

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО**

ВЕРЕМЧУК ЯРИНА ЮРІЇВНА



УДК 591.4:636.5

**ВИДОВІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ
СПИННОМОЗКОВИХ ВУЗЛІВ У СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ**

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Львів – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Житомирському національному агроекологічному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор
Горальський Леонід Петрович,
Житомирський національний агроекологічний
університет, завідувач кафедри анатомії і гістології,
директор Науково-інноваційного інституту
тваринництва та ветеринарії

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Тибінка Андрій Михайлович,
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
професор кафедри нормальної та патологічної
морфології і судової ветеринарії

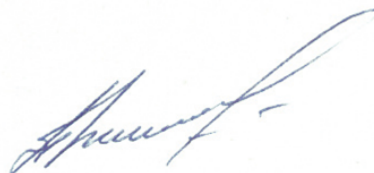
доктор ветеринарних наук, професор
Борисевич Борис Володимирович,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України,
професор кафедри патологічної анатомії

Захист відбудеться « 8 » грудня 2016 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.826.03 у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50, конференц-зал

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50

Автореферат розісланий « 4 » листопада 2016 р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради**



О. Б. Прийма

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Нервова система об'єднує в єдине ціле чутливість, рухову активність та функціонування інших регуляторних систем організму (Михайлов М. В. зі співавт., 1994; Оленєв С. М., 1995; Мяделець О. Д., 2002; Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д., 2003; Баркер Р., Барази С., 2006; German R. H., 2011). В процесі онто- і філогенезу вона виконує провідну роль у підтриманні гомеостазу й регуляції всіх фізіологічних процесів життєдіяльності та життєзабезпечення організму (Карамян А. І., 1970; Костюк П. Г., 1971; Поляков Г. І., 1987; Сотников О. С. зі співавт., 1994; Горальський Л. П. зі співавт., 2013).

Високий ступінь розвитку і диференціації нервової системи у птахів обумовлений зміною середовища існування, розвитком й інтенсифікацією моторики та низкою біологічних особливостей, а саме: швидкий ріст, фізіологічна скороспілість, відносно висока температура тіла, розвиток ембріона поза організмом, своєрідність будови шкірного покриву і його похідних (Познанін Л. П., 1978; Богословська Л. С., 1981; Бородай В. П. зі співавт., 2006; Горальський Л. П. зі співавт., 2011).

Особливий інтерес у нейроморфологів викликають дослідження спинномозкових вузлів (СМВ) – аферентних структур рефлекторних дуг, які є первинними центрами на шляху передачі сенсорної інформації до центральної нервової системи. Сприймаючи зовнішні та внутрішні подразнення, вони є першою ланкою, яка трансформує їх у нервовий імпульс, забезпечуючи відповідні реакції на дію конкретних чинників (Милохін А. А., Решетников С. С., 1971; Александровська О. В., 1986; Джангабаєв Ж. К., 1987; Лобко П. Й. зі співавт., 2000; Лютикова Т. М., Яценко О. Д., 2007; Ross M. H., Wojciech P., 2010; Willis Jr. W. D., 2012; Kirkpatrick J. P., 2014; Tubbs R. S. et al., 2015).

Дослідження морфофункціонального стану нервових клітин спинномозкових вузлів має важливе значення для вивчення їх здатності до компенсаторно-приспосувальних змін, що відображає ступінь та характер рухової активності тварин і середовище їх існування (Саркисов Д. С., 1987; Єрмолін І. Л., 2006; Szmulewicz D. J., 2014).

На сьогодні поглибленому дослідженню нервової системи свійських птахів на клітинному та тканинному рівнях присвячена незначна кількість робіт (Кононський О. І. зі співавт., 1972, 1991; Стрижиков В. К., 1980; Жеребцов М. А. зі співавт., 1987; Вехновська О. Г., 1988; Горальський Л. П., 1992; Горальський Л. П. зі співавт., 2008, 2013; Назарчук Г. О., 2010; Сокульський І. М., 2010), а особливості морфології спинномозкових вузлів різних відділів у птиці в порівняльному аспекті досить мало описані. Саме тому вивчення топографії, макро- і мікроскопічної структури, нейронної організації, вмісту й локалізації білків та нуклеїнових кислот спинномозкових вузлів розглядається нами як одні з важливих завдань нейроморфології.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є частиною комплексної наукової програми кафедри анатомії і

гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології» (номер державної реєстрації – 0113U000900, 2013–2018 рр.).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – з'ясувати закономірності структурної організації та гістохімічні особливості вмісту і локалізації білків та нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах свійських птахів на макро- і мікроскопічному рівнях.

Для досягнення вказаної мети поставлено наступні **завдання:**

- з'ясувати морфологічні особливості спинномозкових вузлів свійських птахів (перепілок, курей, індиків, качок, гусей) за допомогою морфологічних методик;

- встановити форму і площу повздовжнього зрізу спинномозкових вузлів у свійських птахів;

- провести морфометричний аналіз нервових клітин спинномозкових вузлів (об'єм перикаріонів, об'єм ядер, ядерно-цитоплазматичне відношення) у видовому аспекті;

- з'ясувати мікроскопічну організацію нейрон-гліальних структур спинномозкових вузлів у свійських птахів;

- встановити особливості вмісту і локалізації білків та нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах свійських птахів на органному, тканинному та клітинному рівнях.

Об'єкт дослідження – встановлення морфологічних особливостей спинномозкових вузлів свійських птахів (перепілок, курей, індиків, качок, гусей) у видовому аспекті.

Предмет дослідження – макро- і мікроскопічна будова та гістохімічні особливості вмісту й локалізації білків та нуклеїнових кислот у шийних, грудних, попереково-крижових спинномозкових вузлах свійських птахів у видовому аспекті.

Методи дослідження: *анатомічні* – для препарування спинномозкових вузлів з метою з'ясування їх топографії та макроскопічної будови; *гістологічні* – для виготовлення гістологічних препаратів, фарбування гематоксиліном і еозином та дослідження мікроскопічної будови спинномозкових вузлів на тканинному й клітинному рівнях; *нейрогістологічні* – для виявлення хроматофільної речовини і нейрофібрилярного апарату у нервових клітинах; *гістохімічні* – для встановлення вмісту й локалізації нуклеїнових кислот та білків у спинномозкових вузлах; *морфометричні* – для визначення кількісних показників спинномозкових вузлів та їх нервових клітин; *статистичні* – для обробки цифрових показників результатів досліджень та оцінки їх вірогідності.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено порівняльне дослідження структури та морфометричних показників спинномозкових вузлів свійських птахів на органному, тканинному та клітинному рівнях.

З'ясовано гістоархітектоніку та особливості вмісту і локалізації білків та нуклеїнових кислот у спинномозкових вузлах свійських птахів. Проведено виміри

товщини сполучнотканинних капсул спинномозкових вузлів, об'єму нервових клітин та їх ядер. Встановлені особливості форми та розмірів повздовжнього зрізу спинномозкових вузлів різних відділів у досліджуваних птахів. У роботі представлено нові наукові дані про кількісні та якісні зміни у нейронах та гліальних клітинах спинномозкових вузлів різних відділів.

З'ясовано, що клітинний склад спинномозкових вузлів у досліджуваної птиці неоднорідний і відрізняється ступенем базофілії, гліальним забезпеченням, об'ємами перикаріонів нервових клітин, їх ядер і, як наслідок, ядерно-цитоплазматичним відношенням. Нейроцити, залежно від розмірів, чітко диференціюються на малі, середні та великі: малих клітин найбільше у грудних вузлах наземних птахів (курей) – $76,0 \pm 0,17 \%$, середні нейрони превалюють у попереково-крижових вузлах водоплавних птахів (качок) – $78,62 \pm 0,18$, дещо менше їх у гусей – $75,74 \pm 0,17 \%$. Великі нервові клітини переважають в усіх дослідних свійських птахів у спинномозкових вузлах шийного і попереково-крижового потовщень: їх найбільші об'єми характерні для вузлів попереково-крижових потовщень водоплавної птиці – качок ($44,381 \pm 4,818$ тис. мкм³) і гусей ($50,022 \pm 5,225$ тис. мкм³). Найбільший середній показник ядерно-цитоплазматичного відношення властивий нейронам попереково-крижових вузлів – $0,083 \pm 0,006$ у наземних птахів (перепілок), найменший ($0,036 \pm 0,002$) – у водоплавних (гусей).

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати суттєво доповнюють і поглиблюють сучасні уявлення про закономірності гістоморфології та морфометричну характеристику спинномозкових вузлів свійських птахів у порівняльному аспекті.

