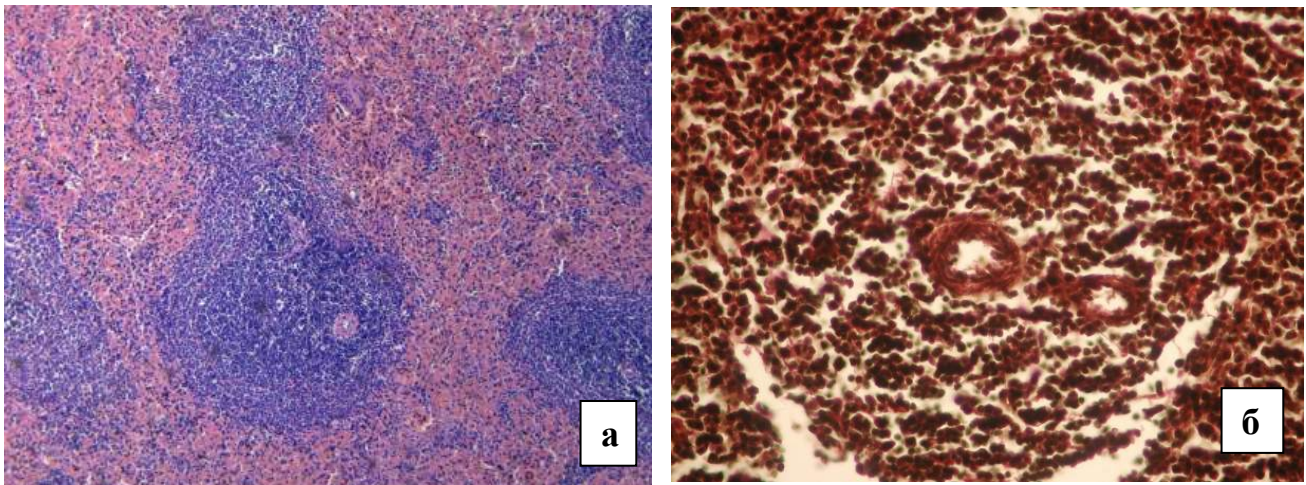


Рис.9. Помірний фіброз стінок судин та периваскулярних просторів. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 200$ (а). Нерівномірно виражена потовщена судинна базальна мембрана центральної артерії фолікула селезінки. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 7-добові щури. PAS-реакція, $\times 400$ (б).

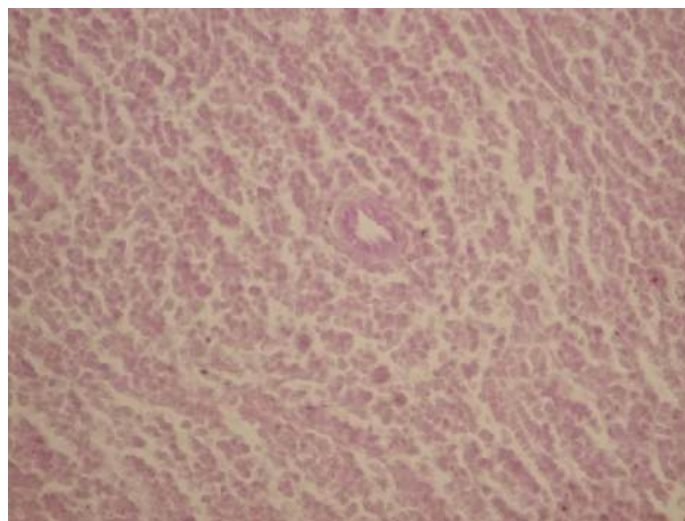
У 1-місячних щурів дослідної групи мікроскопічно селезінку покривала сполучнотканинна капсула, яка віддавала трабекули вглиб органу. У складі капсули та трабекули визначалися фуксинофільні колагенові волокна, які при забарвленні за Малорі набували синього кольору. Лімфоїдні фолікули різних розмірів без виражених ознак антигенної стимуляції. Навколо центральної артерії візуалізуються періартеріальна, мантийна, крайову зони та світлий гермінативний центр. У періартеріальній зоні фолікулів визначалися лімфоцити (рис. 10а). Лімфоїдні фолікули оточували помірно повнокровні гемокапіляри. У червоній пульпі визначалися осередкові скупчення лімфоцитів, нечисленні макрофаги. Судини червоної пульпи були помірно повнокровні.

