

УДК 599.4:591.4

Я.А. Омельковець – кандидат
біологічних наук, доцент кафедри
зоології Волинського національного
університету імені Лесі Українки

**Порівняльне дослідження латерального колінчастого тіла деяких
комахоїдних і рукокрилих**

Роботу виконано на кафедрі зоології

ВНУ імені Лесі Українки

Досліджено мікроморфологію ядер латерального колінчастого тіла європейського їжака (*Erinaceus europaeus*), бурозубки звичайної (*Sorex araneus*), рудої вечірниці (*Nyctalus noctula*) та великого підковоноса (*Rhinolophus ferrumequinum*). Наведені відмінності у будові цих структур у досліджуваних тварин.

Ключові слова: комахоїдні, рукокрилі, латеральне колінчасте тіло, мозок, нейрони.

Омельковець Я.А. Сравнительное исследование латерального колленчатого тела некоторых насекомоядных и рукокрылых. Исследована микроморфология ядер латерального колленчатого тела европейского ежа (*Erinaceus europaeus*), бурозубки обыкновенной (*Sorex araneus*), рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) и большого подковоносов (*Rhinolophus ferrumequinum*). Приведенные различия в строении этих структур в исследуемых животных.

Ключевые слова: насекомоядные, рукокрылые, латеральное колленчатое тело, мозг, нейроны.

Omelkovets Ya. A. Comparative study of the corpus geniculatum laterale of some insectivores and bats. Micromorphology of the corpus geniculatum laterale nuclei the of the *Erinaceus europaeus*, *Sorex araneus*, *Nyctalus noctula* *Rhinolophus*

ferrumequinum were investigated. Differences in the structure of nuclei of studied animals were shown.

Keywords: insectivores, bats, corpus geniculatum laterale, brain, neurons.

Постановка наукової проблеми та її значення. Дистантна здатність зорового аналізатора значно перевищує таку слухового й нюхового, тому для тварин зі швидкою локомоцією він особливо цінний [4]. Одними з найважливіших центральних відділів зорового аналізатора є латеральне колінчасте тіло та передні горбики чотиригорбикового тіла, через які сигнали із сітківки надходять в кору великих півкуль [2]. Існує думка, що провідна роль у здійсненні зорової функції в комахоїдних належить саме стовбуровим структурам головного мозку [5]. Оскільки комахоїдні є найвірогіднішою предковою групою рукокрилих, то можна припустити, що опанування летючими мишами повітряного простору, розвиток у них ехолокації та нічний спосіб життя могли призвести до послаблення зорового аналізатора загалом та його стовбурових структур зокрема у порівнянні з Insectivora.

Мета роботи – здійснити макро- та мікроморфологічне дослідження ядер латерального колінчастого тіла представників комахоїдних та рукокрилих.

Матеріали і методи. Досліджувались серійні зрізи головного мозку 4 європейських їжаків (*Erinaceus europaeus*), 5 бурозубок звичайних (*Sorex araneus*), 6 рудих вечірниць (*Nyctalus noctula*) та 4 великих підковоносів (*Rhinolophus ferrumequinum*). Фіксація 5% формалін. Лінійні розміри нейронів вимірювали гвинтовим окулярним мікрометром МОВ -1-16.

Об'єм головного мозку і ядер латерального колінчастого тіла визначали за формулою [1]: $V = [(\sum S_n m) / D^2] A$, де V - об'єм мозку, або ядра; S_n - площа проекцій зрізів, виміряних за допомогою планіметра; m - число, яке вказує, який за рахунком зріз узятий для вимірювання; D - лінійне збільшення проекцій; A - товщина зрізів. Відносний об'єм ядер визначали за формулою: $V_v = (V_y / V_m) 100\%$, де V_y - об'єм ядра, V_m - обсяг мозку.

Об'єм нервових клітин визначали за формулою: $V = \frac{a^2 \cdot b}{4}$, де a – поздовжній діаметр клітини, b – поперечний діаметр клітини.