Порівняльний аналіз морфологічних та морфометричних даних дає можливість з'ясувати закономірності структурної організації й особливості вмісту і локалізації білків та нуклеїнових кислот спинномозкових вузлів свійських птахів на макро- і мікроскопічному рівнях залежно від їх виду, адаптації до конкретних умов існування та рухової активності.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи щодо макро- і мікроморфології спинномозкових вузлів у свійських птахів впроваджено у науково-дослідну й навчальну роботу на кафедрах: патологічної анатомії та інфекційної патології Полтавської державної аграрної академії; ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії; анатомії і гістології імені Т. Г. Цимбала Харківської державної зооветеринарної академії; гістології, цитології та ембріології Національного університету біоресурсів і природокористування України; біології Рівненського державного гуманітарного університету; нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького; нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету; анатомії та гістології імені П. О. Ковальського Білоцерківського національного аграрного університету; анатомії тварин імені академіка В. Г. Касьяненка Національного

університету біоресурсів і природокористування України; анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин Сумського національного аграрного університету; біології і хімії Ульяновського державного педагогічного університету імені І. М. Ульянова; патологічної анатомії і гістології Вітебської державної академії ветеринарної медицини; анатомії, гістології, фізіології і патологічної анатомії Омського державного аграрного університету імені П. А. Столипіна.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно здійснила інформаційний пошук та аналіз літературних джерел за темою дисертації, відібрала дослідний матеріал, опрацювала методи досліджень, виконала заплановані дослідження, підготувала ілюстративні матеріали. Планування, аналіз та узагальнення одержаних результатів і формулювання висновків провела під керівництвом наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на: Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2013 р.); «Стан і актуальні проблеми відтворення тварин» (м. Житомир, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2014 р.); першій науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії» (м. Житомир, 2014 р.); науково-практичній конференції магістрів та бакалаврів «Наукові здобутки та перспективи досліджень у ветеринарії» (м. Житомир, 2014 р.); Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Роль науки у вирішенні актуальних проблем сучасної ветеринарної медицини» (м. Полтава, 2015 р.); XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (г. Гродно, 2015 г.); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2015» (г. Горки, 2015 г.); VI Конгресі анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України (м. Запоріжжя, 2015 р.); Міжнародній конференції «Морфологія третього тисячоліття» (м. Київ, 2015 р.); науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології і патології тварин» (з міжнародною участю) (м. Київ, 2015 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції присвяченій 80-річчю від дня народження доктора ветеринарних наук, професора Каришевої Алевтини Федорівни «Актуальні питання та сучасні досягнення у вирішенні проблем інфекційної патології» (м. Полтава, 2015 р.); другій науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії» (м. Житомир, 2015 р.); Міжвузівській науково-практичній конференції викладачів і студентів «Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи» (м. Дніпропетровськ, 2016 р.).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладені у 19 наукових працях, 7 із них опубліковано в наукових фахових виданнях України; 1 – у фаховому виданні Республіки Білорусь; 3 – в інших виданнях; 8 – у збірниках наукових праць, тезах конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 206 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 8 таблицями та 70 рисунками. Список використаних джерел містить 297 найменувань, у тому числі 77 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямів досліджень, матеріали і методи досліджень. Дисертаційна робота виконана на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету впродовж 2012–2015 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» (Страсбург, 1987).

Матеріал для дослідження використано від 40 особин клінічно здорових, статевозрілих свійських птахів, вирощених у приватних господарствах Житомирського району Житомирської області: перепілки (*Coturnix coturnix*), домашньої курки (*Gallus gallus*), індички (*Meleagris gallopavo*), качки домашньої (*Anas platyrhynchos*), гуски (*Anser caerulescens*).

Перед дослідженням здійснювали огляд птиці з метою встановлення її клінічного стану за загальноприйнятими методиками, оцінку екстер'єру та конституції, визначали масу тіла. Після евтаназії птахів проводили анатомічний розтин тіла і звичайне препарування, яке дозволило отримати необхідний сегмент спинного мозку для з'ясування макро- та мікроскопічної будови відповідних спинномозкових вузлів. Відбір спинномозкових вузлів шийної ділянки спинного мозку виконували на рівні 7–14-го і 17-го (у гусей) нейросегментів, грудної – на рівні 5-го, а попереково-крижової – на рівні 3- та 6-го нейросегментів.

Для гістологічних досліджень СМВ піддавали фіксації у 10 % водному розчині нейтрального формаліну з подальшою заливкою матеріалу в парафін. Для гістохімічного виявлення нуклеїнових кислот та білків як фіксуєний засіб використовували рідину Карнуа. Гістологічні зрізи товщиною до 10 мкм виготовляли на санному мікротомі МС–2.

Для вивчення мікроскопічної будови СМВ, стану їх структур, морфології клітин та здійснення морфометричного дослідження застосовували фарбування зрізів гематоксиліном та еозином. Для виявлення локалізації та структури хроматофільної речовини в нейроцитах гістозрізи фарбували толуїдиновим синім за методом Ніссля. Нейрофібрилярний апарат, цитоархітектоніку, форму й типи нервових клітин спинномозкових вузлів досліджували нейрогістологічними методами – імпрегнація сріблом за методами Більшовський-Грос, тотальна імпрегнація за Рамон-і-Кахалем. Для виявлення вмісту і внутрішньоклітинної локалізації нуклеїнових кислот зрізи фарбували галоціанін-

хромовими галунами за методом Ейнарсона та за методом Браше. Загальний білок виявляли розчином амідочорного 10 В за Шустом (Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2011).

Морфометричні методи використовували для одержання об'єктивних даних структурної організації досліджуваних СМВ у свійських птахів. Дослідження проводили за допомогою світлових мікроскопів МБС-10, Micros МС-50, використовуючи окулярні сітки (квадратно-сіткові вставки) та окуляр-мікрометр, згідно з рекомендаціями, викладеними у посібниках (Ташке К., 1980; Автанділов Г. Г., 1990, 1996; Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2011).

Мікрофотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою відеокамери САМ V200, вмонтованої у мікроскоп Micros МС-50 і підключеної до персонального комп'ютера, а також мікроскопа МБС-10 з цифровою фотокамерою «Canon».

Цифрові дані морфометричних досліджень обробляли за допомогою варіаційно-статистичних методів на персональному комп'ютері з використанням програми «Microsoft Excel» з пакету «Microsoft Office 2010». При цьому обчислювали середнє арифметичне (M), похибку середнього арифметичного (m), середнє квадратичне відхилення (δ). Достовірність різниці між середнім арифметичним двох варіаційних рядів визначали за критерієм вірогідності (t_d) за Стьюдентом-Фішером.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Морфологія спинномозкових вузлів наземних птахів. Спинномозкові вузли свійських наземних птахів (перепілок, домашніх курей, індиків) мають подібну структурну організацію, характерну для чутливих вузлів. Проте форма досліджуваних вузлів та межі їх локалізації стосовно хребетного стовпа неоднакові й пов'язані з видовими особливостями їх макро- і мікроморфології.

Шийні спинномозкові вузли перепілки округлої форми і розташовані в межах міжхребцевих отворів. У курки вони, на відміну від перепілки, переважно видовжено-овальні, рідше – овоїдної форми і знаходяться за межами міжхребцевих отворів. В індички такі вузли являють собою невеликі потовщення овальної форми, які, як і в перепілок, знаходяться в межах міжхребцевих отворів. Середнє значення їх площі в індичок складає $1,89 \pm 0,01 \text{ мм}^2$, що вірогідно ($p < 0,001$) менше в 1,16 раза, ніж у курки та вірогідно ($p < 0,001$) більше у 4,5 рази, ніж у перепілки ($0,420 \pm 0,015 \text{ мм}^2$).

Зовні спинномозкові вузли у наземних птахів вкриті капсулою, від якої всередину органа відходять перегородки. При цьому в індичок вона більш розвинена, товщина її становить $20,43 \pm 0,90 \text{ мкм}$, що вірогідно ($p < 0,001$) перевищує цей показник, відповідно, у 1,59 і 1,52 рази в СМВ перепілки ($12,83 \pm 0,92 \text{ мкм}$) та курки ($13,36 \pm 0,55 \text{ мкм}$).

Перикаріони переважної частини нейронів округлої форми і неоднакового розміру, тому їх легко класифікувати на малі, середні та великі. Вони містять

світлі та округлі ядра, які переважно займають центричне положення. Ядра мають одне, інколи два, округлих та інтенсивно забарвлених ядерця. З'ясовано, що у всіх дослідних наземних птахів вміст середніх нейроцитів суттєво не відрізняється. Однак кількість великих нервових клітин значно превалює у вузлах курей ($63,34 \pm 0,16 \%$), а найменш численну групу формують їх малі нейрони ($6,45 \pm 0,21 \%$), що можливо пов'язано з рівнем метаболічних процесів цих СМВ.

Аналіз розподілу об'ємів перикаріонів нейронів шийних СМВ показав, що середнє значення об'єму тіл нервових клітин у курки складає $22,421 \pm 1,400$ тис. мкм³ і вірогідно ($p < 0,001$) вище у 1,56 і 1,47 рази, ніж у вузлах перепілки та індички відповідно. Середні показники об'єму їх ядер в останніх досліджуваних птахів наближені та вірогідно ($p < 0,001$) менші, відповідно, у 1,42 і 1,44 рази, ніж у курки ($987,74 \pm 36,69$ мкм³). Як наслідок, середнє значення ядерно-цитоплазматичного відношення (сЯЦВ) нейроцитів у курки вірогідно ($p < 0,05$) менше у 1,17 раза, ніж у перепілки ($0,070 \pm 0,004$).

Нервові клітини оточені своєрідною мантиєю з клітин нейроглії, середня кількість яких навколо одного нейрона є вірогідно ($p < 0,001$) більшою у СМВ індички ($14,26 \pm 0,52$ од.).

