

# Розділ 1

## МОРФОЛОГІЯ

УДК 619: 636.47

### ЗАКОНОМІРНОСТІ ЛІМФОДИНАМІКИ ТА КРОВОПОСТАЧАННЯ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ СВИНІ СВІЙСЬКОЇ

Гаврилін П.М., д.вет.н., професор

Тішкіна Н.М., к.вет.н., доцент

Масюк М.О., аспірант, Nikolay\_post\_box@mail.ru

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпропетровськ

**Анотація.** При дослідженні особливостей лімфодинаміки та кровопостачання соматичних та вісцеральних лімфатичних вузлів свині свійської встановлено, що загальні закономірності їх взаємовідносин з кровоносними і лімфатичними судинами характерні для аналогічних органів інших видів ссавців. Основними відмінними структурно-функціональними характеристиками лімфатичних вузлів свині свійської є: наявність двох типів воріт, окремих для аферентних лімфатичних судин та спільних для кровоносних і еферентних лімфатичних судин; формування в місці входження у вузол аферентних лімфатичних судин, в товщі капсулярних трабекул, лімфатичних цистерн; існування більш тісного взаємозв'язку лімфатичних цистерн із системою внутрішніх (перитрабекулярних) синусів, що створює особливу архітектоніку основних функціональних зон паренхіми (хибний інвертний тип будови лімфатичних вузлів).

**Ключові слова:** свиня свійська, соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли, аферентні та еферентні лімфатичні судини, кровоносні судини, ворота, синуси, конгломерат, функціональні зони.

**Актуальність проблеми.** Відомості про структуру лімфатичних вузлів (ЛВ) свині свійської в науковій та навчальній літературі до теперішнього часу залишаються у край суперечливими. При цьому в переважній більшості країн СНД пануючою точкою зору є уявлення, що сформував ще Chievitz J.H. [1] у 1881 році. Автор встановив, що на відміну від інших видів ссавців, ЛВ свині відносяться до так званого інвертного типу, коли кіркова речовина займає центральні зони паренхіми вузлів, а мозкова – периферичні, при цьому аферентні лімфатичні судини потрапляють у вузол через його ворота, а еферентні виходять з протилежного випуклого боку.

Також поряд з вищезгаданою точкою зору, протягом багатьох років ряд дослідників висловлювали припущення про відсутність суттєвої різниці в гістологічній архітектоніці паренхіми ЛВ свині у порівнянні з іншими видами ссавців [2, 3, 4].

Слід відмітити, що найбільш суттєвий вклад у вирішення даного протиріччя був зроблений групою дослідників із університету Хоккайдо (Японія) в 1986 році [5]. Авторами була доведена наявність у ЛВ свині двох типів воріт (A-type hilus та E-type hilus), відповідно для аферентних та еферентних лімфатичних судин. При цьому приносні лімфатичні судини входять у ЛВ у складі добре розвинених капсулярних трабекул, які глибоко проникають у паренхіму вузлів. В основі кожної з вищевказаних трабекул формується розширення (лімфатична цистерна), яка сполучається одночасно як з крайовим, так і з пери-та інтратрабекулярними лімфатичними синусами. В результаті цього формується специфічна гістоархітектоніка зі складним багат шаровим розташуванням основних функціональних зон паренхіми як безпосередньо вздовж крайового синуса, так і в глибоких зонах паренхіми вузлів, вздовж капсулярних трабекул. Автори також вказують, що інше менш виражене потовщення капсули спостерігається в місці виходу з ЛВ еферентних лімфатичних судин, або воротах E-типу. Поряд з вищевказаним треба зазначити, що більшість дослідників за справжні ворота лімфатичних вузлів вважає втиснення на їх поверхні, які містять повний судинний комплекс (лімфатичні і кровоносні судини – еферентна лімфатична судина, артерія і вена) [6]. Крім того відомо, що численними дослідженнями характеру кровопостачання лімфатичних вузлів у

людини та інших видів ссавців доведено, що не дивлячись на різноманітність варіантів взаємовідношень кровоносних судин і ЛВ, основні судинні магістралі даних органів завжди розташовані в ділянці їхніх справжніх воріт [7, 8].

**Завдання дослідження.** Виходячи з того, що в роботі Hoshi et al. [5] дані про особливості кровопостачання ЛВ свині не приводяться, метою нашого дослідження було визначення характеру взаємовідносин позаорганих лімфатичних і кровоносних судин в деяких соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлах свині свійської, а також особливостей внутрішньовузлової лімфодинаміки.