Щільність нейронів визначали за формулою: $N_{ai} = \frac{n}{V_i}$, де N_{ai} – кількість нейронів, підрахованих на одиниці площі випадкового зрізу, D_i – середній “тангенційний” діаметр клітини. Оскільки розміри й маса тіла та мозку досліджуваних тварин відрізняються, порівнювалися не лінійні показники, а їхні індекси, добуті за формулою: $I = \frac{V}{n}$ (де n – лінійний показник, V – об'єм головного мозку). Математична обробка даних виконувалась на ПК за допомогою програми Excel-2003.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Латеральне колінчасте тіло досліджуваних тварин складається з двох ядер: верхнього – *Corpus geniculatum laterale pars dorsalis* – яке більше за об'ємом і міститься в дорсо-латеральній частині стовбура мозку і нижнього – *Corpus geniculatum laterale pars ventralis* – що має менший об'єм і розміщене в вентро-латеральній частині останнього (див. рис. 1). Як в рукокрилих, так і в комахоїдних воно виявляє ознаки примітивної будови, які полягають у відсутності диференціації верхнього ядра на шари, що має місце у інших ссавців починаючи з гризунів [5; 6]. Так, зокрема, у тупайї в дорзальній частині латерального колінчастого тіла спостерігаються зачатки ламінарної будови [3].

Максимальний відносний об'єм зовнішнього колінчастого тіла спостерігається у бурозубки, а мінімальний – у їжака, в вечірниці і підковоноса цей показник займає проміжне положення між такими останніх (табл.1).

В дорсальному ядрі латерального колінчастого тіла європейського їжака можна виділити, відповідно до форми і розмірів, два типи клітин. Клітини першого типу (табл. 1; 1 тип) пірамідні, рідше витягнуті – тетраполярні, з великим об'ємом тіла і ядра. Ядерце і оболонка ядра у них зафарбовані

інтенсивніше ніж цитоплазма. Клітини другого типу (табл. 1; 2 тип) – веретеноподібні, їх об'єм майже вдвічі менший від такого в попередніх, а інтенсивність забарвлення така ж.

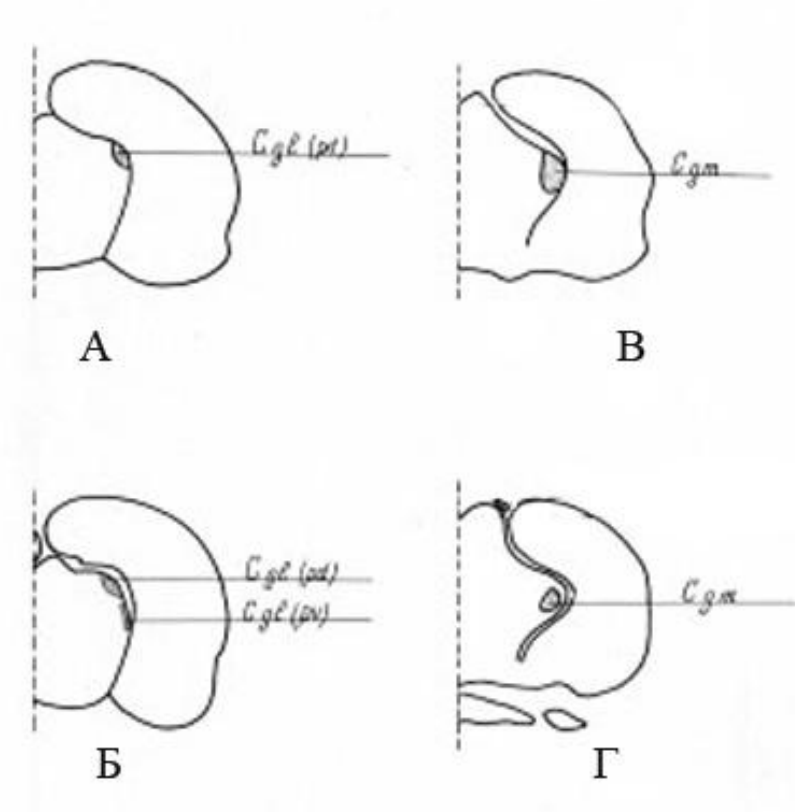


Рис. 1. Топографія ядер латерального колінчастого тіла на зрізах головного мозку, виготовлених у фронтальній площині: *Cgl (pd)* – *Corpus geniculatum laterale pars dorsalis*; *Cgl (pv)* – *Corpus geniculatum laterale pars ventralis*

Таблиця 1

Результати морфологічних досліджень латерального колінчастого тіла

Досліджувані структури	Види			
	Європейський їжак	Звичайна бурозубка	Руда вечірниця	Великий підковоніс
<i>Corpus</i>				

