

ОСОБЛИВОСТІ МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЇ СПИННОГО МОЗКУ І СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ

Л. П. ГОРАЛЬСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор
І. М. СОКУЛЬСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент
Я. Ю. ВЕРЕМЧУК, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

У статті наведено результати дослідження макро- і мікроструктури спинного мозку та спинномозкових вузлів у свійських птахів. Встановлено, що нейроцитарна організація спинного мозку та спинномозкових вузлів характеризується наявністю великих, середніх та малих нервових клітин, які відрізняються за морфометричними показниками і ядерно-цитоплазматичним відношенням. Морфометричний аналіз вказує, що найбільшу кількість популяцій у сірій речовині спинного мозку складають середні нейрони ($42,50 \pm 0,37 \%$), на другому місці – малі ($29,53 \pm 0,50 \%$) і найменшу кількість популяцій становлять великі нейрони ($27,95 \pm 0,41 \%$). Нейропопуляція спинномозкових вузлів включає клітини з об'ємом перикаріону в межах від 1,152 до 74,955 тис. мкм³.

Морфологічні дослідження, морфометричний аналіз, нервова система, спинний мозок, сіра речовина, спинномозкові вузли, нервові клітини, ядро, ядерце

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

Особливості мікро- та макроструктури спинного мозку та спинномозкових вузлів тварин, в тому числі свійських птахів, не зважаючи на значні результати нейроморфологічних досліджень, досі залишаються маловивченими.

Мета дослідження. У зв'язку з цим метою нашого дослідження було вивчення закономірностей структурної організації спинного мозку та спинномозкових вузлів на макро- та мікроскопічному рівнях.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету.

Об'єктом досліджень був спинний мозок та спинномозкові вузли статевозрілих домашніх курей. Для мікроскопічних досліджень відібраний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну з наступною швидкою заливкою в парафін за загальноприйнятою методикою [3].

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

Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакету "Microsoft Office 2010".

Результати досліджень. У сірій речовині спинного мозку курей, яка знаходиться у центральній частині, розрізняють вузькі дорсальні та широкі вентральні парні роги, а також сіру спайку, яка поєднує обидві половини сірої речовини.

Сіра речовина спинного мозку курей містить різні за функціями нейрони, які розміщені нерівномірно. Вони утворюють скупчення ядер – вентральних, латеральних та дорсальних ріг.

Нервові клітини дорсального рогу мають малі розміри. Вони поодинокі розміщені по всій площі.

У вентральних рогах сірої мозкової речовини переважають середні та великі нейрони багатогранної форми. Біля великих нейроцитів рідко трапляються малі нейрони. Останніх значно менше, вони розміщені ближче до сірої спайки у медіальній зоні сірої речовини спинного мозку та в центральній зоні. У медіальній та латеральній ділянках вентральних ріг виявляються скупчення нейронів, переважно багатогранної та зірчастої форми з великою кількістю дендритів. Такі скупчення клітин утворюють поодинокі групки із 3–4 клітин, що формують латеральні, центральні і медіальні ядра вентральних ріг.

Морфометричний аналіз вказує, що у сірій речовині найбільшу кількість популяцій складають середні нейроцити ($42,50 \pm 0,37$ %), на другому місці – малі ($29,53 \pm 0,50$ %) і найменшу кількість популяцій становлять великі нейрони ($27,95 \pm 0,41$ %).

Нашими морфометричними дослідженнями встановлено, що середній об'єм малих нервових клітин спинного мозку становить $2483,75 \pm 79,52$ мкм³, середніх – $8524,32 \pm 195,90$ мкм³, великих – $19078,03 \pm$

406,175 мкм³. Середній показник об'єму нервових клітин спинного мозку 180-добових курей становить $9697,39 \pm 474,23$ мкм³.

Спинномозкові вузли (СМВ) домашньої курки видовженої, округлої форми, розміщені білатерально в міжхребцевих отворах і являють собою потовщення дорсальних корінців спинного мозку. СМВ домашньої курки ззовні покриті добре вираженою сполучнотканинною стромою, від якої усередину паренхіми органа відходять чисельні перегородки (рис. 1). Товщина сполучнотканинної оболонки становить $15,2 \pm 0,84$ мкм.