**Матеріал та методи дослідження.** Дослідження проведено в лабораторії гістології, імуноцитохімії та патоморфології науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Матеріалом були 2 соматичних (поверхневий пахвинний, пахвовий 1-го ребра) та 2 вісцеральних (порожньої кишки, шлункові) лімфатичних вузли відібраних від 6-ти місячних свиней (n=10) білої української породи.

Для визначення особливостей архітекtonіки внутрішньовузлового лімфатичного русла ЛВ проводили непряму ін'єкцію передвузлових лімфатичних судин у пальцеві м'якуші грудної та тазової кінцівки, підсерозний простір шлунка та початкової ділянки порожньої кишки суспензією чорної туші на 3-5 % желатиновому гелі, з наступною фіксацією в 10%-му розчині нейтрального формаліну з подальшим заливанням у парафін-віск. Ін'єкцію кровоносних судин (артерій) проводили ретроградно напрямку їх кровотоку, шляхом введення контрастної тверднучої маси Герліха-Гойсера (10% розчин желатину, зубний порошок, червона казеїнова туш) в стегову артерію за допомогою шприца Жане з'єднаного резиновою трубкою з голкою для пункції вен Боброва [9]. Гістологічні дослідження проводили на парафінових гістозрізах (товщиною 7-10 мкм) виготовлених за допомогою санного мікроматома МС-2 і забарвлених гематоксилін-еозином за загальноприйнятими методиками [10]. Ілюстраційний матеріал виготовляли шляхом фотографування макропрепаратів та гістопрепаратів лімфатичних вузлів, використовуючи цифрову фотокамеру "Olympus -420" та мікроскоп Olympus CX-41.

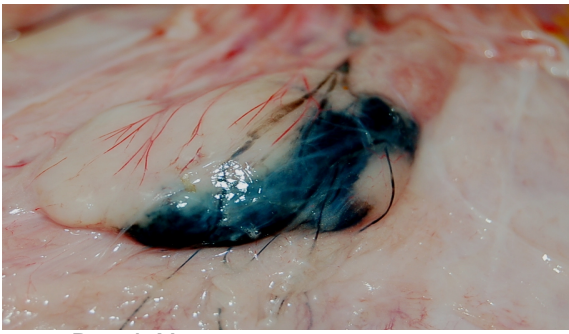
**Результати дослідження.** Досліджені соматичні вузли є поодинокими конгломератами і відносяться до групи лімфатичних вузлів кінцівок. Так, поверхневий пахвинний ЛВ розташований на вентральній стінці живота під шкірою у вигляді конгломерату довжиною 5-7 см. За коренями лімфовузол є шкірно-нутрощевим, оскільки збирає лімфу із зовнішніх статевих органів, молочної залози та шкіри краніомедіальної поверхні стегна. Відтік лімфи відбувається у зовнішні клубові ЛВ. Пахвовий ЛВ 1-го ребра розміщений медіально від плечового суглобу в місці з'єднання першого ребра з грудниною. Довжиною близько 2-3,5 см збирає лімфу від грудної кінцівки, вентральних м'язів шиї та м'язів плечового поясу тому за коренями є м'язовим. Відтік лімфи відбувається у грудну або трахейну протоку та глибокі шийні ЛВ.

На відміну від соматичних, вісцеральні ЛВ відносяться до групи вузлів органів черевної порожнини і розміщені невеликими групами. Так шлункові ЛВ розміщені біля кардія вздовж малої кривини, а ЛВ порожньої кишки – в брижі порожньої кишки вздовж стовбура краніальної брижової артерії та довжиною 0,4-0,6 см. Відтік лімфи відбувається в кишковий лімфатичний стовбур.

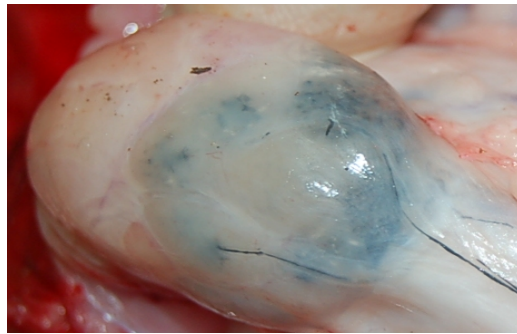
При дослідженні особливостей крово- та лімфопостачання лімфатичних вузлів встановлено, що в усіх досліджених групах ЛВ приносні кровоносні судини (артерії) та відповідні аферентні лімфатичні судини проникають в паренхіму лімфовузлів на їхніх протилежних полюсах, перші відповідно у ворота А-типу а другі Е-типу. Кровопостачання соматичних ЛВ поверхневого пахвинного та пахвового 1-го ребра забезпечується 1-3 артеріями, які входять на їхній медіальній поверхні у ворота Е-типу з послідуємим галуженням на декілька гілок у ворітному потовщенні. Кожна гілка несе кров до окремих лімфатичних вузлів, що утворюють єдиний конгломерат лімфовузла.

