

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ІМ. І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО

СТЕПАНЮК ЯРОСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ

УДК: 572.788:599

**МОРФО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНТРАЛЬНИХ ВІДДІЛІВ
НЮХОВОГО ТА ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРІВ ДЕЯКИХ ССАВЦІВ**

14.03.01 – нормальна анатомія

АВТОРЕФЕРАТ

**дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук**

Тернопіль – 2004

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Волинському державному університеті імені Лесі Українки Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Ковтун Михайло Фотійович,
Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України,
завідувач відділу еволюційної морфології хребетних

Офіційні опоненти:

Доктор біологічних наук, професор **Піскун Раїса Петрівна**, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова МОЗ України, завідувач кафедри медичної біології

Доктор медичних наук, професор **Пикалюк Василь Степанович**, Кримський державний медичний університет імені С.І. Георгієвського МОЗ України, завідувач кафедри нормальної анатомії людини

Провідна установа: Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця МОЗ України, кафедра гістології, цитології та ембріології

Захист відбудеться 21 червня 2004 року о 12 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 58.601.01 у Тернопільській державній медичній академії імені І.Я. Горбачевського МОЗ України за адресою: 46001, м. Тернопіль, майдан Волі, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Тернопільської державної медичної академії імені І.Я. Горбачевського МОЗ України за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 12.

Автореферат розісланий 12 травня 2004 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор медичних наук, професор

Я.Я. Боднар

Актуальність теми. Життєдіяльність організмів забезпечується їх взаємодією із оточуючим середовищем. У цій взаємодії головну роль відіграють дистантні аналізатори: нюховий, зоровий, слуховий. Завдяки їм здійснюється сприйняття інформації про оточуюче середовище, їжу, ворогів, статевих партнерів тощо. Загальноприйнятою є теза, що дистантні аналізатори відіграли важливу роль у розвитку головного мозку хребетних (Edinger L., 1908; Сепп Е.К., 1949; Омельковець Я.А., 1993; Finlay B.L., Darlington R.B., 1995; Андреева Н.Г., Обухов Д.К., 1991; 1999), а нюховий аналізатор є одним із найбільш древніх (Никитенко М.Ф., 1969; Корытин С.А., 1979; Carmichael S.T. et. al., 1999). Відомо також, що навіть у межах одного й того ж класу розвиток дистантних аналізаторів може сильно варіювати. Це пояснюється відмінностями у способі живлення видів (Сепп Е.К., 1911; Сергеев А.С., 1969; Ромер А.Ш., Парсонс Т., 1992; Finlay B.L. et. al., 2001), тому дослідження будови дистантних аналізаторів у різних представників класу ссавців становить значний інтерес у порівняльно-анатомічному, еколого-морфологічному, філогенетичному та морфо-функціональному аспектах.

У ссавців, як у найбільш високоорганізованих хребетних тварин, головний мозок та органи чуття досягли найвищого ступеня розвитку. Разом з тим у ссавців різних таксономічних та екологічних груп рівень розвитку того чи іншого органу чуття є неоднаковим; в окремих випадках спостерігається прогресивний розвиток лише одного аналізатора. Наприклад, у рукокрилих найкраще розвинений слуховий аналізатор (Зворыкин В.П., 1971; Айрапетьянц Э.Ш., Константинов А.И., 1974; Бевзюк Д.В., 1988), а нюховий та зоровий відіграють другорядну роль. У деяких комахоїдних і гризунів, особливо тих, що ведуть підземний спосіб життя (кріт, сліпак), найкраще розвинений нюховий аналізатор, а зоровий значною мірою редукований (Nemes P., Druga R., 2001). Усіх ссавців за значенням нюху в їх житті поділяють на три групи: макросматики (комахоїдні, гризуни, хижі, копитні), мікросматики (ластоногі, примати, людина) та аносматики (дельфіни, зубаті кити) (Винников Я.Т., Титова Л.К., 1957). Зоровий аналізатор добре розвинений у копитних тварин (Звездина Л.Ф., 1970), які змушені орієнтуватися на відкритих просторах, а також у деяких гризунів та приматів.

Незважаючи на те, що центральні відділи основних аналізаторів (нюховий, зоровий) ссавців вивчені добре у філогенетичному та морфологічному аспектах (Володько Я.Т., 1968; Богомолва Е.М., 1970; Звездина Л.Ф., 1970), ми не знайшли джерел, де порівнювалася б морфологія усіх ланок аналізатора. Крім цього, майже всі гістологічні роботи виконані на типових лабораторних тваринах (Жинкин И.Л., 1956; Мухина Ю.К., 1973; Манибаева З.Р., Калимулина Л.Б., 1998; Карпова А.В. и др., 2001; Khanna J., Sengupta P., 2001; Mirich J.M. et. al., 2002), що в свою чергу не відображає повної картини пристосувань до певних екологічних умов. Особливої актуальності набувають комплексні морфо-екологічні дослідження головного мозку представників різних екологічних груп із наступним їх порівнянням та дослідженням підкіркових ланок аналізатора.

Автори попередніх досліджень обмежувалися, зазвичай, дослідженням окремої структури підкіркової частини аналізатора. Це зменшувало інформативність даних, адже аналізатор, об'єднуючи всі ланки, функціонує як єдине ціле. Окрім цього, пристосування організмів до певних умов існування відбувалося завдяки розвитку та скорельованій діяльності всіх аналізаторів і головного мозку загалом. У зв'язку з цим ми відбирали для досліджень не лише типових, але й високоспеціалізованих представників рядів Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Primates. Вони відрізняються особливостями біології, способами локомоції, стратегіями добування об'єктів живлення та характером їжі. Тобто ми намагалися досліджувати види, життєдіяльність яких пов'язана з різним середовищем та його екологічними факторами. Лише таким чином можна виявити вплив середовища та екологічних факторів на морфологію центрів дистантних аналізаторів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана як складова наукової теми відділу еволюційної морфології хребетних інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України “Фактори та механізми формоутворення систем органів в еволюції хребетних” (№ державної реєстрації 0100U006489, шифр теми 2.3.4.136).

Мета дослідження. Метою цього дослідження є встановлення закономірностей макро- та мікробудови центральних відділів дистантних аналізаторів (нюхового, зорового) у представників різних екологічних груп ссавців.

Задачі дослідження.

1. Встановити особливості анатомічної організації головного мозку досліджуваних видів ссавців загалом та центральних відділів дистантних аналізаторів зокрема.
2. Дослідити мікрморфологію основних компонентів центральних відділів нюхового аналізатора.
3. Дослідити мікрморфологію основних компонентів центральних відділів зорового аналізатора.
4. Визначити індекси кількісних параметрів та провести порівняльний аналіз гомологічних структур у досліджуваних видів ссавців.
5. Проаналізувати отримані результати з точки зору модуса компенсації функції.

Об'єкт дослідження – головний мозок представників різних морфо-екологічних груп Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Primates.

Предмет досліджень – підкіркові центри нюхового та зорового аналізаторів.

Методи досліджень – гістологічні, морфометричні, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено комплексний порівняльний аналіз центральних відділів нюхового та зорового аналізаторів у представників різних екологічних груп класу ссавці. Результати власних досліджень визначають, якому з дистантних аналізаторів

належить провідна роль у життєдіяльності видів, що живуть в різних екологічних умовах. На основі порівняння макро- та мікроморфологічних показників зроблені висновки про тенденції розвитку центральних відділів дистантних аналізаторів, риси подібності й відмінності цих структур у видів різних екологічних груп класу Mammalia.

