

7. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков – М.: Наука, 1972. – 252 с.

References

- Karpovskiy, P. V. (2015). Kortyko–vehetatyvni vzaiemyny v rehuliatsii fiziologichnykh funktsii orhanizmu svynei / [P. V. Karpovskiy, V. V. Karpovskiy, A. V. Trokoz ta in.] // Bioloheia tvaryn. – T. 17. – № 2. – S. 65–73. (in Ukrainian).
- Karpovskiy, P. V. (2014). Vlivanie tonusa avtonomnov nervnov sistemvi na fiziologicheskie pokazateli zhivotnykh pri primenenii «Mikrostimulina» / [Karpovskiy P. V., Krivoruchko D. I., Postov R. V. i dr.] // Materlali IV Mlzhnarodnovi naukovy–praktichnovi konferentsivi molodih vchenih, aspirantiv i studentiv «Naukovi zdobutki molodi u virishenni aktualnih problem virobnitstva ta pererobki sirovini, standartizatsiyi i bezpeki prodovolstva», 15–16 travnya 2014 roku: tezi dop. – Kiyiv, 51–53. (in Russian).
- Danchuk, V. V. (2006). Peroksydne okysnennia u silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi / V. V. Danchuk // Kamianets–Podilskiy: Abetka, 192 s. (in Ukrainian).
- Danchuk, V. V. (2004). Oksydatsiyni stres – patolohia chy adaptatsiia? / V. V. Danchuk, O. V. Danchuk, N. L. Tsepko // Tvarynnytstvo Ukrainy. – 4, 21–23. (in Ukrainian).
- Mazurkevycha, A. Y. (2015). Fizioloheia silskohospodarskykh tvaryn. Praktykum. [2–he vyd., pererob. i dopov.] / Za red. A. Y. Mazurkevycha, V. O. Trokoza. – K.: Tsentр uchbovoi literatury, 240 s. (in Ukrainian).
- Vlizlo, V. V. (2012). Laboratorni metody doslidzhennia u bioloheii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni. Dovidnyk. [Za red. d.vet.n. profesora V. V. Vlizla]. – Lviv: Spolom, 760. (in Ukrainian).
- Vladymyrov, Yu. A. (1972). Perekysnoe okyslenye lypidov v byolohycheskykh membranakh / Yu. A. Vladymyrov, A. Y. Archakov – M.: Nauka, 252 s. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 5.04.2016

УДК 619:616.8:636.7

Солімчук В. М., аспірант (v.solimchuk@mail.ru)*©

Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, Україна

МОРФОЛОГІЯ ТА ГІСТОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЗОЧКА СВІЙСЬКИХ ТВАРИН

Подані результати морфологічної характеристики та морфометричні показники мозочка свійських тварин. За результатами органомеричних досліджень встановлено різну абсолютну масу мозочка у дослідних тварин: найбільша вона у великої рогатої худоби – $72,59 \pm 0,94$ г, найменша у кролика – $1,54 \pm 0,07$ г. Відносна маса органа є прямопропорційною абсолютній масі мозочка та масі тварин: найбільша вона у овець – $0,040 \pm 0,0035$ % та собак – $0,030 \pm 0,0053$ %, найменша у свиней – $0,010 \pm 0,0031$ % та великої рогатої худоби – $0,013 \pm 0,0029$ %.

Кора мозочка свійських тварин утворена відповідними шарами (молекулярним, гангліонарним, зернистим), різної товщини та характеризується неоднаковою популяцією нейронів, які мають обумовлений зв'язок між рівнем морфофункціонального стану нервових та іннервованих структур залежно від виду тварин. За результатами морфометричних досліджень встановлено, що молекулярний шар найбільш виражений у великої рогатої худоби ($413,1 \pm 15,34$ мкм), найменш – у свиней ($250,6 \pm 14,52$ мкм) та собаки ($257,25 \pm 7,47$ мкм). Зернистий шар найкраще розвинутий у свиней ($373,8 \pm 15,76$ мкм) та гірше у овець ($176,05 \pm 5,47$ мкм). При цьому показник товщини гангліонарного шару має проміжне значення між молекулярним і зернистим шарами та найкраще виражений у свиней ($63,2 \pm 6,34$ мкм), менше у овець ($34,3 \pm 1,12$ мкм).

