

DOI: 10.26693/jmbs06.01.339

УДК 572.786: 546.175

Чумаченко О. Ю.¹, Редька О. Г.²

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ МЕЛАНОТРОПНИХ КЛІТИН ПРОМІЖНОЇ ЧАСТКИ АДЕНОГІПОФІЗА У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

¹Миколаївський міжрегіональний інституту розвитку людини Закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Україна

²Чорноморський Національний Університет імені Петра Могили, Миколаїв, Україна

youngmykolayiv@gmail.com

У сучасній теоретичній та практичній біології і медицині ключовою проблемою досліджень є розкриття закономірностей структурно-функціональної організації організму людини та тварин на різних етапах розвитку.

Сучасні літературні джерела наводять досить обмежені дані про організацію проміжної частки аденогіпофіза у людини, залишаючи недостатньо вивченими також питання ультраструктурного стану та активності меланотропних клітин проміжної частки аденогіпофіза у тварин різного віку, зокрема у щурів.

Метою дослідження було вивчення ультраструктурних змін меланотропних клітин проміжної частки аденогіпофіза у щурів різного віку в нормі.

Матеріал і методи. Відповідно до мети роботи дослідження проведено на 30 нелінійних білих щурах-самцях різного віку: 14-, 45- і 90-добових. Тварини знаходились у віварії в рівноцінних умовах. Утримання та використання тварин проводилось у відповідності до положень «Загальних етичних принципів експериментів над тваринами», ухваленим IV Національним конгресом з біоетики.

Результати. На ультраструктурному рівні в проміжній частці аденогіпофіза 14-добових інтактних щурів можна було визначити декілька типів клітин, які відрізнялись за кількістю і розмірами секреторних гранул.

Ультраструктура залозистих клітин 45-добових щурів не мала виражених відмінностей, порівняно з 14-добовими тваринами. У цитоплазмі меланотропних клітин відмічались секреторні гранули різних розмірів та електронної щільності.

Характерним для більшості меланотропоцитів були злегка ущільнені мітохондрії, але їх кількість була дещо більша, порівняно з 45-добовими щурами. Ядра більшості клітин були великі, овальної форми з чіткою структурою ядерець та їх рибосомальним компонентом. Останній представляв групи рибосом, які були зібрані в осміофільні комплекси.

Висновки. У 14-добових інтактних щурів-самців проміжна частка аденогіпофіза була представлена як сформований функціонально активний

орган. В ультраструктурі цитоплазми меланотропів відмічався помірний розвиток органел, а судячи за кількістю і розмірами секреторних гранул, а також за щільністю їх вмісту можна вважати, що всі ці клітини відрізнялись одна від одної своєю функціональною активністю.

У 45-добових інтактних щурів в цитоплазмі меланотропів відмічалось накопичення секреторних гранул, особливо поблизу ядра, що свідчило про зростання з віком синтезу меланоцитстимулюючих гормонів. Ультраструктурний стан цитоплазми і ядра свідчив також про посилення функціональної активності.

Ультраструктура клітин проміжної частки аденогіпофіза щурів у віці 90 діб відрізнялась від такої більш молодих тварин ознаками різної функціональної активності окремих меланотропних клітин.

Ключові слова: меланотропні клітини, проміжна частка аденогіпофіза.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідницької роботи Миколаївського міжрегіонального інституту розвитку людини Закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», «Гістофізіологічний стан ендокринної системи в умовах впливу несприятливих факторів навколишнього середовища», № держ. реєстрації 01082002830.

Вступ. У сучасній теоретичній та практичній біології і медицині ключовою проблемою досліджень є розкриття закономірностей структурно-функціональної організації організму людини та тварин на різних етапах розвитку.

Сучасні літературні джерела наводять досить обмежені дані про організацію проміжної частки аденогіпофіза у людини, залишаючи недостатньо вивченими також питання ультраструктурного стану та активності меланотропних клітин проміжної частки аденогіпофіза у тварин різного віку, зокрема у щурів. Важливими і мало вивченими лишаються питання функціонування проміжної частки

гіпофіза, особливо в період початку включення оптико-таламічної системи [1, 2, 3].

Відомо, що гормони проміжної частки гіпофіза (меланоцитостимулюючий та ліпотропний) мають важливе значення у підтримці та регуляції основних функцій організму, стимулюючи синтез меланіну, посилюючи пігментацію шкіри та обмін ліпідів [4, 5, 6].

