

МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ТА ГІСТОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ СВІЙСЬКОГО СОБАКИ

Л.П. ГОРАЛЬСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор
І.М. СОКУЛЬСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук
Н.Л.КОЛЕСНИК, аспірант*

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено результати морфофункціональної та морфометричної характеристики грудних спинномозкових вузлів собак. Встановлено, що нейроцитарна організація спинномозкових вузлів характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин з превалюючою кількістю малих клітин (79 %). Середня кількість клітин нейроглії навколо одного нейрона дорівнює $1294 \pm 34,44$ одиниць. Також з'ясовано особливості локалізації та розподілу нуклеїнових кислот на тканинному та клітинному рівнях.

Морфологія, спинномозковий вузол, нервова клітина, нейроглія, базофільна речовина, ядерно-цитоплазматичне відношення.

Пластичність нервової системи є однією із універсальних її властивостей, що забезпечує пристосування організму до мінливих умов середовища [1, 2]. В основі підтримки динамічної рівноваги між навколишнім середовищем та організмом лежить взаємодія спадковості, середовища та природного відбору, що обумовлюють виникнення чисельного різноманіття варіацій у прояві фізіологічних, біохімічних, морфологічних ознак [4]. Нервова система, впливаючи на формування пристосувальної реакції, сама зазнає суттєвих змін.

Тому вивчення морфології адаптивних процесів, які відбуваються в органах нервової системи, дає змогу встановити взаємозв'язок організму із навколишнім середовищем, а також закономірності єдності різних частин організму в єдину цілісну систему.

Вдалою моделлю для вирішення актуальних питань сучасної нейроморфології є спинномозкові вузли (СМВ), які виконують функцію першої ланки на шляху аферентних імпульсів від рецепторів до центральної нервової системи. Сприймаючи зовнішні та внутрішні подразнення, вони першими трансформують їх у нервовий імпульс, забезпечуючи відповідні реакції, адекватні діючим подразникам [4].

Особливості морфології та хімічної архітекτονіки спинномозкових вузлів визначаються видом та віком хребетних тварин, типом та функціональним станом нейрона, фазою нейрогенезу, ступенем

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Л.П. Горальський

рефлекторної діяльності, локалізацією в організмі. Однак дані щодо цито- та протеїноархітектоніки структур спинномозкових вузлів представників різних хребетних тварин у нормі досі залишаються маловивченими [7, 8]. Зараз відсутні комплексні дослідження спинномозкових вузлів із використанням кількісних морфометричних та цитохімічних методів.

Мета дослідження – вивчити мікроскопічну будову та гістохімічні характеристики грудних спинномозкових вузлів собак.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету. Матеріалом для дослідження слугував грудний відділ спинномозкових вузлів статевозрілих собак (n=14).

У дослідженні використовувались анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні, гістохімічні та морфометричні методи [3, 5, 6]. Для гістологічного і гістохімічного дослідження шматочки матеріалу фіксували у 10 %-му розчині нейтрального формаліну та рідині Карнуа, з подальшою швидкою заливкою у парафін за схемами, запропонованими у посібнику Л.П.Горальського, В.Т.Хомича, О.І.Кононського [3]. Для вивчення морфології клітин та проведення морфометричних досліджень спинномозкових вузлів серійні зрізи фарбували гематоксиліном та еозином, а також проводили нейрогістологічні методи імпрегнації нервової тканини сріблом азотнокислим за Більшовським Грос та Рамон-і-Кахалем. Для виявлення хромотофільної речовини у нервових клітин використовували метод Ніссля [3, 5].

Гістохімічні дослідження для виявлення та локалізації ДНК та РНК у гісто- та цитоструктурах спинного мозку проводили згідно з рекомендаціями, запропонованими у посібнику О.І.Кононського [5].

Для вимірювання структури спинного мозку використовували світловий мікроскоп МБС-10, а для визначення об'єму нервових клітин та їх ядер – мікроскоп "Біолам-Ломо" [3, 6].

Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакета "Microsoft Office 2003".

Результати дослідження та їх обговорення. Спинномозкові вузли у собак округлої форми. Вони розміщуються за напрямком дорсального корінця. У СМВ виокремлюють два полюси: проксимальний та дистальний. Проксимальний полюс переходить у дорсальний корінець, а дистальний – у спинномозковий нерв (рис. 1).