Ключові слова: мозочок, сіра речовина, біла речовина, нейрон, аксон, дендрит, морфометричні показники, морфологія, кролі, собаки, свині, вівці, велика рогата худоба.

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

© Солімчук В. М., 2016

УДК 619:616.8:636.7

Солимчук В. М., аспирант*Житомирський національний агроекологічний університет, г. Житомир,
Україна***МОРФОЛОГИЯ И ГИСТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЗЖЕЧКА
ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

Представлены результаты морфологической характеристики и морфометрические показатели мозжечка домашних животных. По результатам органомерических исследований установлено разную абсолютную массу мозжечка у опытных животных: наибольшее она у крупного рогатого скота – $72,59 \pm 0,94$ г, наименьшая у кролика – $1,54 \pm 0,07$ г. Относительная масса органа является прямопропорциональной абсолютной массе мозжечка и массе животных: наибольшее она у овец – $0,040 \pm 0,0035$ % и собак – $0,030 \pm 0,0053$ %, наименьшая у свиней – $0,010 \pm 0,0031$ % и крупного рогатого скота – $0,013 \pm 0,0029$ %.

Кора мозжечка домашних животных образована соответствующими слоями (молекулярным, ганглионарным, зернистым), различной толщиной и характеризуется неодинаковой популяцией нейронов, которые имеют обусловленную связь между уровнем морфофункционального состояния нервных и иннервированных структур в зависимости от вида животных. По результатам морфометрических исследований установлено, что молекулярный слой наиболее выражен у крупного рогатого скота ($413,1 \pm 15,34$ мкм), наименее – в свиней ($250,6 \pm 14,52$ мкм) и собаки ($257,25 \pm 7,47$ мкм). Зернистый слой лучше всего развит у свиней ($373,8 \pm 15,76$ мкм) и хуже у овец ($176,05 \pm 5,47$ мкм). При этом показатель толщины ганглионарного слоя имеет промежуточное значение между молекулярным и зернистым слоями и лучше всего выражен у свиней ($63,2 \pm 6,34$ мкм), меньше у овец ($34,3 \pm 1,12$ мкм).

Ключевые слова: *мозжечок, серое вещество, белое вещество, нейрон, аксон, дендрит, морфометрические показатели, морфология, кролики, собаки, свиньи, овцы, крупный рогатый скот.*

UDC 619:616.8:636.7

Solimchuk V. M., PhD student*Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine***MORPHOLOGY AND HISTOMETRIC PARAMETERS OF THE
CEREBELLUM OF DOMESTIC ANIMALS**

This paper presents the results of the morphological characteristics and morphometric parameters of cerebellum of domestic animals. As a result of organometric studies found different absolute mass of the cerebellum in experimental animal, it is the largest cattle – $72,59 \pm 0,94$ g, the smallest rabbit – $1,54 \pm 0,07$ g. Relative body weight is directly proportional to the absolute weight and the cerebellar mass of animals: the largest it is in sheep – $0,040 \pm 0,0035$ % and dogs – $0,030 \pm 0,0053$ %, the least it is in pigs – $0,010 \pm 0,0031$ % and cattle ($0,013 \pm 0,0029$ %).

