

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КОЛЕСНИК НАТАЛІЯ ЛЕОНІДІВНА

УДК 619:591.832:636.7

**МОРФОЛОГІЯ СПИННОГО МОЗКУ ТА СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ
СВІЙСЬКОГО СОБАКИ**

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2014

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Хомич Володимир Тимофійович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, завідувач
кафедри гістології, цитології та ембріології

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Скрипка Марина Вікторівна,
Полтавська державна аграрна академія,
завідувач кафедри патологічної анатомії
та патофізіології

кандидат ветеринарних наук, доцент
Бевз Ольга Сергіївна,
Білоцерківський національний аграрний
університет, доцент кафедри анатомії
та гістології ім. П. О. Ковальського

Захист дисертації відбудеться «12» травня 2014 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родімцева, 19, навчальний корпус № 1, аудиторія 97

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, аудиторія 41а

Автореферат розісланий “___” квітня 2014 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. Г. Грушанська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Загальновідомо, що провідне значення у забезпеченні життєдіяльності тваринних організмів належить нервовій системі, яка регулює і координує діяльність окремих органів, а також здійснює зв'язок організму з його внутрішнім та зовнішнім середовищем. До її складу, крім головного мозку, черепних вузлів і нервів, входять спинний мозок і спинномозкові вузли, які є важливими об'єктами експериментальних досліджень і лікувальних маніпуляцій у собаки. Їх значення у регуляції життєво важливих функцій і складність будови зумовили значну кількість досліджень, присвячених еволюції, індивідуальному розвитку, морфології, топографії цих органів у нормі та за патології, а також взаємозв'язку з іншими органами й тканинами (Попкова Г. А., 1953; Титова Г. С., 1956; Сепп Е. К., 1959; Таюшев К. Г., 1960; Садыков Ж. С., 1963; Жеребцов Н. А., 1991; Кравчук О. Л., 2004; Ермолин И. Л., 2006; Порсева В. В., 2006; Пивченко П. Г., 2008).

Разом з тим, поглибленому дослідженню нервової системи собак на клітинному та тканинному рівнях присвячено небагато наукових робіт (Fletcher T. F., 1966; Якубов Я. И., 1969; Brinkman H. A., 1973; Стрыжиков В. К., 1980; Назарчук Г. О., 2010; Сокульський І. М., 2010; Писалева С. Г., 2012), а особливості морфології різних частин спинного мозку і відповідних їм спинномозкових вузлів у собаки у порівняльному аспекті взагалі не описані, незважаючи на важливість цих знань для ветеринарної клініки (клінічної діагностики, патанатомії, хірургії тощо) та експериментальної фізіології. Саме тому дослідження морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів у собаки є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є фрагментом комплексної наукової програми кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету “Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології”, номер державної реєстрації – 0113U000900.

Мета і задачі дослідження. Мета дисертаційної роботи – дослідити морфологію спинного мозку, його частин та спинномозкових вузлів у безпорідного статевозрілого свійського собаки на макро- та мікроскопічному рівнях.

Для досягнення мети були поставлені такі **задачі**:

- провести органометричні дослідження спинного мозку, його частин і спинномозкових вузлів та з'ясувати особливості їх скелетотопії;
- з'ясувати закономірності мікроструктурної організації всіх частин і потовщень спинного мозку та спинномозкових вузлів;
- встановити форму і площу поперечного зрізу частин та потовщень спинного мозку і площу в них сірої та білої речовин;
- провести морфометричний аналіз нейронів (об'єм перикаріонів, об'єм ядер, ядерно-цитоплазматичне відношення) у всіх частинах і потовщеннях спинного мозку та у спинномозкових вузлах;

- з'ясувати відношення нейрон-гліальних структур у всіх частинах та потовщеннях спинного мозку і спинномозкових вузлах;
- встановити місця локалізації і вміст нуклеїнових кислот та загального білка у структурах частин і потовщень спинного мозку та в спинномозкових вузлах.

Об'єкт дослідження – морфологія спинного мозку та спинномозкових вузлів свійського собаки.

Предмет дослідження – скелетотопія, макро- і мікроскопічна будова спинного мозку, його частин та потовщень і спинномозкових вузлів у свійського собаки.

Методи дослідження: *анатомічні* – для препарування спинного мозку і спинномозкових вузлів з метою з'ясування їх топографії та макроскопічної будови; *гістологічні* – для дослідження мікроскопічної будови спинного мозку і спинномозкових вузлів; *гістохімічні* – для встановлення вмісту й локалізації нуклеїнових кислот і загального білка у спинному мозку та спинномозкових вузлах; *морфометричні* – для визначення морфометричних показників спинного мозку і спинномозкових вузлів та їх нейронів; *статистичні* – для обробки цифрових показників результатів досліджень з метою оцінки їх вірогідності.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в Україні та країнах СНД проведено комплексне дослідження топографії, макро- і мікроструктури спинного мозку та його частин і спинномозкових вузлів у безпорідного статевозрілого свійського собаки.

Встановлено, що фактична довжина спинного мозку свійського собаки не відповідає довжині його функціонального відділу, від якого відходять нерви. Кінцева нитка, якою закінчується спинний мозок і яка розташована у крижовому та хвостовому відділах хребетного каналу, є рудиментом. З'ясовано, що частини спинного мозку мають неоднакову довжину, абсолютну й відносну маси, форму і площу поперечного зрізу. Неоднаковою у них є і площа білої та сірої речовин мозку. Доведено, що нейросегменти грудної, поперекової та крижової частин спинного мозку не співпадають з кістковими сегментами однойменних відділів хребетного стовпа. Частину спинного мозку, яка розташована у поперековому відділі хребетного каналу запропоновано називати попереково-крижово-хвостовою.

Вперше доведено, що спинномозкові вузли різних частин спинного мозку мають неоднакові місця локалізації відносно хребетного стовпа, форму і розміри. Щільність розташування у них нейронів залежить від їх розмірів.

Встановлено, що популяція нервових клітин частин спинного мозку і спинномозкових вузлів неоднорідна. Її нейрони вирізняються об'ємами перикаріонів та ядер, ядерно-цитоплазматичним відношенням, вмістом хроматофільної речовини та нейрогліальним забезпеченням.

Вперше з'ясовано місця локалізації та вміст у нейронах і клітинах нейроглії різних частин спинного мозку та спинномозкових вузлів загального білка і нуклеїнових кислот.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати досліджень мають переважно теоретичне значення. Вони суттєво доповнюють та поглиблюють сучасні знання про морфологію і гістохімію різних частин спинного мозку та спинномозкових вузлів у свійського собаки.

Вони також мають практичне значення для хірургів, які проводять оперативні втручання у ділянці хребетного стовпа. Крім того, результати гістохімічних досліджень можуть слугувати показниками норми при диференційній діагностиці захворювань, пов'язаних з ураженням нервової системи.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи щодо морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів свійського собаки впроваджено у науково-дослідну та навчальну роботу на кафедрах: патологічної анатомії та патофізіології Полтавської державної аграрної академії; нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії сільськогосподарських тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького; анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету; анатомії та гістології ім. П. О. Ковальського Білоцерківського національного аграрного університету; нормальної та патологічної фізіології тварин Сумського національного аграрного університету; внутрішніх хвороб та гігієни тварин Подільського державного аграрно-технічного університету; гістології, цитології та ембріології ДЗ «Луганський державний медичний університет»; анатомії і гістології імені Т. Г. Цимбала Харківської державної зооветеринарної академії; ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії; анатомії і фізіології тварин Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет»; нормальної анатомії Кримського державного медичного університету імені С. І. Георгієвського; анатомії і ветеринарного акушерства Луганського національного аграрного університету; нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського державного аграрного університету; в наукових дослідженнях у науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрного університету; анатомії, гістології, фізіології і патологічної анатомії Омського державного аграрного університету імені П. А. Столипіна; анатомії і гістології Вітебської державної академії ветеринарної медицини.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно провела інформаційний пошук та проаналізувала літературні джерела за темою дисертації, здійснила відбір матеріалу, опрацювала методи досліджень, виконала заплановані дослідження, підготувала ілюстративні матеріали, написала дисертаційну роботу та її автореферат. Аналіз та узагальнення одержаних результатів, формулювання висновків провела спільно з науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на: науково-практичній конференції викладачів, аспірантів, магістрів та бакалаврів (м. Житомир, 2011 р.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теоретичні та прикладні проблеми

екосистемології» (м. Житомир, 2011 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем виробництва і переробки продукції тваринництва» (м. Вінниця, 2011 р.); III науково-практичній конференції молодих вчених та студентів «Біологічні дослідження» (м. Житомир, 2012 р.); XV міжнародної науково-практичної конференції «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (г. Гродно, 2012 г.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Зоотехнічна наука: історія, проблема, перспективи» (м. Кам'янець-Подільський, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні екологічні аспекти ветеринарної медицини», присвяченій 25-й річниці створення факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету (м. Житомир, 2012 р.); VI науково-практичній конференції ВГВП «Розвиток досліджень і впроваджень у ветеринарній медицині» (м. Київ, 2012 р.); II Міжнародній конференції «Сучасні проблеми живлення тварин, технології кормів та шляхи їх вирішення» (м. Житомир, 2012 р.); XIII Міжнародній науковій конференції, присвяченій 115-річчю заснування НУБіП України та 100-річчю з дня народження видатного морфолога В. Г. Касьяненка (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2013 р.).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладено у 15 наукових працях, у тому числі у 7 статтях (з яких 6 опубліковано в наукових фахових виданнях України, одна – в іноземному виданні), монографії, патенті на корисну модель України і 6-ти матеріалах конференцій.