Рис. 1. Мікроскопічна будова спинномозкового вузла свійського собаки:
 а – сполучнотканинна капсула; б – нервові клітини; в – дорсальний корінець;
 г – нервові волокна; д – вентральний корінець. Гематоксилін та еозин. $\times 56$

СМВ вкриті капсулою, яка має своєрідну будову, оскільки є продовженням твердої мозкової оболонки. Вона складається з двох шарів: зовнішнього та внутрішнього. Зовнішній шар більш пухкий, який переходить у внутрішній – щільний. Останній прилягає до нейроцитів СМВ і продовжується у трабекулярні тяжі, які проникають у струму органа.

Навколо кожного нейроцита формується капсула із сполучнотканинних елементів, яка містить малочисельні фібробласти та судини. Під капсулою розміщуються в один шар мантийні клітини або сателіти. Псевдоуніполярні клітини округлої форми, переважно розміщені на периферії СМВ, а також утворюють невеликі групи у центрі вузла, де розміщений провідний апарат.

Площа поперечного перетину спинномозкових вузлів у свійського собаки становить $5,86 \pm 1,27 \text{ мм}^2$. Ззовні спинномозкові вузли мають добре виражену сполучнотканинну капсулу, товщина якої становить $59,12 \pm 8,94 \text{ мкм}$.

При фарбуванні гістопрепаратів СМВ собаки гематоксиліном та еозином виявляли крупну зернистість цитоплазми великих нейроцитів. Найінтенсивніше адсорбували фарби ядра гліальних клітин та ядерця нейроцитів. Малі нейроцити зафарбовувалися більш інтенсивно, ніж великі, з помітною пілоподібною зернистістю цитоплазми. Каріоплазма нервових клітин має глибокий рисунок з дифузно розміщеною хроматофільною речовиною. Навколо кожного нейроцита помітна добре виражена мантийна оболонка, яка складається із чисельних клітин-сателітів (рис. 2).

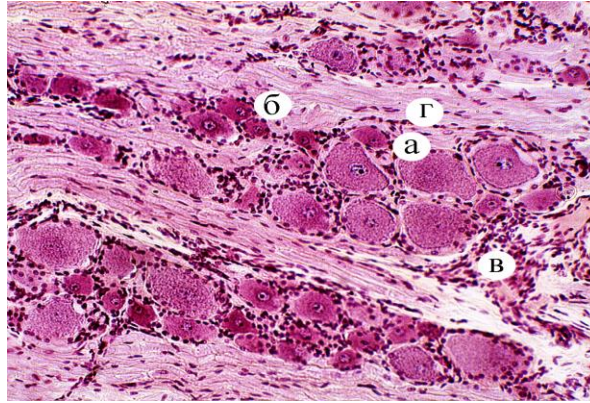


Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла свійського собаки: а – великий нейрон; б – малі нейрони; в – ядра гліальних клітин; г – нервові волокна. Гематоксилін та еозин. $\times 128$.

При тотальній імпрегнації СМВ собаки сріблом азотнокислим за Рамон–і–Кахалем спостерігали різну інтенсивність імпрегнації нейронів, яка не залежить від розміру тіла клітини. На гістозрізах виявляли темні нейрони із великим світлим ядром, світлі нейрони та клітини середнього ступеня імпрегнації.

Гістоструктура СМВ свійського собаки характеризується значно вищою інтенсивністю гістохімічних реакцій на виявлення нуклеїнових кислот. Особливістю є ущільнення глибок нуклеїнових кислот у нейроплазмі клітин, які або рівномірно заповнюють останню, або сконцентровані більшою мірою навколо ядра нервової клітини. В ізольованій клітині високим (+++) вмістом ДНК та РНК є їх ядра, каріолема та нейроплазма, дещо менше (++) – у каріоплазмі. На тканинному рівні нервововолокнистий компонент СМВ собаки характеризується найменшим (+) умістом нуклеїнових кислот (рис. 3).

За результатами морфометричних досліджень встановлено, що мінімальний об'єм нейрона становить 2,172 тис. мкм^3 , а максимальний – 309,453 тис. мкм^3 . Встановлено, що нейронитарна організація спинномозкових вузлів свійського собаки характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин з превалюючою кількістю останніх.