Спинномозкові вузли *шийного потовщення* у перепілки, подібно до шийних вузлів, мають округлу форму, інколи – овальну, проте знаходяться за межами міжхребцевих отворів. Відповідні вузли у курки та індички овальної форми.

Встановлено, що площа цих вузлів найбільша порівняно з іншими досліджуваними відділами. Проте в індички вона превалює над показниками СМВ усіх дослідних відділів та видів птахів і складає $4,42 \pm 0,05$ мм².

Ззовні вони вкриті добре розвиненою сполучнотканинною капсулою, товщина якої має найбільший середній показник порівняно з таким у інших досліджуваних відділах СМВ наземних птахів. При цьому найвище середнє значення товщини їх сполучнотканинної капсули відмічено у курки і становить $26,58 \pm 1,07$ мкм, що вірогідно ($p < 0,01$) зростає у 1,99 раза стосовно шийної ділянки.

Основна частина нервових клітин округлої форми і в індичок сконцентрована на проксимальному кінці спинномозкового вузла між пучками нервових волокон. Ядра нейронів округлі, різного діаметра та мають центричне розміщення, їх ядерця добре виражені (рис. 1).

Встановлено чітку диференціацію нейронів на три групи: малі, середні та великі нервові клітини, де кількісно переважають останні. Так, найбільшу їх кількість спостерігали у вузлах індички – $74,39 \pm 0,35 \%$ нейронної популяції. Хроматофільна речовина у цитоплазмі цих нейронів має вигляд добре виражених дрібних зерен, а подекуди крупніших. Вона рівномірно заповнює їх нейроплазму, інколи знаходиться на периферії нейронів. Ядра нервових клітин мають більш інтенсивне забарвлення (рис. 2).

Середні показники об'єму перикаріонів нервових клітин цих вузлів різні: найменші в перепілки ($16,387 \pm 0,900$ тис. мкм³), середні значення в курки вірогідно ($p < 0,001$) зростають до $31,077 \pm 2,200$ тис. мкм³ і найбільші ($36,732 \pm 3,763$ тис. мкм³) характерні для індичок (рис. 3).



Рис. 1. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла шийного потовщення перепілки: а – цитоплазма нейрона; б – ядро; в – ядерце; г – клітини нейроглії. Гематоксилін та еозин. х 320

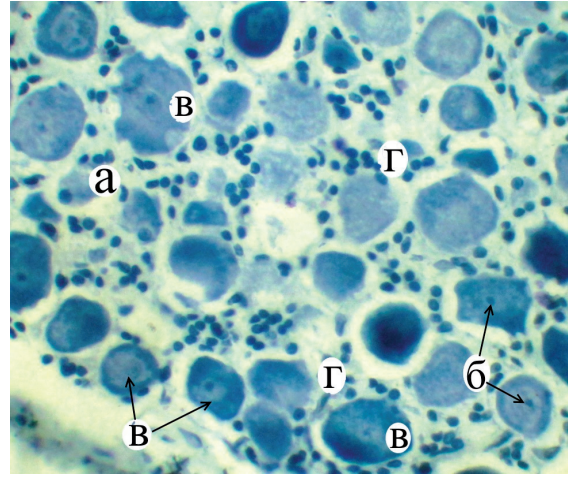


Рис. 2. Хроматофільна речовина в нейроплазмі клітин попереково-крижового спинномозкового вузла індички: а – нейрон; б – ядро нервової клітини; в – глибки базофільної речовини; г – гліальні клітини. Нісслє. х 280

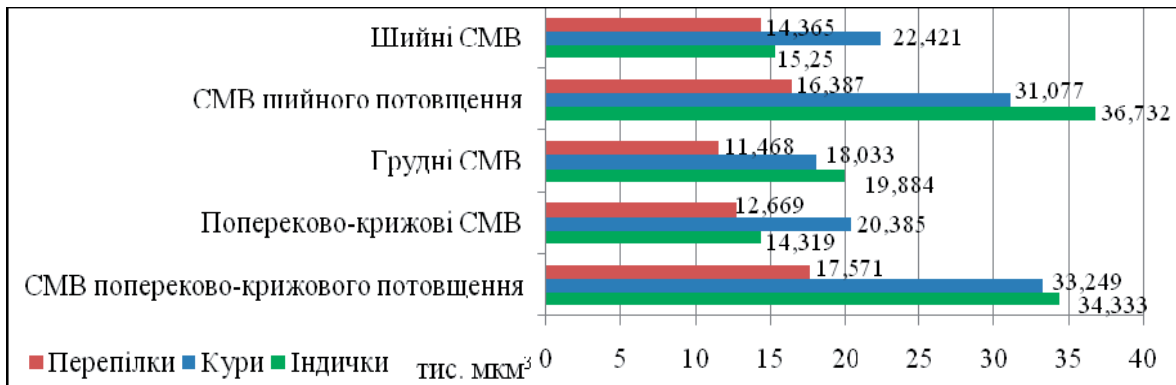


Рис. 3. Об'єм перикаріонів нервових клітин спинномозкових вузлів наземних птахів

Середні значення об'єму ядер цих нейронів корелюють з показниками об'єму їх перикаріонів і складають, відповідно, $772,87 \pm 43,22$ мкм³; $1031,53 \pm 50,22$ і $1440,24 \pm 136,85$ мкм³ (рис. 4).

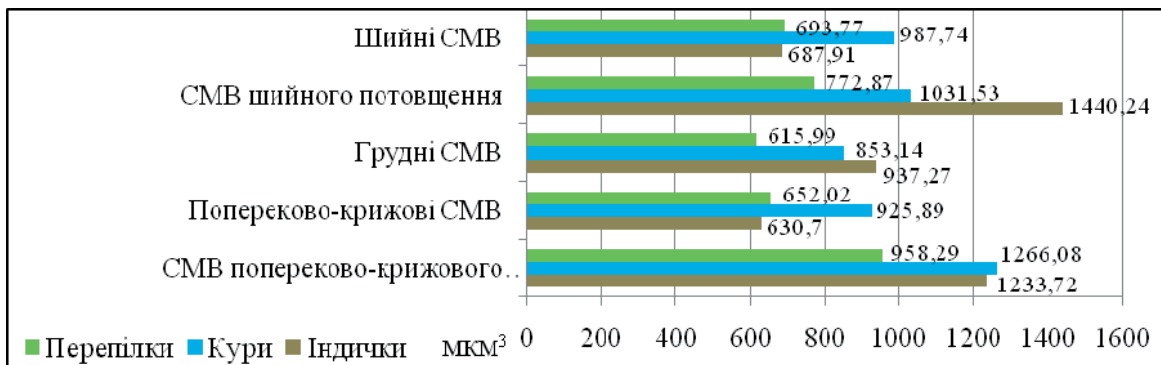


Рис. 4. Об'єм ядер нейронів спинномозкових вузлів наземних птахів

При цьому, сЯЦВ нейронів вузлів шийного потовщення курей складає $0,044 \pm 0,002$ і є вірогідно ($p < 0,001$) найменшим серед інших відділів та видів наземної птиці, що можливо зумовлено підвищеним ступенем морфофункціонального навантаження таких СМВ.

Грудні спинномозкові вузли у перепілки видовжено-округлі, деякі – овальної форми. Вони, як і шийні вузли, розміщені білатерально у міжхребцевих отворах. Подібна структурна організація властива відповідним вузлам курки та індички. Їх середня площа повздовжнього розрізу в індичок дорівнює $2,64 \pm 0,03$ мм². Таким чином, цей показник вірогідно ($p < 0,001$) зростає у 1,78 і 4,09 рази, відповідно, у порівнянні з площею СМВ у курей і перепілок.

Товщина сполучнотканинної капсули даних спинномозкових вузлів вірогідно ($p < 0,001$) зменшується порівняно з вузлами шийного потовщення. Слід зазначити, що у курки та індички ці показники наближені ($18,33 \pm 1,0$ і $18,70 \pm 0,99$ мкм відповідно).

Перикаріони значної частини нервових клітин округлої форми, оточені помірно розвиненою мантийною оболонкою і в курей локалізовані переважно під сполучнотканинною капсулою групами, а всередині органа – поодинокі, між добре розвиненими нервовими волокнами. Ядро з одним або двома ядерцями розміщене в центрі перикаріона, рідше – ексцентрично.

Нейронній популяції грудних СМВ властива диференціація на малі, середні та великі нейрони. На відміну від перепілки і курки, група середніх нервових клітин у індички кількісно переважає. Їх уміст складає $51,98 \pm 0,20$ % від загальної кількості клітин. При цьому нервові клітини великих розмірів формують найменш численну групу нейронів грудних вузлів наземних птахів. Проте найбільш численними ($76,0 \pm 0,17$ %) є малі нейрони вузлів курки.

Середній об'єм перикаріонів нейроцитів і їх ядер грудних вузлів у перепілки вірогідно ($p < 0,001$) найменші серед усіх досліджуваних СМВ наземних птахів і становлять, відповідно, $11,468 \pm 0,670$ тис. мкм³ та $615,99 \pm 37,21$ мкм³ (рис. 3, 4). З'ясовано, що сЯЦВ нейроцитів спинномозкових вузлів цієї ділянки спинного мозку мають наближені значення у дослідних наземних птахів (рис. 5). Отримані результати досліджень грудних вузлів курки тотожні даним Назарчук Г. О. (2010).