Обсяг та структура дисертації. Дисертаційна робота викладена на 212 сторінках комп'ютерного тексту, містить вступ, огляд літератури, матеріал і методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, додатки і список використаних джерел. Робота ілюстрована 16 таблицями та 80 рисунками. Список використаних джерел містить 289 найменувань, у тому числі 71 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямів досліджень, матеріал і методи виконання роботи

Дисертаційна робота виконана на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету впродовж 2010–2013 років. У ході її виконання дотримувалися «Загальних етичних принципів експериментів над тваринами» (Україна, 2001), що узгоджується з Положенням «Про захист тварин від жорстокого поводження» та Положенням «Європейської конвенції про захист тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (м. Страсбург, 1985).

Матеріал для дослідження відібрали від 14-ти клінічно здорових безпорідних статевозрілих свійських собак обох статей з висотою у холці 40–49 см та масою тіла від 20 до 30 кг.

Макроморфологічні дослідження спинного мозку та спинномозкових вузлів проводили на матеріалі, відібраному від 9 евтаназованих собак. З трупів знімали

шкуру, відділяли від хребта голову, кінцівки, грудну і черевну стінки та його м'язи. Після цього хребет із спинним мозком фіксували спочатку у 5 %-му водному розчині нейтрального формаліну протягом 5 діб, а потім у 10 %-му розчині впродовж 10 діб. Із зафіксованого хребта видаляли м'які тканини і відкривали його канал. З останнього видаляли пухку волокнисту сполучну і жирову тканини, розрізали оболонки спинного мозку, відкриваючи доступ до спинного мозку та його нервів. На спинному мозку встановлювали межі його частин, встановлювали їх довжину та з'ясовували скелетотопію спинномозкових вузлів. Після цього виділяли спинний мозок з його кінцевою ниткою та корінцями нервів з хребетного каналу. Із спинного мозку видаляли оболонки і корінці нервів та встановлювали його абсолютну масу і масу окремих його частин. Під час проведення макроморфологічних досліджень користувалися рекомендаціями, які описані у посібниках Г. А. Меркулова (1969), Г. Г. Автанділова (1990).

Для гістологічних та гістохімічних досліджень матеріал відібрали від п'яти щойно евтаназованих і від семи тварин, у яких вивчали макроскопічні показники спинного мозку. Для гістологічних досліджень його фіксували так, як і для макроморфологічних досліджень, а для гістохімічних – у рідині Карнуа протягом шести діб. Із зафіксованого мозку вирізали окремі нейросегменти його частин і потовщень та дорсальні корінці нервів із спинномозковими вузлами. Останні відділяли від корінців. Нейросегменти спинного мозку і спинномозкові вузли заливали у парафін. Із залитого матеріалу, за допомогою санного мікротома МС-2 готували зрізи завтовшки 10–12 мкм, які фарбували гематоксиліном і еозином та толуїдиновим синім (Афанасьєв Ю. И., 1967; Меркулов Г. А., 1969; Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2005).

За допомогою гістологічних методів досліджень вивчали цитоархітектоніку спинного мозку та спинномозкових вузлів, форму і типи нейронів (Меркулов Г. А., 1969; Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2005).

Нуклеїнові кислоти в клітинах спинного мозку і спинномозкових вузлів виявляли за методами Ейнарсона та Браше, а загальний білок – за Шустом (Афанасьєв Ю. И., 1967; Кононський О. І., 1976; Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2005).

Під час дослідження гістохімічних препаратів визначали не лише локалізацію, а й інтенсивність реакцій на виявлення ДНК, РНК та загального білка. Реакцію за інтенсивністю забарвлення оцінювали як слабку (+), помірної інтенсивності (++) , високої (+++) та максимальної (дуже високої) інтенсивності (++++).

Мікроморфометричні дослідження спинного мозку та спинномозкових вузлів і їх структур проводили згідно з рекомендаціями викладеними у посібниках Г. А. Меркулова, 1969; К. Ташке, 1980; З. І. Прикажчикової, 1989; Г. Г. Автанділова, 1990; Л. П. Горальського, В. Т. Хомича, 2005. Дослідження гістологічних і гістохімічних препаратів здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам-Ломо» та МБС-10. Мікрофотографування частини цих препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа Micros МС-50 і вмонтованою у нього відеокамерою

SAM V200, підключеною до персонального комп'ютера, а також мікроскопа МБС-10 із цифровою фотокамерою "Canon".

Цифрові показники результатів досліджень обробляли варіаційно-статистично на персональному комп'ютері за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакета „Microsoft Office 2003”.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

МАКРОМОРФОЛОГІЯ ТА СКЕЛЕТОТОПІЯ СПИННОГО МОЗКУ СВІЙСЬКОГО СОБАКИ

Спинний мозок свійського собаки займає увесь хребетний канал. Його довжина залежить від довжини тіла тварини і становить $58,2 \pm 2,28$ см, а відношення довжини спинного мозку до довжини хребетного стовпа дорівнює 0,76:1. Абсолютна маса досліджуваного органа становить $20,66 \pm 3,23$ г, а відносна – $0,08 \pm 0,001$ %. За результатами досліджень, вершина мозкового конуса спинного мозку свійського собаки розташована на рівні VI–VII поперекових хребців.

Відповідно до частин хребетного стовпа спинний мозок поділяють на шийну, грудну, поперекову, крижову та хвостову частини (рис. 1), які, за результатами наших спостережень, мають неоднакову довжину (табл. 1). Вона прямо залежить від довжини відділів хребетного каналу, в яких вони розташовані. Найдовша частина – грудна, а найкоротша – хвостова (див. табл. 1).



Рис. 1. Спинний мозок свійського собаки: а – шийна частина спинного мозку; б – грудна частина; в – поперекова частина; г – крижова частина; д – хвостова частина; е – шийне потовщення; ж – поперекове потовщення. Макропрепарат.

Неоднаковими є і абсолютна та відносна маси частин мозку (див. табл. 1). Найбільші ці показники властиві шийній частині, а найменші – хвостовій.

Скелетотопічними дослідженнями встановлено, що у свійського собаки тільки проекція шийної частини спинного мозку відповідає кістковій основі хребетного стовпа, а в інших частинах вона зміщена краніально. Так, останній нейросегмент грудної частини проектується на рівні тіла XII або XIII грудного хребця, останні нейросегменти поперекової та крижової частин відповідно на рівні тіла IV–V та VI–VII поперекових хребців. До того ж, від крижової частини мозку відходять і хвостові нерви, що обумовило вкорочення її нейросегментів.

Від кінцевої нитки спинного мозку, яка міститься у крижовому та хвостовому відділах хребетного каналу, не відходять спинномозкові нерви. За результатами наших досліджень і даними інших авторів (Getty R., 1975; Hussain S. S., 1990), її будова не відповідає такій інших частин мозку. На нашу думку, кінцеву нитку спинного мозку необхідно вважати його рудиментарною частиною. Це є підтвердженням загальновідомого факту, що у наземних хребетних тварин зменшилася довжина спинного мозку у зв'язку з розвитком у них кінцівок (Лебедин С. И., 1937; Толкачов И. В., 1958; Бурдей Г. Д., 1969; Михайлов Н. В., 1976). Частину спинного мозку, яка розташована в поперековому відділі хребетного каналу і від якої відходять поперекові, крижові та хвостові нерви, пропонуємо називати попереково-крижово-хвостовою.