Встановлено, що коефіцієнт енцефалізації досліджуваних видів залежить не лише від систематичного положення виду, але й від ступеня розвитку сенсорних органів, локомоторних і трофічних спеціалізацій.

Нами вперше встановлено, що особливості цитоархітекτονіки додаткової нюхової цибулини пов'язані з характером їжі, оскільки її організація ускладнюється у видів, які живляться тваринною їжею.

Аналіз власних досліджень щодо будови різних ланок зорового аналізатора у ссавців, що ведуть підземний спосіб життя, зоровий аналізатор яких втрачає своє значення, свідчить про редукцію у них лише периферичних відділів аналізатора. Центральні відділи не несуть слідів “редукції”, що може свідчити про підпорядкування їх іншим функціям. Наприклад, через них може здійснюватись контроль добових ритмів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані дані поглиблюють уявлення про будову дистантних аналізаторів ссавців. Визначені особливості будови центральних відділів дистантних аналізаторів у представників різних екологічних груп ссавців дозволяють зробити висновок про їх рівень розвитку та роль у життєдіяльності видів. Отримані дані мають значення для визначення походження і встановлення типів головного мозку, його розвитку в еволюції. Результати дослідження можуть використовуватися у таких вузівських курсах: порівняльна анатомія, анатомія людини і тварин, гістологія, зоологія хребетних, теорія еволюції, етологія.

Особистий внесок здобувача. Весь комплекс досліджень виконано здобувачем особисто. Це, зокрема, відлови тварин, виготовлення серійних зрізів, тотальних препаратів, фотографування, визначення морфометричних даних та їх опрацювання, статистична обробка, аналіз та інтерпретація даних. **Апробація результатів дисертації.** Матеріали роботи представлено на таких конференціях та конгресах: II Всеукраїнська студентська наукова конференція “Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук у дослідженнях студентської молоді” (Черкаси, 2000); I Міжнародна наукова конференція “Структура та функціональна роль тваринного населення в природних та трансформованих екосистемах” (Дніпропетровськ, 2001); Міжнародна науково-практична конференція “Динаміка наукових досліджень” (Дніпропетровськ-Дніпродзержинськ-Черкаси, 2002); VI Міжнародний медичний конгрес студентів і молодих учених (Тернопіль, 2002); Міжнародна нарада “Териофауна России и сопредельных территорий. Прошлое и настоящее” (VII съезд Териологического общества) (Москва, 2003); VI Міжнародна науково-практична конференція “Наука і освіта 2003” (Дніпропетровськ-Донецьк-Харків, 2003); II

Міжнародна науково-практична конференція “Динаміка наукових досліджень 2003” (Дніпропетровськ-Запоріжжя-Житомир, 2003).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, 5 з яких у фахових виданнях, рекомендованих ВАК України (4 – біологічного профілю і 1 – медичного профілю), та 7 – у матеріалах і тезах конференцій, конгресів, нарад. Вісім робіт самостійних.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, 4 розділів, висновків та списку використаної літератури. Матеріали роботи викладено на 213 сторінках тексту комп’ютерного набору (175 сторінки основної частини). Дисертація містить 3 таблиці, 86 рисунків. Бібліографічний опис джерел викладено на 25 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи дослідження. Досліджено головний мозок статевозрілих особин представників рядів Комахоїдних (Insectivora), Рукокрилих (Chiroptera), Гризунів (Rodentia) та Приматів (Primates), що мають відмінності в поведінці та способі життя. Вони належать до таких екологічних груп: літаючі – руда вечірниця (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774), напівводянні – одомашнена форма нутрії (*Myocastor coypus* Molina, 1782), підземні – кріт звичайний (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758), сліпак звичайний (*Spalax microphthalmus* Reshetnik, 1939), наземні спеціалізовані: напівдеревні – тупайя звичайна (*Tupaia glis* Diard, 1820), наземного способу життя – білозубка білочерева (*Crocidura leucodon* Hermann, 1780), миша хатня (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), їжак європейський (*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758), тварини відкритих просторів – ємуранчик звичайний або кандибка (*Scirtopoda telum* Lichtemstein, 1823) (табл.1).

Таблиця 1

Досліджуваний матеріал

| Ряд | Вид | Кількість досліджених тварин | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|
| | | Макроморфологічні методи | Мікроморфологічні методи |
| Комахоїдні і <i>Insectivora</i> | Кріт звичайний <i>Talpa europaea</i> | 15 | 6 |
| | Білозубка білочерева <i>Crocidura leucodon</i> | 15 | 6 |
| | Їжак європейський <i>Erinaceus europaeus</i> | 6 | 6 |

| | | | |
|--------------------------------|---|----|---|
| Рукокрилі <i>Chiroptera</i> | Руда вечірниця <i>Nyctalus noctula</i> | 6 | 6 |
| Гризуни <i>Rodentia</i> | Одомашнена форма нутрії <i>Myocastor coypus</i> | 6 | 6 |
| | Миша хатня <i>Mus musculus</i> | 20 | 7 |
| | Ємуранчик звичайний <i>Scirtopoda telum</i> | 4 | 4 |
| | Сліпак звичайний <i>Spalax microphthalmus</i> | 4 | 4 |
| Примати <i>Primates</i> | Тупайя звичайна <i>Tupaia glis</i> | 2 | 2 |

Забій тварин, фіксацію матеріалу, виготовлення серійних зрізів, їх фарбування за Ф. Ніслем проводили відповідно до загальноприйнятих рекомендацій та методик. Також був використаний гістологічний матеріал кафедри зоології ВДУ ім. Лесі Українки.

Індекс енцефалізації визначали за формулою: $K = \frac{E}{p^{0,56}}$, де E – маса мозку; p – маса тіла;

0,56 – степінь, що знайдений емпірично (Рогінський Я.Я., 1933). Розміри та масу мозку у різних видів тварин порівнювали за допомогою двох методик індексації вимірів. Перша – заснована на кутових вимірах головного мозку (рис. 1) (Schneider R., 1957). Кут α відображає зниження темпоральної ділянки, ε – міру формування псевдотемпоральної ділянки, а отже, й розвиток слухових структур. Згин і випуклість півкуль у латеральному напрямку (за термінологією Р. Шнайдера (Schneider R., 1957) “латеральний заряд”) та розвиток підкіркових і кіркових структур слухового аналізатора оцінюються кутами β і γ . Окципітальне зміщення півкуль головного мозку характеризують кути η і δ .

За другою методикою індексації всі усереднені лінійні виміри ділили на корінь кубічний від маси мозку, а отримані індекси порівнювалися.

