

Ветеринарія

УДК 336.55/58:655.81

Л. П. Горальський

д. вет. н.

І. М. Сокульський

к. вет. н.

В. М. Солімчук

аспірант*

Н. Л. Колеснік

к. вет. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

Н. В. Демус

к. вет. н.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
ім. Гжицького

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ДЕЯКИХ ОРГАНІВ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ДОМАШНІХ ТВАРИН

У статті подані результати морфофункціональної характеристики мозочка, спинного мозку і спинномозкових вузлів домашніх тварин. Встановлені видові особливості мозочка, спинного мозку й спинномозкових вузлів, на що вказує площа та форма їх поперечного розрізу, кількість та розмір нервових клітин і сателітів, а також різне ядерно-цитоплазматичне відношення залежно від розмірів нейронів та виду тварин. Крім того, з'ясовано особливості білково-нуклеїнового обміну вище перелічених органів на тканинному та клітинному рівнях.

Ключові слова: спинний мозок, спинномозкові вузли, мозочок, нейрон, ядерно-цитоплазматичне відношення.

Постановка проблеми

Наразі значний інтерес представляє дослідження нервової системи домашніх тварин, у тому числі спинного мозку, мозочка та спинномозкових вузлів. Це пояснюється тим, що нервова система дуже важлива для організму структура, яка постійно є об'єктом впливу внутрішніх і зовнішніх умов, у яких перебуває організм. Адаптація організму до зміни цих умов існування відбувається в першу чергу за участю нервової системи. В процесі еволюції нервова система здійснює регулювання процесів життєзабезпечення організму: розвиток, ріст, диференціювання клітин і тканин, забезпечує взаємодію між ними [1, 2, 4, 5]. Вивчення структури спинного мозку, мозочка і спинномозкових вузлів дає можливість встановити закономірності становлення оптимальних взаємозв'язків між їхніми складовими стосовно рівня розвитку організму і рухової активності.

© Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, В. М. Солімчук, Н. Л. Колеснік, Н. В. Демус

*Науковий керівник – д. вет. н. Л. П. Горальський

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Незважаючи на значні успіхи і досягнення вітчизняної та зарубіжної морфології щодо органів нервової системи у домашніх тварин багато питань на даний час залишаються невирішеними.

Це зобов'язує дослідників здійснювати різностороннє вивчення нервової системи, як однієї з найважливіших інтегративних систем в організмі, що зумовлює його єдність і цілісність, а також тісний зв'язок із навколишнім середовищем.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою нашої роботи було – дослідити основні закономірності морфологічних перетворень структур спинного мозку, мозочка і спинномозкових вузлів домашніх тварин (кроля, собаки, свині, великої рогатої худоби).

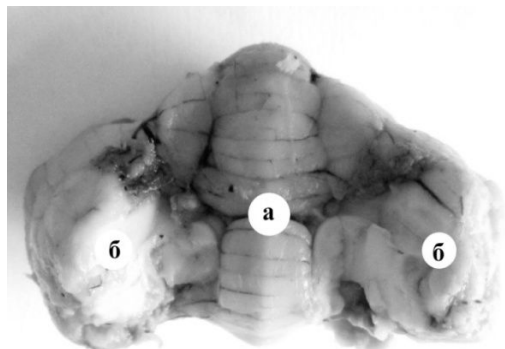
Роботу виконували на кафедрі анатомії і гістології Житомирського національного агроєкологічного університету. Об'єктом дослідження були мозочок, спинний мозок та спинномозкові вузли кролів, собак, свиней та великої рогатої худоби.

У роботі використовувалися анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні, гістохімічні та морфометричні методи досліджень [3]. Для гістологічного дослідження шматочки матеріалу фіксували в 12 – %-му водному розчині нейтрального формаліну, з наступною заливкою в парафін, після чого виготовляли серійні зрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином. Також проводили імпрегнацію азотнокислим сріблом за методом Більшовського-Грос. Морфометричні дослідження гістологічних препаратів здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам-Ломо» та МБС-10 [3].

