

**ЗАКОНОМІРНОСТІ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ПАРЕНХІМИ ПЕРИФЕРІЙНИХ ЛІМФОЇДНИХ ОРГАНІВ У ПРОДУКТИВНИХ ССАВЦІВ, ЩО ЗРІЛОНАРОДЖУЮТЬ**

Гаврилін П.М., Лещова М.О.

Дніпропетровський державний аграрний університет

*Мета роботи – встановити закономірності формування і вікових перетворень функціональних клітинних зон і сегментів у паренхімі периферійних лімфоїдних органів великої рогатої худоби. Матеріал – лімфатичні вузли (ЛВ), селезінка 2–9-місячних плодів і 1–120-добових телят. Методи – авторська модифікація імпрегнації сріблом тотальних заморожених гістозрізів. Результати досліджень: встановлено сегментарний характер структури паренхіми ЛВ і селезінки, ідентичність гістоархітекtonіки сегментів, кулеподібна різнорівнева просторова конфігурація основних Т- і В-клітинних зон, пренатальне формування сегментів та раннє постнатальне становлення їхньої дефінітивної структури. Область використання результатів – ветеринарна імуноморфологія, морфологічний контроль стану імунної системи тварин в експерименті. Висновки: паренхіма периферійних лімфоїдних органів бика свійського має мозаїчний, а не пошаровий характер будови. Перспективи подальших досліджень – підтвердження отриманих результатів із застосуванням імуногістохімічного фарбування.*

Широке використання імуногісто- та цитохімічних методик у класичній біології та гуманній медицині дозволило визначити закономірності локалізації різних груп і популяцій імунокомпетентних клітин в органах і тканинах ссавців [1, 2].

Аналіз даних закономірностей надав можливість сформулювати ряд нових положень відносно структурно-функціональної організації органів кровотворення та імунного захисту у людини і лабораторних тварин, основними з яких є концепція про функціональну спеціалізацію (структурно-функціональну зональність) паренхіми периферійних лімфоїдних органів та морфофункціональну інтеграцію різних клітинних зон із формуванням функціональних сегментів чи компартментів [3, 4].

У той же час, особливості формування та закономірності структурно-функціональної організації даних структур у продуктивних тварин на різних стадіях онтогенезу до теперішнього часу практично не досліджені. Відсутність відомостей про морфологічні аспекти формування функціональних зон та сегментів у великої рогатої худоби, як виду продуктивних ссавців, що зрілонароджують, значно ускладнює створення ефективних методів імунопрофілактики та вдосконалення технологій вирощування молодняка з метою підвищення життєздатності та тривалості господарського використання.

Тому метою наших досліджень було встановлення закономірності структурно-функціональної диференціації та спеціалізації паренхіми лімфатичних вузлів (ЛВ) та селезінки у продуктивних ссавців, що зрілонароджують, у пренатальному та ранньому постнатальному онтогенезі на прикладі великої рогатої худоби (ВРХ).

**Матеріали і методи.** Досліджували соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли і селезінку ВРХ різного віку (2–9-місячні плоди, добові, 10-, 20-, 30- і 120-добові телята). Структурно-функціональні зони лімфоїдної тканини ЛВ (кіркове плато, паракортекс (одиниці глибокої кори), лімфатичні вузлики, м'якушеві тяжі) і селезінки (періартеріальні лімфоїдні муфти, лімфатичні вузлики) та специфіку їх взаєморозташування виявляли за допомогою методики імпрегнації тотальних серединних зрізів за Футом у авторській модифікації [5]. Особливості структурно-функціональних перетворень функціональних зон та сегментів органів визначали за допомогою світлових (*Olimpus* СН-20, СХ-41) і біологічного стереоскопічного (МБС-10) мікроскопів на гістопрепаратах, забарвлених гематоксиліном і еозином, азур II-еозином, за Ван-Гізон та імпрегнованих сріблом [6].

**Результати досліджень.** На сьогоднішній день відомо, що реалізація периферійними лімфоїдними органами ссавців імунобіологічної функції є результатом взаємодії

окремих спеціалізованих структурно-функціональних зон лімфоїдної паренхіми, інтегрованих у відповідні сегменти, або компартменти [3, 4].