Вимірювання ширини кори великих півкуль, окремих цитоархітектонічних шарів, поздовжніх і поперечних діаметрів клітин та їх ядер проводили звичайним окуляр-метричним методом за допомогою гвинтового окуляр-мікрометра (МОВ-1-16^х) на мікроскопі з бінокулярною насадкою “Микмед-1” та РПО-11 фірми “Ломо”. Об’єм клітин та об’єм структур головного мозку

визначали відповідно за формулами: $V = \frac{\pi ab^2}{6}$, де V – об’єм клітини; a – найбільша

вісь клітини проведена через ядрце; b – найменша вісь клітини проведена через ядрце;

$V = \frac{\sum S_n \times m}{D^2} \times a$, де V – об’єм ядра головного мозку; $\sum S_n$ – сума площ проекцій зрізів

виміряних з допомогою планіметра; m – число яке вказує, який за рахунком зріз взято для вимірювання; D^2 – лінійне збільшення, при якому замальована проекція зрізу; a –

товщина зрізів (Блинков С.М., Глезер И.И., 1964). Щільність клітин в 1 мм^3 вимірювали за допомогою сітчастого окуляр-мікрометра та формулою Г.Г. Автанділова (1973):

$N_{VI} = \frac{N_{AI}}{D_I}$, де N_{VI} – кількість нейронів, що міститься в 1 мм^3 ; D_I – середній “тангенціальний”

діаметр клітини; N_{AI} – числова щільність профілів структур (I) в площині зрізу. Щільність мітральних клітин нюхової цибулини визначали за формулою М.Х. Абакарова (1998):

$\text{ПЩМК} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \frac{d_i}{L_i}}{n-1}$, де ПЩМК – щільність мітральних клітин; n – кількість клітин на аналізованій ділянці мітральних клітин; d_i – поперечний діаметр мітральних клітин з номером i , мкм.; L_i –

відстань між нейронами з номером i та $i + 1$, мкм.

Рис. 1. Схема побудови кутів на прикладі одомашненої форми кроля (*Oryctolagus cuniculus*) за Р. Шнайдером (Schneider R., 1957).

1 – схема побудови кута α ; 2 – схема побудови кута ε ; 3 – схема побудови кутів β і γ ; 4 – схема побудови кутів δ і η .

Результати дослідження та їх обговорення.

1. Просторова організація головного мозку досліджуваних видів ссавців.

При порівнянні просторової організації головного мозку комахоїдних, рукокрилих, гризунів та приматів особливої уваги заслуговують його окципітальна та темпоральна частки.

Кут α має максимальне значення у вечірниці (36°) та тупайї ($38,2^\circ$). Воно подібне з таким у *Rousettus aegyptiacus* (*Megachiroptera*) (37°), який живиться соком плодів та нектаром, орієнтуючись при цьому за допомогою нюхового та зорового аналізаторів (Schneider R., 1957).

Серед досліджуваних нами тварин найбільше значення кута ε зафіксовано у вечірниці (17°), а найменше – в крота (2°). Крім того, величина цього кута в окремих видів (білозубка – 10°) вказує на розвиток “первинної” нюхової кори.

Найбільше значення кута β зафіксовано в білозубки (42°), крота (39°), вечірниці (37°). Випуклість півкуль, на що вказує кут γ , найбільша у тупайї (106°) та вечірниці (103°), а найменша – в миші хатньої (64°). У рудої вечірниці величина кутів β та γ висока, в усіх інших досліджуваних видів спостерігається відносно високе значення лише якогось одного кута. Це вказує на потужний розвиток слухової кори в рукокрилих, що, очевидно, обумовлено компенсацією сенсорними системами аналізаторних функцій та переходом до високоспеціалізованої орієнтації за допомогою ультразвуку. Це припущення також підтверджується значенням кутів η та δ , які відображають величину окципітального розростання півкуль головного мозку. Високе значення кутів η та δ зафіксовано також у тупайї (21° ; 123°), що, на нашу думку, пов'язано із розвитком зорового аналізатора та його кіркової ланки зокрема. У крота та сліпака нами відмічено високе значення кута η (23° ; 30°) та одночасно низьке – кута δ (105° ; 108°). Це пов'язано з перекриттям передніх горбків середнього мозку неокортексом. Значення кутів η та δ у інших досліджуваних видів суттєво не відрізняються, що вказує на помірний розвиток як слухового, так і зорового аналізаторів.

1.1 Коефіцієнт енцефалізації.

Коефіцієнт енцефалізації найменший у представників комахоїдних та рудої вечірниці (0,059), а найбільший – у тупайї (0,18) (рис. 2). У гризунів (нутрія, миша, ємуранчик, сліпак) досліджуваний показник характеризується значною варіацією (рис. 2). Високе значення коефіцієнта у сліпака (0,133) пов'язане із високою спеціалізацією до підземного способу життя та розвитком нюхового аналізатора. У нутрії (0,110) та ємуранчик (0,114) збільшення об'єму головного мозку відбувається, очевидно, за рахунок збільшення площі сенсомоторної кори внаслідок складної локомоції тварин, які орієнтуються у тривимірному просторі (Symonds M., 1998). Збільшення головного мозку в гризунів, очевидно, пов'язане також з добре розвинутим нюховим аналізатором. Тому навіть редукція периферичних ланок зорового аналізатора (сліпак) не впливає на цей показник. Таке положення підтверджується і в крота, який також належить до високоспеціалізованих тварин з редукованим периферичним відділом зорового аналізатора, проте, серед представників комахоїдних, має найвище значення коефіцієнта енцефалізації (0,065). Значення цього коефіцієнта в рудої вечірниці менше, ніж у крота та їжака (див. рис. 2). Отримані результати, а також дані інших авторів (Stephan et. al., 1981; Bernard R.T.F. et al., 1988) дозволяють зробити припущення, що ця ознака в рукокрилих пов'язана із способом живлення та ослабленням зорового і нюхового аналізаторів.