Таблиця 1

Органометричні показники частин спинного мозку свійського собаки (M±m, n = 9)

Показник	Частина спинного мозку				
	шийна	грудна	поперекова	крижова	хвостова
Абсолютна довжина, см	15,37±0,89	21,17±1,11 ***	10,8±0,36 ***	6,37±0,17 ***	4,5±1,5
Відносна довжина, %	26,4±3,8	36,37±2,1 *	18,55±3,4 ***	10,94±2,9	7,73±2,1
Абсолютна маса, г	8,58±1,25	6,44±0,97	4,98±0,79	1,31±0,21 ***	1,16±0,19
Відносна маса, %	0,032±0,001	0,025±0,001 ***	0,019±0,001 ***	0,005±0,0001 ***	0,004±0,0001 ***

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відносно попередньої частини.

Шийне потовщення спинного мозку, за нашими спостереженнями, сформоване трьома останніми шийними та першим грудним нейросегментами, а поперекове – четвертим та шостим поперековими нейросегментами (див. рис. 1).

МОРФОЛОГІЯ ЧАСТИН І ПОТОВЩЕНЬ СПИННОГО МОЗКУ СВІЙСЬКОГО СОБАКИ

Частини і потовщення спинного мозку у свійського собаки вирізняються між собою формою та площею поперечного зрізу, формою рогів сірої мозкової речовини, співвідношенням сірої речовини до білої, популяцією нейронів та їх морфометричними показниками.

Шийна та поперекова частини спинного мозку і його потовщення на поперечних зрізах мають овальну форму, у грудній частині вона більш округла, а у крижовій – конусоподібна із заокругленими кінцями (рис. 2).

Найбільша площа поперечного зрізу властива шийному та поперековому потовщенням мозку (відповідно $29,69 \pm 0,34$ та $27,42 \pm 0,77$ мм²). Дещо менший цей показник у шийній, грудній та поперековій частинах мозку і найменший – у крижовій ($8,12 \pm 0,24$ мм²) (табл. 2). Значне зменшення площі поперечного зрізу крижової частини пов'язане з потоншенням цієї ділянки мозку, яка, як відомо, представлена мозковим конусом.

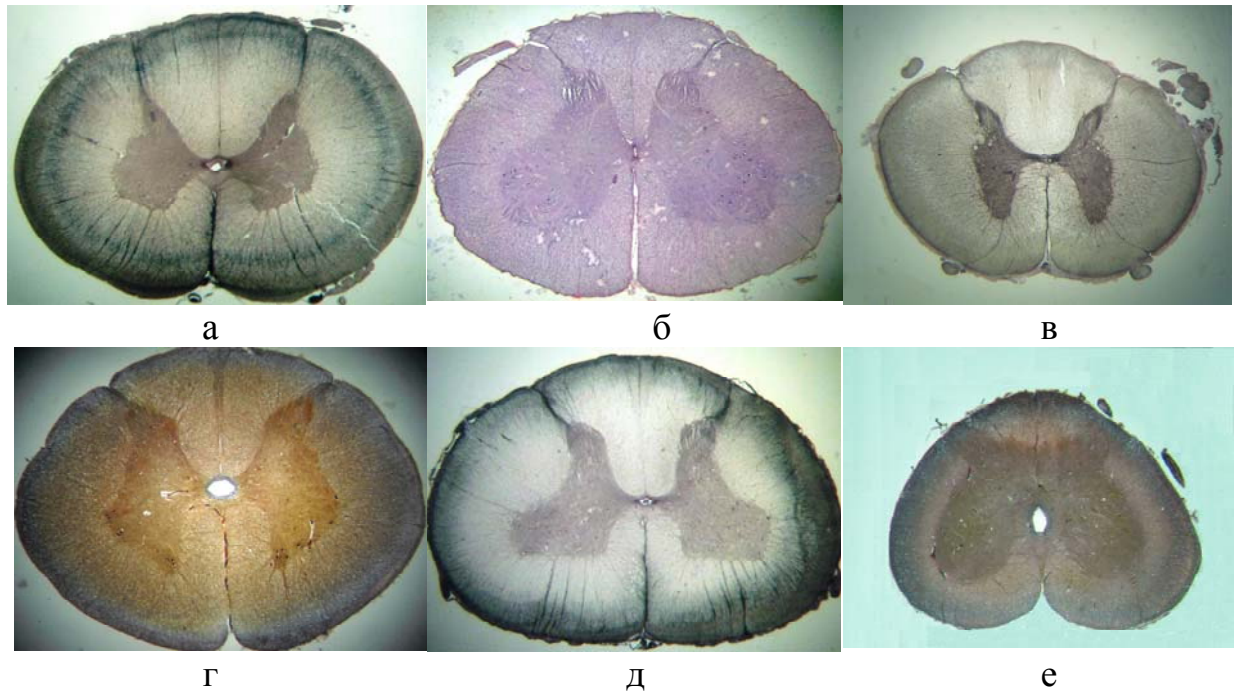


Рис. 2. Форма поперечного зрізу частин спинного мозку свійського собаки: а – шийна частина; б – шийне потовщення; в – грудна частина; г – поперекова частина; д – поперекове потовщення; е – крижова частина.

Примітка: рис. а, в, г, д, е – імпрегнація за Більшовським-Грос; рис. б – фарбування гематоксилином та еозином. $\times 32$.

Таблиця 2

Морфометричні показники спинного мозку свійського собаки ($M \pm m$, $n = 6$)

Показник	Частина та потовщення спинного мозку					
	шийна	шийне потовщення	грудна	поперекова	поперекове потовщення	крижова
Площа поперечного зрізу, mm^2	$22,86 \pm 0,23$	$29,69 \pm 0,34$ ***	$20,88 \pm 0,25$ ***	$23,32 \pm 0,13$ ***	$27,42 \pm 0,77$ ***	$8,12 \pm 0,24$ ***
Площа сірої речовини	$4,2 \pm 0,13$	$9,97 \pm 0,25$ ***	$2,69 \pm 0,07$ ***	$5,39 \pm 0,24$ ***	$9,23 \pm 0,46$ ***	$4,37 \pm 0,18$ ***
	%	$18,37 \pm 0,54$	$33,58 \pm 0,28$ ***	$13,15 \pm 0,27$ ***	$23,11 \pm 0,52$ ***	$33,66 \pm 0,69$ ***
Площа білої речовини	$18,66 \pm 0,15$	$19,72 \pm 0,34$ **	$18,19 \pm 0,29$ ***	$17,93 \pm 0,11$	$18,19 \pm 0,52$	$3,75 \pm 0,26$ ***
	%	$81,63 \pm 0,54$	$66,42 \pm 0,28$ ***	$86,85 \pm 0,27$ ***	$76,89 \pm 0,52$ ***	$66,34 \pm 0,69$ ***
Співвідношення сірої речовини до білої	1:4,4	1:1,98	1:6,76	1:3,32	1:1,97	1:0,85

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відносно попередньої частини.

Форма сірої речовини у всіх частинах і потовщеннях мозку майже однакова, але об'єм їх рогів, особливо вентральних – різний. Значний об'єм вентральних рогів властивий потовщенням мозку і його крижовій частині. Це, на нашу думку, зумовлено тим, що у вентральних рогах сірої речовини наведених ділянок мозку сконцентрована велика кількість моторних нейронів, аксони яких беруть участь у формуванні нервів, що мають значну площу іннервації. Крім того, у крижовій частині мозку локалізовані центри парасимпатичної нервової системи.

Сіра речовина шийної, грудної і поперекової частин та потовщень спинного мозку охоплює значно меншу площу, ніж біла, а у крижовій частині, навпаки, більшу (див. табл. 2). При цьому, площа сірої речовини є неоднаковою у різних ділянках мозку. Найбільша вона у ділянці потовщень, що пов'язано з їх морфофункціональними особливостями, про які зазначено вище. Біла речовина займає найменшу площу у крижовій частині мозку, а в інших його ділянках – цей показник значно більший (див. табл. 2). Як відомо (Оганисян А. А., 1978; Хэм А., Кормак Д., 1983; Андреева Н. Г., 1991), біла речовина утворює провідні шляхи, у тому числі висхідні та низхідні, які з'єднують нейросегменти спинного мозку з головним. Останніх міститься найменше у каудальнішій (крижовій) частині мозку.

Нервові клітини частин і потовщень спинного мозку свійського собаки мають різний об'єм перикаріонів (табл. 3). Найбільший цей показник властивий нейронам шийного і поперекового потовщень, а найменший – нейронам шийної частини мозку. Для нейронів інших частин спинного мозку характерним є середнє значення об'єму їх перикаріонів. За цією ознакою популяцію нейронів спинного мозку ми розподілили на 3 групи: малі (об'єм перикаріонів до 5 тис. мкм³), середні (від 5 до 10 тис. мкм³) і великі (об'єм перикаріонів більше 10 тис. мкм³).