При забарвленні пікрофуксином за ван Гізоном та при забарвленні за Малорі в стромі білої та червоної пульпи ідентифікувалися тонкі ретикулярні волокна, в стінці судин - фуксинофільні колагенові волокна, які при забарвленні за Малорі мали синій колір. Ендотеліоцити буди набухлі, іноді з локусами десквамації та проліферації (рис. 10б).



*Рис.10. Лімфоїдні фолікули різних розмірів. Повнокров'я червоної пульпи. Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$ (а). Набухання ендотеліоцитів з осередковою їх десквамацією. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 1-місячні щури. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 400$ (б).*

При PAS-реакції судинна базальна мембрана була з локусами потовщення, зрідка – з дрібними осередками деструкції (рис. 11).



*Рис. 11. Нерівномірно потовщена судинна базальна мембрана центральної артерії лімфоїдного фолікула селезінки. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 1-місячні щури. PAS-реакція, $\times 400$.*

У 2-місячних щурів дослідної групи фіброзна капсула селезінки та трабекулах містили сполучнотканинні волокна, які при забарвленні за ван Гізоном були фуксинофільні, а при забарвленні за Малорі мали синій колір. Лімфоїдні фолікули були різних розмірів без ознак гіперплазії. Періартеріальна зона, світлий гермінативний центр, мантийна та крайова зони не мали чітких меж між собою та червоною пульпою (рис. 12а). Гемокапіляри навколо лімфоїдних

фолікулів були помірно повнокровні. При забарвленні за ван Гізоном у стромі білої та червоної пульпи візуалізувалися тонкі фуксинофільні ретикулярні волокна (рис. 12б), у стінці судин – фуксинофільні колагенові волокна, які при забарвленні за Малорі мали синій колір.

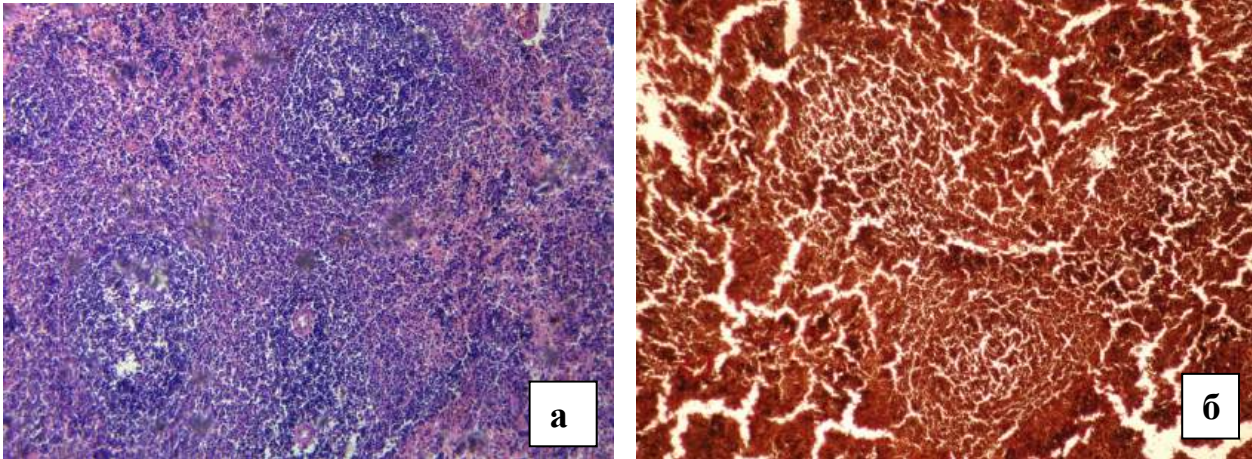


Рис. 12. Лімфоїдні фолікули та червона пульпа селезінки. Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$ (а). Ретикулярні волокна в стромі селезінки. Колагенові волокна в стінці судин білої та червоної пульпи. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 2-місячні щури. Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, $\times 100$ (б).