Результати досліджень

Мозочок кролів, собак, свиней та великої рогатої худоби, як й інших ссавців, розміщується під потиличними частинами півкуль великого мозку, дорсально від варолієвого мосту і довгастого мозку. Лежить він у задній черепній ямці. В ньому розрізняють об'ємні бічні частки, або півкулі, і розташовану між ними середню вузьку частину – черв'ячок. На передньому краю мозочка знаходиться передня частка, яка охоплює прилеглу частину стовбура мозку. На задньому краю є більш вузька задня частка, що відокремлює півкулі один від одного (рис. 1).

У різних видів тварин макроскопічна будова мозочка залежить від виду, віку, статі, ступеню складності рухів тіла тварин тощо. За результатами наших досліджень, абсолютна маса мозочка кроля становить $1,54 \pm 0,07$ г, у собаки $8,38 \pm 0,22$ г, дещо більший цей показник у свині – $13,45 \pm 0,41$ г, і найбільший у великої рогатої худоби – $72,59 \pm 0,94$ г. При цьому, відносна маса мозочка у даних тварин корелює з абсолютною масою тіла тварин і відповідно дорівнює $0,02 \pm 0,001$ %, $0,03 \pm 0,005$ %; $0,01 \pm 0,003$ та $0,02 \pm 0,002$ %.



*Рис. 1. Макроскопічна будова мозочка свійського собаки:
а – черв'ячок; б – бічна частка мозочка*

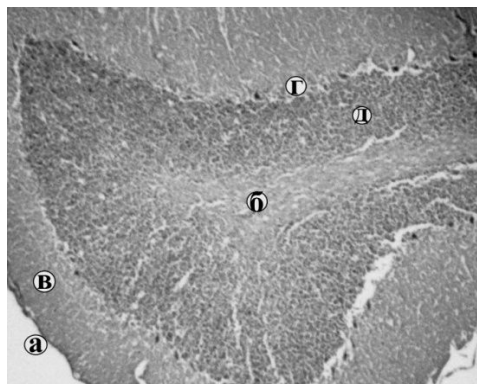


Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови завитка мозочка свійського собаки:

а – м'яка мозкова оболонка; б – біла речовина; в – молекулярний шар кори мозочка; г – гангліозний шар; д – зернистий шар.

Гематоксилін та еозин. Зб. × 56

Мікроскопічно, мозочок складається з сірої і білої речовини (рис. 2). Поверхня мозочка вкрита шаром сірої речовини, що становить кору мозочка, і утворює вузькі звивини – листки мозочка, відокремлені один від одного борознами. Кожна звивина мозочка являє собою тонкий прошарок білої речовини, покритого корою (сірою речовиною).

У корі виділяється три шари: зовнішній – молекулярний, середній – шар грушовидних нейронів (гангліонарний) та внутрішній – зернистий.

Спинномозкові вузли – це утворення округлої форми у кролів, свійської собаки та неправильно округлої форми, сплющеної у дорсовентральному напрямку у свині та ВРХ. Спинномозкові вузли розміщуються в межах міжхребцевих отворів на задніх корінцях спинномозкових нервів. Ззовні вони покриті сполучнотканинною капсулою, від якої в товщу органа відходять перегородки.

При вивченні процесів формування нейрон-гліального комплексу, виявляється контакт специфічних клітин нейроглії, так званих мантийних гліоцитів з нервовими клітинами. Перші формують щось на зразок плаща (мантиї) навколо перикаріона кожного псевдоуніполярного нейрона.

Проведеними дослідженнями встановлено, що у тварин, які знаходяться на одному рівні філогенетичного розвитку, відрізняючись руховою активністю, структурні взаємовідношення в спинномозкових вузлах мають помітні відмінності.