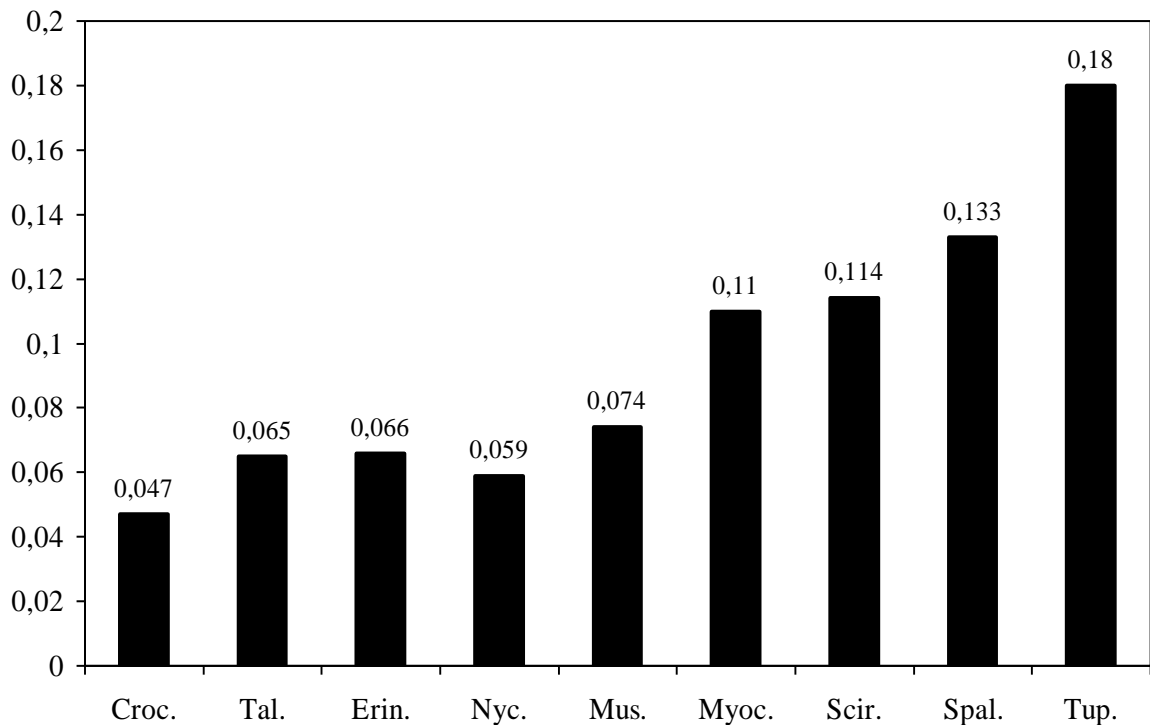


Рис. 2. Значення індексів енцефалізації: Croc. – білозубка білочерева; Tal. – кріт звичайний; Erin. – їжак європейський; Nys. – руда вечірниця; Mus. – миша хатня; Myoc. – одомашнена форма нутрії; Scir. – ємуранчик звичайний; Spal. – сліпак звичайний; Tur. – тупайя звичайна.

2. Гістологічна будова центральних відділів дистантних аналізаторів досліджуваних видів.

2.1 Організація нюхового аналізатора на мікрорівні.

Нюховий аналізатор – найдавніший з дистантних аналізаторів хребетних. Його будова у хребетних залежить від умов існування, способу добування та характеру їжі.

Першими центрами, які отримують нюхову аферентацію, є нюхові цибулини (bulbi olfactorii) (Володько Я.Т., 1968; Богомолова Е.М., 1970; Andres К.Н., 1970; Гусельникова К.Г., Гусельников В.И., 1975; Brunjes P.C. et., al., 1992; Ковтун М.Ф., Омельковец Я.А., 1995).

Нюхові цибулини комахоїдних за переліком ознак (відносна вага нюхових цибулин, індекси нейронів, щільність шарів і, особливо, мітрального шару) розвинені найкраще (табл. 2). Проте ці структури в крота, у порівнянні з іншими видами комахоїдних, характеризуються нижчим від очікуваного рівнем організації, що виражається перш за все в низькій щільності клітин мітрального шару (табл. 2). Зниження його відбулось, очевидно, внаслідок переходу тварини до життя в специфічному й більш одноманітному середовищі зі звуженим спектром ольфакторної інформації. Як результат, зменшилося функціональне навантаження та відбулося зниження щільності клітин мітрального шару, яке, ймовірно, компенсується добре розвиненими дотиковими органами чуття та додатковими нюховими цибулинами.

Морфометрична характеристика структур нюхового аналізатора, (M±m)

| Вид Параметри | Insectivora | | | Chiroptera | Rodentia | | | | Primate s |
|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|----------------|
| | Talpa europaea | Crocidura leucodon | Erinaceus europeus | Nyctalus noctula | Myocastor coypus | Mus musculus | Scirtopoda telum | Spalax micro- phtalmus | Tupaia glis |
| <i>клітини мітрального шару bulbus olfactorius (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| M.bo. | 17,5±1,41 | 9,57±0,92 | 14,8±0,65 | 3,9±0,55 | 5,7±1,13 | 4,7±0,81 | 4,1±0,98 | 18±1,23 | 0,9±0,21 |
| V, мкм ³ | 210,5± | 379,07± | 1231,6± | 405± | 764,5± | 429,3± | 1975,8± | 1030,6± | 1103,06± |
| | 7,79 | 26,6 | 231,2 | 63,3 | 5,1 | 17,94 | 221 | 166 | 133 |
| S, мм ³ | 40230± | 266821± | 70854± | 20240± | 3058,1± | 19227,27± | 104142,8± | 60393,1± | 8336± |
| | 2120,2 | 1577 | 256,2 | 1670,0 | 1809,2 | 1530,6 | 5891,8 | 2876,9 | 423,5 |
| <i>regio praepiriformis (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| V.рр. | 1,2±0,95 | 1,36±0,1,23 | 1,51±0,56 | 1,11±0,29 | 1,15±0,65 | 1,23±0,75 | 1,19±0,12 | 1,42±0,23 | 1,023±0, 11 |
| S (I шар), мм ³ | 406280± | 626913± | 136580± | 445773± | 27617± | 206550± | 30569± | 282195± | 104744± |
| | 16266,7 | 16187,6 | 7727,06 | 46747,8 | 2400,9 | 15233,7 | 956 | 33662 | 6843,5 |
| S (II шар), мм ³ | 905357,8± | 994172,4± | 321206,9± | 243252,3± | 125056± | 427224,8± | 112398± | 507354,6± | 241001,0 4± |
| | 27764,5 | 24939,1 | 4564,2 | 17052,9 | 7442,2 | 11545,6 | 5623 | 11547,9 | 13555,7 |
| S (III шар), | 136451,6± | 126456± | 129836,06± | 97688,1± | 42689,2± | 103975,7± | 50568± | 174541,3± | 61457,14 |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| мм ³ | 9088,5 | 5621 | 6898,2 | 7049,8 | 2038,7 | 9207 | 2311 | 3844 | ± 6090,5 |
| <i>nucleus tractus olfactorius laterale (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| V. nto., nca | 0,32±0,012 | 0,37±0,023 | 0,35±0,029 | 0,3±0,011 | 0,302±0,025 | 0,34±0,098 | 0,321±0,075 | 0,38±0,054 | 0,28±0,0 12 |
| S, мм ³ | 508829,9± 14329 | 190239± 5623 | 100987± 3659 | 102715± 282 | 13465± 7052 | 586825,1± 16776 | 285096± 12221 | 74000± 3631,9 | 70569± 265 |
| <i>nucleus corticalis anterior (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| S, мм ³ | 359226,26± 26202,8 | 22545± 2562 | 22656± 1492,9 | 131659,2± 4565,4 | 121456± 3256 | 289500± 10559 | 201556± 12450 | 332154± 1549 | 20564± 1234 |

Примітки: M.bo. – відносна вага нюхових цибулин; V.gr. – відносний об'єм піріформної кори; V. nto., nca – відносний об'єм ядра латерального нюхового тракту та мигдалеподібного комплексу; S – щільність клітин в 1мм³; V – об'єм клітин в мкм³; n – кількість вимірів.

Останнє, очевидно, пов'язано із добуванням тваринної їжі. Оскільки у сліпака, який також веде підземний спосіб життя, але живиться рослинною їжею, додаткові нюхові цибулини розвинені і диференційовані менше, ніж у крота, хоча його основні нюхові цибулини розвинені значно краще. Нюхові цибулини нутрії мають ниткоподібну, видовжену форму, відносно малі, а організація окремих шарів найпримітивніша, що виражається в низькій щільності всіх її цитоархітектонічних шарів (табл. 2). Така будова нюхових цибулин, на нашу думку, зумовлена переходом тварин до напівводного способу існування, де нюховий аналізатор відіграє значно меншу роль у пошуках їжі, оскільки при зануренні тварини у воду її носові ходи замикаються. Крім цього, слабкий розвиток нюхових цибулин нутрії, можна пояснити процесами доместикації в результаті яких відбувається поступова редукція ланок аналізатора. Наші дослідження підтверджують гіпотезу Я.Т. Володько (1967), який також вказує на редукцію нюхового аналізатора в одомашнених форм парнокопитних. Аналіз власних досліджень та літературних даних свідчить про те, що еволюція нюхових цибулин йшла в напрямку диференціації клітинних елементів, збільшення кількості шарів та внутрішніх зв'язків.