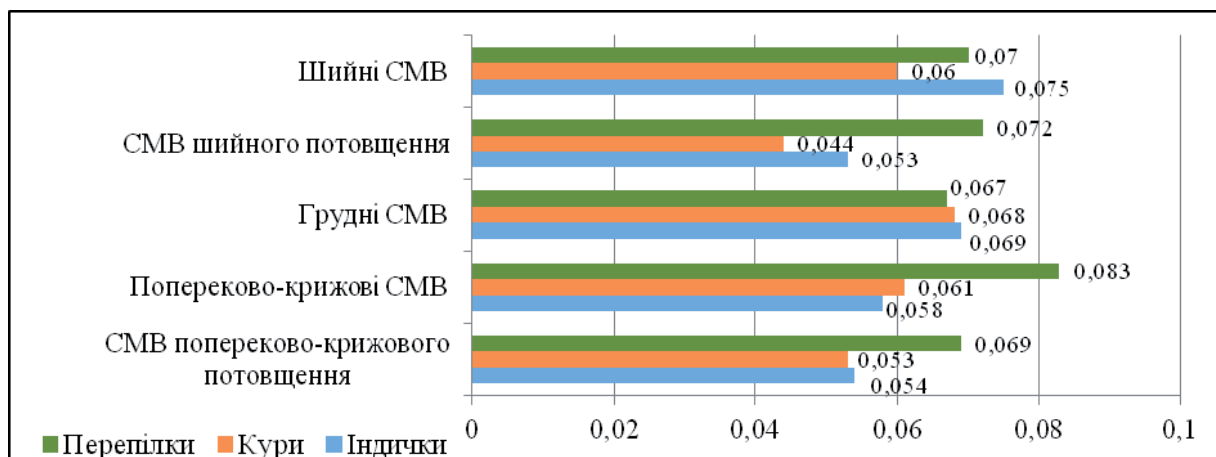


Рис. 5. Ядерно-цитоплазматичне відношення нейронів спинномозкових вузлів наземних птахів

Попереково-крижові спинномозкові вузли за будовою подібні до вузлів попередніх досліджуваних відділів. Проте змінюється їх форма: неправильно округла – у перепілки, веретеноподібна – у курки та видовжено-овальна – в індички. Площа їх повздовжнього розрізу неоднакова: найменша у перепілки ($0,596 \pm 0,011$ мм²), найбільша – в індички ($1,63 \pm 0,02$ мм²). Середні показники товщини їх сполучнотканинної капсули у курки та індички наближені і складають, відповідно, $20,35 \pm 0,98$ та $21,08 \pm 1,36$ мкм, але вірогідно ($p < 0,001$) більші порівняно з показниками у перепілки ($13,75 \pm 0,87$ мкм).

Цитоморфологічними дослідженнями встановлена чітка диференціація нейроцитів попереково-крижових спинномозкових вузлів на малі, середні та великі. Вміст середніх нейронів значно превалює у вузлах перепілки та індички, проте у курки найбільш численну групу утворюють нервові клітини великих розмірів – $60,54 \pm 0,18$ % від загальної кількості нервових клітин. Однак, у перепілки і курки найменш численними є малі нейрони, а у індички – великі.

На відміну від перепілки і курки, нервові клітини попереково-крижових СМВ індички, подібно до грудного відділу, розташовуються рівномірно під сполучнотканинною капсулою, а в товщі органа – невеличкими групами і розділені нервовими волокнами. Вони округлої форми, у центрі їх, як правило, знаходяться ядра з ядерцями. Нейрони оточені чітко вираженими мантійними гліоцитами. Їх кількість навколо однієї клітини у вузлах курки найбільша – $17,98 \pm 0,44$ од.

Показники об'єму тіл нейронів і їх ядер у досліджуваних вузлах перепілки та індички мають подібні середні значення, які суттєво не відрізняються від даних щодо шийного відділу і вірогідно ($p < 0,001$) зменшуються порівняно з відповідними показниками у курки (рис. 3, 4).

Найбільше середнє значення ЯЦВ, стосовно інших досліджуваних відділів у птахів спостерігали у нервових клітин попереково-крижових спинномозкових вузлів перепілки. Проте сЯЦВ нейронів у курки та індички суттєво не відрізняються і подібні до таких у шийних вузлах (рис. 5).

Закономірності макро- і мікроструктури спинномозкових вузлів *попереково-крижового потовщення* схожі до вузлів шийного, однак відрізняються за формою і розмірами. Так, для курки та індички властива веретеноподібна форма, а в перепілки вони видовжено-овальні, рідше – округлі. Органометричні показники цих вузлів індички подібні до таких у курей і вірогідно ($p < 0,001$) більші, ніж у перепілки. Однак вони вірогідно ($p < 0,001$) зменшуються порівняно з однойменними значеннями СМВ шийного потовщення.

Переважає більшість нервових клітин розміщена рівномірно між добре розвиненими пучками нервових волокон. Вони мають округлу форму й оточені клітинами-сателітами. Середня їх кількість навколо одного нейроцита у курей та індичок наближена і складає, відповідно, $21,27 \pm 0,52$ і $19,12 \pm 0,88$ од. У центрі кожного нейрона, рідше – ексцентрично, знаходиться чітко оконтуроване ядро, яке містить одне або два ядерця.

У нейронній популяції спинномозкових вузлів *попереково-крижового потовщення*, аналогічно іншим відділам, виділяють три групи нейронів: малі,

середні та великі, з домінуванням останніх. Їх уміст, у перепілок і курей суттєво не відрізняється – $73,65 \pm 0,14$ і $74,11 \pm 0,15$ % відповідно. Клас малих нервових клітин формує найменш численну групу у всіх дослідних видів птахів.

Середній об'єм нейронів вузлів попереково-крижового потовщення перепілки та курки є найбільшим серед таких у інших досліджуваних відділах (рис. 3). Аналогічні зміни показників спостерігали у значеннях об'ємів їх ядер (рис. 4). Проте, в індичок ці морфометричні дані поступаються лише відповідним показникам шийного потовщення.

Середні значення ядерно-цитоплазматичного відношення нейроцитів у СМВ попереково-крижового потовщення курки та індички майже не відрізняються, але вірогідно ($p < 0,001$) менші, ніж такий показник у перепілки (рис. 5). Це, можливо, пов'язано з рівнем рухової активності дослідних птахів.

Отже, отримані результати досліджень спинномозкових вузлів наземних свійських птахів мають певні видові особливості. Відмічається гетерохронія середніх значень показників об'єму перикаріонів нейронів, їх ядер та відповідно сЯЦВ. На нашу думку, це зумовлено видом птахів і тим, що спинномозкові вузли іннервують різного рівня морфофункціональні структури.

Морфологія спинномозкових вузлів водоплавних птахів. Гістоархітектоніка спинномозкових вузлів водоплавної птиці (качок, гусей) в цілому подібна до такої у наземних видів свійських птахів. Проте існують певні відмінності, які проявляються в особливостях їх розташування, форми, розміру та морфометричних показників гістоструктур органа.

Шийні спинномозкові вузли водоплавних птахів знаходяться у напрямку дорсального корінця спинномозкового нерва в межах міжхребцевих отворів. Переважно овальні вони у качки, у гусей – веретеноподібні.

Зовні шийні вузли качки вкриті сполучнотканинною капсулою, яка розвинена краще порівняно з наземними птахами – $23,38 \pm 1,63$ мкм. Площа їх повздовжнього зрізу вірогідно ($p < 0,001$) зростає і становить $2,05 \pm 0,01$ мм². Однак у шийних спинномозкових вузлах гуски їх розміри найбільші ($2,91 \pm 0,03$ мм²). Зовні вони вкриті чітко вираженою сполучнотканинною капсулою товщиною $26,13 \pm 1,04$ мкм.

Нейрони шийних СМВ у гуски розміщені рівномірно та утворюють групи клітин, які розмежовані добре вираженими нервовими волокнами. Однак у качки вони знаходяться, в основному, на периферії органа. Перикаріони нейроцитів мають округлу форму з добре вираженими контурами цитоплазми та містять округлі ядра різного діаметра, які переважно локалізовані центрально.

Залежно від розмірів, нервові клітини розділили на три групи: малі, середні та великі. Проте найбільш численну групу нейронної популяції у водоплавної птиці, на відміну від наземних свійських птахів, формують середні нейрони. Їх уміст у качки складає $50,85 \pm 0,08$ %, у гуски – $48,80 \pm 0,15$ % від загальної кількості сенсорних клітин. Кількість малих нейронів найменша і становить, відповідно, $18,85 \pm 0,09$ і $8,82 \pm 0,12$ % нейронної популяції.

Для нервових клітин шийних СМВ качки характерний найбільший показник середнього об'єму їх перикаріонів ($25,938 \pm 2,194$ тис. мкм³) серед відповідних

значень досліджуваних свійських птахів всіх видів. Середній показник об'єму їх ядер складає $983,75 \pm 72,47$ мкм³ і вірогідно ($p < 0,001$) збільшується порівняно з наземними свійськими птахами (перепілками, індичками). При цьому, для гуски характерні найменші середні значення об'єму нервових клітин та їх ядер, порівняно з вузлами їх інших відділів, і складають $20,804 \pm 1,917$ тис. мкм³ та $769,28 \pm 52,85$ мкм³ відповідно (рис. 6, 7).