Щільність розміщення гліальних та нервових клітин, а також їх відношення (гліальний індекс) характеризує динаміку розвитку мозку та являються морфологічними ознаками фізіологічних та патологічних змін у нервовій системі

При імпрегнації спинномозкових вузлів азотнокислим сріблом всіх досліджуваних тварин виявляється різна інтенсивність забарвлення нервових клітин: світлі, світло-темні і темні, що пов'язано з особливостями видової та вікової нейроморфології, морфофункціональним станом нервової системи і типом вищої нервової діяльності.

Ряд вчених вважають, що розміри нейронів та їх ядер корелюють з розмірами тварин. На наш погляд, схожий взаємозв'язок наявний, але все-таки розміри тварин не є єдиним фактором, який впливає на морфометричні показники спинномозкових вузлів. Так, у домашньої свині зустрічаються нейрони, об'єми яких значно більші ніж у корів, не дивлячись на те, що останні є більші за розмірами тварини.

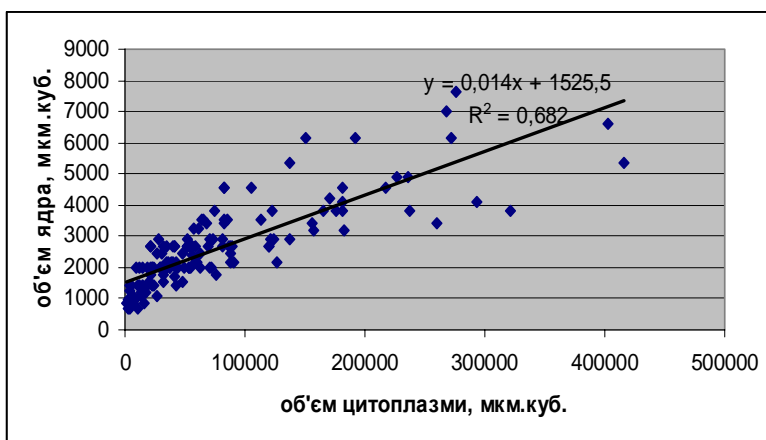


Рис. 3. Діаграма розсіювання, що відображає кореляційні взаємовідношення між об'ємом цитоплазми та об'ємом ядра нервових клітин спинномозкових вузлів свині

Вивчення кореляційної залежності показало наявність прямого зв'язку між об'ємом цитоплазми та об'ємом ядра нейронів (рис. 3), а також між об'ємом нервових клітин та кількістю мантійних гліоцитів навколо нього у спинномозкових вузлів дослідних тварин.

Спинний мозок досліджуваних тварин займає майже всю довжину хребтного каналу. Відповідно до відділів хребта він ділиться на шийний, грудний, попереково-крижовий і хвостовий відділи.

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 домашніх тварин свідчить про виражену диференціацію нервових клітин, які мають різну форму і розміри, залежно від виду тварин і стадії нейрогенеза. Серед них можна виділити малі, середні і великі нейрони. За формою переважають пірамідальні і багатогранні, округлі і овальні нервові клітини. Ядра округлої або овальної форми в основному знаходяться в центрі. Більшість ядер мають добре виражене велике ядро, яке міститься у центрі або ексцентрично.

У всіх досліджуваних тварин площа поперечного зрізу спинного мозку сірої речовини менша, ніж білої. З розвитком тварин діаметр спинного мозку збільшується за рахунок маси сірої, так і білої мозкової речовини. В той же час, об'єм білої речовини зростає швидше за сіру, при чому, що процентне співвідношення об'єму сірої речовини до всього об'єму спинного мозку майже не змінюється.

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, які містяться або в сірій речовині спинного мозку, або ж у спинномозкових вузлах.

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

При вивченні препаратів на вміст і локалізацію нуклеїнових кислот і білків, ми встановили закономірність їх розподілу в структурах мозочка, спинного мозку і спинномозкових вузлів. Найбільша інтенсивність

У спинному мозку та спинномозкових вузлах найбільше нуклеїнових кислот виявляється в ядрах нейронів та ядрах гліальних клітин (рис. 4, 5). Вони рівномірно розподіляються у вигляді малих та великих глибок, а також в їх ядрах, які забарвлюються більш інтенсивно.