Збудження від нюхових цибулин надходить до кількох структур переднього мозку, які належать до “первинної” нюхової кори (Богомолова Е.М., 1970; Price J.L., 1985; Scott J.W., 1986; Воронков Г.С., 1994). Ми дослідили цитоархітектоніку піріформної кори (piriform cortex), ядра латерального нюхового тракту (nucleus tractus olfactorius laterale) та переднього кіркового ядра мигдалеподібного комплексу (nucleus corticalis anterior amygdalae).

Аналіз гістопрепаратів свідчить, що організація піріформної кори є найбільш складною у досліджуваних нами представників комахоїдних, на що вказують високі значення відносного об'єму структури та щільність її цитоархітектонічних шарів (див. табл. 2). У гризунів, які належать до екологічної групи напівводяні (нутрія домашня) та у тварин відкритих просторів (ємуранчик звичайний), піріформна кора розвинена найбільш примітивно. Дещо краще вона розвинений у сліпака, який живе в більш обмеженому, “закритому” просторі. У тупайї (напівдеревні) піріформна кора має найнижчі значення відносного об'єму структури та низьку щільність її шарів. Досліджувана структура рукокрилих демонструє як примітивні (низьке значення відносного об'єму), так і прогресивні риси організації (висока щільність нейронів зовнішнього плексиморфного шару) (див. табл. 2). Цікаво, що подібні результати виявлено у тварин, які мають редукований нюховий аналізатор (дельфіни, деякі птахи), палеокортекс яких розвинутий добре (Андреева Н.Г., Обухов Д.К., 1991). На нашу думку, це свідчить, що палеокортекс функціонально пов'язаний не лише з нюховою рецепцією, а відіграє, можливо, певну роль у поведінці, оскільки має зв'язки з мигдалеподібним комплексом.

Ядро латерального нюхового тракту описане у всіх ссавців, крім китоподібних (типіві аносматики) (Чепурнов С.А., Чепурнова Н.Е., 1981). Його відносний об'єм, який ми вимірювали

разом із кортикальним ядром мигдалеподібного комплексу, має високі значення в комахоїдних (див. табл. 2). Найбільший відносний об'єм цих структур зафіксований у сліпака, а найменший – у тупайї (див. табл. 2). Щільність нейронів ядра дуже висока у миші (у 169 разів перевищує аналогічний показник у нутрії) та крота. Організація ядра латерального нюхового тракту вечірниці досконаліша, ніж у тупайї та нутрії. Про це свідчить низьке значення щільності нейронів та незначний відносний об'єм ядра в останніх (див. табл. 2). Щільність нейронів ядра латерального нюхового тракту білозубки також невисока й компенсується значно більшим, ніж у вечірниці, відносним об'ємом структури (див. табл. 2).

Нюхові сигнали надходять також у ядра мигдалеподібного комплексу, який є складовою лімбічної системи, тому, крім нюхової рецепції, бере участь у регуляції вегетативних функцій організму (Чепурнов С.А., Чепурнова Н.Е., 1981; 1985).

Ми проводили аналіз переднього кортикального ядра, яке є філогенетично найбільш древньою складовою комплексу та належить до ядер “нюхового мигдалика”. Найкраще передне кортикальне ядро розвинене у таких підземноживучих тварин, як кріт та сліпак, на що вказують високі значення відносного об'єму структури та щільності нейронів (див. табл. 2). Найгірший розвиток у білозубки, їжака та тупайї. Проте низьке значення щільності клітин кортикального ядра комахоїдних, на відміну від примата, компенсується вищим значенням його відносного об'єму (див. табл. 2). Незважаючи на те, що в орієнтації та добуванні їжі у рукокрилих значна роль належить слуховому аналізатору, передне кортикальне ядро вечірниці розвинене досить добре, хоча й примітивніше, ніж у крота чи сліпака. Це, на наш погляд, пояснюється тим, що описане ядро, як відомо, бере участь в організації рухових реакцій, а також у статевій поведінці (Бурикова Н.В., 1982).

Наведені дані свідчать про залежність між екологічними умовами існування, характером живлення та розвитком нюхового аналізатора. Потрібно наголосити, що окремі ланки аналізатора у тварин мають різний розвиток, що відображає його специфіку. Крім того, існує загальновизнана думка, що у філогенезі нюховий аналізатор мав вплив на еволюцію переднього мозку, тому ці структури тісно пов'язані. Комплексне порівняння складових нюхового аналізатора у представників досліджуваних рядів свідчить про його домінування та кращий розвиток у представників ряду комахоїдних.

2.2 Організація зорового аналізатора на мікрорівні.

Волокна зорового тракту закінчуються в латеральному колінчастому тілі (*corpus geniculatum laterale*) та передніх горбках покриву середнього мозку (*colliculus anterior*), тому для порівняння нами вибрані саме ці структури (Звездина Л.Ф., 1970; Хьюбел Д., 1990).

У латеральному колінчастому тілі ми, як і більшість авторів, виділили два ядра – дорзальне та вентральне.

На думку Н.Г. Андрєєвої і Д.К. Обухова (1999), латеральне колінчасте тіло належить до відділів зорового аналізатора, організація якого найбільш чітко змінюється залежно від екології виду. В.П. Зворикін (1977) вказує, що зовнішнє колінчасте тіло суттєво відрізняється у представників різних рядів ссавців за своєю цитоархітектонікою, формою, наявністю чи відсутністю ламінарної будови. Дорзальна частина бічного колінчастого тіла вищих приматів організована складніше, ніж в інших ссавців та має ламінарну будову, очевидно, внаслідок складної організації сітківки та потужних ретинальних входів. У інших ссавців та, зокрема, у досліджених нами видів, ця структура має порівняно просту будову і характеризується групою клітин, які розміщуються на дорзолатеральній поверхні таламуса.

Бічне колінчасте тіло найменше розвинене у їжака та крота, на що вказують низькі значення відносного об'єму структури, а також низька щільність її нейронів (табл. 3). Такі дані підтверджують припущення А.В. Кемпбела (Campbell A.W., 1905), який, порівнюючи цитоархітектонічну організацію латерального колінчастого тіла їжака та тупайї, стверджує, що, на відміну від комахоїдних, зорові проєкції примата в досліджувану структуру більш диференційовані, ніж у комахоїдного їжака. Серед комахоїдних латеральне колінчасте тіло має найскладнішу будову у білозубки, що підтверджують високі значення її відносного об'єму та щільності нейронів (табл. 3). Таку організацію можна пояснити тим, що у тварин, які живуть біля водойм, індекс прогресії середнього мозку вищий, ніж у інших представників цього ряду (Stephan H., 1968).

Характерною структурою середнього мозку хребетних є зоровий тектум. У ссавців ця структура представлена чотиригорбковим тілом, типовою рисою організації якого є ламінарна будова. Наші дослідження підтверджують дані інших авторів (Викторов И.В., 1966; Звездина Л.Ф., 1970) про те, що у передніх горбках середнього мозку ссавців чітко виділяють сім шарів.