The bark of cerebellum of domestic animals is formed respective layers (molecular, ganglionic, grainy), characterized by different thickness and different population of neurons, which are due to the link between the nervous and functional state of nerve structures depending on the type of animal. The results of morphometric studies found that the molecular layer is the most pronounced in cattle ($413,1 \pm 15,34$ mkm), the least – in pigs ($250,6 \pm 14,52$ mkm) and dogs ($257,25 \pm 7,47$ mkm). The granular layer is better developed in pigs ($373,8 \pm 15,76$ mkm) and worse in sheep ($176,05 \pm 5,47$ mkm). This indicator ganglion layer thickness has an intermediate value between molecular and granular layers, and the best expressed in pigs ($63,2 \pm 6,34$ mkm), smaller in sheep ($34,3 \pm 1,12$ mkm).

Key words: *cerebellum, gray matter, white matter, neuron, axon, dendrite, morphometric parameters, morphology, rabbits, dogs, pigs, sheep, cattle.*

Вступ. Важливим актуальним питанням, щодо закономірностей розвитку, будови і функціонування організму людини і тварин є усестороннє, комплексне вивчення складу і структурно–функціональних особливостей нервової системи вищих організмів [7].

Слід зазначити, що нервова система посідає найвагоміше місце в регуляції всіх процесів життєдіяльності організму [7, 9, 15]. Особливий інтерес до нервової системи зумовлений її різноманітними функціями і властивостями: сприйняттям та проведенням нервових імпульсів, трансформацією, генерацією, зберіганням різних видів енергії й інформації зовнішнього середовища, а також її здатністю до збудження, гальмування, до процесів синтетичного та аналітичного порядку, трофічної функції [7, 9, 11–14].

Нервова система координує та регулює кровообіг, лімфообіг, метаболічні процеси, які, у свою чергу, впливають на стан діяльності нервової системи. Вона сприймає різну інформацію, що надходить із навколишнього середовища та внутрішніх органів, аналізує її та генерує сигнали, які забезпечують відповідні реакції, адекватно до діючих на організм подразників.

Архітектоніка нервової системи, в цілому та окремих її відділів, визначається місцем знаходження тварин у філогенетичному ряді та умовами їх перебування у зовнішньому середовищі [5]. У процесі еволюції вона здійснює регулювання та життєзабезпечення організму: розвиток, ріст, диференціювання клітин і тканин, забезпечує взаємодію між ними [2–4].

Останніми роками є значна кількість досліджень, щодо будови та становлення нервової системи у хребетних тварин і зокрема, мозочка в онтогенезі, філогенезі та в експерименті [2–5, 7, 8, 9]. Проте, особливості морфометричної оцінки гісто– та цитоструктур мозочка у свійських тварин, їх порівняльні характеристики ще недостатньо висвітлені в літературних джерелах і мають фрагментарний характер.

Саме тому, одним із актуальних питань нейроморфології є вивчення структурно–функціональних особливостей нервової системи, у тому числі мозочка у свійських тварин, який є центром рівноваги і координації рухів та забезпечує підтримання тону м'язів.

Матеріал і методи. Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агрологічного університету. Об'єктом для досліджень був мозочок статевозрілих свійських тварин (кролі, собаки, свині, вівці, велика рогата худоба (ВРХ)). В роботі використовувались анатомічні, гістологічні, нейрогістологічні та морфометричні методи досліджень [1, 6, 10].

Для гістологічного дослідження шматочки матеріалу фіксували в 10 % водному розчині нейтрального формаліну та рідині Карнуа, з наступною заливкою в парафін за схемами запропонованими у посібнику Л. П. Горальського, В. Т. Хомича, О. І. Кононського [1]. Для вивчення морфології клітин та проведення морфометричних досліджень мозочка, серійні зрізи фарбували гематоксилином та еозином, а також проводили нейрогістологічні методи імпрегнації нервової тканини азотнокислим сріблом за Більшовським Грос та Рамон–і–Кахалем. Для виявлення хроматофільної речовини у нервових клітин використовували метод Ніссля [1, 6].

Морфометричні дослідження цито– та гістоструктур мозочка здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам–Ломо» та МБС–10, використовуючи рекомендації викладені у посібнику К. Ташке [10]. Цифровий матеріал статистично обробляли за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel».

