

ГЕМОДИНАМІЧНІ ЗМІНИ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНИХ АРТЕРІЙ ЛІМФОЇДНИХ ФОЛІКУЛІВ СЕЛЕЗІНКИ ПРИ ДІЇ КОМПЛЕКСУ ХІМІЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА РАННІХ ТЕРМІНАХ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

Анотація: Особливою, хоча, деколи недооціненою компонентою імунної системи є селезінка, яка, за деякими спостереженнями науковців, вважається “забутим” органом. Важливість та роль селезінки, на наш погляд, є безапеляційно необхідною у підтриманні та регуляції, не тільки у контексті універсального органу гематопоезу у плода та збереження сталого складу й властивостей крові, а й як органу що є вирішальним у забезпеченні антигензалежної диференціації Т- і В-лімфоцитів. До того ж стан гемомікроциркуляторного русла селезінки, який безпосередньо бере участь у вищевказаних процесах, потребує додаткового вивчення для розуміння патофізіологічних механізмів впливу комплексу хімічних харчових добавок на біологічні структури імунної системи. Дослідження було проведено на 40 статевозрілих щурах, яких було поділено на одну контрольну та три експериментальні групи. Контрольна група отримувала фізіологічний розчин, експериментальні – комплекс хімічних харчових добавок (глутамат натрію, нітрин натрію, Понсо 4R), з використанням доз у два рази нижчих від граничнодопустимих. Після 1, 4 та 8 тижня експериментального дослідження піддослідних тварин було введено з експерименту шляхом передозування ефірним наркозом. Встановлено, що введення комплексу харчових хімічних добавок білим експериментальним щурам після 1 тиждень призводить до компенсаторно-відновлюваних процесів у вигляді значної вазодилатації центральних артерій лімфоїдних фолікулів селезінки. Після 4 та 8 тижня відбувається зворотня дія – різке звуження артерій, тобто вазоконстрикція, що може свідчити про деструктивні зміни у лімфоїдних фолікулах селезінки білих лабораторних щурів внаслідок дії комплексу хімічних харчових добавок.

Ключові слова: селезінка, щури, харчові добавки, глутамат натрію, нітрин натрію, Понсо 4R, кровоносне русло, експеримент.

Abstract. A special, though sometimes underestimated, component of the immune system is the spleen, which, according to some observations of scientists, is considered a “forgotten” organ. The importance and role of the spleen, in our opinion, is absolutely necessary in maintaining and regulating, not only in the context of the universal organ of hematopoiesis in the fetus and maintaining the stable composition and properties of blood, but also as an organ that is crucial in ensuring antigen-dependent differentiation of T and B lymphocytes. In addition, the state of the spleen hemomicrocirculatory system, which is directly involved in the above processes, requires further study to understand the pathophysiological mechanisms of the effect of a complex of chemical food additives on the biological structures of the immune system. The study was conducted on 40 mature rats, which were divided into one control and three experimental groups. The control group received saline, and the experimental group received a complex of chemical food additives (monosodium glutamate, sodium nitrite, Ponceau 4R) at doses two times lower than the maximum permissible doses. After weeks 1, 4, and 8 of the experimental study, the experimental animals were withdrawn from the experiment by an overdose of ether anesthesia. It has been established that the administration of a complex of food chemical additives to white experimental rats after 1 week leads to compensatory-restorative processes in the form of significant vasodilation of the central arteries of spleen lymphoid follicles. After 4 and 8 weeks, the opposite effect occurs - a sharp narrowing of the arteries, i.e. vasoconstriction, which may indicate destructive changes in the spleen lymphoid follicles of white laboratory rats due to the action of a complex of chemical food additives.

Key words: spleen, rats, food additives, monosodium glutamate, sodium nitrite, Ponceau 4R, bloodstream, experiment.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом науково-дослідної теми кафедри анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією Полтавського державного медичного університету «Закономірності морфогенезу органів, тканин судинно-нервових утворів у нормі, при патології та під впливом екзогенних чинників» (номер державної реєстрації 0118U004457).

Вступ.

Харчова промисловість значно змінилася за останні сто років. Ці зміни в основному характеризуються масовим виробництвом та дистрибуцією, що, в свою чергу, не може відбутися без змін в

методології виробництва та зберігання продуктів харчування. Суть нових харчових технологій полягає у застосуванні харчових добавок, які не тільки покращують органолептичні властивості харчових продуктів, але й значно полегшують умови зберігання, час дистрибуції та термін придатності для виробників, харчових підприємств, оптових та роздрібних точок продажу [1]. Однак, використання більшій жоднієї харчової добавки може призвести до низки певних морфологічних змін у внутрішніх органах, зокрема, органах імунної системи, що в свою чергу не може не позначитися на функціональній активності та властивостях [2, 3]. Особливою, хоча, деколи недооціненою компонентою імунної системи є селезінка, яка, за де-