У результаті проведених досліджень встановлено, що функціональні сегменти в периферійних лімфоїдних органах великої рогатої худоби (ВРХ) формуються ще в пренатальному періоді онтогенезу. У лімфатичних вузлах (ЛВ) плодів ВРХ структурно-функціональна гетерогенність паренхіми з наявністю всіх її функціональних зон (кіркове плато, паракортикальна зона чи глибока кора у вигляді її окремих одиниць кулястої форми, лімфатичні вузлики і м'якушеві тяжі) чітко не виражена тільки в перші три місяці плідного періоду. При цьому в лімфоїдній тканині вузлів 3- і 4-місячних плодів уже починають формуватися кіркова, з більш щільним розташуванням лімфоцитів, та мозкова зони (кіркова і мозкова речовина). Характерно, що певна послідовність становлення окремих зон паренхіми у ЛВ плодів ВРХ не виявляється, а їх відокремлення пов'язано з закінченням формування системи синусів та капсулярних трабекул у 5-місячних плодів.

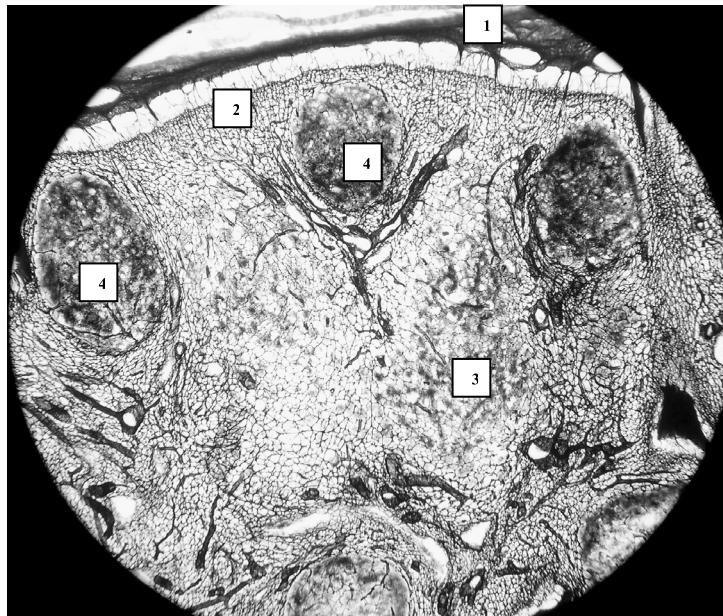
Структурно-функціональні зони лімфоїдної тканини ЛВ ВРХ розташовуються в паренхімі у чітко вираженій закономірності та формують у площині серединних сегментарних зрізів вузлів ряд ідентичних сегментів або компартментів, відмежованих один від одного капсулярними трабекулами. Основою кожного сегменту є ділянка паракортикальної зони або одиниця глибокої кори (ОГК), яка на сьогоднішній день належить до *T*-залежних клітинних зон із характерною структурою мікроциркуляторного русла (наявність венул з високим ендотелієм). На периферії ОГК, у вигляді смуги, локалізоване кіркове плато, з лімфатичними вузликами, що формують *B*-залежні зони. Між ОГК і ворітним потовщенням вузлів знаходяться м'якушеві (мозкові) тяжі. Окрім цього, кожна функціональна зона паренхіми ЛВ відрізняється специфічною архітектонікою сіток ретикулярних волокон. У паракортикальній зоні ЛВ сітки ретикулярних волокон мають вигляд стільникоподібних багатограних комірок, у кірковому плато архітектоніка ретикулярного остова плотоподібна, а у м'якушевих тяжях вовноподібна. Лімфатичні вузлики без центрів розмноження з'являються у ЛВ плодів ВРХ починаючи із 5-місячного віку, їх ретикулярна основа утворена рівномірними дрібнопетлистими сітками ретикулярних волокон. У плоді цього ж віку у вісцеральних ЛВ, регіонарних кишковій трубці з'являються поодинокі лімфатичні вузлики зі світлими центрами. А починаючи з 7-місячного віку лімфатичні вузлики зі світлими центрами зустрічаються у всіх вісцеральних та навіть деяких соматичних ЛВ. Сітки ретикулярних волокон даних структур рівні великокомірчасті, проте, характерних ущільнень на периферії лімфатичних вузликів "ретикулярні кошики" не виявляються.