Відносний об'єм зорових горбків і об'єм нейронів та їх щільність у цій структурі в досліджуваних видів варіює в значному діапазоні (див. табл. 3), що визначається особливостями пристосування тварин до певних умов, характером їжі та розвитком інших аналізаторів. Наприклад, слабкий розвиток нюхового аналізатора (тупайя) внаслідок компенсації функцій може сприяти прогресивному розвитку зорових структур. Серед досліджуваних нами видів найвище значення відносного об'єму передніх горбків зафіксовано в тупайї.

Морфометрична характеристика структур зорового аналізатора, (M±m)

| Вид | Insectivora | | | Chiroptera | Rodentia | | | | Primates |
|--|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|
| | Talpa europaea | Crocidura leucodon | Erinaceus europeus | Nyctalus noctula | Myocastor coypus | Mus musculus | Sciurtopoda telum | Spalax micro- phtalmus | Tupaia glis |
| <i>corpus geniculatum laterale (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| V.Cgl. | 0,0216±0,00 2 | 0,04±0,012 | 0,021±0,01 | 0,027±0,003 | 0,049±0,012 | 0,029±0,006 5 | 0,041±0,002 1 | 0,026±0,005 2 | 0,060±0,009 |
| <i>pars dorsalis (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| S, мм ³ | 68221,9± 2365,2 | 96956± 6213 | 33696± 26351,1 | 71008± 1654,9 | 169125± 19587,6 | 161942,6± 13561,2 | 298659± 13564 | 56424± 2351 | 287157± 1545 |
| <i>pars ventralis (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| S, мм ³ | 52568,1± 568,9 | 206356± 11388 | 90065± 4562,2 | 70696,2± 1965,3 | 289564± 2153 | 377971,9± 27906,5 | 456789± 12891,9 | 60254± 2310 | 403456± 1256 |
| <i>colliculus superior (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| V.Cs. | 0,25±0,023 | 0,382±0,032 | 0,31±0,052 | 0,4±0,042 | 0,8±0,12 | 0,38±0,045 | 0,39±0,074 | 0,28±0,045 | 3,65±0,26 |
| <i>щільність шарів передніх горбків (n = 20)</i> | | | | | | | | | |
| S (I шар), мм ³ | 50564± 958,8 | 186446± 23541 | 170689± 11654,2 | 60659± 3564 | 209456± 25689 | 108272± 34238,6 | 289125± 59871 | 45457± 1243 | 272156± 12322 |
| S (II шар), мм ³ | 49578± 15897,5 | 138478± 10945 | 132988± 9654,6 | 98456± 2564,6 | 256954± 9871 | 251952± 13804,3 | 238947± 98789 | 40546± 235 | 285670± 2135,6 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| S (III шар), мм ³ | 35489± 978 | 49845± 2451 | 135656± 2356,1 | 145234± 2315,6 | 189870± 21540 | 155167,4± 6427,9 | 206897± 58971 | 59564± 9568 | 178549± 2569,9 |
| S (IV шар), мм ³ | — | 78569± 2318,1 | — | 65456± 2135,6 | 178561± 5648,1 | 91645± 5491 | 198730± 45612 | 42456± 2145 | 191473,9± 13665,13 |

Примітки: V.Cgl. – відносний об'єм латерального колінчастого тіла; V.Cs. – відносний об'єм передніх горбків; S – щільність клітин в 1мм³; n – кількість вимірів.

Найгірше передні горбки розвинуті у крота й сліпака, в яких зафіксовано низькі значення відносного об'єму цієї структури та латерального колінчастого тіла, а також низьку щільність нейронів у них (див. табл. 3). Редукція зорового аналізатора в цих тварин є результатом переходу до підземного способу життя. Однак, твердження про те, що зір не відіграє жодної ролі в поведінці підземних є неправильним. Відомо, що зоровий аналізатор забезпечує цих тварин інформацією про тривалість світлового дня, а це має важливе значення для підтримання нормальних біоритмів (Kaas J.H., 1993). Саме цим у підземних можна пояснити збереження нормально розвинутих центральних відділів при повній редукції периферичних. Цікаво, що відносний об'єм цієї структури у вечірниці, хоч і незначною мірою, але перевищує значення в миші та ємуранчика (див. табл. 3). Такий розвиток передніх горбків у вечірниці, на нашу думку, пояснюється посиленням розвитком нижніх шарів структури, які, можливо, пов'язані зі слуховим аналізатором. Найкраще вони розвинені в тупайї, на що вказують високі значення їх відносного об'єму та щільність нейронів. Поряд із результатами тупайї знаходяться показники нутрії та ємуранчика. Це свідчить про достатньо високий розвиток передніх горбків чотиригорбкового тіла у згаданих представників.

Отримані результати, а також дані інших авторів підтверджують залежність між певними спеціалізаціями тварин та організацією їх зорового аналізатора. Наприклад у високоспеціалізованих підземних тварин (кріт, сліпак) і рукокрилих (вечірниця) спостерігається спрощення організації структур зорового аналізатора, і це корелює з втратою ролі зорового аналізатора в знаходженні і добуванні об'єктів живлення. Так, підземні види, орієнтуючись та добуваючи їжу в повній темряві, користуються переважно нюховим аналізатором, що вже неодноразово зазначалося нами під час його характеристики. У рукокрилих редукція зорового аналізатора компенсується прогресивним розвитком слуху та наявністю явища ехолокації. Потрібно відмітити те, що близькоспоріднені види одного й того ж ряду мають суттєві відмінності в будові зорового аналізатора. Прикладом цього можуть бути досліджені нами представники ряду гризунів – сліпак, миша, нутрія, ємуранчик, у яких зоровий аналізатор відіграє різну роль в життєзабезпеченні і тому організований по-різному. У видів, які потрапили в умови, де втрачається значення зорового подразнення, відбувається більш чи менш виражена редукція того відділу аналізатора чи його ланок який втратив своє значення. Серед усіх досліджених видів зоровий аналізатор найкраще розвинений у примітивного примата – тупайї, яка веде напівдеревний спосіб життя. Щоб орієнтуватися та знаходити їжу їй необхідний аналізатор, за допомогою якого можна було б оцінювати відстань до предметів. Складнішу організацію зорового аналізатора у тупайї також можна пояснити з позицій модусів органогенезу, оскільки тут, на нашу думку, відбувається компенсація функцій ослабленого нюхового аналізатора. Подальше вдосконалення зорового аналізатора у цьому напрямку призвело до посилення виникнення

бінокулярного зору в приматів, що в свою чергу відбилося на ускладненні будови зорового аналізатора у вищих представників ряду.

ВИСНОВКИ

У дисертації дано теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, що визначається у встановленні особливостей анатомо-гістологічної будови центральних відділів нюхового та зорового аналізаторів ссавців різних екологічних груп, в залежності від їх спеціалізації, систематичного положення та, перш за все, від значення аналізатора в життєзабезпеченні видів. Показано наявність компенсаторних взаємовідносин між нюховим та зоровим аналізаторами.

1. Дані морфометричних досліджень (розміри головного мозку, відносна маса його окремих відділів, кутові виміри, коефіцієнт енцефалізації) свідчать про те, що мозок досліджуваних видів ссавців відноситься до різних типів (класифікація за Нікитенком, 1967), а саме до ринального (представники Insectivora), акустико-базального (представники Chiroptera), ринально-парієтального (представники Rodentia). Головний мозок тупайї (Primates) не належить до жодного із згаданих типів, оскільки поєднує риси ринального, ринально-парієтального і примітивного фронтотемпорального типу, який характерний для вищих приматів.

