

УДК 636:611.018

Л.П. Горальський

д. вет. н.

О.Ф. Дунаєвська

к. б. н.

Г.О. Назарчук

І.М. Сокульський

А.А. Дубовий

І.М. Дубич

З.В. Хоменко

аспіранти

ДВНЗ “Державний агроекологічний університет”

#### ГІСТОМОРФОЛОГІЯ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІВ І ТКАНИН У СТАТЕВОЗРІЛИХ СОБАК

*У роботі за допомогою морфологічних та морфометричних методів досліджень викладено особливості гістологічної будови та морфометричні показники органів і тканин у статевозрілих собак. Параметри морфометрії гісто- та цитоструктур органів і тканин у клінічно здорових тварин слід використовувати як показники норми при діагностиці імунodefіцитного стану та захворювань різноманітного генезу.*

##### **Постановка проблеми**

Актуальною проблемою ветеринарної медицини є вивчення розвитку, росту та формування структурної організації організму тварин. Важливими передумовами для цього є знання параметрів структурних особливостей органів і тканин у домашніх тварин в порівняльному аспекті. Щоб здійснювати належний контроль за морфофункціональним станом тварин потрібно добре знати відповідні параметри його характеристики та володіти методиками їх визначення. Останніми роками велика увага приділяється морфометричним дослідженням. Доведена висока ефективність морфометричної оцінки структурно-функціонального стану організму тварин на органному, тканинному та клітинному рівнях [4, 8].

Отже, нами була здійснена гісто- та морфометрична оцінка морфологічних структур органів і тканин у статевозрілих собак.

##### **Об'єкти та методи дослідження**

Робота проводилася на кафедрі анатомії і гістології Державного агроекологічного університету. Об'єктом дослідження були органи і тканини (тимус, лімфатичні вузли, селезінка, печінка, легені, серце, нирки, підшлункова та щитовидна залози, спинний мозок та спинномозкові вузли) статевозрілих собак. У роботі використовували гістологічні та морфометричні методи дослідження. Для гістологічних досліджень шматочки матеріалу тварин фіксували в 10–12%-му охолодженому розчині нейтрального формаліну, з подальшою заливкою в парафін по схемі, запропонованій Г.І. Роскіним і Л.Б. Левінсоном [7]. Парафінові зрізи виготовляли на санному мікротомі МС-2. Товщина зрізів не перевищувала 10–12 мкм.

Для вивчення морфології клітин і тканин застосовували фарбування гематоксилином та еозином [5, 6].

Морфометричний аналіз проводили згідно з рекомендаціями К. Ташке [9] та Г.Г. Автанділова [1]. Статистичну обробку цифрового матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками.

### Результати досліджень

Мікроскопічно зовні на тимусі знаходиться капсула, від якої всередину органу відходять трабекули, що поділяють тимус на часточки. Тимусні часточки мають різну форму (овальну, багатогранну, округлу) та величину (великі, середні, малі). Паренхіма поділяється на кіркову та мозкову речовини.

Кіркова речовина знаходиться на периферії часточки, містить велику кількість малих лімфоцитів. Мозкова речовина розташована в центрі часточки, в ній виявляється значно менше лімфоцитів і містяться тимусні тільця.

Морфометричними дослідженнями встановлено, що діаметр тимусних тілець у собак становить в середньому  $25,59 \pm 5,64$  мкм, а кількість їх а одній часточці –  $1,68 \pm 0,60$  штук. Середній діаметр часточок тимуса становить  $162,68 \pm 90,94$  мкм.

Лімфатичні вузли собак мають бобовидну, овальну і видовжену форму та пружну консистенцію. Лімфатичні вузлики виступають у вигляді ледве примітних структур.

При мікроскопічному дослідженні лімфатичних вузлів собак спостерігали чіткий поділ структури на кіркову і мозкову речовини та систему синусів. Покриті лімфатичні вузли сполучнотканинною капсулою, від внутрішньої поверхні якої вглибину відходять трабекули.

У кірковій речовині виявляються щільні скупчення різноманітних клітин, які формують лімфатичні вузлики округлої або овальної форми, різних розмірів (малі, середні, великі). На більшості гістологічних препаратів у лімфатичних вузликах виявляються чітко виражені реактивні центри у вигляді темної обручки, розташованої на периферії – мантійна зона. Мозкова речовина представлена мозковими тяжами, які містять у своєму складі значну кількість малих та середніх лімфоцитів, ретикулярні клітини. Паракортикальна зона заселена лімфоцитами, між якими виявляється сітка ретикулінових волокон.