Результати досліджень. Мозочок свійських тварин, розміщується під потиличною частиною півкуль головного мозку, дорсально від варолієвого мосту і довгастого мозку та лежить в задній черепній ямці.

Він сформований об'ємними бічними частками, або півкулями, та розташованою між ними середньою вузькою частиною – черв'ячком. На передньому краю мозочка знаходиться передня частка, яка охоплює прилеглу частину стовбура мозку. На задньому краю є більш вузька задня частка, що відокремлює півкулі одну від одної. Поверхня мозочка зібрана в чисельні складчасті часточки та звивини, що розділені між собою борознами.

Показники абсолютної та відносної маси мозочка у дослідних тварин різні і залежать від, виду, віку, статі, ступеню складності рухів тіла тварин тощо [8]. Згідно результатів проведених нами органометричних досліджень встановлено, що абсолютна маса (АМ) мозочка у дослідних тварин різна (табл.). Найбільша вона спостерігається у великої рогатої худоби – $72,59 \pm 0,94$ г, найменша у кролика – $1,54 \pm 0,07$ г (табл.). Такі неоднозначні параметри АМ мозочка пов'язані із положенням тварин у філогенетичному ряді, і залежать від видових особливостей, пов'язаних з масою тіла дослідних тварин.

Відносна маса органа є прямопропорційною абсолютній масі мозочка та масі тварин. У овець ($0,040 \pm 0,0035$ %) та собак ($0,030 \pm 0,0053$ %) цей показник найбільший, у свині ($0,010 \pm 0,0031$ %) та ВРХ ($0,013 \pm 0,0029$ %) – найменший, що можливо пов'язано із ступеню складності рухів тіла тварин у процесі їх утримання та перебування в тих чи інших умовах середовища (табл.).

Нашими гістологічними дослідженнями встановлено, що мікроскопічна будова мозочка дослідних тварин подібна і складається з сірої та білої речовин. Його поверхня покрита шаром сірої речовини, яка становить кору мозочка, що містить нервові клітини і гліальні елементи. Кора мозочка утворює вузькі звивини – листки мозочка. Останні відокремлені один від одного борознами.

Таблиця

Абсолютна і відносна маса мозочка у свійських тварин ($M \pm m$; $n=6$)

Вид тварин	Маса тварин (кг)	Абсолютна маса (г)	Відносна маса (%)
Кролик	$6,3 \pm 0,3$	$1,54 \pm 0,07$	$0,024 \pm 0,0012$
Собака	$27,9 \pm 4,7$	$8,38 \pm 0,22$	$0,030 \pm 0,0053$
Свиня	$134,1 \pm 16,4$	$13,45 \pm 0,41$	$0,010 \pm 0,0031$
Вівці	$37,5 \pm 3,4$	$15,19 \pm 0,53$	$0,040 \pm 0,0035$
ВРХ	$370,3 \pm 25,8$	$47,59 \pm 0,94$	$0,013 \pm 0,0029$

Кожна звивина мозочка являє собою тонкий шар білої речовини, покритої корою, у якій виділяється молекулярний, гангліонарний та зернистий шари, різної товщини залежно від виду тварин (рис. 1).