На відміну від соматичних, у вісцеральних ЛВ, шлунковому та порожньої кишки, спостерігається 2-4 артерії, які вступаючи в загальні ворота Е-типу конгломерату ЛВ чисельними гілочками галузяться по його бічній поверхні, проникають у криптоподібні заглиблення загальних Е-воріт окремих лімфатичних вузлів (рис. 1). На медіальній поверхні досліджуваних вузлів у їхньому Е-ворітному потовщенні разом з артеріями розміщена одна вена.

Нами встановлено, що лімфообіг у лімфатичних вузлах забезпечується аферентними та еферентними лімфатичними судинами, які розташовані на протилежних поверхнях ЛВ.



**Рис. 1.** Макропрепарат конгломерату шлункового ЛВ свині свійської. 1 – приносні лімфатичні судини; 2 – виносні лімфатичні судини; 3 – кровоносні судини (артерії)



**Рис. 2.** Макропрепарат конгломерату шлункового ЛВ свині свійської. 1 – приносні лімфатичні судини; 2 – А-ворота лімфатичного вузла

Так аферентні лімфосудини входять чисельними гілочками по всій опуклій поверхні досліджуваних ЛВ, при цьому кожна окрема гілочка впадає в один із вузлів конгломерату в його центрі, в місці розташування могутньої капсулярної трабекули (А-ворота вузла).

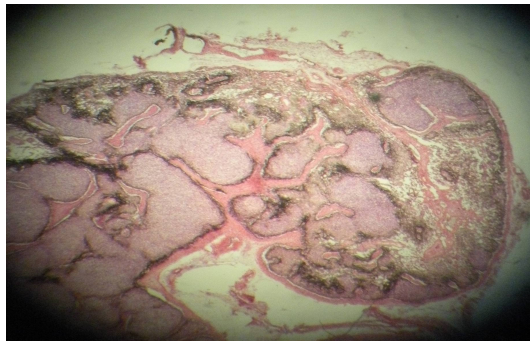
Динаміка розподілу туші в паренхімі вузла також має ряд характерних особливостей. Перша поява туші відмічається в товщі відповідної трабекули, в результаті поверхня конгломерату набуває характерний крапковий рисунок (рис.2). Потім забарвлюються глибокі шари паренхіми вузла (плямковий рисунок) і в останню чергу туш з'являється в крайовому синусі (тотальне почорніння вузлів). Після цього сліди туші з'являються в Е-воротах вузла в просвіті виносних лімфатичних судин.

Загальні еферентні лімфатичні судини розміщуються у ворітному потовщенні Е-воріт лімфатичних вузлів у кількості 2-3, які утворюються за рахунок злиття окремих еферентних лімфатичних судин, що відходять від кожного лімфатичного вузла загального конгломерату. При цьому разом із загальними еферентними лімфосудинами в зоні Е-воріт розміщуються кровоносні судини (артерії та вена), що живлять даний лімфовузол (рис. 3).

При аналізі кількісного співвідношення приносних та виносних лімфатичних судин встановлено, що серед соматичних ЛВ, в поверхневому пахвинному ЛВ нараховується 6-16 окремих приносних лімфатичних судин та 2-4 виносних, а в пахвовому ЛВ 1-го ребра відповідно 4-6 приносних лімфатичних судин та 1-2 виносні, що ймовірно відповідає кількості окремих груп воріт (А- та Е відповідно). У вісцеральній групі вузлів, в шлунковому ЛВ кількість приносних лімфатичних судин нараховується близько 12, а виносних лише 2-3, у в ЛВ порожньої кишки відповідно 10-12 приносних та 2-3 виносних лімфатичних судин.