Таблиця 3

Об'єм перикаріонів, ядер та ядерно-цитоплазматичне відношення нейронів частин та потовщень спинного мозку свійського собаки (M±m, n = 6)

Частина та потовщення спинного мозку	Об'єм перикаріонів нейронів (мкм ³)	Об'єм ядер нейронів (мкм ³)	Ядерно-цитоплазматичне відношення
Шийна	6028,84 ± 359,62	514,53 ± 16,15	0,141 ± 0,004
Шийне потовщення	23352,22 ± 1165,74 ***	1313,72 ± 42,45 ***	0,109 ± 0,004 ***
Грудна	12924,68 ± 552,19 ***	828,44 ± 27,54 ***	0,120 ± 0,003 *
Поперекова	17723,26 ± 816,72 ***	1070,81 ± 41,48 ***	0,110 ± 0,004 *
Поперекове потовщення	24026,65 ± 1363,06 ***	1207,44 ± 36,71 **	0,106 ± 0,004
Крижова	12522,85 ± 790,57 ***	1029,38 ± 48,01 ***	0,130 ± 0,005 ***

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 відносно попередньої частини.

Слід зазначити, що у всіх частинах і потовщеннях спинного мозку свійського собаки є нейрони наведених вище груп, але їх вміст неоднаковий (рис. 3).

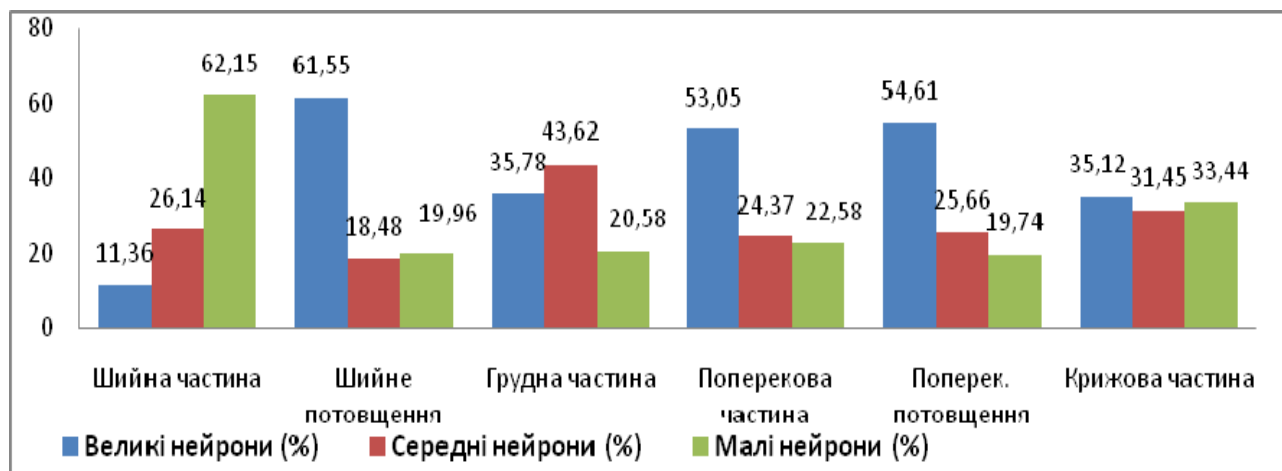


Рис. 3. Показники вмісту груп нейронів у частинах і потовщеннях спинного мозку свійського собаки (% , n = 6)

Найбільше малих нейронів виявлено у шийній частині мозку ($62,15 \pm 0,36$ %), а найменше – у грудній і поперековій частинах та потовщеннях ($19,74 \pm 0,38$ – $22,58 \pm 0,6$ %). Середніх нейронів найбільше у грудній частині мозку ($43,62 \pm 0,45$ %), а найменше – в шийному потовщенні ($18,48 \pm 1,07$ %). У ділянці поперекового потовщення та в шийній і поперековій частинах мозку вміст цих клітин є майже однаковим ($24,37 \pm 0,47$ – $26,14 \pm 0,56$ %). Значний вміст великих нейронів виявлено у шийному ($61,55 \pm 1,97$ %) і поперековому ($54,61 \pm 0,32$ %) потовщеннях та поперековій частині ($53,05 \pm 0,29$ %) мозку, а найменший – у шийній ($11,36 \pm 0,41$ %). У грудній і крижовій частинах спинного мозку вміст великих нейронів практично однаковий (відповідно $35,78 \pm 0,68$ та $35,12 \pm 0,58$ %). Вміст великих, середніх та малих нейронів у крижовій частині спинного мозку свійського собаки суттєво не вирізняється (див. рис. 3).

Популяція нейронів частин і потовщень спинного мозку свійського собаки має неоднаковий об'єм їх ядер (див. табл. 3). Результати наших досліджень з цього питання підтверджують дані інших авторів (Александровская О. В., 1982, 1984, 1986, 1989; Вехновская Е. Г., 1987, 1991; Жеребцов Н. А., 1987; Горальський Л. П., 1992), що існує пряма залежність між об'ємом перикаріонів та об'ємом ядер нейронів. Чим більший об'єм перикаріонів, тим більшим буде об'єм ядер нейронів. За результатами наших досліджень, найбільший об'єм ядер властивий нейронам шийного ($1313,72 \pm 42,45$ мкм³) та поперекового ($1207,44 \pm 36,71$ мкм³) потовщень мозку. Дещо меншим цей показник є у нейронах поперекової ($1070,81 \pm 41,48$ мкм³) та крижової ($1029,38 \pm 48,04$ мкм³) частин, значно меншим – у нейронах грудної ($828,44 \pm 27,54$ мкм³) і найменшим – у нейронах шийної ($514,53 \pm 16,15$ мкм³) частини.

Різні об'єми перикаріонів і ядер нейронів зумовлюють і неоднакове їх ядерно-цитоплазматичне відношення (ЯЦВ), яке є показником функціональної активності нервових клітин (Журавлева Л. Д., 1980; Вехновская Е. Г., 1987; Жеребцов Н. А., 1987). Чим менше ЯЦВ нейронів, тим більша їх функціональна

активність і навпаки. За даними наших досліджень, найменший цей показник властивий нейронам потовщень (поперекового – $0,106 \pm 0,004$, шийного – $0,109 \pm 0,004$) спинного мозку. В нейронах поперекової, грудної і крижової частин ЯЦВ збільшується і максимального значення ($0,141 \pm 0,004$) досягає у шийній частині мозку.

Загальновідомо, що групи нервових клітин з однаковим функціональним значенням утворюють ядра сірої речовини спинного мозку. У спинному мозку свійського собаки ми виділили такі ядра: власне ядро дорсального рогу, ядро Кларка, латеральне та медіальне проміжні ядра, латеральне та медіальне вентральні ядра. Вони розміщені у всіх ділянках мозку і вирізняються кількістю нейронів, їх розмірами та формою перикаріонів.

Власне ядро дорсального рогу розміщене в його центральній ділянці. Найкраще воно виражене у поперековій частині та потовщеннях мозку. Його утворюють 10–12 великих і середніх нейронів з перикаріонами пірамідної та овальної форм.

Ядро Кларка теж розташоване у дорсальному розі поблизу центрального каналу. Найбільше нейронів (12–14) у ньому виявлено в потовщеннях мозку. Серед них 1–2 великі, а інші – середні. Для перикаріонів нейронів властива овальна форма.

Проміжне латеральне ядро розташоване у нейросегментах латеральної проміжної речовини усіх ділянок мозку, крім грудних і перших поперекових, де воно міститься у латеральних рогах. Найбільше нейронів у цьому ядрі (10–12) зареєстровано у грудній і поперековій частинах мозку. Вони мають середні розміри, а їх перикаріони овальну і веретеноподібну форми.

Проміжне медіальне ядро міститься у медіальній проміжній речовині. Воно утворене середніми нейронами з перикаріонами овальної та округлої форм. Найбільше нейронів у цьому ядрі (8–11) міститься у грудній і поперековій частинах спинного мозку.

У вентральних рогах сірої речовини виділено два ядра: латеральне і медіальне. Латеральне ядро міститься у відповідній ділянці вентральних рогів. Найбільша кількість нейронів (18–20) у цьому ядрі знаходиться у ділянці потовщень мозку (рис. 4). Нейрони мають великі розміри, а перикаріони – багатокутну і зірчасту форму. Медіальне ядро розташоване у відповідній ділянці рогів. Воно також найкраще розвинене у ділянці потовщень мозку. У його складі налічується 10–12 великих нейронів з перикаріонами зірчастої форми (рис. 5). Найбільша вираженість медіального та латерального ядер у ділянці потовщень спинного мозку, можливо, пов'язана з тим, що медіальне ядро вентрального рогу відповідає за іннервацію осьової мускулатури, а латеральне – іншої, а саме – мускулатури кінцівок (Кононова Е. П., 1955; Журавлева Л. Д., 1980; Козельская Л. А., 1974).