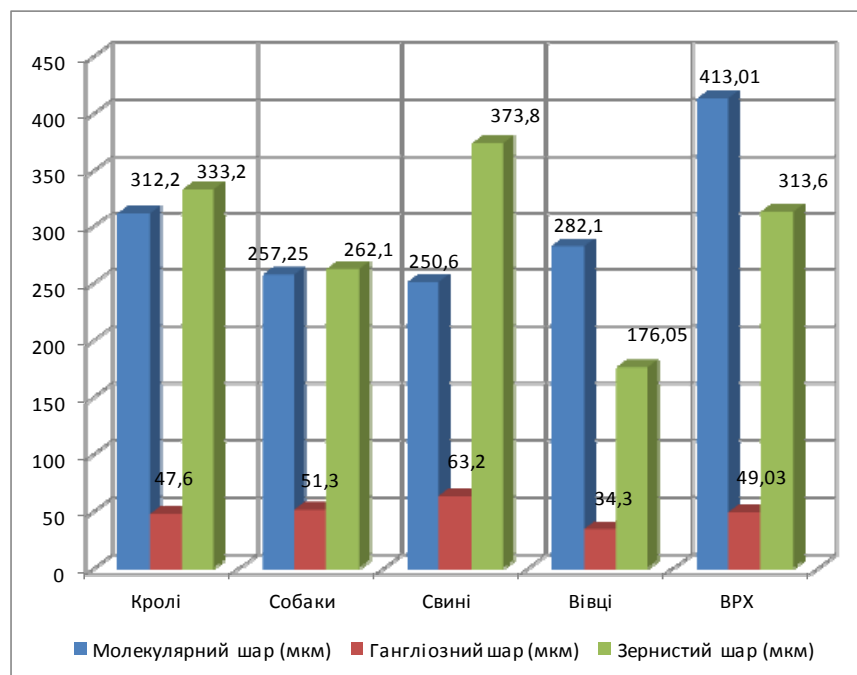


Рис. 1. Товщина шарів кори мозочка свійських тварин

Молекулярний шар найбільш поверхневий. Він у свійських тварин містить два основних види нейронів: кошикоподібні – аксони яких охоплюють тіла клітин Пуркіньє, і зірчасті – аксони яких утворюють синапси з дендритами клітин Пуркіньє. Кошикоподібні нейрони містяться у верхній третині молекулярного шару. Це дрібні, неправильної форми клітини. Їх тонкі, довгі дендрити розгалужуються переважно в площині, розташованій перпендикулярно до звивин. Довгі аксони клітин завжди прямують поперек звивин і паралельно над грушоподібними нейронами. Вони віддають колатералі, що прямують до перикаріонів грушоподібних нейронів і формують навколо них сплетіння, які нагадують кошики.

Зірчасті нейрони лежать вище кошикоподібних. Серед них ми виділили два типи нейронів: великі і малі. Останні – дрібні зірчасті нейрони, забезпечені тонкими короткими дендритами і слаборозгалуженими аксонами, що утворюють синапси на дендритах грушоподібних клітин. Великі зірчасті нейрони на відміну від дрібних мають довгі, сильно розгалужені дендрити і аксони. Гілки з аксонів з'єднуються з дендритами грушоподібних клітин Пуркіньє і входять до складу так званих „кошиків”.

Кошикоподібні та зірчасті нейрони молекулярного шару являють собою єдину систему нейронів, вони передають гальмівні нервові імпульси на дендрити і тіла грушоподібних клітин Пуркіньє. Його товщина найбільш виражена у великої рогатої худоби і становить $413,01 \pm 15,34$ мкм, найменш – у свиней – $250,6 \pm 14,52$ мкм та собак – $257,25 \pm 7,47$ мкм. У кролів та овець такі показники займають проміжне значення і, відповідно, становлять $312,2 \pm 11,177$ та $282,1 \pm 7,39$ мкм (рис. 1).

Другий, гангліонарний, шар мозочка утворений одним рядом великих нейронів грушоподібної форми – грушоподібних нейронів, або клітин Пуркіньє. Вони характеризуються розвиненим деревом дендритів, які відходять від звужених верхівок грушоподібних нейронів і направляються в молекулярний шар, де розгалужуються кушоподібно. Розташовуються клітини перпендикулярно звивинам мозочка. Тому їх форма в площині, через яку проходять дендрити – грушоподібна, а в перпендикулярній площині – веретеноподібна.