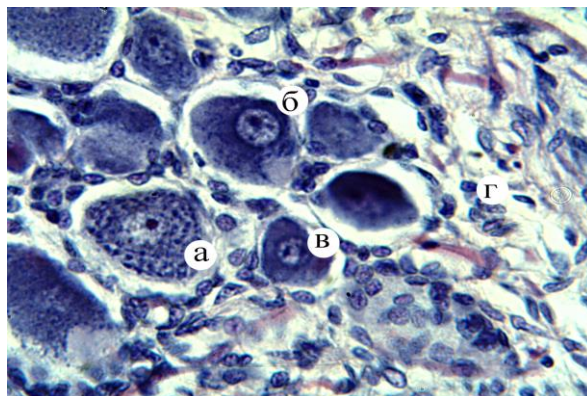


Рис. 3. Розподіл нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах свійського собаки: а – глибки нуклеїнових кислот у нейроплазмі; б – мантійна оболонка; в – ядро та ядерце; г – ядра гліальних клітин. Ейнарсон. $\times 280$

Ряд значень по змінній об'єму ядра нейроцитів варіює також у широких межах від 365,61 до 6178,82 мкм³. Так, середній об'єм ядра малих нейроцитів становив 1300,03 \pm 69,38 мкм³, а середніх та великих – відповідно 3050,8 \pm 229,2 та 3947,71 \pm 736,89 мкм³.

Найбільший показник ядерно-цитоплазматичного відношення (ЯЦВ) спостерігали у малих нервових клітинах – 0,083 \pm 0,003. Середні значення ЯЦВ середніх та великих нейроцитів були наближені і становили відповідно 0,024 \pm 0,003 та 0,0178 \pm 0,004 одиниць.

Середня кількість гліальних клітин на одиницю площі СМВ собаки становила 1294 \pm 34,44 одиниць.

Висновки

1. Аналіз морфометричних показників грудних спинномозкових вузлів собак свідчить про явну диференціацію нейроцитів на великі, середні та малі, до того ж, превалююча кількість в органі малих нервових клітин з середнім об'ємом 25,265 \pm 1,562 мкм³.

2. Для забезпечення взаєморегуляції клітинних процесів життєдіяльності середня кількість гліальних клітин на одиницю площі СМВ собаки становила 1294 \pm 34,44 одиниць.

3. Структури спинномозкових вузлів свійського собаки характеризуються інтенсивними гістохімічними реакціями на вміст нуклеїнових кислот. Ці речовини сконцентровані переважно, навколо ядра, каріолеми та нейроплазми нейронів, дещо менше – у нервових волокнах.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення спинномозкових вузлів собаки на ультрамікроскопічному рівні.

Список літератури

1. Александровская О.В. Морфологические аспекты постнатальной дифференциации разных звеньев соматической рефлекторной дуги / О.В.Александровская, Т.Н.Минеева // Методологические, теоретические и методические аспекты современной нейроморфологии: сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 8.

2. Гейнисман Ю.Я. Структурные и метаболические проявления функции нейрона / Гейнисман Ю.Я. – М.: Наука, 1974. – 207 с.

3. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посіб. / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

4. Жеребцов Н.А. О постнатальном морфогенезе нейроцитов / Н.А.Жеребцов // Вопросы морфологии домашних животных. – Ульяновск: 1979. – С. 3–8.

5. Кононский А.И. Гистохимия / Кононский А.И. – К.: Вища школа, 1976. – 278 с.

6. Ромейс Б. Микроскопическая техника / Ромейс Б. – М.: Изд-во иностранная лит-ра, 1953. – 436 с.

7. Шаповалов А.И. Нейроны и синапсы супроспинальных моторных систем/ Шаповалов А.И. – Л.: Наука, 1979. – 185 с.

8. Deitch A.D. Moses the Nissl substance of living and fixed spinal ganglion cells. An ultraviolet absorption study / A.D.Deitch, J.Montrose // J. Biophys. biochem. cytol. – 1957. – Vol. 3. – P. 449–456.

Представлены результаты морфофункциональной и морфометрической характеристики грудных спинномозговых узлов собак. Установлено, что нейроцитарная организация спинномозговых узлов характеризуется наличием крупных, средних и малых нервных клеток с преобладающим количеством мелких клеток (79 %). Среднее количество клеток нейроглии вокруг одного нейрона равно $1294 \pm 34,44$ единиц. Также выяснены особенности локализации и распределения нуклеиновых кислот на тканевом и клеточном уровнях.

Морфология, спинномозговой узел, нервная клетка, нейроглия, ядерно-цитоплазматическое отношение, морфометрия.

The paper presents the results of morphological characteristic and morphometric parameters of chest part pig's spinal knots. It is established that neurons organization of spinal knots is characterized by the presence of large, middle and small nervous cells with the predominating amount of small cells (79 %). The number of glia cells round one neuron is $1294 \pm 34,44$ on the average. Also we ascertained the particularity of localization and allocation of nucleic acids and "total" protein on the tissue and cellular levels.

Morphology, spinal unit, neuron, neuroglia, basophilic substance, nuclei-cytoplasm ratio.