У зв'язку з цим, вивчення ультраструктурних змін меланотропоцитів проміжної частки гіпофіза у цих тварин в різні вікові періоди життя є не тільки актуальними, але й потребує подальшого вивчення.

Метою дослідження було вивчення ультраструктурних змін меланотропних клітин проміжної частки аденогіпофіза у щурів різного віку в нормі.

Матеріал та методи дослідження. Відповідно до мети роботи дослідження проведено на 30 нелінійних білих щурах-самцях різного віку: 14-, 45- і 90-добових. Тварини знаходились у віварії в рівноцінних умовах. Утримання та використання тварин проводилось у відповідності до положень «Загальних етичних принципів експериментів над тваринами», ухваленим IV Національним конгресом з біоетики [7]. Виведення з експерименту проводилось в залежності від терміну спостереження на 14-, 45- і 90 добу життя тварин миттєвою декапітацією о 12-13 год. дня. Експериментальна частина дослідження здійснювалась в осінне – зимовий період.

При електронномікроскопічному дослідженні проміжної частки гіпофіза інтактних щурів матеріал фіксували в 2,5% розчині глутаральдегіду на фосфатному буфері з дофіксацією в 1% розчині чотирьохокису осмію за Колфілдом. Зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації (70%, 80%, 90%, 100%) та ацетоні. Заливали в суміш епон-аралдіт [8].

З отриманих блоків виготовляли напівтонкі зрізи, які забарвлювали толуїдиновим синім. Після прицільної орієнтації на напівтонких зрізах на ультратомах LKB III (Швеція) виготовляли ультратонкі зрізи, які контрастували 2% розчином уранілацетату та цитратом свинцю. Препарати досліджували та фотографували під електронним мікроскопом ПЕМ-125К при збільшеннях в 6000–20000 разів. Отримані показники дали змогу проаналізувати зміни меланотропних клітин проміжної частки гіпофіза на електронномікроскопічному рівні в нормі.

Результати дослідження. На ультраструктурному рівні в проміжній частці аденогіпофіза 14-добових інтактних щурів можна було визначити декілька типів клітин, які відрізнялись за кількістю і розмірами секреторних гранул.

У цитоплазмі меланотропоцитів визначалась невелика кількість секреторних гранул, які локалізувались поодинокі або невеликими групами поблизу плазматичної мембрани. Гранули відрізня-

лись одна від одної розмірами і щільністю їх вмісту. В одних гранулах вміст був електронно-щільний з слабо вираженим просвітом по периферії, а в інших – низької щільності і вони відрізнялись меншими розмірами. У цитоплазмі цих клітин можна було бачити дифузно розміщені видовжені каналці ендоплазматичної сітки, на поверхні яких чітко спостерігались рибосоми. Такі каналці частіше розміщувались поблизу ядра. Визначалось ще скупчення вільних рибосом, а також дрібних гранул, що нагадували первинні лізосоми. Особливо їх було багато поблизу компонентів комплексу Гольджі. Чітко виявлялись мітохондрії. Частіше вони були округлої форми, однак інколи зустрічались і овальні, які мали досить великі розміри. Виражено простежувалась їх двоконтурна мембрана і поперечно розташовані до осі мітохондрій злегка укорочені кристи. Матрикс мітохондрій був дрібнозернистий, а в деяких мітохондріях ущільнений. Ядро овальної форми. На внутрішній поверхні каріолеми виявлялись невеликі скупчення гетерохроматину. Міжклітинна щілина була однаково розширена. Деякі меланотропні клітини мали виразні границі і добре помітний міжклітинний простір, в якому відмічалась невелика кількість дрібнозернистого вмісту. Ці клітини містили значно більшу кількість секреторних гранул, але й вони відрізнялись за розмірами і електронною щільністю. Навіть в межах цитоплазми однієї клітини гранули мали різну форму і розміри. В цих клітинах виявлялись видовжені каналці ендоплазматичної сітки і рибосоми на їх поверхні (**рис. 1**).