Згідно морфометричних досліджень товщина гангліонарного шару має проміжне значення між молекулярним та зернистим і найбільше виражена у свиней – $63,2 \pm 6,34$ мкм, найменше у овець $34,3 \pm 1,12$ мкм (рис.).

Зернистий шар є найглибшим шаром кори мозочка, який безпосередньо прилягає до білої речовини. Він утворений нейронами–зернами і зірчастими нейронами (клітинами Гольджі). Клітини–зерна відповідного шару мозочка є одними з найменших за величиною і в той же час найбільш численними нейронами. Їх аксони піднімаються у верхній молекулярний шар кори мозочка і в ньому Т–подібно діляться на 2 гілки, орієнтовані паралельно поверхні кори вздовж звивин мозочка. Ці паралельні волокна перетинають розгалуження дендритів багатьох клітин Пуркіньє і утворюють з ними і дендритами кошикоподібні зірчасті синапси нейронів.

Другим типом клітин зернистого шару мозочка є гальмівні великі зірчасті нейрони. Розрізняють два види таких клітин: з короткими і довгими аксонами. Нейрони з короткими аксонами (клітини Гольджі) містяться поблизу гангліонарного шару. Їх розгалужені дендрити поширюються в молекулярному шарі і утворюють синапси з паралельними волокнами – аксонами клітин–зерен. Аксони направляються в зернистий шар до клубочків мозочка і закінчуються синапсами на кінцевих розгалуженнях дендритів клітин–зерен проксимальніше синапсів моховидних волокон.

Товщина зернистого шару різна: найбільш виражена вона у свиней $373,8 \pm 15,76$ мкм і найменша у овець $176,05 \pm 5,47$ мкм (рис. 1).

Біла речовина складається з аксонів нервових клітин, що надходять в мозочок, і аксонів клітин Пуркін'є, що йдуть до глибоких ядер мозочка. Аферентні волокна, що надходять в кору мозочка, представлені двома видами – мохоподібними і так званими ліаноподібними волокнами.

Моховидні волокна прямують від ядер варолієвого моста, спинного мозку, вестибулярних ядер і опосередковано через клітини–зерна направляють збудження на

грушоподібні клітини Пуркінє. Вони закінчуються в клубочках зернистого шару мозочка, де вступають в контакт з дендритами клітин-зерен. Кожне волокно дає гілки до багатьох клубочків мозочка, які також отримують гілки від мохоподібних волокон. Аксони клітин-зерен по паралельним волокнам молекулярного шару передають імпульси дендритам грушоподібних, кошикоподібних та зірчастих нейронів, великих зірчастих нейронів зернистого шару. Крім мохоподібних волокон, у кору мозочка нервові імпульси надходять ліаноподібними волокнами, які закінчуються на грушоподібних клітинах.

Висновки.

1. За результатами органометричних досліджень, абсолютна маса мозочка у дослідних тварин різна: найбільша у великої рогатої худоби – $72,59 \pm 0,94$ г, найменша у кролика – $1,54 \pm 0,07$. Відносна маса органа є прямопропорційною абсолютній масі мозочка та масі тварин. У овець ($0,040 \pm 0,0035$ %) та собак ($0,030 \pm 0,0053$ %) такий показник найбільший, у свині ($0,010 \pm 0,0031$ %) та ВРХ ($0,013 \pm 0,0029$ %) – найменший.

2. Кора мозочка свійських тварин утворена відповідними шарами (молекулярним, гангліонарним, зернистим) та характеризується різною популяцією нейронів, які мають обумовлений зв'язок між рівнем морфо-функціонального стану нервових та іннервованих структур.

3. Молекулярний шар найбільш виражений у великої рогатої худоби ($413,1 \pm 15,34$ мкм), найменш – у свиней ($250,6 \pm 14,52$ мкм) та собаки ($257,25 \pm 7,47$ мкм). Зернистий шар найкраще розвинутий у свиней ($373,8 \pm 15,76$ мкм) та гірше у овець ($176,05 \pm 5,47$ мкм). При цьому показник товщини гангліонарного шару має проміжне значення між молекулярним і зернистим шарами та найкраще виражений у свиней ($63,2 \pm 6,34$ мкм), менше у овець ($34,3 \pm 1,12$ мкм).