Основним функціональним елементом спинномозкових вузлів є псевдоуніполярний нейрон. Перикаріони цих нейронів овальної форми, з чітко вираженими контурами цитоплазми. Вони оточені специфічними клітинами нейроглії (мантійні гліоцити), які формують навколо них своєрідну мантію (плащ) і виконують опорну, трофічну, захисну і розмежувальну функцію по відношенню до нейронів.

Перикаріони нейроцитів мають різний розмір і їх легко класифікувати на малі, середні та великі (рис. 1). Значна частина нервових клітин округлої форми. Основна їх маса зосереджена біля сполучнотканинної капсули, де вони розміщені групами, а в паренхімі органу – поодинокі між добре розвиненими нервовими волокнами. Ядро і ядрце нейроцитів добре виражені та мають центричне розташування.

При тотальній імпрегнації спинномозкових вузлів азотнокислим сріблом за Рамон-і-Кахалем виявляється різна інтенсивність аргенофілії нервових клітин: світлі, світло-темні і темні, що пов'язано із особливостями видової та вікової нейроморфології, морфофункціональним станом нервової системи (рис. 2). Нервові клітини мають чітко виражене випинання цитоплазми у вигляді одного відростка, який відходить від тіла клітини. Ці нервові відростки густо переплітаються в товщі вузла.

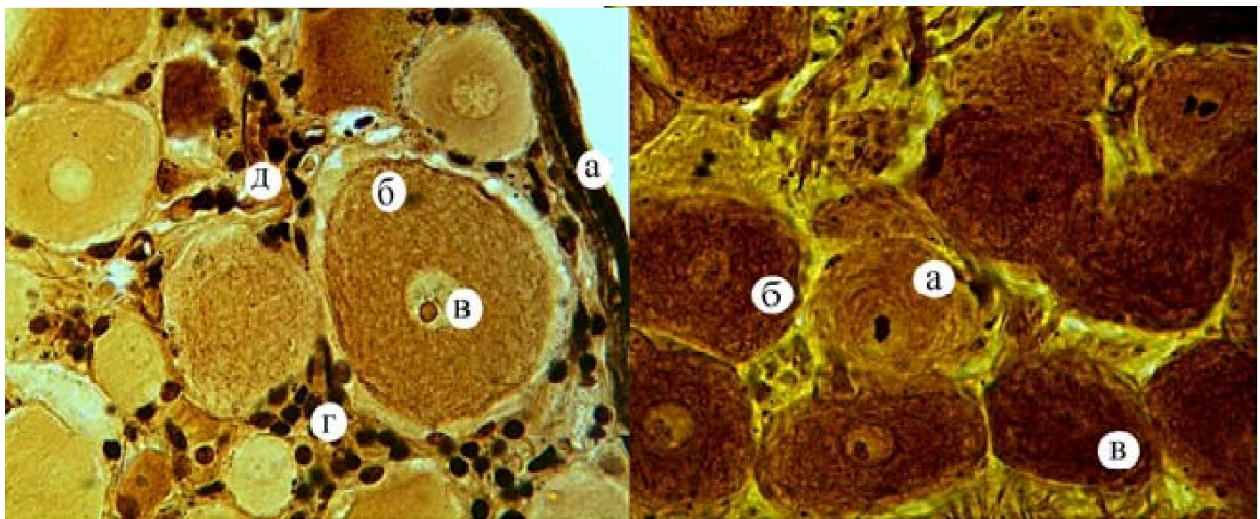


Рис. 1. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла домашньої курки: а – сполучнотканинна капсула; б – нейроцит; в – ядро та ядрце; г – ядра гліоцитів; д – нейроцит. **Рис. 2.** Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла домашньої курки: а – світлий нейроцит; б – світло-темний нейроцит; в – темний нейроцит. Рамон-і-Кахал. $\times 400$ $\times 400$

За результатами морфометричних досліджень гістоструктур СМВ домашньої курки встановлено, що середнє значення щільності розміщення нервових клітин складає $47,85 \pm 3,67$ на одиницю площі.