<i>geniculatum laterale</i>				
Об'єм (мм)	0,604±0,037	0,055±0,003	0,052±0,003	0,044±0,002
у % до об'єму головного мозку	0,020	0,041	0,028	0,025
Нейрони <i>C.g. laterale pars dorsalis</i>				
1 тип	n=20	n=20	n=20	n=20
a	17,9±0,57	11,1±0,29	14,2±1,00	14,0±0,35
Ia	1,17	1,76	2,00	1,95
b	12,6±0,47	7,5±0,16	9,4±0,24	10,0±0,32
Ib	0,86	1,24	1,30	1,39
V	1465±66,1	330±15,1	649±47,0	732±40,5
A	7,8±0,44	6,0±0,18	6,1±0,18	6,0±0,04
IA	0,53	0,99	0,86	0,83
B	5,7±0,17	5,6±0,12	4,9±0,13	5,5±0,13
IB	0,39	0,93	0,59	0,77
V'	131±8,4	99±5,4	75±4,8	95±4,4
2 тип	n=20	-	n=20	-
a	21,8±0,54	-	11,5±0,32	-
Ia	1,50	-	1,58	-
b	6,2±0,04	-	7,2±0,21	-
Ib	0,43	-	1,00	-
V	439±15,8	-	316±18,1	-
A	8,7±0,22	-	6,3±0,13	-
IA	0,60	-	0,91	-
B	3,7±0,04	-	4,2±0,18	-
IB	0,25	-	0,60	-

V	3,7+0,04	-	4,2+0,18	-
Щільність (в мм ³)	32959±3174,6	114958±8003,0	66939±2330,3	54456±2108,6
Нейрони <i>C.g. laterale pars ventralis</i>				
1 тип	n=20	n=20	n=20	n=20
a	14,5+1,50	9,4+0,27	17,7+0,32	14,2+0,57
Ia	14,5+1,50	9,4+0,27	17,7+0,32	14,2+0,57
b	7,9+0,34	6,8+0,22	7,9+0,35	10,2+0,79
Ib	0,54	1,10	1,10	1,35
V	440+10,3	228+13,6	582+58,2	744+109,8
A	7,5+0,08	5,8+0,26	7,0+0,35	5,8+0,10
IA	0,53	0,96	0,99	0,81
B	4,5+0,08	4,5+0,14	4,9+0,18	4,9+0,20
IB	0,31	0,74	0,69	0,68
V	80+2,0	61+3,9	90+11,3	73+5,7
2 тип	n=20	-	-	-
a	10,1+0,34	-	-	-
Ia	0,69	-	-	-
b	4,8+0,16	-	-	-
Ib	0,33	-	-	-
V	122+7,3	-	-	-
Щільність (в мм ³)	97750±8614,3	220360±13199, 2	71261±2692,5	48572±3187,9

* - а, в - відповідно, поздовжній і поперечний діаметри клітини; А, В - поздовжній і поперечний діаметри ядра клітини; Іа, Ів, ІА, ІВ - індекси поперечного і поздовжнього діаметрів

клітини і її ядра, отримані шляхом ділення лінійних вимірів на корінь кубічний з об'єму мозку;
 V – об'єм тіла клітини, V' - об'єм ядра клітини.

У звичайної бурозубки в дорсальній частині *Corpus geniculatum laterale* спостерігаються овальні клітини середніх розмірів, з світлою цитоплазмою і темним ядром і ядерцем.

Клітини дорсальної частини латерального колінчастого тіла рудої вечірниці, відповідно до об'єму можна розділити на два типи. Клітини першого типу – пірамідні та неправильної форми, оболонка ядра і ядерце у них темніші від цитоплазми, яка має також досить інтенсивне забарвлення. Клітини другого типу за формою і інтенсивністю забарвлення схожі з попередніми, але мають удвічі менший об'єм. В аналогічній частині *Corpus geniculatum laterale* великого підковоноса містяться пірамідні і неправильної форми клітини з дуже світлою цитоплазмою й інтенсивно зафарбованими ядром і ядерцем.

Об'єм клітин даного ядра збільшується в наступному порядку: бурозубка, вечірниця, підковоніс, їжак. Цікаво, що у бурозубки об'єм ядер клітин перевищує такий клітин першого типу у досліджуваних летючих мишей, хоча об'єм перикаріонів цих клітин у неї майже удвічі менший ніж в останніх. Мінімальна і максимальна щільність клітин спостерігається, відповідно, у їжака і бурозубки. Відносні розміри вищеописаних клітин у бурозубки, вечірниці і підковоноса досить близькі між собою, тоді як у їжака вони найменші в ряду досліджуваних тварин (табл. 1).

Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що відносні розміри клітин верхнього ядра зовнішнього колінчастого тіла у їжака менші ніж в інших досліджуваних тварин, у яких даний показник має схожі значення. Об'єм клітин в цьому ядрі у бурозубки менший ніж в летючих мишей, а в їжака перевищує такий останніх (табл.1). Щільність клітин у вищеназваному ядрі у їжака в 1,7 – 2,0 рази

менша ніж в підковоноса і вечірниці, тоді як у бурозубки вона навпаки - приблизно в стільки ж разів більша.

У вентральному ядрі латерального колінчастого тіла європейського їжака спостерігається два типи клітин. Перший – середніх розмірів пірамідні і неправильної форми клітини, ядро яких дещо темніше від цитоплазми, а ядерце зафарбоване інтенсивно. Клітини другого типу майже в два рази менші за об'ємом. Вони здебільшого веретеноподібні та овальні. На відміну від попередніх клітин, ядро у них забарвлюється більш інтенсивно.

В *Corpus geniculatum laterale pars ventralis* звичайної бурозубки спостерігаються овальні та неправильної форми клітини, порівняно невеликих розмірів. Ядерце у них зафарбоване дуже інтенсивно, тоді як ядро і, особливо, цитоплазма світлі.

Клітини вентральної частини латерального колінчастого тіла рудої вечірниці – пірамідні та неправильної форми. Оболонка ядра і, особливо, ядерце у них темніші від цитоплазми. Аналогічна структура великого підковоноса представлена пірамідними і неправильної форми клітинами, інтенсивність забарвлення яких і об'єм схожі з такими клітин дорсальної частини латерального колінчастого тіла.

Відносні розміри клітин вищеназваного ядра у досліджуваних рукокрилих більші, ніж в комахоїдних (табл. 1).

Цікавий, на нашу думку, той факт, що у бурозубки і їжака відносні розміри і об'єм клітин в нижньому ядрі помітно менші ніж в верхньому, тоді як у вечірниці і підковоноса залишаються майже незмінними. Щільність клітин в *Corpus geniculatum laterale pars ventralis* їжака приблизно в 1,4 – 2,0 вища від такої у вечірниці і підковоноса, а у звичайної бурозубки вона перевищує таку в останніх, відповідно, в 3,1 і 4,5 рази (табл.1).

Висновки

Результати дослідження дозволяють зробити висновок, що найбільшого серед досліджуваних тварин розвитком характеризується латеральне колінчасте тіло бурозубки, в якому поряд з більшим відносним об'ємом, спостерігається набагато вища, ніж у інших досліджуваних тварин, щільність клітин.

Corpus geniculatum laterale європейського їжака не виявляє якихось рис будови (за винятком більшої щільності клітин в нижньому ядрі), які б свідчили про його кращий ніж у рукокрилих розвиток. Очевидно, це пов'язано з нічним способом життя їжака та провідною роллю нюхового та слухового аналізаторів у пошуках їжі.

Література

1. Блинков С.М. Мозг человека в цифрах и таблицах [Текст]: монография / С.М. Блинков, И.И. Глезер. – Л.: Медицина, 1964. – 471 с.
2. Глезер В.Д. Зрительная система [Текст] // Физиология сенсорных систем. –Л.: Медицина, –1976. –С. 108-158.
3. Омельковець Я.А. Особливості будови бічного колінчастого тіла та верхніх горбків чотиригорбкової пластинки у різних представників класу ссавців [Текст] / Я.А. Омельковець, Я.В. Степанюк // Науковий вісник ВДУ. –№ 2. - 2005. –С. 66-70.
4. Сепп Е.К. История развития нервной системы позвоночных [Текст]: монография / Е.К. Сепп. –М.: Медгиз, 1949. –421 с.
5. Шалагина А.П. Цитоархитектоника стволовых образований зрительного анализатора насекомоядных [Текст] / А.П. Шалагина // Сб.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. –М., 1976. –Вып. 5. – С. 116-120.
6. Школьник-Яррос Е.Г. Нейроны и межнейронные связи. Зрительный анализатор [Текст]: монография / Е.Г. Школьник-Яррос. –Л.: Медицина, 1965. –227 с.