Результатами морфометричних досліджень встановлено, що відносна площа сполучної тканини у статевозрілих собак становить  $17,56 \pm 0,92\%$ , лімфоїдної тканини –  $82,44 \pm 0,96\%$ . Відносна площа мозкової речовини дорівнює  $25,20 \pm 0,84\%$ , а кіркової речовини –  $57,24 \pm 1,18\%$ . Площа лімфатичних вузликів у лімфатичних вузлах статевозрілих собак становить  $0,12 \pm 0,002$  мм, а товщина капсули –  $36,93 \pm 1,93$  %.

Селезінка у статевозрілих собак плоска, неправильної трикутної форми, червоного кольору із синюватим відтінком.

Зовні селезінка вкрита капсулою, яка складається із щільної волокнистої сполучної тканини, що вміщує численні колагенові й еластичні волокна. Між волокнами знаходиться певна кількість гладких м'язових клітин. Найбільш капсула розвинута у воротах органу.

Всередину органа від капсули відходять трабекули. Кількість трабекул, які безпосередньо відходять від капсули, значно менша, ніж таких, які містяться всередині органа. Товщина їх, зазвичай, не перевищує товщину капсули. Інколи трабекули, що відходять з протилежних сторін капсули селезінки, з'єднуються між собою і утворюють сітчастий каркас. У найбільших за розміром трабекулах виявляються трабекулярні артерії та вени.

Паренхіма селезінки чітко розмежована на білу і червону пульпу. Біла пульпа – це сукупність лімфоїдної тканини, яка розташована у селезінці дифузно або у вигляді лімфатичних вузликів. Дифузна лімфоїдна тканина або периартеріальні лімфоїдні муфти представлені клітинами лімфоїдного ряду (лімфоцити, лімфобласти, ретикулярні клітини, макрофаги). Вона, зазвичай, розташована навколо пульпарних артерій. Лімфатичні вузлики – це скупчення лімфоцитів, лімфобластів, ретикулярних клітин та макрофагів, розташованих у ретикулярній тканині. У них виділяються зони (периартеріальна, центр розмноження, крайова (маргінальна) без чітких границь).

Морфометричними дослідженнями гістоструктур селезінки встановлено, що найбільшу відносну площу органа займає червона пульпа ( $85,26 \pm 0,86$  %), найменшу – сполучнотканинна основа ( $6,62 \pm 0,26$  %). Червона пульпа селезінки займає  $8,12 \pm 0,39$  %. Товщина капсули селезінки статевозрілих собак становить  $62,53 \pm 2,19$  мкм, а кількість лімфатичних вузликів на умовну одиницю площі (ок.7, об.8) становить  $2,75 \pm 0,17$  штук.

Щитоподібна залоза собак – парний ендокринний орган, світло-коричневого кольору, щільної консистенції. Знаходиться щитоподібна залоза у собак на рівні перших кілець трахеї з обох боків у вигляді випуклих щитоподібних пластинок.

Зовні щитоподібна залоза покрита сполучнотканинною капсулою. Від капсули у середину органа відходять перегородки, які поділяють паренхіму залози на частки.

Основною морфофункціональною структурою щитоподібної залози є фолікули, які містяться між тонкими прошарками сполучної тканини. Стінки фолікулів утворені з одношарового епітелію, а їх порожнина заповнена колоїдом. Між фолікулами розташована пухка сполучна тканина, у якій зустрічається скупчення епітеліальних клітин (інтерфолікулярні острівці), які є джерелом утворення нових фолікулів.

Фолікули мають різну форму (округлу, овальну) та розміри (малі, середні, великі). Діаметр малих фолікулів щитоподібної залози статевозрілих собак в середньому становить  $39,8 \pm 1,35$  мкм, діаметр великих фолікулів відповідно дорівнює  $123 \pm 3,08$  мкм. Площа щитоподібної залози зайнята інтерфолікулярною тканиною щодо площі зайнятої фолікулами з віком тварин зменшується майже у три рази. Це вказує на зниження стану функціональної активності епітеліальної тканини в утворенні молодих фолікулів щитоподібної залози.