Клітини нейроглії, у вигляді скупчень, переважно зосереджені біля центрального каналу спинного мозку. В інших ділянках сірої речовини вони розміщені дифузно, а біля нервових клітин формують групки з 3–4 клітин.

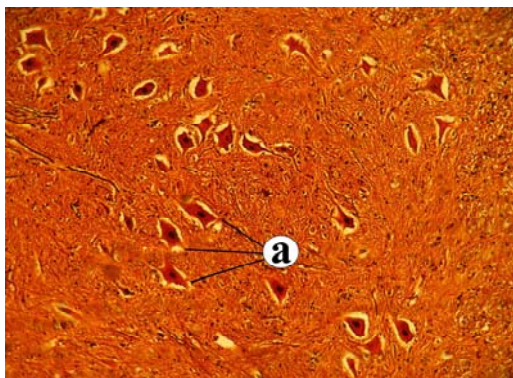


Рис. 4. Латеральне ядро сірої речовини вентрального рогу шийного потовщення спинного мозку свійського собаки:

а – нервові клітини. Імпрегнація за Більшовським-Грос, $\times 120$.

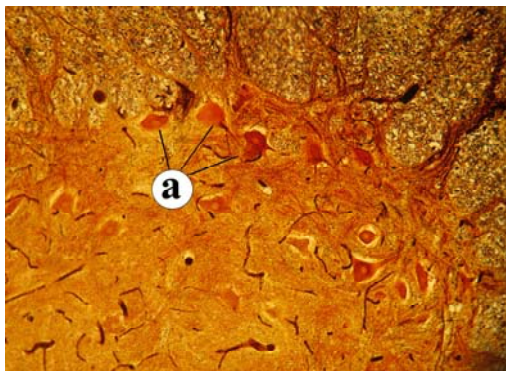


Рис. 5. Медіальне ядро сірої речовини вентрального рогу шийного потовщення спинного мозку свійського собаки:

а – нервові клітини. Імпрегнація за Рамон-і-Кахалем, $\times 120$.

МОРФОЛОГІЯ СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ СВІЙСЬКОГО СОБАКИ

Спинномозкові вузли (СМВ) свійського собаки, за даними наших досліджень, відрізняються між собою скелетотопією, формою, площею поздовжнього зрізу, щільністю розміщення нейронів, їх морфометричними показниками, нейрогліальним забезпеченням і товщиною капсули.

Вони, як відомо, розташовані на дорсальних корінцях спинномозкових нервів. Межі їх локалізації відносно хребетного стовпа у свійського собаки неоднакові. Так, шийні вузли розташовані у міжхребцевих отворах, а грудні, поперекові, крижові та вузли потовщень – ззовні і дещо краніальніше від них. Для шийних вузлів і вузлів відповідного потовщення характерною є овальна форма (рис. 6), а для грудних – овоїдна. Поперековим і крижовим вузлам та вузлам поперекового потовщення властива веретеноподібна форма.

СМВ свійського собаки відрізняються і своїми розмірами, про що свідчить площа їх поздовжніх зрізів (табл. 4). Так, цей показник, починаючи від шийних до грудних вузлів, має тенденцію до зменшення, а у розташованих каудальніше – він збільшується. Найменша площа поздовжнього зрізу властива грудним вузлам ($2,5 \pm 0,45 \text{ мм}^2$), а найбільша – крижовим ($8,95 \pm 0,24 \text{ мм}^2$).

Товщина сполучнотканинної капсули СМВ (див. табл. 4) корелює з площею їх поздовжнього зрізу. Вона найбільша у крижових вузлах ($96,45 \pm 0,78 \text{ мкм}$), а найменша – у грудних ($59,26 \pm 0,61 \text{ мкм}$).

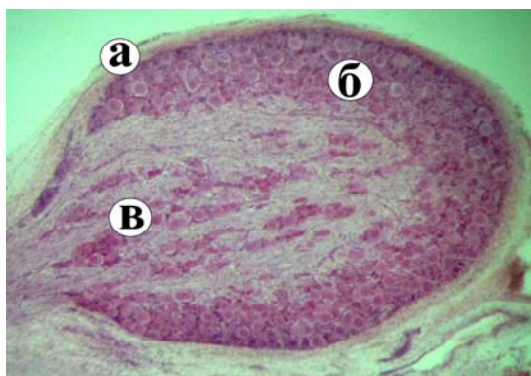


Рис. 6. Поздовжній зріз спинномозкового вузла шийного потовщення свійського собаки: а – сполучнотканинна капсула; б – нервові клітини; в – нервові волокна. Фарбування гематоксиліном та еозином. $\times 56$.

Нейрони СМВ розташовані переважно у вигляді смужки під капсулою вузлів, а у їх товщі – невеликими групами, між нервовими волокнами. Превалюючою формою перикаріонів нейронів є овальна. Ядро нейронів міститься у центрі перикаріонів і дуже рідко розташоване ексцентрично. Навколо перикаріонів розміщені клітини нейроглії. Щільність розташування нейронів на $0,1 \text{ мм}^2$ площі СМВ залежить від їх розмірів (площі поздовжнього зрізу). Найбільша вона у грудних вузлах ($34,19 \pm 0,73$), а найменша – у крижових ($20,78 \pm 0,57$) (див. табл. 4).

Таблиця 4

**Органометричні показники спинномозкових вузлів свійського собаки
($M \pm m, n = 6$)**

Показник	Спинномозкові вузли					
	шийні	шийного потовщення	грудні	поперекові	поперекового потовщення	крижові
Площа поздовжнього зрізу, мм^2	$3,83 \pm 0,52$	$5,16 \pm 0,6$	$2,52 \pm 0,75$ ***	$3,47 \pm 0,26$ **	$5,61 \pm 0,37$ ***	$8,95 \pm 0,24$ ***
Товщина капсули, мкм	$67,58 \pm 0,59$	$69,47 \pm 0,74$	$59,26 \pm 0,61$ ***	$88,89 \pm 0,47$ ***	$91,52 \pm 0,62$ **	$96,45 \pm 0,78$ ***
Щільність нейронів на $0,1 \text{ мм}^2$ площі	$31,03 \pm 0,49$	$30,58 \pm 0,91$	$34,19 \pm 0,73$ ***	$29,63 \pm 0,89$ ***	$26,98 \pm 0,82$ *	$20,78 \pm 0,57$ ***

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ стосовно СМВ попередньої частини.

Перикаріони нейронів СМВ мають також неоднаковий об'єм (табл. 5). За цією ознакою ми теж поділили нейрони на малі, середні та великі. Вміст цих нейронів у СМВ різний. У шийних, грудних, поперекових вузлах і вузлах шийного потовщення найбільше міститься малих нейронів (рис. 7). Особливо їх багато у грудних вузлах ($72,95 \pm 0,54$ %). У вузлах поперекового потовщення превалюють середні нейрони ($44,60 \pm 0,48$ %), а у крижових – великі ($47,36 \pm 0,88$ %).

Нейрони СМВ мають і неоднаковий об'єм ядер (див. табл. 5). Найбільший цей показник властивий нейронам крижових вузлів ($2823,65 \pm 117,94 \text{ мкм}^3$), а найменший – шийних ($1248,21 \pm 45,67 \text{ мкм}^3$).

Різні об'єми перикаріонів та ядер нейронів зумовлюють їх неоднакове ядро-цитоплазматичне відношення (див. табл. 5). Найменше воно характерне

для нейронів вузлів поперекового потовщення ($0,037\pm 0,002$) і крижових вузлів ($0,038\pm 0,003$). Дещо більший цей показник властивий нейронам поперекових вузлів та вузлам шийного потовщення і найбільший – нейронам шийних та грудних вузлів (див. табл. 5).