2. Темпоральна частка головного мозку досліджених видів, у якій розміщені кіркові та підкіркові центри слухового аналізатора, розвинута найпрогресивніше в рудої вечірниці (Chiroptera) ($\beta=37^\circ\pm 1^\circ$; $\gamma=103^\circ\pm 1^\circ$), а окципітальна, де розміщені кіркові центри зорового аналізатора, – у тупайї звичайної (Primates) ($\eta=21^\circ\pm 1^\circ$; $\delta=123^\circ\pm 1^\circ$). Це вказує на пріоритетну роль у першої слухового аналізатора, а у другої – зорового. У інших видів ці показники не мають значних відмінностей, що, очевидно, вказує на схожий розвиток як зорового, так і слухового аналізатора.

3. Величина коефіцієнта енцефалізації залежить не лише від систематичного положення видів, але й від спеціалізації, локомоторних властивостей, ступеня розвитку сенсорних органів та способу живлення тварин.

4. У нюхових цибулинах усіх досліджуваних видів, як і в людини, виявлено сім цитоархітектонічних шарів: зовнішній волокнистий, клубочковий, зовнішній плексіморфний, мітральний, внутрішній плексіморфний, зернистий шар, внутрішній волокнистий.

Характерною особливістю мітрального шару комахоїдних є висока щільність нейронів (кріт – $40230\pm 2120,2$, мм^3 ; білозубка – 266821 ± 1577 , мм^3 ; їжак – $70854\pm 256,2$, мм^3). Нюхові цибулини гризунів не мають характерних рис організації, тому що представники ряду належать до різних екологічних груп. Щільність нейронів мітрального шару ємуранчика ($104142,8\pm 5891,8$, мм^3) та сліпака ($60393,1\pm 2876,9$, мм^3) наближається до показників у комахоїдних, що підтверджує важливе значення нюхового аналізатора в життєдіяльності видів.

5. У піріформній корі всіх досліджуваних видів виявлено три цитоархітектонічні шари (зовнішній та внутрішній плексіморфні, густоклітинний), їх організація, як і організація шарів нюхової цибулини, складніша в комахоїдних. На це вказують високі значення відносного об'єму кори (кріт – $1,2 \pm 0,95\%$; білозубка – $1,36 \pm 0,1,23\%$; їжак – $1,51 \pm 0,56\%$) та щільність нейронів густоклітинного шару (кріт – $905357,8 \pm 27764,5$, мм^3 ; білозубка – $994172,4 \pm 24939,1$, мм^3 ; їжак – $321206,9 \pm 4564,2$, мм^3). Піріформна кора у представника приматів розвинута найпримітивніше, що свідчить про втрату значення нюхового та кращий розвиток зорового аналізатора в його життєдіяльності. Ця структура у вечірниці демонструє як примітивні (низька щільність відносного об'єму $1,11 \pm 0,29\%$), так і прогресивні (висока щільність зовнішнього плексіморфного шару – $445773 \pm 46747,8$, мм^3) риси організації.

6. Передні горбки чотиригорбкового тіла досліджуваних видів ссавців мають ламінарну будову і складаються з цитоархітектонічних шарів. Проте у комахоїдних (кріт, їжак) досліджувана структура має слабо диференційований середній сірий шар. У тупайі значення відносного об'єму ($3,65\%$) та щільність цитоархітектонічних шарів (I шар = 272156 ± 12322 , мм^3 ; II шар = $285670 \pm 2135,6$, мм^3 ; III шар = $178549 \pm 2569,9$, мм^3 ; IV шар = $191473,9 \pm 13665,13$, мм^3) мають найвищі показники.

Структури зорового аналізатора примітивно представлені у підземних (кріт, сліпак). Проте, відносний об'єм, щільність латерального колінчастого тіла та передніх горбків за своєю організацією не суттєво відрізняються від інших досліджуваних видів, хоч периферичний відділ зорового аналізатора редукований.

7. Результати досліджень свідчать про наявність кореляції між організацією нюхового і зорового аналізаторів та екологічними умовами існування досліджуваних видів ссавців.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Степанюк Я.В. Особливості організації основної нюхової цибулини та піріформної кори комахоїдних, рукокрилих, гризунів та приматів // Вісник Прикарпатського університету. Серія біологія. – 2002. – Вип. II. – С. 164-172.
2. Степанюк Я.В. Особливості цитоархітектоніки ядра латерального нюхового тракту в комахоїдних, рукокрилих, гризунів та приматів // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. – Симферополь. – 2002. – Т. 138, Ч. 6. – С. 96-99.
3. Степанюк Я.В. Морфометричні відмінності головного мозку деяких видів комахоїдних, рукокрилих, гризунів та приматів // Науковий вісник Волинського державного університету. – Луцьк. – 2003. – №11. – С.88-94.
4. Омельковець Я.А., Степанюк Я.В. Морфологічна характеристика ядер мозочка тупайї // Науковий вісник Волинського державного університету. – Луцьк. – 2002. – №6. – С.100-102.

(Степанюк Я.В. – проведення гістологічних досліджень, математична обробка одержаних результатів, написання тексту статті).

5. Омельковець Я.А., Степанюк Я.В. Порівняльна мікроморфологія трапецієподібного тіла деяких комахоїдних і рукокрилих // Український медичний альманах. – 2000. – №3. – С. 128-130. (Степанюк Я.В. – здобувачем проведено експеримент, взято участь в обговоренні та підготовці матеріалів до друку).
6. Степанюк Я.В. Макроморфологія головного мозку комахоїдних та гризунів // II Всеукраїнська студентська наукова конференція. – Черкаси. – 2000. – С. 18.
7. Омельковець Я.А., Степанюк Я.В., Ільчук Н.Л. Порівняльна мікроморфологія *bulbus olfactorius* звичайного їжака та звичайної тупайї // Структура та функціональна роль тваринного населення в природних та трансформованих екосистемах: Тези I Міжнародної конференції. – Дніпропетровськ. – 2001. – С. 186-187. (Степанюк Я.В. – інтерпритація даних гістологічних досліджень, оформлення статті).
8. Степанюк Я.В. Порівняльна мікроморфологія піріформної кори ссавців різних екологічних груп // Міжнародна науково-практична конференція “Динаміка наукових досліджень”. – Д.: Наука і освіта, 2002. – Т. 3: Біологічні науки. – С. 59–62.
9. Степанюк Я.В. Порівняльна характеристика *colliculus superiор* тупайї звичайної і білозубки звичайної // Матеріали VI Міжнародного медичного конгресу студентів і молодих учених. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – С. 356.
10. Степанюк Я.В. Особливості організації мітрального шару основної нюхової цибулини ссавців // VI Міжнародна науково-практична конференція “Наука і освіта ’2003”. – Д.: Наука і освіта, 2002. – Т. 3: Біологія. – С. 17–18.
11. Омельковець Я.А., Степанюк Я.В. Особенности организации основной обонятельной луковицы амфибий и млекопитающих в сравнительном аспекте // Материалы Международного совещания VII съезд териологического общества. – Москва. – 2003. – С. 243–244. (Здобувачем здійснено виготовлення гістологічних зрізів, проведення експериментальних вимірів, математична обробка одержаних результатів, узагальнення даних та підготовка статті до друку).
12. Степанюк Я.В. Порівняння організації латерального колінчастого тіла ссавців різних рядів // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Динаміка наукових досліджень ’2003”. – Д.: Наука і освіта, 2003. – Т. 5: Біологія. – С. 45.