Підшлункова залоза – це великий паренхіматозний орган, що складається з окремих часток, сполучених між собою пухкою сполучною тканиною. Залоза має подвійну секрецію – зовнішню і внутрішню.

У собак підшлункова залоза вузька, неправильної трикутної форми, має

вигляд зігнутої під кутом довгої пластинки червоного кольору. В ній виділяють середню (тіло), ліву та праву частки. Ліва частка більша, лежить на меншій кривизні шлунка і досягає селезінки та лівої нирки. Права частка тягнеться вздовж дванадцятипалої кишки і піднімається до правої нирки. Середня частка добре виражена.

У собак підшлункова залоза має одну або дві (додаткову), інколи навіть і три протоки. Головна з цих проток відкривається разом з жовчною протокою в дванадцятипалу кишку, а додаткова – на відстані 3–5 мл від першої протоки.

Маса залози у собаки становить 40–108 г.

Мікроскопічна підшлункова залоза складається з безлічі маленьких часточок, між якими розміщена сполучна тканина. Вона є складною, розгалуженою, трубчасто-альвеолярного, змішаного типу. Зовні підшлункова залоза вкрита серозною оболонкою, під якою є слабо виражена капсула. Від капсули відходять перегородки, які ділять її паренхіму на часточки. В ній знаходяться сплетення кровоносних і лімфатичних судин, нерви, нервові вузли та закінчення, а в перегородках – ще й міжчасточкові вивідні протоки. У часточках розміщені екзокринні та ендокринні відділи залози.

Структурною основою внутрішньої будови легень є легеневі частки. Вони розташовані в глибині органу та мають неправильну багатогранну форму. Тканина легень поділена на невеличкі ацинуси, які містять в собі альвеолярні ходи та велику кількість альвеол. Внутрішня поверхня альвеол вистелена епітелієм. Дихальні клітини (альвеолярний епітелій) мають різні величини. Їх ядра округлої форми, блідо забарвлені, структура ядерного хроматину однорідна, ядерця невеликих розмірів. Цитоплазма епітеліоцитів ніжна, та інколи містить дрібні гранули.

Нирки покриті сполучнотканинною капсулою, товщина якої у собак становить  $84,0 \pm 3,9$  мкм. Паренхіма нирки складається із зовнішньої – кіркової речовини та внутрішньої – мозкової. Характерними структурами кіркової речовини є звивисті каналці і ниркові тільця. Останні складаються із судинного клубочка та капсули Шумляньського-Боумена. Зовнішня частина капсули клубочка ниркового тільця у собак має товщину  $1,75 \pm 0,03$  мкм. До складу мозкової речовини входять прямі каналні, що місцями знаходяться у кірковій речовині, формуючи мозкові промені.

Спинний мозок собак займає майже всю довжину хребтного каналу. Відповідно до відділів хребта він ділиться на шийний, грудний, попереково-крижовий і хвостовий відділи. Диференціація спинного мозку у собак у пренатальному періоді онтогенезу характеризується краніо-каудальним напрямком – спочатку займає шийні, потім – грудні і, на кінець, поперекові, крижові та хвостові сегменти. На межі шийного і грудного, грудного й попереково-крижового відділів сформовані два потовщення: шийне і попереково-крижове, які пов'язані з іннервацією грудних і тазових кінцівок, а також органів тазової порожнини і черевних стінок. Каудально від попереково-крижового потовщення спинний мозок утворює мозковий конус, що закінчується на межі 5–6 хвостових хребців.

Спинний мозок вкритий трьома оболонками: твердою, павутинною і м'якою. Останні дві тісно пов'язані між собою чисельними перемичками, тому

межа між ними виражена нечітко.

Мікроскопічне вивчення сірої речовини спинного мозку собак у постнатальному періоді онтогенезу свідчить про виражену диференціацію нервових клітин, які мають різну форму і розміри, залежно від віку тварин і стадії нейрогенезу. Серед них можна виділити малі, середні і великі нейрони. За формою в основному переважають пірамідальні і багатогранні, округлі і овальні нервові клітини. Ядра округлої або овальної форми в основному знаходяться у центрі. Більшість ядер має добре виражене велике ядро, яке міститься у центрі або ексцентрично відносно тіла нервових клітин.