В окремих лімфоїдних фолікулах периартеріально визначалося помірне накопичення колагенових волокон (рис. 13).



Рис. 13. Помірний периартеріальний фіброз. Помірне повнокров'я судин червоної пульпи. Дослідна група (*Streptococcus pyogenes*), 2-місячні щури. Забарвлення за Малорі, $\times 100$.

У червоній пульпі серед ретикулярної стромі візуалізувалися переважно еритроцити, лімфоцитарні острівці, численні повнокровні судини синусоїдного типу.

При PAS-реакції судинна базальна мембрана була тонкою, безперервною, іноді в окремих центральних артеріях лімфоїдного фолікула мала локуси потовщення. Ендотелій, що їх вистилав, був набухлим з локусами десквамації та проліферації.

Таким чином, хронічний запальний процес сечостатевої системи шурів-матерів, спричинений *Streptococcus pyogenes*, обумовлює у нащадків патологічні зміни у селезінці, особливо у 7-добових шурів дослідної групи, де відзначалися виражені гіперпластичні процеси, інтенсивність яких зменшується у старших вікових групах шурів.

Література:

1. Yetera, A. A., Nima, T. M., Ali, M. M., & Ormago, M. D. (2024). Urinary Tract Infection and Fetal Outcomes Among Pregnant Women in Adare General Hospital, Hawassa, Ethiopia. *International journal of microbiology*, 2024, 8562296. <https://doi.org/10.1155/ijm/8562296>
2. Balachandran, L., Jacob, L., Al Awadhi, R., Yahya, L. O., Catroon, K. M., Soundararajan, L. P., Wani, S., Alabadla, S., & Hussein, Y. A. (2022). Urinary Tract Infection in Pregnancy and Its Effects on Maternal and Perinatal Outcome: A Retrospective Study. *Cureus*, 14(1), e21500. <https://doi.org/10.7759/cureus.21500>
3. Getaneh, T., Negesse, A., Dessie, G., Desta, M., & Tigabu, A. (2021). Prevalence of Urinary Tract Infection and Its Associated Factors among Pregnant Women in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2021, 6551526. <https://doi.org/10.1155/2021/6551526>
4. Serdan Ruiz, D. L., Vasquez Bone, K. K., & Yupa Pallchisaca, A. E. (2020). Urinary Tract Infections In Pregnant Women And Their Incidence On Neonatal Morbidity And Mortality. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 24(106), 102-108. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i106.402>
5. Madane, T. S., Kulkarni, P. P., & Memane, G. S. (2024). Pathophysiology, Etiology and Complications of UTI during pregnancy. *Syst Rev Pharm*, 15(6): 215-220. <https://doi.org/10.31858/0975-8453.15.6.215-220>
6. Habak, P. J., Carlson, K., & Griggs, Jr, R. P. (2024). Urinary Tract Infection in Pregnancy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
7. Mejia, M. A. R., Beltrán, E. R., Díaz, R. C., Rodríguez, C. F. V., & Vazquez, J. R. (2025). Urinary tract infection and its association with low birth weight term products in pregnant patients. *South Florida Journal of Development*, 6(1), e4937. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-026>
8. Мирошниченко, М.С., Мішин, Ю.М., Пасієшвілі, Н.М., Капустник, Н.В., Мішина, М.М., Мозгова, Ю.А., Марченко, І.А., & Мирошниченко, С.О. (2023). Етіологічні особливості інфекцій сечової системи у вагітних жінок: сучасний стан проблеми. *Нирки*. 12 (3): 28-33. www.mif-ua.com, <http://kidneys.zaslavsky.com.ua>. <https://doi.org/10.22141/2307-1257.12.3.2023.417>
9. Myroshnychenko, M. & Mishyn, Yu. (2025). Chronic inflammatory process of the urinary system in wistar albino glaxo rats population: development of own modeling methodology. *Електронний науковий журнал «Перспективи та інновації науки (Серія «Медицина»)»*, 7(53): 1748-1767. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7\(53\)-1748-1767](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7(53)-1748-1767).
10. Lillie R.D. *Histopathologic technique and practical histochemistry*. Third Edition. New York: McGraw Hill Book Company, 1965. 715p.
11. Pearse A.G.E. *Histochemistry: theoretical and applied*. 23rd Edition. London : Churchill Livingstone, 1972. 962p.
12. Варенюк І.М., Держинський М.Е. *Методи цитогістологічної діагностики : навчальний посібник*. Київ : Інтерсервіс, 2019. 256с.
13. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб.* Житомир : Полісся, 2015. 286с.