АНОТАЦІЯ

Степанюк Я.В. Морфо-екологічна характеристика центральних відділів нюхового та зорового аналізаторів деяких ссавців. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. Тернопільська державна медична академія ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України. Тернопіль, 2004.

Проведено дослідження центральних відділів нюхового та зорового аналізаторів ссавців, які належать не лише до різних рядів (Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Primates), а й до різних екологічних груп (літаючі, напівводні, підземні, тварини наземного способу життя, тварини відкритих просторів та наземні спеціалізовані: напівдеревні), що внаслідок освоєння різних біотопів відрізняються за екологічними та морфо-функціональними ознаками. Саме в останніх виявлено вплив середовища та екологічних факторів на організацію структур нюхового та зорового аналізаторів.

Комплексне порівняння структур нюхового аналізатора свідчить про те, що в тупайї він розвинений найгірше. Це є наслідком компенсації слабкого розвитку нюху стереоскопічним зором. Найвищий рівень організації нюхового аналізатора виявлено в комахоїдних та підземного гризуна сліпака. Розвиток цього показника в інших досліджуваних гризунів різний, що пояснюється їх значною адаптивною радіацією. У структурах нюхового аналізатора вечірниць проявляються як примітивні, так і прогресивні риси організації.

Зоровий аналізатор серед досліджуваних видів найкраще розвинений у тупайї. Найгірше його ланки проявляються в комахоїдних, особливо у їжака та крота, хоча структури цього аналізатора в білозубки мають прогресивні риси будови. Серед гризунів зоровий аналізатор розвинений примітивно у сліпака, значно досконаліше – у нутрії. У вечірниць структура аналізатора складніша, ніж у комахоїдних, проте значно примітивніша, ніж у гризунів.

Ключові слова: ссавці, головний мозок, аналізатор, нейрон, зір, нюх.

АННОТАЦІЯ

Степанюк Я.В. Морфо-екологическая характеристика центральных отделов обонятельного и зрительного анализаторов некоторых млекопитающих. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук за специальностью 14.03.01 – нормальная анатомия. Тернопольская государственная медицинская академия им. И.Я. Горбачевського МОЗ Украины. Тернополь, 2004.

Проведены исследования центральных отделов обонятельного и зрительного анализаторов млекопитающих, которые относятся не только к разным рядам (Insectivora, Chiroptera, Rodentia), но и к разным экологическим группам (летающие, полуводные, подземные, полудеревные, животные наземного образа жизни и животные открытых пространств), что в результате освоения разных биотопов отличаются экологическими и морфо-функциональными признаками. Именно у последних выявлено влияние среды и экологических факторов на организацию структур обонятельного и зрительного анализаторов.

Данные морфометрических исследований свидетельствуют о том, что мозг исследуемых видов млекопитающих относится к разным типам (классификация за Никитенком), а именно: ринальному (представители Insectivora), акустико-базальному (представители Chiroptera), ринально-париетальному (представители Rodentia).

Темпоральная доля главного мозга исследованных видов, где располагаются корковые и подкорковые центры слухового анализатора, развита более прогрессивно у рыжей вечерницы, а окципитальная, где расположены корковые центры зрительного анализатора – в обыкновенной тупайи (Primates). Это указывает на приоритетную роль в первой слухового анализатора, а у второй – зрительного. У других видов эти показатели сильно не отличаются, что, очевидно, указывает на одинаковое развитие как зрительного, так и слухового анализаторов.

Абсолютные размеры клеток в аналогичных структурах исследованных видов отличаются более явно, чем их относительные показатели, которые подтверждаются наличием корреляции между размерами нейронов и главного мозга. Полученные индексы особенно похожи у животных с близкими значениями абсолютного веса главного мозга.

Комплексное сравнение структур обонятельного анализатора свидетельствует о том, что у тупайи он развит хуже всего. Это следствие компенсации слабого развития нюха стереоскопическим зрением. Самый высокий уровень организации обонятельного анализатора обнаружен у насекомых и у подземного грызуна слепыша. Значения этого показателя у других исследуемых грызунов разные, что объясняется их значительной адаптивной радиацией. В структурах обонятельного анализатора вечерниц проявляются как примитивные, так и прогрессивные черты организации.

Нами установлено, что организация слоёв дополнительной обонятельной луковицы, которая имеет афферентные связи с вомероназальным органом, связана с характером пищи. Поэтому у видов, которые питаются животной пищей ее организация более сложная.

Зрительный анализатор среди исследованных видов лучше всего развит в тупайи. Самое примитивное строение его звенья имеют в насекомоядных, особенно у ежа и крота, хотя структуры этого анализатора в белозубки имеют прогрессивные черты строения. Среди грызунов зрительный анализатор развит примитивно в слепыша, а в нутрии он значительно совершеннее; в вечерницы его структура более сложная, чем в насекомоядных, тем не менее значительно хуже, чем у грызунов.

Анализ структур периферических и центральных отделов зрительного анализатора показывает, что упрощения организации в связи с потерей функции зрения начинается с редукции периферических отделов, но это не всегда ведет к упрощению центральных отделов (например, у крота из насекомоядных и слепыша из грызунов). Последнее может свидетельствовать о

подчинении центральных отделов другим функциям (например, контроль биоритмов), или о том, что ослабление функции зрения филогенетически состоялось относительно недавно.

Ключевые слова: млекопитающие, головной мозг, анализатор, нейрон, зрение, обоняние.

SUMMARY

Y.V. Stepanyuk. Morpho-ecological characteristic of central parts of some mammals' smelling and optic analyzers. – Manuscript.

The dissertation for achievement of scientific degree of Doctor of Biological Science in special field 14.03.01 – normal anatomy. Ternopil state medical academy named after I.Y. Horbachevsky of Ministry of Health of Ukraine. Ternopil, 2004.

The investigation of central parts of mammals smelling and optic analyzers, which belong not only to different rows (Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Primates), but the species, that belong to different ecologic groups (flying, semiaquatic, underground, semiarborescent, land animals, animals of open space) is carried out, and in the result of assimilation of different biotypes are differentiated according to ecological and morpho-ecological characteristics. Namely in last ones the influence of environment and ecologic factors on the organization of smelling and optic analyzers' structures is ascertained. Complex comparison of smelling analyzer's structures confirms that it is developed by worst.

It is the result of compensation of weak development of scent by stereoscopic sight. The highest level of organization of smelling analyzers is revealed by insectivorous and underground rodent mole-rat. The development of this index in the other investigated rodents is different, what is explained by their significant adaptive radiation. By noctule bat smelling analyzer's structures both primitive and progressive organization characteristics are revealed.

Optic analyzer among investigated species is the best developed by tree shrew. Its links are turned out to be the worst developed by insectivorous, especially by the hedgehog and the mole, though the structures of this analyzer by bicolored shrew have progressive structure characteristics. Among rodents the optic analyzer is developed primitively by to a considerable extent – by nutria; by noctule bat its structure is more complex than by insectivorous ones; but to a considerable extent more primitive than by rodents.