Морфометричними дослідженнями встановлено, що середній об'єм малих нервових клітин спинного мозку грудного відділу собак становить  $2595,41 \pm 248,58$  мкм<sup>3</sup>, середніх –  $7616,41 \pm 378,44$  мкм<sup>3</sup>, великих –  $23515,74 \pm 2234,07$  мкм<sup>3</sup>, середній об'єм нервових клітин становить  $10893,31 \pm 1175,85$  мкм<sup>3</sup>. Об'єм ядер дорівнює відповідно  $151,08 \pm 28,62$  мкм<sup>3</sup>,  $405,28 \pm 61,47$  мкм<sup>3</sup>,  $918,57 \pm 132,41$  мкм<sup>3</sup> та  $474,25 \pm 53,30$  мкм<sup>3</sup>. Ядерно-цитоплазматичне відношення у малих нервових клітин дорівнює  $0,200 \pm 0,055$ , середні –  $0,075 \pm 0,0085$ , великих –  $0,049 \pm 0,021$ , а середнє ядерно-цитоплазматичне відношення становить  $0,12 \pm 0,02$ .

У відсотковому відношенні щодо кількості нервових клітин у вентральних рогах сірої речовини спинного мозку найбільше виявлено малих клітин (38,55%), потім великих (32,53%) та середніх нервових клітин (28,92%).

Площа спинного мозку на поперечному розрізі дорівнює  $19,64 \pm 1,02$  мм<sup>2</sup>, відповідно сірої  $3,43 \pm 0,19$  мм<sup>2</sup> та білої речовини  $6,20 \pm 0,90$  мм<sup>2</sup>. Відношення сірої речовини до білої у статевозрілих собак займає  $14,54 \pm 1,05\%$ .

Біла мозкова речовина спинного мозку утворена переважно мієліновими нервовими волокнами, які формують довгі та короткі провідникові шляхи. У білій речовині тіла нервових клітин відсутні. Волокна, які знаходяться у білій речовині мають напрям від тіла клітин, що містяться або в сірій речовині спинного мозку, або ж у спинномозкових вузлах.

Навколо нервових клітин містяться невеликі за розмірами гліоцити. Їх ядра добре виражені, а цитоплазма знаходиться у вигляді тоненької оброчки навколо ядра.

Спинномозкові вузли у собак округлої або видовженої форми. Містяться вони по боках спинного мозку на дорсальних корінцях спинномозкових нервів. Їх площа поздовжнього розрізу у статевозрілих собак становить  $6,003 \pm 1,28$  мм<sup>2</sup>. Ззовні спинномозкові вузли мають сполучнотканинну капсулу.

Результати морфометричних досліджень свідчать, що малі за розміром клітини спинномозкових вузлів статевозрілих собак займають 61%, середні – 17%, великі – 22%. Середній об'єм малих нейронів складає  $17792,67 \pm 2206,14$  мкм<sup>3</sup>, середніх –  $70410,72 \pm 2915,04$  мкм<sup>3</sup> і великих –  $128555,83 \pm 3620,44$  мкм<sup>3</sup>, а середній об'єм нервових клітин дорівнює  $72253,07 \pm 5086,16$  мкм<sup>3</sup>. Об'єм ядер нервових клітин відповідно дорівнює  $1531,96 \pm 127,79$  мкм<sup>3</sup>,  $1535,62 \pm 138,09$  мкм<sup>3</sup>,  $1540,61 \pm 84,94$  мкм<sup>3</sup> та  $1543,54 \pm 70,25$  мкм<sup>3</sup>.

Найбільший показник ядерно-цитоплазматичного відношення (ЯЦВ)

спостерігали у малих нервових клітинах –  $0,2066 \pm 0,0596$ , а найменше ЯЦВ було виявлено у великих нейроцитах –  $0,0123 \pm 0,0007$ , що залежить від морфофункціонального стану клітин, рівня метаболічних процесів у самій клітині та їх процесу диференціювання.

Фарбування гістопрепаратів за Нісслем показало, що нейроплазма нервових клітин спинного мозку та спинномозкових вузлів містить чітко виражені комірочки базофільної речовини як свідчення чіткого розвитку у нервових клітинах білоксинтезуючого апарату. Такі комірочки знаходяться у вигляді дрібної або крупнішої зернистості, яка рівномірно заповнює майже всю цитоплазму або утворює комірчатий малюнок. У деяких нервових клітинах базофільна речовина міститься на периферії нейроплазми.