Перспективи подальших досліджень. Подальший напрямок досліджень спрямований на проведення гістохімічних досліджень мозочка свійських тварин у видовому аспекті.

Література

1. Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: Навчальний посібник. – Житомир: «Полісся», 2005. – 288 с.

2. Жеребцов Н. А. Общие закономерности постнатального морфогенеза нейроцитов и нервных волокон у домашних животных / Н. А. Жеребцов // Морфо-экологические проблемы в животноводстве и ветеринарии: материалы докл. республ. науч. конф. морфологов. – К., 1991. – С. 35–36.

3. Жеребцов Н. А. О некоторых результатах и задачах изучения постнатального морфогенеза нейроцитов / Н. А. Жеребцов // Новое в морфологии, физиологии и биохимии домашних животных в условиях крупных ферм : сб. науч. тр. – Ульяновск, 1983. – С. 3–11.

4. Ильин И. И. Изучение приспособительных реакций в центральной нервной системе при адаптации / И. И. Ильин, А. Г. Попов // Вопросы морфологии центральной нервной системы, посвященной 150-летию со дня рождения В.А. Беца : тезисы докл. – К., 1984. – С. 47.

5. Кононский А. И. Гистохимическая характеристика нервной системы позвоночных / А. И. Кононский // Методологические, теоретические и методические аспекты современной нейроморфологии: сб. науч. тр. / Министерство здравоохранения СССР, Ин-т хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР. – Москва, 1987. – С. 71–72.

6. Меркулов Г. А. Курс патологической техники / Г. А. Меркулов – Л. : Медицина, 1969. – 423 с.

7. Назарчук Г. О. Гістоморфологія спинномозкових вузлів хребетних тварин : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Г.О. Назарчук ; ЖНАЕУ. – Житомир, 2010. – 189 с.

8. Смолянинов В. В. О некоторых особенностях организации коры мозжечка / В. В. Смолянинов // Модели структурно-функциональной организации некоторых биологических систем. – М., 1966. – С. 68.

9. Сокульський І. М. Морфологія грудного відділу спинного мозку хребетних тварин: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / І. М. Сокульський. – ЖНАЕУ. – Житомир, 2010. – 160 с.
10. Ташкэ К. Введение в количественную цито–гистологическую морфологию / К. Ташкэ; [пер. с рум. Й. Пятницкого]. – Будапешт : Из–во АН СРР, 1980. – 191 с.
11. Хамори Й. Долгий путь к мозгу человека / Й. Хамори. – М. : Мир, 1985. – 150 с.
12. Шаде Дж. Основы неврологии / Дж. Шаде, Д. Форд. – пер. с англ. Н. Д. Викторовой. – М. : Мир, 1979. – 350 с.
13. Шеперд Г. Нейробиология: в 2–х т. : пер. с англ. / Г. Шеперд. – М. : Мир, 1987. – Т.1. – 454 с.
14. Шмидт Р. Физиология человека / Р. Шмидт, Г. Тевс. – М. : Мир, 1996. – Т. 2. – 313 с.
15. Hamburger V. Differentiation of spinal ganglia / Hamburger V., Levi–Montalcini R. // J. Exp. Zoon. – 1949. – Vol. 111, № 8. – P. 457–502.