Найбільш розвиненими структурно-функціональними зонами сегментів паренхіми ЛВ протягом плідного періоду онтогенезу є ОГК та м'якушеві тяжі. З віком плодів відносна площа ОГК, по мірі розвитку кіркових синусів зменшується, а м'якушевих тяжів, навпаки, незначно зростає. Кіркове плато розвинуто значно менше, а відносна площа лімфатичних вузликів має тенденцію до збільшення, що також супроводжується ростом їх абсолютних розмірів. До моменту народження ЛВ плодів ВРХ є практично повністю сформовані та мають повний комплекс морфологічних ознак імунокомпетентності.

Постнатальне перетворення структурно-функціональних сегментів ЛВ ВРХ пов'язане, перш за все, з інтенсивним формуванням лімфатичних вузликів по всій периферії ОГК, як правило, на основі кіркового плато і, як виняток, — на основі м'якушевих тяжів. При цьому спостерігається зміна співвідношення вузликів локалізованих уздовж крайового синуса і у товщі паренхіми вузлів. З віком усе більша кількість вузликів починає розвиватися в ділянках кіркового плато, розташованих на бічних поверхнях ОГК по ходу синусів кори, в напрямку течії лімфи.

У результаті цього формуються гроноподібні скупчення вузликів, які розташовуються від крайового синуса до м'якушевих тяжів. В основі кожної «грони» знаходиться капсулярна трабекула з її бічними відгалуженнями і, відповідно, системою кіркових синусів, уздовж яких розташовані вузлики, відмежовані один від одного

дифузними ділянками кіркового плато. Характерно, що різке зростання вузликів зі світлими центрами в компартментах соматичних ЛВ у телят відмічається уже з 20-добового віку, а у вісцеральних – практично з перших днів життя. Перебудова ретикулярної основи функціональних сегментів ЛВ у телят у постнатальному періоді, пов'язана з формуванням специфічних “ретикулярних кошиків” на периферії лімфатичних вузликів по мірі розвитку в них центрів розмноження і збільшення абсолютних розмірів (рис. 1).



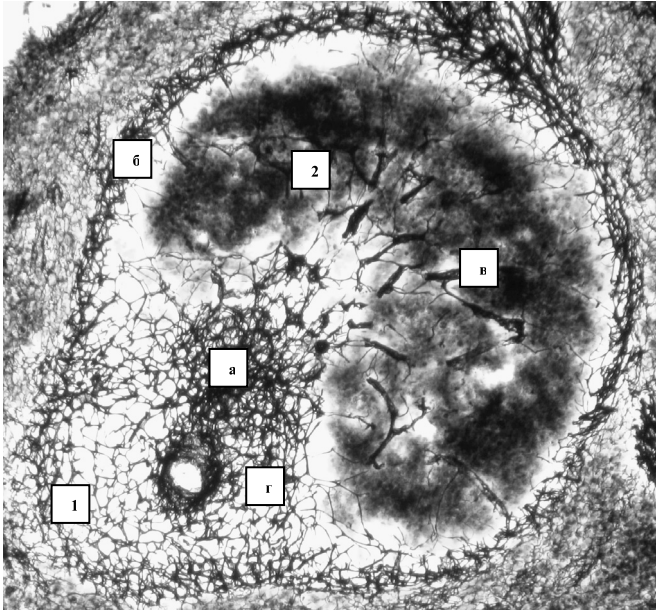
**Рис. 1.** Гістопрепарат поверхневого шийного ЛВ 120-добового теляти. Імпрегнація сріблом за Футом,  $\times 100$ . 1 – сполучнотканинна капсула; 2 – кіркове плато; 3 – паракортикальна зона (ОГК); 4 – лімфатичні вузлики; 5 – м'якушеві тяжі.