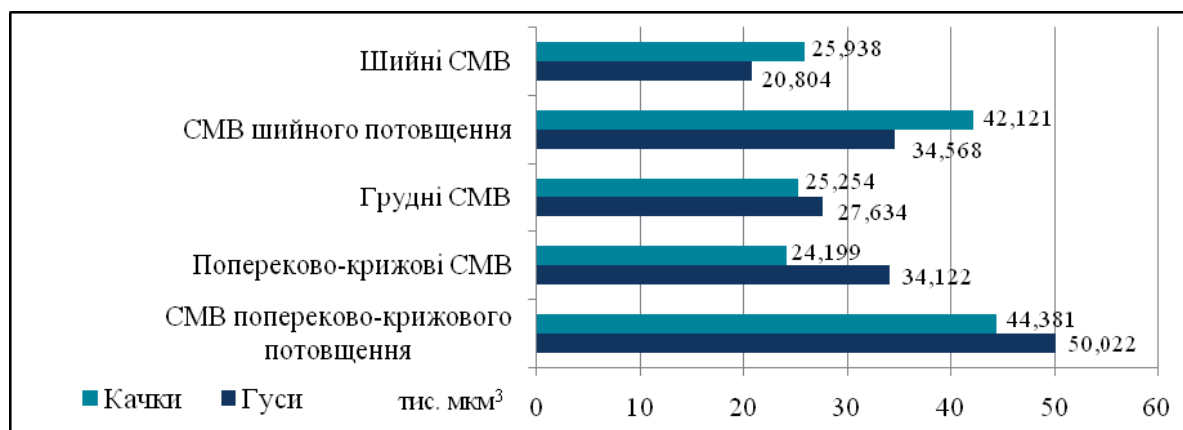


Рис. 6. Об'єм перикаріонів нервових клітин спинномозкових вузлів водоплавних птахів

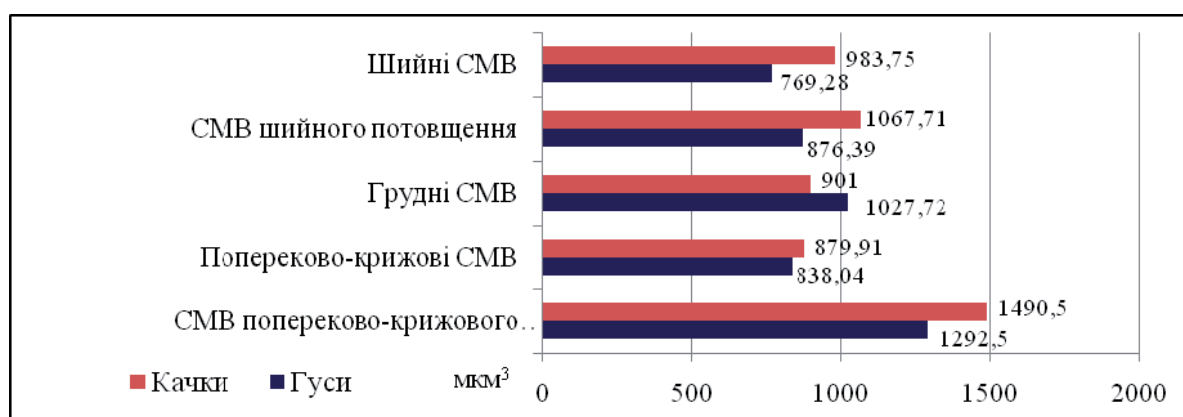


Рис. 7. Об'єм ядер нейронів спинномозкових вузлів водоплавних птахів

Середнє значення ЯЦВ нейронів шийних вузлів качки зменшується відносно такого у гуски, але найбільше порівняно з їх СМВ інших відділів (рис. 8).

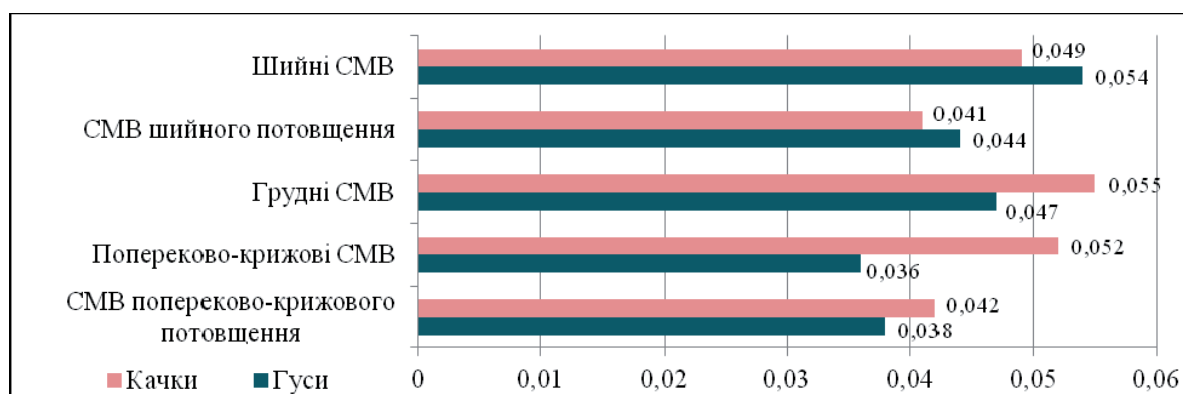


Рис. 8. Ядерно-цитоплазматичне відношення нейронів спинномозкових вузлів водоплавних птахів

Спинномозкові вузли *шийного потовщення* водоплавних птахів овальної форми. Зовні вкриті добре вираженою сполучнотканинною капсулою, яка найкраще розвинена у качки. Середні значення її товщини є найбільшим серед показників досліджуваних свійських птахів ($33,0 \pm 2,66$ мкм). Проте у гуски такий показник зменшується до $29,33 \pm 1,26$ мкм.

Середні значення площі повздовжнього зрізу вузлів шийного потовщення, аналогічно до наземних свійських птахів, має найбільші показники порівняно з іншими досліджуваними ділянками. При цьому вони складають $4,35 \pm 0,04$ мм², що є наближеним до відповідного показника у курки і вірогідно ($p < 0,001$) більше на $0,27$ мм², ніж у качки.

Основна частина нейронів таких спинномозкових вузлів округлої форми. Вони містять округлі ядра різного діаметра, які мають переважно центричне розміщення, їх ядерця добре виражені. Нервові клітини з великим об'ємом їх перикаріонів розташовані під сполучнотканинною капсулою, а всередині органа між добре розвиненими нервовими волокнами поодинокі знаходяться малі та середні нейрони. До того ж, великі нервові клітини утворюють превалюючу групу нейронної популяції: їх кількість у качки становить $64,23 \pm 0,18$ % і в гуски вірогідно ($p < 0,001$) зростає до $78,04 \pm 0,16$ %.

Середній показник об'єму перикаріонів нейронів СМВ шийного потовщення качки є найбільшим серед подібних вузлів досліджуваних птахів – $42,121 \pm 3,962$ тис. мкм³. Відповідний показник у гуски зменшується, але зростає порівняно з таким у шийному відділі і становить $34,568 \pm 3,949$ тис. мкм³ (рис. 6). Аналогічний розподіл характерний для середніх значень об'ємів ядер цих нейронів (рис. 7).

Грудні спинномозкові вузли у водоплавних птахів розміщені краніальніше міжхребцевого отвору. Вони з'єднані з симпатичними вузлами та мають видовжено-овальну форму, рідше – овальні.

Сполучнотканинна капсула грудних вузлів найбільш розвинена у качки порівняно з іншими свійськими птахами ($27,16 \pm 0,89$ мкм). Проте у гуски їх площа є найбільшою і складає $2,69 \pm 0,03$ мм².

Нейрони локалізовані рівномірно, переважно округлої форми і містять ядра різного діаметра, які розміщені, як правило, у центрі. Каріолема чітко контурована. Ядра мають одне, рідше два, інтенсивно забарвлені ядерця. При цьому, значно превалюючим класом серед нервових клітин є середні нейроцити, а нейрони великих розмірів утворюють найменш численний клас.

Середні значення об'ємів нервових клітин та їх ядер у грудних СМВ подібні до таких у шийних, але прослідковується тенденція до їх збільшення у вузлах гуски (рис. 6, 7), внаслідок чого, сЯЦВ нейронів вузлів качки зменшується з $0,055 \pm 0,002$ до $0,047 \pm 0,002$ у гуски (рис. 8).

Попереково-крижові спинномозкові вузли качки і гуски мають овальну форму. Їх сполучнотканинна капсула в качки розвинена краще, ніж у інших свійських птахів ($23,58 \pm 1,32$ мкм), однак середній показник їх площі у гуски вірогідно ($p < 0,001$) зростає порівняно з іншими дослідними птахами і становить $1,87 \pm 0,02$ мм².

Нейрони попереково-крижових СМВ гуски зосереджені групами на периферії, а в центральній його частині виявляються їх скупчення з 2–3 клітин і нервововолокнисті компоненти. Нейроцити округлі з різного розміру ядрами, їх каріолема чітко контурована (рис. 9).