References

- Horal's'kyu, L. P., Khomych, V. T., Konons'kyu, O. I. (2005). Osnovy histolohichnoyi tekhniki i morfofunktsional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi: Navchal'nyu posibnyk. – Zhytomyr : «Polissya», 288 s. (in Ukrainian).
- Zherebtsov, N. A. (1991). Obschie zakonomernosti postnatalnogo morfogeneza neyrotsitov i nervnykh volokon u domashnih zhivotnykh / N. A. Zherebtsov // Morfo–ekologicheskie problemy v zhivotnovodstve i veterinarii : materialy dokl. respubl. nauch. konf. morfologov. – K., 35–36. (in Russian).
- Zherebtsov, N. A. (1983). O nekotorykh rezultatah i zadachah izucheniya postnatalnogo morfogeneza neyrotsitov / N. A. Zherebtsov // Novoe v morfologii, fiziologii i biokhimi domashnih zhivotnykh v usloviyakh krupnykh ferm: sb. nauch. tr. – Ulyanovsk, 1983. – S. 3–11. (in Russian).
- Ilin, I. I. (1984). Izuchenie prispособitelnykh reaktsiy v tsentralnoy nervnoy sisteme pri adaptatsii / I. I. Ilin, A. G. Popov // Voprosy morfologii tsentralnoy nervnoy sistemy, posvyaschennoy 150–letiyu so dnya rozhdeniya V. A. Betsa : tezisy dokl. – K., 47. (in Russian).
- Kononskiy, A. I. (1987). Gistohimicheskaya karakteristika nervnoy sistemy pozvonochnykh / A. I. Kononskiy // Metodologicheskie, teoreticheskie i metodicheskie aspekty sovremennoy neyromorfologii : sb. nauch. tr. / Ministerstvo zdavoohraneniya SSSR, In–t hirurgii im. A. V. Vishnevskogo AMN SSSR. – Moskva, 71–72. (in Russian).
- Merkulov, G. A. (1969). Kurs patologicheskoy tekhniki / G. A. Merkulov – L. : Meditsina, 1969. – 423 s. (in Russian).
- Nazarchuk, H.O. Histomorfologiya spynnomozkovykh vuzliv khrebetnykh tvaryn: dys. ... kand. vet. nauk: 16.00.02 / H.O. Nazarchuk ; ZhNAEU. – Zhytomyr, 189 s. (in Ukrainian).
- Smolyaninov, V. V. (1966). O nekotorykh osobennostyakh organizatsii koryi mozzhechka / V. V. Smolyaninov // Modeli strukturno–funktsionalnoy organizatsii nekotorykh biologicheskikh sistem. – M., 68. (in Russian).
- Sokul's'kyu, I. M. (2010). Morfolohiya hrudnoho viddilu spynnoho mozku khrebetnykh tvaryn: dys. ... kand. vet. nauk: 16.00.02 / I. M. Sokul's'kyu. – ZhNAEU. – Zhytomyr, 160 s. (in Ukrainian).
- Tashkэ, K. (1980). Vvedeniye v kolychestvennyuyu tsyto–hystolohycheskuyu morfolohyyu / K. Tashkэ; [per. s rum. Y. Pyatnytskoho]. – Budapesht: Yz–vo AN SRR, 191 s. (in Russian).
- Hamori, Y. (1985). Dolgiy put k mozgu cheloveka / Y. Hamori. – M. : Mir, 150 s. (in Russian).
- Shade, Dzh. (1979). Osnovy nevrologii / Dzh. Shade, D. Ford. – per. s angl. N. D. Viktorovoy. – M. : Mir, 1979. – 350 s. (in Russian).
- Sheperd, G. (1987). Neyrobiologiya: v 2–h t. : per. s angl. / G. Sheperd. – M.: Mir, T.1. – 454 s. (in Russian).
- Shmidt, R. (1996). Fiziologiya cheloveka / R. Shmidt, G. Tevs. – M. : Mir, – T. 2. – 313 s. (in Russian).
- Hamburger, V. (1949). Differentiation of spinal ganglia / Hamburger V., Levi–Montalcini R. // J. Exp. Zoon. – Vol. 111, № 8. – P. 457–502.

Стаття надійшла до редакції 24.03.2016