Слід зазначити, що з віком ретикулярні волокна у всіх функціональних зонах ЛВ телят, за винятком центрів розмноження лімфатичних вузликів, потовщуються, а сформовані ними комірочки збільшуються. Розвиток у ЛВ телят вузликів з центрами розмноження супроводжується редукцією ретикулярної основи в їх центральних ділянках. У результаті вторинні вузлики у 120-добових телят відрізняються наявністю чітко виражених, щільних, рівномірних ретикулярних «кошиків» на периферії і поодиноких зруйнованих і витончених волокон у світлих центрах.

Компартментизація лімфоїдної паренхіми селезінки (білої пульпи) ВРХ визначається специфікою її ангіоархітекτονіки. В основі кожного компартмента селезінки лежить ділянка периартеріальної лімфоїдної муфти (*T*-залежна зона), на основі якої формуються лімфатичні вузлики (*B*-залежна зона), оточені маргінальною зоною.

У селезінці плодів ВРХ у перші два місяці плідного періоду периартеріальні лімфоїдні муфти знаходяться у стадії формування, тобто розвивається характерна для лімфоїдної тканини ретикулярна основа з концентрацією лімфоцитів навколо пульпарних артерій. Виражені ознаки структурно-функціональної диференціації паренхіми (пульпи) селезінки з появою периартеріальних лімфоїдних муфт уперше виявляються у 5-місячних плодів ВРХ. Ретикулярна основа периартеріальних лімфоїдних муфт утворена середньовічковою, рівномірною «стільнікоподібною» сіткою волокон, архітектоніка якої схожа з такою в ОГК ЛВ. Ознаки формування первинних лімфатичних вузликів на основі периартеріальних лімфоїдних муфт селезінки у вигляді її бічних потовщень, виявляються лише у 9-місячних плодів.

У новонароджених телят основними структурно-функціональними одиницями лімфоїдної тканини селезінки залишаються периартеріальні лімфоїдні муфти. Лімфатичні вузлики селезінки мають овальну форму, архітектоніка їх ретикулярної основи аналогічна вузликам ЛВ. Лімфатичні вузлики з центрами розмноження виявляються лише в селезінці 30-добових телят і в подальшому їх кількість поступово зростає (рис. 2).



**Рис. 2.** Гістопрепарат селезінки 120-добового теляти. Імпрегнація сріблом за Фотом,  $\times 100$ . 1 – периартеріальна лимфоїдна муфта; 2 – лімфатичний вузлик і його а) периартеріальна і б) мантийна зони, в) центр розмноження, г) центральна артерія.

Адаптивні перетворення ретикулярної основи в селезінці у телят, як і в ЛВ, полягають у формуванні особливої структури перинодулярних сіток у мантийних зонах лімфатичних вузликів і поступовому їх розрідженні в центральних ділянках вузликів – периартеріальних зонах і центрах розмноження.

**Висновки.** Процес структурно-функціональної диференціації та інтеграції паренхіми периферійних лімфоїдних органів ВРХ відбувається ще у плідному періоді онтогенезу в певній послідовності: а) на першому етапі (3–4-місячні плоди) відмічається перерозподіл лімфоїдної тканини у паренхімі органів із концентрацією її вздовж крайових синусів у ЛВ і пульпарних артерій у селезінці; б) на другому етапі (5–7-місячні плоди) – структурно-функціональна спеціалізація та інтеграція лімфоїдної тканини з утворенням усіх основних функціональних зон і сегментів із характерним стромальним мікрооточенням, у тому числі окремих лімфатичних вузликів із центрами розмноження у ЛВ; в) на третьому етапі (8–9-місячні плоди) – формування комплексу морфологічних ознак імунокомпетентності функціональних сегментів, у всіх лімфоїдних органах, у тому числі первинних лімфатичних вузликів на основі периартеріальних лімфоїдних муфт у селезінці.

Постнатальне перетворення функціональних сегментів периферійних лімфоїдних органів у досліджуваного виду тварин пов'язано: у ЛВ з інтенсивним формуванням лімфатичних вузликів по всій периферії ОГК, як правило, на основі кіркового плато і, як виключення, – на основі м'якушевих тяжів; у селезінці розвиток лімфатичних вузликів у вигляді чіткоподібних потовщень периартеріальних лімфоїдних муфт.