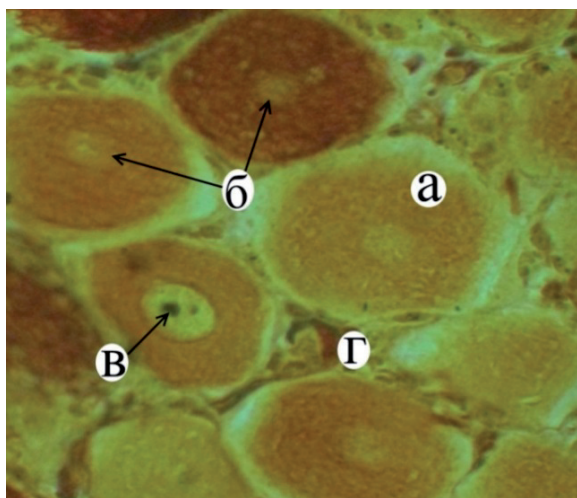


Рис. 9. Фрагмент мікроскопічної будови попереково-крижового спинномозкового вузла качки: а – тіло нервової клітини; б – ядро; в – ядерце; г – нервові волокна. Рамон-і-Кахаль. x 400

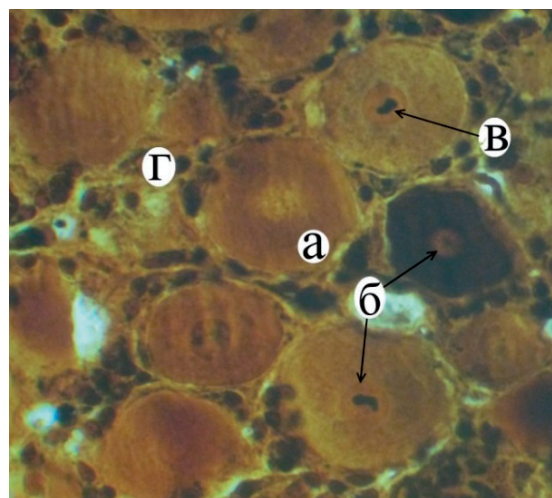


Рис. 10. Фрагмент мікроскопічної будови спинномозкового вузла попереково-крижового потовщення гуски: а – тіло нейроцита; б – ядро; в – ядерце; г – гліюцити. Більшовський-Грос. x 400

Кількість середніх нервових клітин, аналогічно до шийних та грудних, значно превалює у попереково-крижових вузлах водоплавних птахів, відповідно, $78,62 \pm 0,18$ і $75,74 \pm 0,17$ % нейронної популяції у качки і гуски. Вміст малих нервових клітин найменш численний – $4,83 \pm 0,09$ і $4,04 \pm 0,10$ % відповідно.

Середнє значення об'єму нейронів попереково-крижових СМВ качки складає $24,199 \pm 3,944$ тис. $\mu\text{м}^3$, що зростає, порівняно з такими однойменних вузлів інших видів наземних птахів, але вірогідно ($p < 0,01$) менше у 1,41 раза, ніж у гуски (рис. 6). При цьому середній об'єм їх ядер суттєво не відрізняється (рис. 7).

Показник сЯЦВ нервових клітин попереково-крижових вузлів гусей найменший, порівняно з досліджуваними відділами дослідних птахів інших видів, і становить $0,036 \pm 0,002$, що, можливо, зумовлено їх рівнем рухової активності та свідчить про підвищення морфофункціональної активності нервових клітин.

Спинномозкові вузли *попереково-крижового потовщення* у качки, як і в перепілки, видовжено-овальної форми, а в гуски вони переважно веретеноподібні. Серед птахів усіх дослідних видів у гуски спостерігали найбільші їх розміри – $2,33 \pm 0,04$ мм^2 . Однак товщина капсули поступається тільки щодо такого показника у качки і становить $31,17 \pm 2,43$ $\mu\text{м}$.

Нейронний склад СМВ попереково-крижового потовщення подібний до такого у шийному. Відповідно вміст великих нейронів значно превалює: $77,03 \pm 0,14$ % у качки і $76,79 \pm 0,30$ % у гуски. Кількість малих нервових клітин найменша і складає, відповідно, $6,93 \pm 0,10$ і $5,22 \pm 0,13$ %.

Нервові клітини розташовані невеликими групами на периферії між пучками нервових волокон. При цьому в товщі органа виявляли групи клітин між добре

розвиненими нервовими волокнами. Перикаріони і ядра псевдоуніполярних нервових клітин округлі (рис. 10).

Середнє значення об'єму нейронів цих спинномозкових вузлів є найвищим у гуски ($50,022 \pm 5,225$ тис. $\mu\text{м}^3$), а їх ядер у качки – $1490,5 \pm 122,95$ $\mu\text{м}^3$. Показник середнього ЯЦВ нейроцитів у гуски складає $0,038 \pm 0,002$ і наближений до подібного у попереково-крижовому відділі. Це, на нашу думку, пов'язано зі збільшенням площі та об'єму іннервованих структур.

Таким чином, спинномозкові вузли мають неоднакову форму та розміри і розташовані у міжхребцевих отворах або краніальніше від них. Їх форма овальна, видовжено-овальна, веретеноподібна, округла, видовжено-округла, що збігається з даними Стрижикова В. К. (1980). Найбільші розміри характерні для вузлів шийного потовщення. Відповідний розподіл одержаних морфометричних показників об'єму перикаріонів нейроцитів, їх ядер та ядерно-цитоплазматичного відношення спинномозкових вузлів і їх потовщень у водоплавних птахів свідчить про підвищення рівня метаболічних процесів їх нейронів, пов'язаних з видовими особливостями, у тому числі, руховою активністю.

Вміст базофільної речовини неоднаковий у нервових клітинах спинномозкових вузлів і має вигляд зерен різних розмірів. Найбільшим він є, за нашими спостереженнями, у нейронах спинномозкових вузлів шийного і попереково-крижового потовщень, як свідчення вищого рівня розвитку у їхніх нервових клітинах білоксинтезувального апарату.

Особливості вмісту і локалізації нуклеїнових кислот та білків у спинномозкових вузлів свійських птахів. Нуклеїнові кислоти разом із білками формують важливі складові частини клітинних структур усіх організмів. Як відомо, до перших належать дезоксирибонуклеїнова (ДНК) і рибонуклеїнова кислоти (РНК). Вони дифузно та нерівномірно заповнюють нейроплазму нервових клітин спинномозкових вузлів. На тканинному рівні нуклеїнові кислоти виявляють у сполучнотканинній капсулі (++) , трохи менше їх (+) у нервових волокнах. Однак максимальну (++++) концентрацію ДНК та РНК, на клітинному рівні, зафіксовано у ядерцях, що зумовлено значною кількістю хроматину в їх структурах. Високий (++) вміст ДНК та РНК відмічають у ядрах гліоцитів, каріолемі та нейроплазмі, дещо менший (++) – у каріоплазмі.

Місцями локалізації загального білка у досліджуваних спинномозкових вузлах переважно є нейрони та гліальні клітини. Крім того, багаті ним також сполучнотканинна капсула та нервові волокна. У нервовій клітині найбільший (++) вміст білка виявляють у ядерці та каріолемі, дещо менше його (++) у нейроплазмі. З'ясовано, що максимальний вміст нуклеїнових кислот (++) та білків (++) характерний для нейроцитів з великим об'ємом перикаріонів, що, можливо, зумовлено підвищеним рівнем морфофункціонального навантаження таких нервових клітин і узгоджується з результатами досліджень Колеснік Н. Л. (2014).

Проте найвища інтенсивність гістохімічних реакцій на виявлення локалізації і вмісту сумарних нуклеїнових кислот та білків властива нейронам вузлів шийного та попереково-крижового потовщень свійських птахів усіх

дослідних видів, особливо водоплавної птиці. На нашу думку, це зумовлено іннервацією органів грудочеревної і тазової порожнин та кінцівок, відповідним навантаженням, пов'язаним з руховою активністю дослідної птиці, залежно від їх видових особливостей.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі комплексних морфологічних та гістохімічних методів досліджень встановлено морфологічну організацію шийних, грудних і попереково-крижових спинномозкових вузлів у свійських птахів різних видів (перепілок, курей, індиків, качок, гусей). З'ясовано макро- та мікроскопічні особливості будови спинномозкових вузлів, залежно від їх відділу й виду птахів, що відображаються їх формою, розмірами, розміщенням нервових клітин у спинномозкових вузлах, їх морфометричними показниками, вмістом і локалізацією хроматофільної речовини, білків та нуклеїнових кислот.

1. Спинномозкові вузли у дослідних свійських птахів знаходяться на дорсальних корінцях спинномозкових нервів і мають неоднакове розташування стосовно міжхребцевих отворів. Шийні вузли перепілки, качки, індички; грудні – перепілки, курки, індички розміщені у міжхребцевих отворах. За їх межами знаходяться шийні спинномозкові вузли курки, гуски; грудні – качки, гуски; попереково-крижові та вузли шийного і попереково-крижового потовщень.