**Рис. 3.** Макропрепарат поверхневого пахвинного ЛВ свині свійської. 1– приносні лімфатичні судини; 2– виносні лімфатичні судини; 3– Е-ворота вузла; 4 – кровоносні судини



**Рис. 4.** Гістопрепарат поверхневого пахвинного лімфатичного вузла свині свійської. Забарвлення гематоксиліном та еозином, × 40. 1 – капсула; 2 –капсулярна трабекула; 3 – кіркові проміжні синуси; 4 – мозкові проміжні синуси; 5 – паренхіма лімфовузла

При дослідженні внутрішньовузлової лімфодинаміки встановлено, що аферентні лімфатичні судини проникаючи в товщу капсулярних трабекул лімфатичного вузла (А-ворота) формують могутні розширення або лімфатичні цистерни, які забезпечують потрапляння лімфи як в підкапсулярний синус, так і в глибокі шари паренхіми вузла (в перитрабекулярні або кіркові проміжні синуси), з послідовним проходженням по лімфатичним просторам мозкової речовини (рис. 4).

У зв'язку зі встановленими особливостями лімфодинаміки в лімфатичних вузлах свині свійської, що забезпечує першочергове потрапляння антигенів в товщу паренхіми вузлів, основна маса функціональних зон їхньої паренхіми (одиночі глибокої кори і лімфатичні вузлики) формуються вздовж перитрабекулярних, а не крайових синусів, що утворює хибну картину лімфатичного вузла інвертного типу.

#### **Висновки**

1. Внутрішньовузлова лімфо- та кроводинаміка в лімфатичних вузлах свині свійської відбувається за принципом роботи однонаправлених біологічних фільтрів з протилежним напрямом току лімфи та артеріальної крові і не має суттєвих відмінностей від механізмів крово- та лімфоток у відповідних органах інших видів ссавців.

2. Основними характеристиками лімфатичного русла як в соматичних, так і в вісцеральних лімфовузлах свині свійської є однонаправленийтік лімфи по системі внутрішньовузлових лімфатичних просторів у напрямку від крайового синуса до ворітного, а також полярним розташуванням більш численних аферентних лімфатичних судин на зовнішній опуклій поверхні вузлів, і комплексом еферентних лімфатичних та основних кровоносних судин на їхній внутрішній увігнутій поверхні (воротах вузлів).

3. Головною особливістю будови сполучнотканинного остова лімфатичних вузлів свині свійської є наявність двох типів похідних їх капсули: ворітного потовщення в ділянці розташування еферентних лімфатичних судин і живлячих вузол кровоносних судин (справжніх воріт вузлів) та могутніх капсулярних трабекул, у товщі яких розташовуються лімфатичні цистерни, які формуються в усті аферентних лімфатичних судин (несправжніх ворота вузлів).

4. Переважне першочергове забарвлення глибоких ділянок паренхіми, а не крайового синуса в лімфатичних вузлах свині свійської при перфузії зон їхнього лімфозбору контрастними масами, обумовлено наявністю в товщі капсулярних трабекул добре розвинutih лімфатичних цистерн у «спустошення» яких відбувається, в першу чергу, в систему глибоко розташованих перитрабекулярних (кіркових проміжних синусів), а не в порожнину крайового синусу.

5. Відсутність чітких закономірностей архітектоники позавузлових лімфатичних судин та її значна варіабельність у різних лімфатичних вузлах свині свійської обумовлена особливостями їхньої анатомічної будови – наявністю конгломератів частково зрощених органів без ознак чіткої і однозначної їх просторової орієнтації.

#### **Література**

1. Chievitz J.H. Zur Anatomie einiger Lymphodriisen im erwachsenen und fötalen Zustande // Arch. Fnat. Physiol. – 1881, 5. – P. 347–370.
2. Anderson J.C. The micro-anatomy of the lymph node of germ-free piglets // Br. J. Exp. Pathol. – 1972, 53. P. 37–39.
3. Goldkuhl, E. Über die Lymphknoten des Schweines // Z. Mikrosk. Anat. Forsch. – 1927, 8.– P. 365-383.
4. McFarlin D.E. Lymph node function and lymphocyte circulatin in the pig / D.E. Mc Farlin, R.M. Binns // Adv. Exp. Med. Biol. – 1973, 29. – P. 87-93.
5. Histological and immunohistochemical studies on the architecture of lymph nodes in pig / [N. Hoshi , Y. Hashimot , H. Kitagawa, Y. Kon, N. Kudo] // Japan. f. vet. sci. – 1986, 48 (6). – P. 1097–1107.
6. Лимфатический узел: (Монография) / М.Р. Сапин, Н.А. Юрина, Л.Е. Этинген. – М.: Медицина, 1978. – 272 с.
7. Бикбулатов З.Т. К вопросу о функциональной связи между крово- и лимфообращением в лимфатическом узле. – В кн.: Материалы 32-й науч. конф. молодых ученых Новосибирского мед. ин-та. – Новосибирск, 1971. – С. 207-209.
8. Одинцова Л.А. Гистотопографические особенности микроциркуляторного русла лимфатического узла. – В кн.: Вопросы морфологии микроциркуляторного русла. – Киев, 1974. – С. 113-121.
9. Криштофорова Б.В. Методические приемы изготовления анатомических препаратов: Учеб. пособие / Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко. – Симферополь: Таврия, 2000. – 50 с.
10. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології : Навч. посіб. / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛИМФОДИНАМИКИ И КРОВЕСНАБЖЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ  
СВИНЬИ ДОМАШНЕЙ