якими спостереженнями науковців, вважається “забутим” органом [4]. Важливість та роль селезінки, на наш погляд, є безапеляційно необхідною у підтриманні та регуляції, не тільки у контексті універсального органу гематопоезу у плода та збереження сталого складу й властивостей крові, а й як органу що є вирішальним у забезпеченні антигензалежної диференціації Т – і В-лімфоцитів [5]. До того ж стан гемо-мікроциркуляторного русла селезінки, а також інших внутрішніх органів [6, 7], яке безпосередньо бере участь у вищевказаних процесах, потребує додаткового вивчення для розуміння патофізіологічних механізмів впливу комплексу хімічних харчових добавок на біологічні структури імунної системи. Саме тому актуальним є дослідження можливих змін в органах імунної системи, зокрема зміни гемо-мікроциркуляторного русла фолікулів селезінки, з метою попередження виникнення дисфункції та є важливою проблемою сучасної медицини.

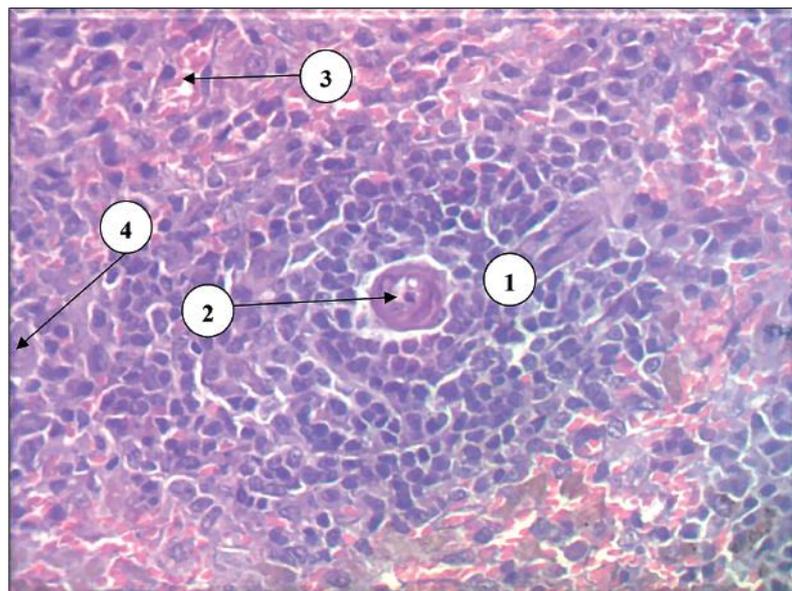


Рисунок 1 – Лімфоїдний фолікул селезінки білого лабораторного щура контрольної групи. Парафіновий зріз. Забарвлення: гематоксиліном і еозином. Зб.: ок. 10, об. 40. Позначення: 1 – лімфоїдний фолікул селезінки; 2 – центральна артерія лімфоїдного вузлика; 3 – перифолікулярна венула; 4 – перифолікулярна артеріола.

Результати дослідження та їх обговорення.

Надважливим, на нашу думку, у процесі вивчення структурної перебудови органів та, безпосередньо, селезінки у відповідь на введення лабораторним білим щурам комплексу хімічних харчових добавок є встановлення процесів, які відбуваються з кровозабезпеченням, кровонаповненням та крововідтоком, що пов’язано з кровоносним руслом [6]. Як встановлено, лімфоїдні фолікули селезінки являють собою розширення періартеріальних піхв, мають кулясту форму та містять лімфоцити, плазмоцити, макрофаги, дендритні та інтердигітатні клітини. Артерії розміщені в них ексцентрично (рис. 1).

Мета дослідження.

Визначити основні гемодинамічні зміни морфометричних показників центральних артерій лімфоїдних фолікулів селезінки при дії комплексу хімічних харчових добавок на ранніх термінах експерименту.

Об’єкт і методи дослідження.

Дослідження було проведено на 40 статевозрілих щурах, яких було поділено на одну контрольну та три експериментальні групи. Контрольна група отримувала фізіологічний розчин, експериментальні – комплекс хімічних харчових добавок (глутамат натрію, нітрин натрію, Понсо 4R), з використанням доз у два рази нижчих від граничнодопустимих. Після 1, 4 та 8 тижня експериментального дослідження піддослідних тварин було виведено з експерименту шляхом передозування ефірним наркозом. Керуючись загальноприйнятими методиками, було проведено вилучення біоптатів селезінки, їх ущільнення у парафін та епоксидну смолу, а також виготовлено тонкі та напівтонкі зрізи з подальших їх забарвленням. Отримані гістологічні зрізи було вивчено за допомогою світлового мікроскопа з цифровою мікрофотонасадкою. Результати оцінювали за допомогою пакету прикладних програм «InStat». Експериментальне дослідження проводилося з дотриманням вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих відповідним законом України та Європейською конвенцією з захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986).