2. Форми досліджуваних спинномозкових вузлів різні: шийні вузли у качки та індички; попереково-крижові – у качки та гуски; спинномозкові вузли шийного потовщення в курки, качки, гуски та індички мають овальну форму. Видовжено-овальна форма характерна для шийних спинномозкових вузлів курки; грудних – у качки і гуски; попереково-крижових – індички; попереково-крижових потовщень – у качки й перепілки. Шийним вузлам у гуски, попереково-крижових – у курки; попереково-крижових потовщень у курки, гуски та індички властива веретеноподібна форма. У перепілки шийні спинномозкові вузли та шийні потовщення округлі. Неправильно-округлу форму мають попереково-крижові вузли у перепілки і видовжено-округлу – грудні спинномозкові вузли у перепілки, курки та індички.

3. Спинномозкові вузли шийного потовщення мають найбільші розміри. Площа їх повздовжнього зрізу в перепілки складає $0,725 \pm 0,014 \text{ мм}^2$, у курки та індички вона вірогідно ($p < 0,001$) зростає до $4,38 \pm 0,03$ та $4,42 \pm 0,05 \text{ мм}^2$. У качки та гуски цей показник складає, відповідно, $4,08 \pm 0,02$ та $4,35 \pm 0,04 \text{ мм}^2$.

4. Спинномозкові вузли характеризуються різними об'ємами перикаріонів нервових клітин: найменші вони у перепілки і курки в грудних вузлах ($11,468 \pm 0,670$ і $18,003 \pm 1,105$ тис. мкм^3); в індички й качки – у попереково-крижових ($14,319 \pm 1,589$ і $24,199 \pm 3,944$ тис. мкм^3); у шийних спинномозкових вузлах гуски – $20,804 \pm 1,917$ тис. мкм^3 відповідно. Найбільші розміри нейронів характерні для вузлів потовщень: в індички – шийного ($36,732 \pm 3,763$ тис. мкм^3), попереково-крижового – у перепілки, курки, качки і гуски ($17,571 \pm 1,004$ тис. мкм^3 ; $33,249 \pm 2,408$; $44,381 \pm 4,818$ і $50,022 \pm 5,225$ тис. мкм^3 відповідно).

5. Нейрони спинномозкових вузлів, залежно від їх розмірів, диференціюють на малі, середні та великі. Малих нейронів найбільше у грудних вузлах курки ($76,0 \pm 0,17 \%$), середніх – у попереково-крижових вузлах качки ($78,62 \pm 0,18 \%$), дещо менше – у гуски ($75,74 \pm 0,17 \%$). В усіх дослідних свійських птахів у спинномозкових вузлах шийного і попереково-крижового потовщень переважають великі нервові клітини.

6. Ядерно-цитоплазматичне відношення нервових клітин спинномозкових вузлів вказує на стан їх функціональної активності та має різні значення. Найбільший середній показник властивий нейроцитам попереково-крижових вузлів перепілки ($0,083 \pm 0,006$), а найменший – у гуски ($0,036 \pm 0,002$).

7. Кількість мантийних гліоцитів навколо одного нейрона неоднакова в різних вузлах дослідних свійських птахів і корелює з його розмірами. У індички їх найбільше у спинномозкових вузлах шийного потовщення ($19,80 \pm 0,81$ од.); у перепілки, курки, гуски, качки – у вузлах попереково-крижового потовщення ($14,03 \pm 0,44$ од.; $21,27 \pm 0,52$; $23,19 \pm 1,05$; $27,83 \pm 1,07$ од. відповідно). Найменше середнє значення клітин-сателітів виявляли у перепілки, курки, качки в грудних спинномозкових вузлах ($11,22 \pm 0,31$ од.; $12,14 \pm 0,31$; $16,48 \pm 0,49$ од. відповідно); в індички – у попереково-крижових ($13,69 \pm 0,37$ од.) і шийних вузлах гуски ($14,31 \pm 0,58$ од.).

8. Найбільший ступінь інтенсивності гістохімічних реакцій на виявлення вмісту і локалізації нуклеїнових кислот та загального білка спостерігали у нейроцитах спинномозкових вузлів попереково-крижового і шийного потовщень. Ці нервові клітини містять найбільше хроматофільної речовини, яка має вигляд зерен неоднакових розмірів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Отримані дані про особливості макро- і мікроструктури спинномозкових вузлів у свійських птахів пропонуємо використовувати для написання відповідних розділів порівняльної та видової морфології тварин; підручників, монографій, навчальних посібників і довідників.

2. Результати гістологічних, морфометричних досліджень і показники рівня інтенсивності білкового й нуклеїнового обміну спинномозкових вузлів свійських птахів у видовому аспекті рекомендуємо використовувати у навчальному процесі на факультетах ветеринарної та гуманної медицини, біологічних факультетах вищих навчальних закладів.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Горальський Л. П. Порівняльно-морфологічна характеристика спинного мозку та спинномозкових вузлів курей різних вікових груп / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, Н. В. Демус, **Я. Ю. Веремчук** // Зб. наук. пр. Луганського нац. аграр. ун-ту. Сер. Вет. науки. – 2013. – № 49. – Ч. 2. – С. 34–40. (*Здобувач провела морфологічні дослідження, узагальнення та аналіз результатів досліджень у статевозрілих курей*).

2. Горальський Л. П. Особливості морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів у хребетних тварин / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, Н. В. Демус, Н. Л. Колеснік, **Я. Ю. Веремчук** // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2013. – № 3 (57). – Т. 15. – Ч. 2. – С. 47–53. *(Здобувач провела дослідження і узагальнила їх результати у птахів).*

3. **Веремчук Я. Ю.** Морфологія спинномозкових вузлів свійських птахів / **Я. Ю. Веремчук** // Зб. наук. пр. Харківської держ. зоовет. акад. – 2014. – № 28. – Ч. 2 : Вет. науки. – С. 349–352.

4. **Веремчук Я. Ю.** Морфометрична характеристика шийних спинномозкових вузлів качок та гусей / **Я. Ю. Веремчук** // Вісник ЖНАЕУ. – 2014. – № 2 (46). – Т. 5. – С. 194–198.

5. Горальський Л. П. Особливості макро- та мікрморфології спинного мозку та спинномозкових вузлів свійських птахів / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, **Я. Ю. Веремчук** // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. Вет. медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2015. – Вип. 217. – Ч. 1. – С. 40–44. *(Здобувач провела макро- і мікроскопічні дослідження спинномозкових вузлів і узагальнила їх результати у свійських птахів).*

6. Горальський Л. П. Морфологія мозочка, спинного мозку та спинномозкових вузлів у свійських тварин / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, **Я. Ю. Веремчук**, В. М. Солімчук, Н. Л. Колеснік // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. Вет. медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2015. – Вип. 227. – С. 62–66. *(Здобувач провела макро- і мікроскопічні дослідження спинномозкових вузлів у свійських птахів та підготувала статтю до друку).*

7. Горальський Л. П. Особливості морфології та гістохімії грудних спинномозкових вузлів домашньої курки / Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, Н. Л. Колеснік, Н. В. Демус, **Я. Ю. Веремчук** // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2015. – № 3 (63). – Т. 17. – Ч. 2. – С. 13–18. *(Здобувач провела морфометричні дослідження, статичну обробку та узагальнення результатів).*

8. **Веремчук Я. Ю.** Морфологія и морфометрическая характеристика спинномозговых узлов утки / **Я. Ю. Веремчук** // Ученые записки / Витебская ордена «Знак Почета» Гос. акад. вет. медицины. – 2014. – Т. 50. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 96–99.

Статті в інших виданнях:

9. **Веремчук Я. Ю.** Особливості морфології спинномозкових вузлів водоплавної птиці / **Я. Ю. Веремчук** // Наукові читання – 2014 : наук.-теорет. зб. / ЖНАЕУ. – 2014. – Т. 1. – С. 71–74.

10. Морфологія мозочка, спинного мозку та спинномозкових вузлів у хребетних тварин / Л. П. Горальський, **Я. Ю. Веремчук**, В. М. Солімчук, І. М. Сокульський, Н. Л. Колеснік // Актуальні питання медичної науки та практики : Зб. наук. пр. ДЗ «ЗМАПО МОЗ України». – 2015. – Вип. 82. – Т. 2. –

С. 115–123. (*Здобувач провела морфологічні дослідження спинномозкових вузлів у птахів*).

11. Горальський Л. П. Макро- та мікроструктура спинномозкових вузлів статевозрілих перепілок / Л. П. Горальський, **Я. Ю. Веремчук** // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія : Ветеринарна медицина. – 2015. – Вип. 8. – С. 11–15. (*Здобувач провела макро- і мікроскопічні дослідження спинномозкових вузлів у перепілок та підготувала статтю до друку*).

Матеріали наукових конференцій:

12. **Веремчук Я. Ю.** Морфологічна характеристика спинномозкових вузлів свійських птахів у видовому аспекті / **Я. Ю. Веремчук** // Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії : матеріали першої наук.-практ. конф., 18 лист. 2014 р. – Житомир, 2014. – С. 3–6.

13. **Веремчук Я. Ю.** Морфологічна характеристика спинномозкових вузлів свійських птахів у видовому аспекті / **Я. Ю. Веремчук** // Наукові здобутки та перспективи досліджень у ветеринарії : матеріали наук.-практ. конф. магістрів та бакалаврів, 9 груд. 2014 р. – Житомир, 2015. – Вип. 6. – С. 44–46.