У нейронній популяції СМВ домашньої курки зустрічаються нервові клітини з середнім об'ємом $33,927 \pm 3,74$ тис. мкм^3 .

Аналіз розподілу об'ємів нейроцитів показав, що варіаційний ряд нейропопуляції включає клітини з об'ємом перикаріону в межах від 1,152 до 74,955 тис. мкм^3 , при цьому $42,74 \pm 4,33$ % нейронів мали значення від 1,152 до 25,753 тис. мкм^3 , що склали групу малих нейроцитів із середнім об'ємом $20,668 \pm 5,478$ тис. мкм^3 . Найменш чисельну групу ($20,51 \pm 4,5$ %) склали великі нервові клітини з об'ємом перикаріону від 50,354 до 74,955 тис. мкм^3 . Середні нейроцити становили $36,75 \pm 7,15$ % від загальної кількості нервових клітин із об'ємом перикаріону $39,261 \pm 1,93$ тис. мкм^3 .

Висновки

1. Проведені дослідження показали, що сіра речовина спинного мозку курей містить різні за функціями нейрони, які розміщені нерівномірно. Вони утворюють скупчення ядер – вентральних, латеральних, рідко дорсальних рiг.

2. Аналіз морфометричних показників грудних спинномозкових вузлів домашньої курки свідчить про явну диференціацію нейроцитів на великі, середні та малі. При цьому найменш чисельну групу ($20,51 \pm 4,5$ %) склали великі нервові клітини з об'ємом перикаріону від 50,354 до 74,955 тис. мкм^3 .

Список літератури

1. Андреева Н. Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных / Н. Г. Андреева, Д. К. Обухов. – С.-П. : "Лань", 1999. – 384 с.
2. Александровская О.В. Морфологические аспекты постнатальной дифференциации разных звеньев соматической рефлекторной дуги / О.В.Александровская, Т.Н.Минева // Методологические, теоретические и методические аспекты современной нейроморфологии: сб. науч. тр. – М.: 1987. – С. 8.
3. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посібник / Л.П.Горальський, В.Т.Хомич, О.І.Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
4. Шаповалов А.И. Нейроны и синапсы супроспинальных моторных систем / А.И.Шаповалов. – Л. : Наука, 1979. – 185 с.

В статье приведены результаты исследования макро- и микроструктуры спинного мозга и спинномозговых узлов у домашних птиц. Установлено, что нейроцитарная организация спинного мозга и спинномозговых узлов характеризуется наличием больших, средних и малых нервных клеток, которые отличаются морфометрическими показателями и ядерно-цитоплазматическим отношением. Морфометрический анализ указывает, что наибольшее количество популяций в сером веществе спинного мозга составляют средние нейроциты ($42,50 \pm 0,37$ %), на втором месте – малые ($29,53 \pm 0,50$ %) и наименьшее количество популяций составляют большие

нейроны ($27,95 \pm 0,41 \%$). Нейропопуляция спинномозговых узлов включает клетки с объемом перикариона в пределах от 1,152 до 74,955 тыс. мкм^3 .

Морфологические исследования, морфометрический анализ, нервная система, спинной мозг, серое вещество, спинномозговые узлы, нервные клетки, ядро, ядрышко

The article presents research of macro- and microstructure of spinal cord and spinal cord units in poultry. It has been determined that neurocytoplasm organization of spinal cord and spinal cord units is characterized by formation of large, medium and small nerve cells which are different in morphometric indicators and nucleus cytoplasmic ratio. The morphometric analysis shows the largest number of medium neurons ($42.50 \pm 0.37 \%$) in grey matter, small neurons ($29.53 \pm 0.50 \%$) and the least number of populations have large neurons ($27.95 \pm 0.41 \%$). Neuropopulation of spinal cord units include the cells with perikaryon in volume within 1.152 and 74.955 th. mkm^3 .

Morphological study, morphometric analysis, nervous system, spinal cord, gray matter, spinal cord units, nerve cells, nucleus, nucleolus