References:

1. Yetera, A. A., Nima, T. M., Ali, M. M., & Ormago, M. D. (2024). Urinary Tract Infection and Fetal Outcomes Among Pregnant Women in Adare General Hospital, Hawassa, Ethiopia. *International journal of microbiology*, 2024, 8562296. <https://doi.org/10.1155/ijm/8562296>
2. Balachandran, L., Jacob, L., Al Awadhi, R., Yahya, L. O., Catroon, K. M., Soundararajan, L. P., Wani, S., Alabadla, S., & Hussein, Y. A. (2022). Urinary Tract Infection in Pregnancy and Its Effects on Maternal and Perinatal Outcome: A Retrospective Study. *Cureus*, 14(1), e21500. <https://doi.org/10.7759/cureus.21500>
3. Getaneh, T., Negesse, A., Dessie, G., Desta, M., & Tigabu, A. (2021). Prevalence of Urinary Tract Infection and Its Associated Factors among Pregnant Women in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2021, 6551526. <https://doi.org/10.1155/2021/6551526>
4. Serdan Ruiz, D. L., Vasquez Bone, K. K., & Yupa Pallchisaca, A. E. (2020). Urinary Tract Infections In Pregnant Women And Their Incidence On Neonatal Morbidity And Mortality. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 24(106), 102-108. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i106.402>
5. Madane, T. S., Kulkarni, P. P., & Memane, G. S. (2024). Pathophysiology, Etiology and Complications of UTI during pregnancy. *Syst Rev Pharm*, 15(6): 215-220. <https://doi.org/10.31858/0975-8453.15.6.215-220>
6. Habak, P. J., Carlson, K., & Griggs, Jr, R. P. (2024). Urinary Tract Infection in Pregnancy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
7. Mejia, M. A. R., Beltrán, E. R., Díaz, R. C., Rodríguez, C. F. V., & Vazquez, J. R. (2025). Urinary tract infection and its association with low birth weight term products in pregnant patients. *South Florida Journal of Development*, 6(1), e4937. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-026>
8. Myroshnychenko, M., Mishyn, Y., Pasiyeshvili, N., Kapustnyk, N., Mishyna, M., Mozgova, Y., Marchenko, I., & Myroshnychenko, S. (2023). Etiological features of urinary tract infections in pregnant women: current state of the problem. *KIDNEYS*, 12(3), 144–149. <https://doi.org/10.22141/2307-1257.12.3.2023.417>
9. Myroshnychenko, M. & Mishyn, Yu. (2025). Chronic inflammatory process of the urinary system in wistar albino glaxo rats population: development of own modeling methodology. *Prospects and innovations in science (Section «Medicine»)*, 7(53): 1748-1767. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7\(53\)-1748-1767](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7(53)-1748-1767)
10. Lillie, R.D. (1965). *Histopathologic technique and practical histochemistry*. Third Edition. New York: McGraw Hill Book Company.
11. Pearse, A.G.E. (1972). *Histochemistry: theoretical and applied*. 23rd Edition. London: Churchill Livingstone.
12. Vareniuk, I.M., & Dzerzhinsky, M.E. (2019). *Metody tsytohistolohichnoi diahnostryky [Methods of cytohistological diagnostics]*. Kyiv: Interservis [in Ukrainian].
13. Goralskyi, L.P., Khomych, V.T., & Kononskyi, O.I. (2015). *Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhen u normi ta pry patolohii [Basics of histological technique and morphofunctional research methods in normal and pathological conditions]*. Zhytomyr: Polissya [in Ukrainian].