Таблиця 5

Об'єм перикаріонів, ядер і ядерно-цитоплазматичне відношення нейронів спинномозкових вузлів свійського собаки ($M\pm m$, $n = 6$)

СМВ	Об'єм клітин (мкм^3)	Об'єм ядра клітин (мкм^3)	ЯЦВ
Шийні	$61455,09\pm 3162,74$	$1248,21\pm 45,67$	$0,054\pm 0,004$
Шийне потовщення	$76010,91\pm 4334,77$ ***	$1751,95\pm 65,27$ ***	$0,047\pm 0,002$
Грудні	$43862,35\pm 2613,49$ ***	$1383,11\pm 35,32$ ***	$0,055\pm 0,008$
Поперекові	$65774,26\pm 3794,27$ ***	$1506,44\pm 52,09$ *	$0,042\pm 0,002$ *
Поперек. потовщення	$97385,91\pm 3857,15$ ***	$2077,42\pm 63,06$ ***	$0,037\pm 0,002$ *
Крижові	$119408,7\pm 4816,78$ ***	$2823,65\pm 117,94$ ***	$0,038\pm 0,003$

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відносно СМВ попередньої частини.

Як зазначено вище, ЯЦВ нейронів є показником їх функціональної активності. Найвища вона, за нашими даними, властива нейронам СМВ поперекового потовщення і крижовим, а найнижча – нейронам шийних вузлів. Це, на нашу думку, пов'язано з різною площею та об'ємом об'єктів чутливої іннервації відповідних спинномозкових нервів.

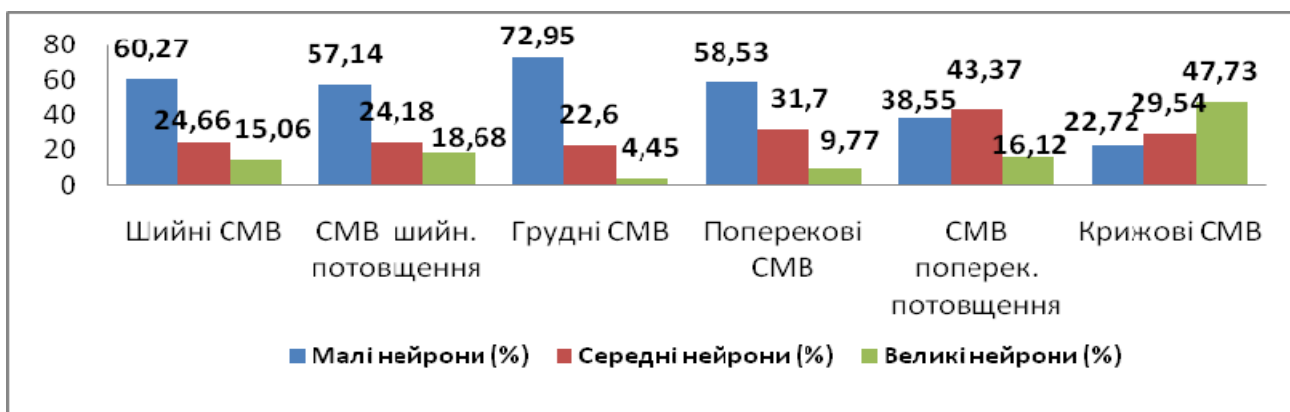


Рис. 7. Показники вмісту нейронів у СМВ свійського собаки (% , $n = 6$)

Неоднаковою є і кількість клітин нейроглії, які щільно прилягають до перикаріонів нейронів СМВ. Найбільше їх ($38,16\pm 0,75$) міститься навколо перикаріонів вузлів поперекового потовщення, а найменше ($17,71\pm 0,14$) – біля перикаріонів шийних вузлів.

У цитоплазмі нейронів спинного мозку та СМВ містяться чітко виражені глибоки хроматофільної речовини, що є свідченням високого ступеня розвитку в них білоксинтезувального апарату. Розміри глибок хроматофільної речовини та щільність їх розташування у нейроплазмі перикаріонів нейронів неоднакова. Найщільніше великі глибоки хроматофільної речовини, за нашими спостереженнями, розташовані у нейронах вентральних рогів і потовщень

спинного мозку та у нейронах відповідних СМВ потовщень, що також є підтвердженням значної їх функціональної активності.

Особливості локалізації та вмісту нуклеїнових кислот і загального білка у нейронах спинного мозку та СМВ свійського собаки

До нуклеїнових кислот, як відомо, належать ДНК і РНК. Вони локалізовані в епендимocyтах центрального каналу спинного мозку та нейронах останнього і у нейронах та гліocyтах спинномозкових вузлів. Найвища інтенсивність гістохімічної реакції на сумарне виявлення нуклеїнових кислот у нейронах спинного мозку властива ядерцю, каріолемі (++++) і нейроплазмі (+++), дещо менша вона (++) у каріоплазмі та найменша (+) – поблизу нейролеми. У нейронах і гліальних клітинах СМВ найвища інтенсивність цієї реакції проявляється у їх ядрах (++++). Особливо це характерно для нейронів потовщень спинного мозку і відповідних їм спинномозкових вузлів.

Загальний білок розміщений у ядрі та у нейроплазмі нейронів спинного мозку і спинномозкових вузлів. Найвища інтенсивність гістохімічної реакції на його виявлення, як і гістохімічна реакція на вміст нуклеїнових кислот, спостерігається у нейронах потовщень спинного мозку та нейронах відповідних їм спинномозкових вузлів.

Одержані нами дані щодо вмісту нуклеїнових кислот і загального білка підтверджують результати попередніх наших досліджень стосовно того, що функціональна активність нейронів найбільше проявляється у шийному і поперековому потовщеннях спинного мозку та відповідних їм спинномозкових вузлах.

ВИСНОВКИ

На підставі комплексу класичних методів морфологічних і гістохімічних досліджень у дисертаційній роботі викладено нове вирішення наукового завдання, яке полягає у встановленні скелетотопії спинного мозку і його частин та спинномозкових вузлів у свійського собаки, з'ясуванні їх макро- та мікроскопічної будови, особливостей популяції нейронів і відношення до них клітин нейроглії та визначенні у клітинах мозку і вузлів місць локалізації хроматофільної речовини, загального білка й нуклеїнових кислот. Запропонований також новий методичний підхід до поділу спинного мозку на частини.

1. У безпорідного свійського собаки з масою тіла 20–30 кг довжина спинного мозку, який займає увесь хребетний канал, становить $58,2 \pm 2,28$ см, абсолютна маса – $20,66 \pm 3,23$ г, відносна – $0,08 \pm 0,001$ % і відношення довжини мозку до довжини хребетного стовпа дорівнює 0,76:1.

2. Форма частин і потовщень спинного мозку неоднакова. У шийній і поперековій частинах та відповідних потовщеннях вона овальна, у грудній – округла, а у крижовій – конусоподібна із заокругленими кінцями. Довжина частин мозку залежить від довжини відповідних відділів хребетного каналу. Найбільшу довжину ($20,11 \pm 1,11$ см) має грудна частина, а найменшу ($4,5 \pm 1,5$ см) – хвостова.

Неоднакова і абсолютна маса частин мозку – найбільше значення цього показника ($8,58 \pm 1,25$ г) властиве шийній частині, а найменше ($1,16 \pm 0,19$ г) – хвостовій.

3. Фактична довжина спинного мозку не відповідає довжині більшої його частини, від якої відходять спинномозкові нерви. Кінцева нитка, якою закінчується спинний мозок і яка розташована у крижовому і хвостовому відділах хребетного каналу – це рудиментарна його частина. Вона є підтвердженням відомого факту, що з розвитком кінцівок у хребетних тварин відбулося зменшення довжини мозку та формування в ньому потовщень.

4. У зв'язку зі зменшенням довжини спинного мозку відбулося вкорочення та зміщення його нейросегментів, від яких відходять крижові та хвостові спинномозкові нерви у поперекову його частину. Тому цю частину спинного мозку пропонуємо називати попереково-крижово-хвостовою. Її каудальна межа знаходиться на рівні двох останніх поперекових хребців.

5. Шийне потовщення спинного мозку сформоване шостим, сьомим та восьмим шийними нейросегментами і першим грудним, а поперекове – четвертим, п'ятим та шостим поперековими нейросегментами. Площа їх поперечного зрізу є найбільшою (шийного – $29,69 \pm 0,34$; поперекового – $27,42 \pm 0,77$ мм²). Дещо менший цей показник властивий поперековій ($23,32 \pm 0,44$ мм²) і грудній ($20,88 \pm 0,25$ мм²) частинам спинного мозку і найменший ($8,12 \pm 0,24$ мм²) – його крижовій частині.

6. Сіра речовина шийної ($18,37 \pm 0,59$ %), грудної ($13,15 \pm 0,27$ %) та поперекової ($23,11 \pm 0,52$ %) частин спинного мозку, а також його шийного ($33,58 \pm 0,28$ %) і поперекового ($33,66 \pm 0,69$ %) потовщень займає меншу площу ніж біла речовина. Тільки у крижовій частині мозку ($53,81 \pm 0,45$ %) цей показник є більшим.