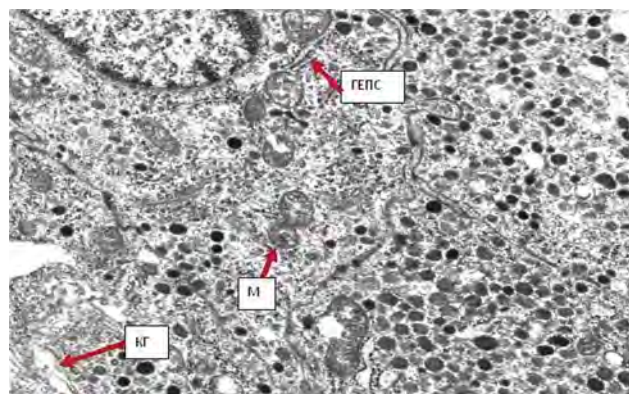


Рис. 1. Електронограма. Проміжна частка аденогіпофіза 14-добового інтактного щура. Контакти чотирьох меланотропів. Міжклітинний простір з невеликою кількістю дрібнозернистого вмісту. Помірна кількість мітохондрій (М), видовжені каналці гранулярної ендоплазматичної сітки (ГЕПС) і елементи комплексу Гольджі (КГ). х 9600

Таким чином, у 14-добових інтактних щурів-самців проміжна частка аденогіпофіза була представлена як сформований функціонально активний орган. В ультраструктурі цитоплазми меланотропів відмічався помірний розвиток органел, а

судячи за кількістю і розмірами секреторних гранул, а також за щільністю їх вмісту можна вважати, що всі ці клітини відрізнялись одна від одної своєю функціональною активністю.

Ультраструктура залозистих клітин 45-добових щурів не мала виражених відмінностей, порівняно з 14-добовими тваринами. У цитоплазмі меланотропних клітин відмічались секреторні гранули різних розмірів та електронної щільності. Часто можна було бачити залозисту клітину з численними секреторними гранулами в одній частині цитоплазми, тоді як в іншій вони практично були відсутні. Однак в цій ділянці клітини добре був виражений рибосомальний комплекс. Рибосоми в значній кількості визначались як в зв'язаному, так і у вільному стані. Численні розгалужені каналці ендоплазматичної сітки, а деякі з них розширені, були представлені невеликими порожнинами, які заповнювались дрібнозернистим вмістом. Мітохондрії мали округлу форму з потовщеними кристами, які утворювали скупчення в одному з полюсів. Ядро виявлялось велике, овальної форми, між мембранна щілина вузька без розширень.

У каріолемі відмічались численні пори. Гетерохроматин розміщувався примембранно. Гіперхромне ядерце було невеликих розмірів. Еухроматин за кількістю перевищував гетерохроматин (рис. 2).

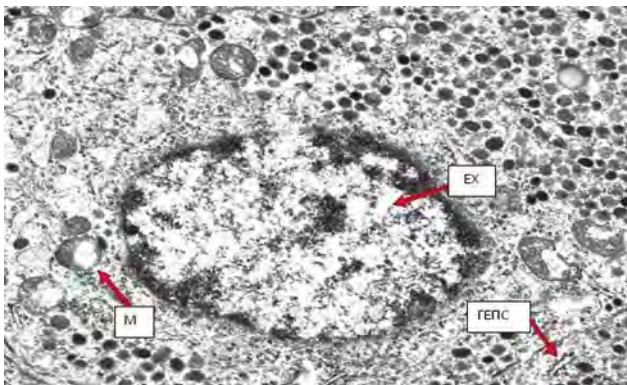


Рис. 2. Електроннограма. Проміжна частка аденогіпофіза 45-добового інтактного щура. Розгалужені каналці ендоплазматичної сітки (ГЕПС). Кристи мітохондрій потовщені і утворюють скупчення в одному з полюсів (М). В ядрі еухроматин (ЕХ) за кількістю перевищує гетерохроматин. х 9600

Таким чином, у 45-добових інтактних щурів в цитоплазмі меланотропів відмічалось накопичення секреторних гранул, особливо поблизу ядра, що свідчило про зростання з віком синтезу меланоцитстимулюючих гормонів (МСГ). Ультраструктурний стан цитоплазми і ядра свідчив також про посилення функціональної активності.

Ультраструктура залозистих клітин проміжної частки аденогіпофіза у щурів 90-добового віку не відрізнялась від описаної нами структури більш

молодих інтактних тварин. На окремих зрізах проміжної частки можна було бачити маргінальні клітини і меланотропоцити з різним вмістом секреторних гранул. Іноді виявлялись фрагменти фолікулярно-зірчастих клітин, які не містили гранул, і навіть клітини з війками. Між залозистими клітинами були чітко контуровані їх міжклітинні цитоплазматичні перегородки з ділянками різного ступеню виразності осміофільності.