Гаврилин П.Н., д.вет.н., профессор, Тишкина Н.Н., к.вет.н., доцент, Масюк Н.А., аспирант,  
Nikolay\_post\_box@mail.ru

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепропетровск

**Аннотация.** При исследовании особенностей лимфодинамики и кровоснабжения соматических и висцеральных лимфатических узлов свиньи домашней установлено, что общие закономерности их взаимоотношений с кровеносными и лимфатическими сосудами характерны для аналогичных органов других видов млекопитающих. Основными отличительными структурно-функциональными характеристиками лимфатических узлов свиньи домашней являются: наличие двух типов ворот, отдельных для афферентных лимфатических сосудов и общих для кровеносных и эфферентных лимфатических сосудов; формирование в месте впадения в узел афферентных лимфатических сосудов, в толще капсулярных трабекул, лимфатических цистерн; существование более тесной взаимосвязи лимфатических цистерн с системой внутренних (перитрабекулярных) синусов, что создает особую архитектуру основных функциональных зон паренхимы (ложный инвертный тип строения лимфатических узлов).

**Ключевые слова:** свинья домашняя, соматические и висцеральные лимфатические узлы, афферентные и эфферентные лимфатические сосуды, кровеносные сосуды, ворота, синусы, конгломерат, функциональные зоны.

LYMPH DYNAMIC MODELS AND BLOOD SUPPLY OF THE LYMPH NODES OF THE PIG HOUSE

Gavrilin P.N., PhD, doctor of veterinary sciences, professor

Masyuk N.A., post graduate student

Tishkina N.N., PhD, candidate of veterinary sciences, associated professor

Dnepropetrovsk State Agro-economical University, Dnepropetrovsk

**Summary.** In the study of lymph dynamics, somatic and visceral features of lymph nodes in pigs, it was found that the general trends in their relationship with blood and lymphatic vessels are characteristic of similar organizations in other mammalian species. Their main structural and functional characteristics of the lymph nodes of the domestic pig are the existence of two kinds of gates, some for the afferent lymphatic's and blood and lymph common efferent; formation at the site of confluence in the lymphatic vessels associated capsular lymph tanks thick trabeculae; the existence of a close relationship with the lymphatic system of internal reservoirs (peri-trabeculae) sinus, creating a major functional areas special architectural parenchyma (false invert the type of structure of the lymph nodes).

**Key words:** pig house, somatic and visceral lymph nodes, afferent and efferent lymph vessels, blood vessels, gates, sinuses, functional domains conglomerate.

УДК 619:611.018:591.435:636.592

**МАКРОСКОПІЧНІ МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КЛОАКАЛЬНОЇ СУМКИ  
У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ СВІЙСЬКОГО ІНДИКА  
(MELLEAGRIS GALLOPAVO [VAR. DOMESTICUS])**

**Костюк А.В.,** аспірант<sup>1</sup> artemkostiuk@ukr.net

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

**Анотація.** Встановлено, що клоакальна сумка постійно реєструється у індики свійського віком від однієї до 330 діб. Макроскопічні морфометричні показники клоакальної сумки змінюються із збільшенням віку цього птаха. Встановлено три періоди зміни даних показників: інтенсивного збільшення, помірного збільшення, та інтенсивного зменшення.

**Ключові слова:** індик свійський, клоакальна сумка, абсолютна маса, відносна маса, ширина, довжина, висота, ширина протоки.

<sup>1</sup> Науковий керівник: д. вет. н., професор, Хомич В.Т.