7. Нейрони частин і потовщень спинного мозку мають неоднакові об'єми перикаріонів. За цією ознакою серед них реєструються малі, середні та великі. Малих нейронів найбільше у шийній частині ($62,15 \pm 0,36$ %), середніх – у грудній ($43,62 \pm 0,45$ %), а великих – у шийному ($61,55 \pm 1,97$ %) та поперековому ($54,61 \pm 0,32$ %) потовщеннях.

8. Ядерно-цитоплазматичне відношення нейронів спинного мозку, що характеризує стан їх функціональної активності, є неоднаковим у їх популяції. Найменш характерним воно є для великих нейронів, а найбільш – для малих.

9. Спинномозкові вузли мають неоднакову скелетотопію, форму та розміри. Шийні вузли розташовані у міжхребцевих отворах, а всі інші – зовні і дещо краніальніше від них. Форма шийних вузлів овальна, грудних – овоїдна, поперекових і крижових – веретеноподібна. Найбільші розміри властиві крижовим вузлам, а найменші – грудним.

10. Щільність розташування нейронів на $0,1$ мм² площі спинномозкових вузлів залежить від їх розмірів. Найбільший ($34,19 \pm 0,73$) цей показник властивий грудним вузлам, а найменший ($20,78 \pm 0,57$) – крижовим. Серед нейронів вузлів виділяються великі, середні та малі. Великих нейронів найбільше у крижових вузлах ($47,36 \pm 0,88$ %), а середніх – у вузлах поперекового потовщення ($44,60 \pm 0,48$ %). В інших вузлах переважають малі нейрони ($57,14 \pm 0,57$ – $72,85 \pm 0,54$ %). Кількість гліоцитів, які утворюють мантію навколо кожного

перикаріона нейронів, неоднакова у різних вузлах. Найбільше їх у вузлах поперекового потовщення ($38,16 \pm 0,75$), а найменше – шийних вузлах ($17,71 \pm 0,14$).

11. Найбільша інтенсивність гістохімічних реакцій на виявлення нуклеїнових кислот та загального білка проявляється у нейронах шийного і поперекового потовщень спинного мозку та нейронах відповідних їм спинномозкових вузлів. У цих же нейронах міститься найбільше хроматофільної речовини.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Відомості про особливості макро- і мікроструктури спинного мозку та спинномозкових вузлів у свійського собаки рекомендуємо використовувати під час написання підручників, навчальних посібників та монографій з морфології тварин.

2. Результати досліджень про скелетотопію частин спинного мозку і спинномозкових вузлів у свійського собаки пропонуємо використовувати хірургам під час проведення оперативних втручань у ділянці хребетного стовпа.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія:

1. Горальський Л. П. Морфологія спинного мозку та спинномозкових вузлів хребетних тварин: монографія / [Горальський Л. П., Хомич В. Т., Сокульський І. М., Колеснік Н. Л., Демус Н. В., Ших Ю. С., Пінський О. В., Назарчук Г. О.] – Л.: СПОЛОМ, 2013. – 296 с. *(Здобувач брала участь у написанні огляду літератури і підготувала матеріали для написання розділів «Морфологія спинного мозку свійського собаки у постнатальному періоді онтогенезу» та «Морфологія спинномозкових вузлів свійського собаки»).*

Статті у наукових фахових виданнях:

2. Хомич В. Т. Особливості морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів собак / В. Т. Хомич, І. М. Сокульський, Н. Л. Колеснік, Г. О. Назарчук // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011.– Ч. 2. – С. 208–212. *(Здобувач провела дослідження морфології спинномозкових вузлів і написала статтю).*

3. Колеснік Н. Л. Особливості будови та морфометричних показників спинного мозку собак / Н. Л. Колеснік // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2012. – № 2 (33). – С. 175–178.

4. Горальський Л. П. Гісто- та цитоархітектоніка спинного мозку у хребетних тварин / І. М. Сокульський, Н. Л. Колеснік, Н. В. Демус // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2012. – № 1 (32). – Т. 3, Ч. 2. – С. 259–263. *(Здобувач провела дослідження цитоархітектоніки спинного мозку собаки).*

5. **Колеснік Н. Л.** Морфологія та морфометричні показники спинномозкових вузлів собак / Н. Л. Колеснік // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1 (36). – С. 261–266.

6. Горальський Л. П. Мікроскопічна будова та гістохімічна характеристика спинномозкових вузлів собак / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, **Н. Л. Колеснік** // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – Ч. 1. – С. 122–127. *(Здобувач виготовила гістологічні препарати та провела їх морфометричні дослідження).*

7. Горальський Л. П. Особливості морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів у хребетних тварин / І. М. Сокульський, Н. В. Демус, **Н. Л. Колеснік**, Я. Ю. Веремчук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 3 (57), Ч. 2. – С. 46–52. *(Здобувач провела дослідження і узагальнила їх результати у собаки).*

8. **Колеснік Н. Л.** Морфометрические особенности шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов спинного мозга беспородных собак / Н. Л. Колеснік // Научно-практический журнал «Ученые записки» учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Вып. 1, Т. 49, Ч. 1. – С. 32–35.

Патенти України на корисну модель:

9. Пат. на корисну модель № 83269 Україна, МПК (2011.01) G01N 1/30 Спосіб виготовлення гістологічних зрізів для вивчення нуклеїнових кислот / Горальський Л. П., Сокульський І. М., Гуральська С. В., **Колеснік Н. Л.**; заявник і патентовласник Житомирський національний агроекологічний університет. – № у 2013 04756; заявл. 15.04. 2013; опубл. 27.08. 2013, Бюл. № 16. *(Здобувач провела частину досліджень, підготувала матеріали для оформлення патенту).*

Наукові праці апробаційного характеру:

10. **Колеснік Н. Л.** Морфологія шийного, грудного та поперекового відділів спинного мозку собак / Н. Л. Колеснік // II всеукр. наук.-практ. конф., 26–27 жовт. 2011 р.: матеріали конф. – м. Житомир, 2011 – С. 97–99.

11. Геращенко А. С. Гістоморфологія спинного мозку хребетних тварин / А. С. Геращенко, І. М. Сокульський, **Н. Л. Колеснік** // Наук.-практ. конф., викладачів, аспірантів, магістрів та бакалаврів, 9 черв. 2011р.: матеріали конф. – Житомир, 2011. – С. 26–29 *(Здобувач провела морфологічні дослідження спинного мозку свійської собаки та підготувала матеріали доповіді).*

12. **Колеснік Н. Л.** Морфологія спинномозкових вузлів статевозрілих собак / Н. Л. Колеснік // III наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів, 26 квіт. 2012 р.: матеріали конф. – Житомир, 2012.– С. 149–150.

13. Хомич В. Т. Морфологические особенности шейного, грудного и поясничного отделов спинного мозга собак / В. Т. Хомич, **Н. Л. Колеснік** //

Современные технологии сельскохозяйственного производства; 18 мая 2012 г.: материалы конф. – Гродно, 2012. – Ч.1. – С. 450–451. *(Здобувач провела порівняльні мікроскопічні дослідження різних відділів спинного мозку свійського собаки та підготувала матеріали доповіді).*

14. Сокульський І. М. Цито- та гістометрія спинного мозку собак / І. М. Сокульський, **Н. Л. Колеснік** // Всеукр. наук.-практ. конф., 29–30 листоп. 2011р.: матеріали конф.: – Вінниця, 2011. – С. 154–156 *(Здобувач провела гістометричні дослідження спинного мозку собак та підготувала матеріали доповіді).*

15. Сокульський І. М. Мікроскопічна характеристика спинного мозку хребетних тварин / І. М. Сокульський, **Н. Л. Колеснік** // II міжнар. наук.-практ. конференція, 14–16 берез. 2012 р.: матеріали конф. – Кам'янець-Подільський, 2012. – С. 380–382 *(Здобувач провела мікроскопічні дослідження спинного мозку свійського собаки та підготувала матеріали доповіді).*

АНОТАЦІЯ

Колеснік Н. Л. Морфологія спинного мозку та спинномозкових вузлів свійського собаки. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія та морфологія тварин. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2014.

У дисертаційній роботі викладено результати дослідження скелетотопії, макро- і мікроструктури спинного мозку, його частин та спинномозкових вузлів у статевозрілого безпорідного свійського собаки з масою тіла 20–30 кг.