### Висновки

1. Гістоструктура органів і тканин у собак має подібну будову у порівнянні з іншими видами домашніх тварин та характерні морфометричні показники для даного виду:

- діаметр тимусних тілець у собак становить у середньому  $25,59 \pm 5,64$  мкм, а кількість їх у одній часточці –  $1,68 \pm 0,60$  штук. Середній діаметр часточок тимуса становить  $162,68 \pm 90,94$  мкм;
- відносна площа сполучної тканини лімфатичних вузлів у статевозрілих собак становить  $17,56 \pm 0,92\%$ , лімфоїдної тканини –  $82,44 \pm 0,96\%$ . Відносна площа мозкової речовини дорівнює  $25,20 \pm 0,84\%$ , а кіркової речовини  $57,24 \pm 1,18\%$ ;
- найбільшу відносну площу селезінки займає червона пульпа ( $85,26 \pm 0,86\%$ ), найменшу – сполучнотканинна основа ( $6,62 \pm 0,26\%$ ). Червона пульпа селезінки становить  $8,12 \pm 0,39\%$ ;
- фолікули щитоподібної залози мають різну форму (округлу, овальну) та розміри (малі, середні, великі). Діаметр малих фолікулів у статевозрілих собак в середньому становить  $39,8 \pm 1,35$  мкм, діаметр великих фолікулів відповідно дорівнює  $123 \pm 3,08$  мкм;
- нейроцити спинного мозку та спинномозкових вузлів, залежно від стадії диференціювання, мають різну форму і розміри (малі, середні, великі), які відрізняються об'ємом ядра та цитоплазми, а також ядерно-цитоплазматичним відношенням. Найбільший показник ядерно-цитоплазматичного відношення у нервових клітинах спинного мозку та спинномозкових вузлів виявляється у малих клітин –  $0,2005 \pm 0,0546$  та  $0,2066 \pm 0,0596$  відповідно, найменший показник у великих клітин –  $0,0493 \pm 0,0212$  та  $0,0123 \pm 0,0007$  відповідно.

2. Параметри морфометрії гісто- та цитоструктур органів у клінічно здорових собак слід використовувати як показники норми при діагностиці імунodefіцитного стану та захворювань різноманітного генезу.

На перспективу плануємо провести гістохімічні дослідження на виявлення та локалізацію білків, нуклеїнових кислот, ліпідів і вуглеводів у гістоструктурах відповідних органів собак на клітинному та тканинному рівнях.

Література

1. *Автандилов Г.Г.* Медицинская морфометрия: Руководство. – М.: Медицина, 1990. – 387 с.
2. *Аминова Г.Г.* Современные данные о морфофункциональных особенностях лимфатических фолликулов // *Арх. анат.* – 1979. – Т. 76., Вып. 1. – С. 60 – 68.
3. *Григоренко Д.Е., Буцукина Е.Е.* Брыжеечные лимфатические узлы крыс при воздействии гидрокортизона // *Арх. анат., гистол. и эмбриол.* – 1985. – Вып. 3., Т.89. – С. 60 – 65.
4. *Григорьев В.С.* Возрастные изменения ретикулярной ткани и клеточного состава некоторых лимфатических узлов у телят // *Материалы VI Поволж. конф. физиологов с участием биохимиков, фармакологов и морфологов.* – Чебоксары, 1973. – Т. 1. – С. 273–274.
5. *Кононский А.И.* Гистохимия. – К.: Вища школа, 1976. – 278 с.
6. *Меркулов Г.А.* Курс патогистологической техники. – Л.: Изд-во мед. литературы. – 1961. – 339 с.
7. *Роскин Г.И., Левинсон Л.Б.* Микроскопическая техника. – М.: Советская наука, 1957. – 467 с.
8. *Сатин М.Р., Арбарцумян Е.Ф.* Цитоархитектоника белой пульпы селезенки у людей различного возраста // *Арх. анат., гистол. и эмбриол.* – 1990. – Т. 98. – Вып.5. – С. 10–14.
9. *Ташкэ К.* Введение в количественную цито- гистологическую морфологию. – Бухарест: Изд-во АН СРР, 1980. – 191 с.
10. *Юрина С.А., Русина А.К.* Цитоархитектоника лимфатических узлов при введении чужеродного белка // *Арх. анат. гистол. и эмбриол.* – 1976. – Т. 71. – Вып. 12. – С. 57 – 61.