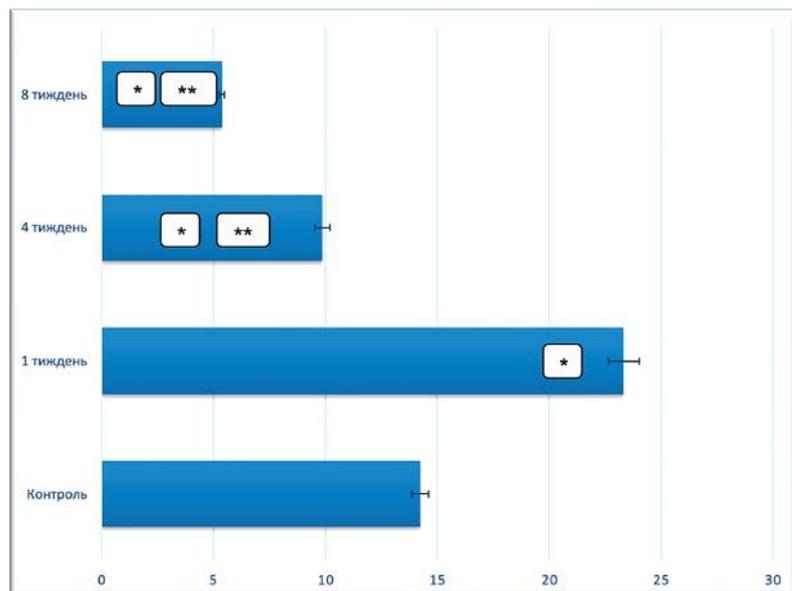


Рисунок 2 – Динаміка морфометричних змін середніх загальних діаметрів центральної артерії лімфоїдних фолікулів селезінки білих лабораторних щурів на ранніх термінах експериментального дослідження.

Примітки: * – статистично значуща різниця при $p < 0,05$ у порівнянні з контрольними показниками; ** – статистично значуща різниця при $p < 0,05$ у порівнянні з попереднім терміном спостереження.

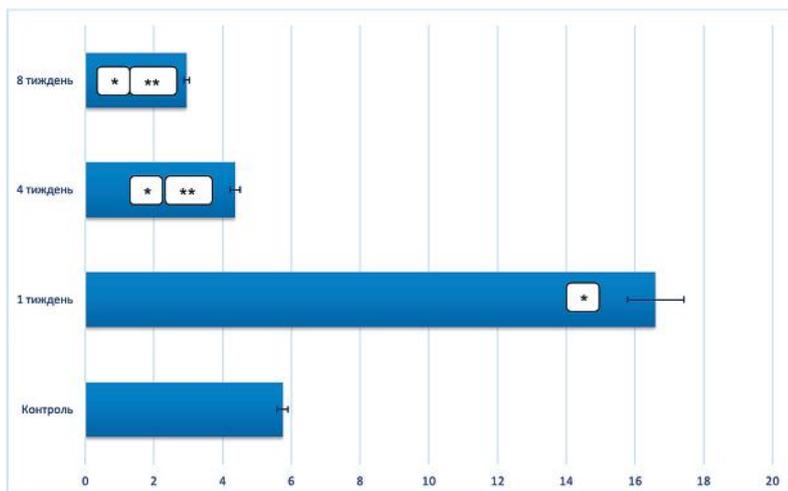


Рисунок 3 – Динаміка морфометричних змін середніх показників діаметру просвітів центральної артерії лімфоїдних фолікулів селезінки білих лабораторних щурів на ранніх термінах експериментального дослідження.

Примітки: * – статистично значуща різниця при $p < 0,05$ у порівнянні з контрольними показниками; ** – статистично значуща різниця при $p < 0,05$ у порівнянні з попереднім терміном спостереження.

В ході експериментального дослідження встановлено, що після 1 тижня введення лабораторним тваринам комплексу хімічних харчових добавок на отриманих нами гістологічних препаратах лімфоїдних фолікулів визначалось, що центральні артерії лімфоїдних фолікулів реагували явищами вазодилатації. Їх середній загальний діаметр, статистично достовірний при $p < 0,05$ збільшився у 1,64 рази у порівнянні з контрольними показниками.

Після 4 тижня експерименту середній показник загального діаметру центральних артерій, статистично достовірно при $p < 0,05$, зменшувався у 0,69 рази у порівнянні з контрольними показниками, та у порівнянні з попереднім терміном спостереження спостерігалась аналогічна динаміка і вищеозначений показник при $p < 0,05$ теж зменшувався у 2,36 рази, що свідчить про їх значну вазоконстрикцію.