Становлення дефінітивної гістоархітектоніки функціональних сегментів у периферійних лімфоїдних органах ВРХ з характерним багаторівневим розташуванням

вузликів у «товщі» паренхіми, більшість з яких мають центри розмноження, відмічається вже до кінця молочного періоду.

Сегменти паренхіми периферійних лімфоїдних органів ідентичні за будовою та являють собою сукупність окремих структурно-функціональних зон, що мають специфічну для кожної зони архітектуру ретикулярного остова, переважно кулеподібну просторову конфігурацію та мозаїчний характер розташування

#### Список літератури

1. Красников, Г.А. Применение иммуногистохимических методов исследования при изучении иммунитета животных [Текст] / Красников Г.А., Шутченко П.А., Бернедт А. // Матеріали ІІІ конф. всеукр. т-ва вет. патологів. — Х. : ХДЗВА, 2004. — ч. 1. — С. 35–38. 2. Лимфоидная система [Текст] // Иммунология / Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. — М. : Мир, 2000. — С. 44–57. 3. Sainte-Marie, G. The formation of “compartment relics” in the lymph nodes at athymic animals [Text] / Sainte-Marie G., Peng F.S. // Cell Tiss. Res. — 1987. — Vol. 248, № 2. — P. 323–333. 4. Выренков, Ю.Е. Компартмент — структурно-функциональная единица лимфатического узла [Текст] / Выренков Ю.Е., Шишло В.К., Антропова Ю.Г. // Пробл. клин. и эксперим. морфологии. — Новосибирск, 1992. — С. 40–42. 5. Гаврилин, П.Н. Модификация способа импрегнации серебром по Футу гистотопограмм органов кроветворения, изготовленных на микрометекриостате [Текст] // Вісн. морфології. — 1999. — Т. 5, № 1. — С. 106–108. 6. Горальський, Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології [Текст] : навч. посіб. — Житомир : Полісся, 2005. — 277 с.

### LAW-GOVERNED NATURES OF STRUCTURE-FUNCTIONAL SPECIALIZATION THE PARENCHYMA OF PERIPHERAL LYMPHOID ORGANS IN THE PRODUCTIVE MATURITY MAMMALS

Gavrilin P.N., Leshchova M.O.

Dnipropetrovsk State Agrarian University

*Aim of work — to establish the law-governed of forming and age transforming of functional lymphoid zones and segments in parenchyma of bovine peripheral lymphoid organs. Material — lymphatic nodes (LN), spleen 2–9 monthly age fetuses and 1–120 days calves. Methods — authors' modification of silver impregnation of total frozen cuts. Results of researching — segmental structure of LN and spleen, identify of segments hystoarchitectonic, spherical different level space configuration of main T- and B-cellular zones, prenatal forming of segments and early germination of them definitive structure. Branch of using results — veterinary immunomorphology, morphological control of immune system status of animals in experiment. Conclusion: parenchyma of peripheral lymphoid organs of *Bos domesticus* has mosaic, not sliced structure type. Perspective of further researching — agreements of obtained results within applying of immunehistochemical researching.*

УДК 619:616-079.4:578.824

### ПРОБЛЕМИ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ВІРУСНОЇ ГЕМОРАГІЧНОЇ СЕПТИЦЕМІЇ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ

Гайдей О.<sup>1</sup>, Дудар Л.

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів, м. Київ

Вірусна геморагічна септицемія (ВГС) — небезпечне висококонтагіозне захворювання, що уражає понад 50 видів морської та прісноводної риби в декількох частинах північної півкулі і завдає значних економічних збитків форелевим господарствам. Протікає за типом епізоотії та характеризується розвитком септичного процесу, множинними крововиливами в органи і тканини, екзофтальмією, асцитами та масовою загибеллю риби. Етіологічний агент, що викликає ВГС риби — РНК-вмісний вірус, що відноситься до роду *Novirhabdovirus* родини *Rhabdoviridae*. Згідно з класифікацією Міжнародного епізоотичного бюро ВГС відноситься до категорії особливо небезпечних хвороб риб.

<sup>1</sup> науковий керівник Головка А.М., академік УААН