14. **Веремчук Я. Ю.** Особливості морфології грудних спинномозкових вузлів статевозрілих гусей / **Я. Ю. Веремчук** // Роль науки у вирішенні актуальних проблем сучасної ветеринарної медицини : матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет – конф., 17–18 лют. 2015 р. – Полтава, 2015. – С. 5–7.

15. **Веремчук Я. Ю.** Морфологія спинномозгових вузлів половозрілих перепелів / **Я. Ю. Веремчук** // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. стат. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2015. – С. 168–169.

16. **Веремчук Я. Ю.** Особенности морфологии спинномозговых узлов половозрелых индеек / **Я. Ю. Веремчук** // Молодежь и инновации – 2015 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых : в 2-х ч. – Горки, 2015. – Ч. 2. – С. 52–54.

17. Горальський Л. П. Морфологія мозжечка, спинного мозгу і спинномозгових вузлів у позвоночних живих тварин / Л. П. Горальський, **Я. Ю. Веремчук**, В. М. Солимчук, И. Н. Сокульський, Н. Л. Колесник // Актуальні питання анатомії, гістології, ембріології, топографічної анатомії : зб. тез доп. VI конгресу анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України, 16–18 верес. 2015 р. – Запоріжжя, 2015. – С. 30–31. (*Здобувач провела морфологічні дослідження спинномозкових вузлів у птахів та підготувала матеріали доповіді*).

18. **Веремчук Я. Ю.** Мікроскопічна будова та морфометрична характеристика грудних спинномозкових вузлів у свійських птахів / **Я. Ю. Веремчук** // Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва та ветеринарії : матеріали другої наук.-практ. конф., 24 лист. 2015 р. – Житомир, 2015. – С. 3–7.

19. **Веремчук Я. Ю.** Морфофункціональна характеристика спинномозкових вузлів водоплавних птахів / **Я. Ю. Веремчук** // Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи : матеріали Міжвуз.

наук.- практ. конф. викладачів і студентів, 1–2 черв. 2016 р. – Дніпропетровськ, 2016. – С. 13.

АНОТАЦІЯ

Веремчук Я. Ю. Видові особливості мікроскопічної будови спинномозкових вузлів у свійських птахів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Львів, 2016.

У роботі на основі комплексних методів досліджень з'ясовано макро- та мікроскопічні особливості будови спинномозкових вузлів свійських птахів (перепілки, курки, індички, качки, гуски). Встановлено, що, залежно від відділу і виду птахів, змінюється форма та розміри спинномозкових вузлів, розміщення та морфометричні показники їх нервових клітин, а також вміст і локалізація базофільної речовини, нуклеїнових кислот та білків.

За результатами органометричних досліджень, площа повздовжнього зрізу вузлів шийного потовщення всіх свійських птахів і товщина їх капсули вірогідно вищі щодо таких показників інших досліджуваних спинномозкових вузлів.

З'ясовано, що клітинний склад спинномозкових вузлів у дослідних птахів неоднорідний і відрізняється об'ємами перикаріонів нервових клітин та їх ядер, ядерно-цитоплазматичним відношенням, ступенем базофілії та гліальним забезпеченням. У дисертаційній роботі представлено нові наукові дані про кількісні та якісні зміни у нейронах та гліальних клітинах різних відділів спинномозкових вузлів.

Гістохімічними дослідженнями на виявлення локалізації і вмісту нуклеїнових кислот та білків встановлено, що найвища інтенсивність гістохімічних реакцій відмічається у нервових клітин спинномозкових вузлів шийного та попереково-крижового потовщень всіх дослідних свійських птахів.

Отримані результати суттєво доповнюють та поглиблюють сучасні уявлення про закономірності гістоархітекtonіки та морфометричну характеристику спинномозкових вузлів свійських птахів у порівняльному аспекті, залежно від їх виду, адаптації до конкретних умов існування і рухової активності.

Ключові слова: свійські птахи, спинномозковий вузол, нервова клітина, перикаріон, ядро, ядерце, ядерно-цитоплазматичне відношення, нейроглія, базофільна речовина, морфологія, морфометричні дослідження.

АННОТАЦИЯ

Веремчук Я. Ю. Видовые особенности микроскопического строения спинномозговых узлов у домашних птиц. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, Львов, 2016.

В работе на основе комплексных методов исследований определены макро- и микроскопические особенности строения спинномозговых узлов различных видов

домашних птиц (перепелов, куриц, индеек, уток, гусей). Установлено, что в зависимости от вида и отдела тела птиц, меняется форма и размеры спинномозговых узлов, размещение и морфометрические показатели их нервных клеток, а также содержание и локализация базофильного вещества, нуклеиновых кислот и белков.

По результатам органомерических исследований, площадь продольного среза узлов шейного утолщения всех домашних птиц и толщина его капсулы достоверно выше таких же показателей других исследуемых спинномозговых узлов.

Морфометрическими исследованиями доказано, что нейроны спинномозговых узлов исследуемых птиц отличаются объемами перикарионов и их ядер, ядерно-цитоплазматическим отношением. Установлено, что наибольшие размеры нейронов характерны для узлов утолщений: у индейки – шейного ($36,732 \pm 3,763$ тыс. мкм³) и пояснично-крестцового – у перепелов, куриц, уток и гусей ($17,571 \pm 1,004$ тыс. мкм³; $33,249 \pm 2,408$; $44,381 \pm 4,818$ и $50,022 \pm 5,225$ тыс. мкм³ соответственно).

Нервные клетки спинномозговых узлов в зависимости от их размеров дифференцируют на малые, средние и большие. Содержание отдельных групп нейронов в спинномозговых узлах неодинаковое. Наибольшее количество малых клеток в грудных узлах курицы ($76,0 \pm 0,17$ %), средних – в пояснично-крестцовых узлах уток ($78,62 \pm 0,18$ %), несколько меньше количество – у гусей ($75,74 \pm 0,17$ %). Большие нейроны преобладают в узлах шейного и пояснично-крестцового утолщений птиц всех исследуемых видов.

Наибольшее среднее значение ядерно-цитоплазматического отношения характерно нервным клеткам пояснично-крестцовых узлов перепелов ($0,083 \pm 0,006$), а наименьший показатель – свойственен таковым у гусей ($0,036 \pm 0,002$).

Нуклеиновые кислоты неравномерно заполняют нейроплазму нервных клеток спинномозговых узлов. На тканевом уровне они содержатся в соединительнотканной капсуле (++) , немного меньше их (+) – в нервных волокнах. Однако максимальную (++++) концентрацию ДНК и РНК, на клеточном уровне, зафиксировано в ядрышках, что обусловлено значительным количеством хроматина в их структурах. Высокое (+++) содержание ДНК и РНК также отмечается в ядрах глиальных клеток.

Гистохимическими исследованиями на выявление локализации и содержания нуклеиновых кислот установлено высокую интенсивность гистохимических реакций у нейронов спинномозговых узлов шейного и пояснично-крестцового утолщений домашних птиц всех исследуемых видов.

Преимущественными местами локализации общего белка являются нейроны и глиоциты. Кроме того, богаты им также соединительнотканная капсула и нервные волокна. Наибольшее содержание общего белка и базофильного вещества отмечено в тех же структурах, что и для нуклеиновых кислот.

Полученные результаты существенно дополняют и развивают современные представления о закономерностях гистоархитектоники и морфометрической

характеристике спинномозговых узлов домашних птиц в сравнительном аспекте, в зависимости от их вида, адаптации к конкретным условиям существования и двигательной активности.

Ключевые слова: домашние птицы, спинномозговой узел, нейрон, перикарион, ядро, ядрышко, ядерно-цитоплазматическое отношение, нейроглия, базофильное вещество, морфология, морфометрические исследования.

SUMMARY

Veremchuk Ya. Yu. The peculiarities of microscopic structure of spinal knots of poultry. – Manuscript.

The thesis on the scientific degree of the candidate of the veterinary science by specialty 16.00.02 – the pathology, oncology, morphology of the animals. – Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky, Lviv, 2016.

The paper presents the peculiarities of macro- and microstructure of the spinal knots of different species of poultry (quails, hens, turkeys, ducks, and geese) on the basis of complex methods of research. It has been established that depending on their department and species of birds, the shape, size of spinal knots, location and morphometric indexes of their nerve cell, and content and localization of the basophilic substances, nucleic acids and proteins.

The investigations conducted show that the largest area of longitudinal section knots of cervical thickening of poultry and the thickness of their capsules are higher than other investigated spinal knots.

It has been established that the cellular structure of spinal knots of investigated birds is heterogeneous and differs volumes of perikaryons of nerve cells and their nuclei, nuclear and cytoplasmatic relation, the degree of basophilia and a glial supply. The thesis presents new scientific data about the quantitative and qualitative changes in neurons and glial cells of different parts of the spinal knots.

The histochemical experiments on the detection and localization of content of nucleic acids and proteins have shown the highest intensity of histochemical reactions observed in the nerve cells of the spinal knots of cervical and lumbosacral thickening of all investigated poultry.

The research results show the today's idea about the patterns of histostructure and morphometric characteristics of the spinal knots of poultry in comparative aspect. It also depends on their species, adaptation to the specific conditions of existence and physical activity.

Key words: poultry, spinal knot, nerve cell, perikaryon, nucleus, nucleolus, nuclear and cytoplasmatic relation, neuroglia, basophilic substance, morphology, morphometric research.