Після 8 тижня експериментального дослідження зберігалась аналогічна динаміка і показник середнього загального діаметру центральних артерій, статистично достовірно при $p < 0,05$, зменшувався у 2,65 рази у порівнянні з контрольними показниками, а у порівнянні з попереднім терміном спостереження цей показник статистично достовірно при

$p < 0,05$ також зменшувався у 1,83 рази (рис. 2).

Зміни просвіту центральних артерій, при введенні лабораторним тваринам комплексу хімічних харчових добавок, мали аналогічну тенденцію. Після 1 тижня введення комплексу хімічних харчових добавок на отриманих нами гістологічних препаратах лімфоїдних фолікулів встановлено, що просвіти центральних артерій реагували розширенням просвіту. Їх середній загальний діаметр, статистично достовірно при $p < 0,05$, збільшувався у 3,22 рази у порівнянні з контрольними показниками.

Після 4 тижня експериментального дослідження показник середнього загального діаметру просвіту центральних артерій, статистично достовірно при $p < 0,05$, зменшувався у 0,76 рази у порівнянні з контрольними показниками, та у порівнянні з попереднім терміном спостереження спостерігалась аналогічна динаміка і вищеозначений показник при $p < 0,05$ теж зменшувався у 3,79 рази, що свідчить про різке звуження просвіту.

Після 8 тижня експериментального дослідження динаміка зберігалась і показник середнього загального діаметру просвіту центральних артерій, статистично достовірно при $p < 0,05$, зменшувався у 1,95 рази у порівнянні з групою контролю, а у порівнянні з попереднім терміном спостереження цей показник статистично достовірно при $p < 0,05$ також зменшувався у 1,48 рази. (рис. 3)

Висновки.

Введення комплексу харчових хімічних добавок білим лабораторним щурам після 1 тижня призводить до компенсаторно-відновлюваних процесів у вигляді значної вазодилатації центральних артерій лімфоїдних фолікулів селезінки. Після 4 та 8 тижня відбувається зворотня дія – різке звуження артерій, тобто вазоконстрикція, що може свідчити про деструктивні зміни у лімфоїдних фолікулах селезінки білих лабораторних щурів внаслідок дії комплексу хімічних харчових добавок.

Література

- Martins FCOL, Sentanin MA, De Souza D. Analytical methods in food additives determination: Compounds with functional applications. Food Chem. 2019;272:732-750. DOI: [10.1016/j.foodchem.2018.08.060](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.060).
- Velázquez-Sámano G, Collado-Chagoya R, Cruz-Pantoja RA, Velasco-Medina AA, Rosales-Guevara J. Reacciones de hipersensibilidad a aditivos alimentarios. Rev Alerg Mex. 2019;66(3):329-339. DOI: [10.29262/ram.v66i3.613](https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.613).
- Sadighara P, Safta M, Limam I, Ghanati K, Nazari Z, Karami M, et al. Association between food additives and prevalence of allergic reactions in children: a systematic review. Rev Environ Health. 2022;38(1):181-186. DOI: [10.1515/reveh-2021-0158](https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0158).
- Gwynne S, Wright S, Apostolopoulos F, Nicholas O, Jennings R, Banner R, et al. Spleen - The Forgotten Organ at Risk? Clin Oncol (R Coll Radiol). 2021;33(3):e199. DOI: [10.1016/j.clon.2020.11.011](https://doi.org/10.1016/j.clon.2020.11.011).
- Brendolan A, Rosado MM, Carsetti R, Selleri L, Dear TN. Development and function of the mammalian spleen. Bioessays. 2007;29(2):166-77. DOI: [10.1002/bies.20528](https://doi.org/10.1002/bies.20528).
- Bilash SM, Donchenko SV, Pronina OM, Koptev MM, Oliinichenko YO, Onipko VV, Ischenko VI. Morphometric features of the elements of the hemomicrocirculatory bed in the cortex of the adrenal glands influenced by the food additives complex. Wiad Lek. 2022;75(6):1558-1563. DOI: [10.36740/WLek202206124](https://doi.org/10.36740/WLek202206124).
- Oliinichenko YAO, Bilash SM, Pronina OM, Koptev MM, Oliinichenko MO, Bezeha OV, et al. Vplyv kompleksu kharchovykh dobavok na protsesy remodelyuvannya strukturnykh komponentiv tonkoho kyshechnyka, yak vazhlyva medyko-sotsial'na problema suchasnoho stanu zabezpechennya hromads'koho zdorov'ya naselennya Ukrainy. Visnyk problem biolohiyi i medytsyny. 2021;3(161):65-70. DOI: [10.29254/2077-4214-2021-3-161-65-70](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-3-161-65-70). [in Ukrainian].