Встановлено, що фактична довжина спинного мозку свійського собаки не відповідає довжині його функціонального відділу, від якого відходять нерви. Кінцева нитка, якою закінчується спинний мозок і яка розташована у крижовому та хвостовому відділах хребетного каналу, є рудиментом. Частину спинного мозку, яка розташована у поперековому відділі хребетного каналу запропоновано називати попереково-крижово-хвостовою. Відношення довжини спинного мозку до довжини хребетного стовпа у свійського собаки становить 0,76:1. Каудальна межа спинного мозку локалізована на рівні VI–VII поперекових хребців. Найбільша площа поперечного зрізу спинного мозку виявляється у шийному та поперековому потовщеннях, найменша – у крижовій частині.

Шийні спинномозкові вузли свійського собаки мають овальну форму, грудні – овоїдну, поперекові та крижові – веретеноподібну. Найбільша площа поздовжнього зрізу властива крижовим спинномозковим вузлам, найменша – грудним.

Встановлено, що популяція нервових клітин частин спинного мозку і спинномозкових вузлів неоднорідна. Її нейрони відрізняються об'ємами перикаріонів та ядер, ядерно-цитоплазматичним відношенням, вмістом хроматофільної речовини та нейро-гліальним забезпеченням. З'ясовано, що

найвища інтенсивність гістохімічних реакцій на виявлення загального білка і нуклеїнових кислот спостерігається у нейронах потовщень спинного мозку та відповідних їм спинномозкових вузлів.

Ключові слова: спинний мозок, спинномозковий вузол, нервова клітина, перикаріон, ядро, ядерце, ядерно-цитоплазматичне відношення, хроматофільна речовина, морфометрія.

АННОТАЦІЯ

Колесник Н. Л. Морфологія спинного мозга и спинномозговых узлов домашней собаки. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2014.

В диссертационной работе изложены результаты исследования скелетотопии, макро-и микроструктуры спинного мозга, его частей и спинномозговых узлов у половозрелой беспородной домашней собаки с массой тела 20–30 кг.

Исследованиями различных частей спинного мозга выявлены различия в их гисто- и цитоструктурах. Они проявляются различной формой и площадью поперечного среза, соотношением серого и белого вещества, формой рогов серого вещества, неоднородной популяцией нейронов, их размерами, различным содержанием в нейронах нуклеиновых кислот и общего белка.

У домашней собаки длина спинного мозга равна $58,2 \pm 2,28$ см, а отношение его длины к длине позвоночного столба составляет 0,76:1. Абсолютная масса исследуемого органа равна $20,66 \pm 3,23$ г, а относительная – $0,08 \pm 0,001$ %. Конечная нить спинного мозга, расположенная в крестцовом и хвостовом отделах позвоночного канала, является его рудиментом. Предложено часть спинного мозга, расположенную в поясничном отделе позвоночного канала, называть пояснично-крестцово-хвостовой. Каудальная граница спинного мозга расположена на уровне VI–VII поясничных позвонков, а длина шейного и поясничного утолщений ограничена соответственно тремя последними шейными и первым грудным нейросегментами, а также четвертым и шестым поясничными нейросегментами.

В нейросегментах спинного мозга, связанных с иннервацией конечностей, происходит усложнение их микроструктуры, что проявляется увеличением площади их поперечного среза и увеличением показателя отношения серого вещества к белому, содержанием количества крупных нейронов, уменьшением их ядерно-цитоплазматического отношения, увеличением в нейронах интенсивности гистохимических реакций на выявление нуклеиновых кислот и общего белка.

Так, наибольшая площадь поперечного среза обнаружена в области шейного и поясничного утолщений спинного мозга, где данный показатель составляет соответственно $29,69 \pm 0,34$ и $27,42 \pm 0,77$ мм². Наименьшая площадь поперечного среза установлена в грудной ($20,88 \pm 0,25$ мм²) и крестцовой частях ($8,12 \pm 0,24$ мм²) мозга. Наибольшая площадь серого вещества зарегистрирована в шейном и

поясничном утолщениях мозга ($9,97 \pm 0,25$ и $9,23 \pm 0,46$ мм² соответственно), а наименьшая – в шейной его части.

Нейроны частей спинного мозга и его утолщений имеют неодинаковые объемы перикарионов и ядер, а также ядерно-цитоплазматическое отношение. В зависимости от объемов перикарионов мы распределили нейроны на малые, средние и большие. Наибольшее количество малых нейронов сконцентрировано в шейной части мозга, средних – в грудной, а больших – в поясничной и крестцовой частях и шейном утолщении. Наибольшее значение ядерно-цитоплазматического отношения присуще малым нейронам, а наименьшее – большим.

Спинномозговые узлы различаются скелетотопией, формой, площадью продольного среза, различным содержанием групп нейронов и плотностью их расположения. Шейные спинномозговые узлы размещены в межпозвоночных отверстиях, а другие – вне и краниальнее их. Шейные узлы имеют овальную форму, грудные – овоидную, поясничные и крестцовые – веретенообразную. Площадь продольного среза спинномозговых узлов, начиная от шейных до грудных, уменьшается, а начиная с поясничных – увеличивается. Наибольшая площадь продольного среза зарегистрирована в крестцовых узлах ($8,95 \pm 0,24$ мм²), а наименьшая – в грудных ($2,52 \pm 0,75$ мм²).

Содержание отдельных групп нейронов в спинномозговых узлах неодинаковое. Больших нейронов больше ($47,36 \pm 0,88$ %) в крестцовых узлах, средних – в узлах поясничного утолщения ($44,6 \pm 0,48$ %), а малых – в грудных узлах ($72,95 \pm 0,54$ %). Как и в нейронах спинного мозга, наибольшее ядерно-цитоплазматическое отношение присуще малым нейронам, а наименьшее – большим.

Нуклеиновые кислоты преимущественно локализованы в ядрышке, кариолеме и нейроплазме, несколько меньше их в кариоплазме и совсем мало возле нейролемы нейронов. Наибольшее их содержание выявлено в нейронах шейного и поясничного утолщений и в нейронах соответствующих им спинномозговых узлов.

Общий белок в спинном мозге и в спинномозговых узлах локализован в их нервных и глиальных клетках. В нейронах он преимущественно выявляется в нейроплазме и ядрах. Наибольшее содержание общего белка и хроматофильного вещества отмечено в тех же структурах, в которых зарегистрировано наибольшее содержание нуклеиновых кислот.

Ключевые слова: спинной мозг, спинномозговой узел, нейрон, перикарион, ядро, ядрышко, ядерно-цитоплазматическое отношение, хроматофильное вещество, морфометрия.

SUMMARY

Kolesnik N. L. The morphology of the spinal cord and spinal cord nodes of the domestic dog. – Manuscript.

Thesis for a Candidate degree in Veterinary Science, in specialty 16.00.02 – Pathology, Oncology and Morphology of Animals. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2014.

The thesis highlights the results of the investigations into the skeletopy, macro- and microstructure of the spinal cord and its parts and spinal cord nodes in a mature nondescript domestic dog, its body weight amounting to 20–30 kg.

It has been established that the actual length of the domestic dog spinal cord does not correspond to the length of its functional part, from which nerves deviate. The terminal thread, the spinal cord ends with, which is located in the sacral and caudal parts of the spinal canal proves to be rudimentary. We suggest calling the part of the spinal cord which is situated in the spinal canal lumbar part lumbosacral and caudal. The correlation of the spinal cord length and the length of the spine column in the domestic dog equals 0,76:1. The caudal interface of the spinal cord lies on the level of VI-VII lumbar vertebrae. The largest area of the spinal cord cross section can be found in the cervical and lumbar thickenings, the smallest – in the sacral part.

The cervical spinal cord nodes of a domestic dog are oval-shaped, pectoral nodes – ovoid-shaped, and lumbar and sacral ones are spindle-shaped. The largest area of longitudinal section is characteristic sacral spinal cord nodes, the smallest – of pectoral nodes.

It has been established that the population of nerve cells of spinal cord parts and spinal cord nodes is heterogeneous. Its neurons differ in perikaryon and nucleus volumes, nucleocytoplasmic ratio, chromatophilic substance content and neuroglial supply. It has been revealed that the highest intensity of histochemical reactions related to determining total protein and nucleic acids is observed in the neuron thickenings of the spinal cord and the corresponding spinal cord nodes.

Keywords: spinal cord, spinal cord node, nerve cell, perikarion, nucleus, nucleolus, nucleocytoplasmic ratio, chromatophilic substance, morphometry.

Підписано до друку 07.04.2014 р.

Зам № 00714 Формат 60x 84 1/16.

Папір офсетний. Наклад 100 прим. Ум.друк.арк. 1,5

Свідоцтво 31200617 ДДП «Експо-Друк»

03680, Київ, пр. ак. Глушкова, 1