Місцями локалізації загальних білків у спинному мозку, мозочку та спинномозкових вузлах є нервові та гліальні клітини. У нервовій клітині білок розміщений у ядрі і нейроплазмі. Найбільша інтенсивність гістохімічної реакції на його виявлення спостерігається в ядрах, дещо менша вона в каріолемі, і дуже мало (майже відсутня) у каріоплазмі. В нейроплазмі білок міститься у вигляді великих або малих комірок, кількість і розміри яких залежать від типу нейронів. Водночас інколи зустрічаються окремі нервові клітини, у яких кількість білків у нейроплазмі дещо менша і на препаратах вони дають слабку реакцію.

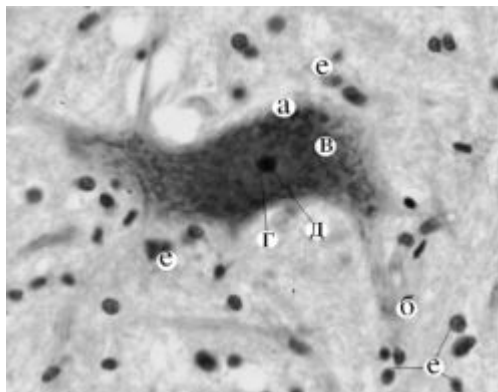


Рис. 4. Локалізація та розподіл нуклеїнових кислот у нейронах спинного мозку статевозрілого собаки:

*а – нейронит; б – відросток нейронита;
в – нейроплазма; г – ядро; д – ядерце;
е – клітини нейроглії.*
Ейнарсон. Зб. × 400

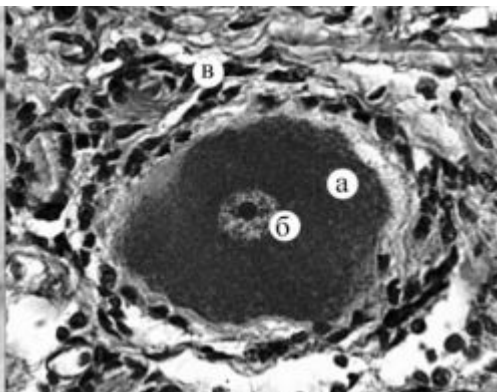


Рис. 5. Розподіл та локалізація нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах бика свійського:

*а – нейроплазма; б – ядро та ядерце;
г – ядра гліальних клітин.*
Браше. Зб. × 400

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Морфологічна схожість структури спинного мозку та спинномозкових вузлів різних видів тварин відображає філогенію та є результатом паралельного або конвергентного розвитку.

2. Морфологічне і гістохімічне диференціювання нервових клітин мозочка, спинного мозку та спинномозкових вузлів у домашніх тварин визначається місцем розташування останніх у філогенетичному ряді. Така диференціація відображається в особливостях локалізації та будови нервових клітин у структурах мозочка, спинного мозку та спинномозкових вузлів, інтенсивності гістохімічних реакцій на виявлення нуклеїнових кислот та білкових структур.

Подальший напрямок досліджень повинен бути направлений на дослідження мозочка, спинного мозку та спинномозкових вузлів свійських тварин на ультрамікроскопічному рівні.

Література

1. Волохов А. А. Закономерности онтогенеза нервной деятельности / А. А. Волохов. – М. : Изд-во АН СССР, 1971. – 312 с.
2. Гейнисман Ю. Я. Структурные и метаболические проявления функции нейрона / Ю. Я. Гейнисман. – М. : Наука, 1974. – 207 с.

3. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: [навч. посібник] / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – 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. Нейроонтогенез / Е. В. Максимова, К. П. Будко, Н. Е. Гладкович [и др.]. – М. : Наука, 1985. – 270 с.