Характерним для більшості меланотропоцитів були злегка ущільнені мітохондрії, але їх кількість була дещо більша, порівняно з 45-добовими щурами. Ядра більшості клітин були великі, овальної форми з чіткою структурою ядерця та їх рибосомальним компонентом. Останній представляв групи рибосом, які були зібрані в осміофільні комплекси. Кількість гетерохроматину перевищувала еухроматин і він розташовувався переважно примембранно з ділянками розрідження в ділянці пор (рис. 3).

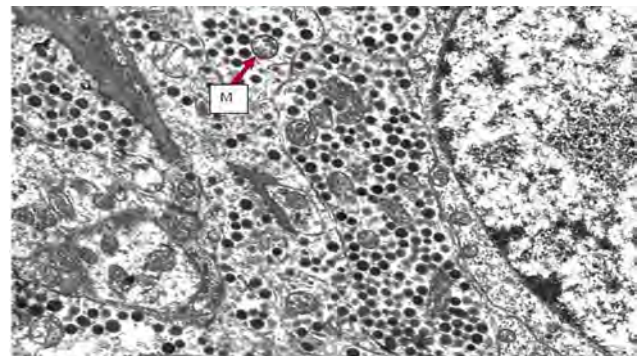


Рис. 3. Електроннограма. Проміжна частка аденогіпофіза 90-добового інтактного щура. В меланотропах збільшена кількість злегка ущільнених мітохондрій (М). Велике овальне ядро. В ядрі кількість гетерохроматину перевищує еухроматин з примембранним розрідженням в ділянках пор. х 9600

Таким чином, ультраструктура клітин проміжної частки аденогіпофіза щурів у віці 90 днів відрізнялась від такої більш молодих тварин лише ознаками різної функціональної активності окремих меланотропних клітин.

Результати дослідження показали, що у 14-добових інтактних щурів-самців в ультраструктурі цитоплазми меланотропів відмічався помірний розвиток органел, а судячи за кількістю і розмірами секреторних гранул, а також за щільністю їх вмісту можна вважати, що всі ці клітини відрізнялись своєю функціональною активністю.

У 45-добових інтактних щурів ультраструктурний стан цитоплазми і ядра свідчив про посилення функціональної активності.

Ультраструктура клітин проміжної частки гіпофіза щурів у віці 90 днів відрізнялась від такої більш молодих тварин ознаками різної функціональної активності окремих меланотропних клітин.

Обговорення результатів дослідження. Результати дослідження показали, що з віком функціональна активність клітин проміжної частки аденогіпофіза інтактних щурів знаходилась у певній динаміці зросту. У 45-добових інтактних щурів в цитоплазмі меланотропів відмічалось накопичення секреторних гранул, особливо поблизу ядра, ці данні підтверджуються рядом авторів які теж виявляли велику кількість секреторних гранул діаметром 200-350 нм і добре розвинутий комплекс Гольджі. Ультраструктурний стан цитоплазми і ядра свідчив про посилення функціональної активності у 45-добових тварин в порівнянні з більш молодшою групою.

У 90-добових інтактних тварин функціональна активність меланотропних клітин знаходилась на високому рівні, однак менш виражено порівняно з 45-добовими щурами.

Ультраструктура клітин проміжної частки аденогіпофіза щурів у віці 90 діб відрізнялась від такої більш молодих тварин лише ознаками різної функціональної активності окремих меланотропних клітин. В порівнянні з сучасними даними ультраструктурної організації меланотропних клітин які вважають їх округлої форми з характерним крайовим розташуванням хроматину [9]. У ядерній оболонці визначаються численні пори. Ендоплазматичний ретикулум представлений в основному короткими сплюсненими каналцями, які часто анастомозують між собою. Мітохондрії паличкоподібні, іноді зігнуті. Локалізовані мітохон-

дрії поблизу ядра і комплексу Гольджі що є підтвердженням наших досліджень.

Висновки. Аналіз отриманих результатів показав, що:

1. У 14-добових інтактних щурів-самців проміжна частка аденогіпофіза була представлена як сформований функціонально активний орган. В ультраструктурі цитоплазми меланотропів відмічався помірний розвиток органел, а судячи за кількістю і розмірами секреторних гранул, а також за щільністю їх вмісту можна вважати, що всі ці клітини відрізнялись одна від одної своєю функціональною активністю.
2. У 45-добових інтактних щурів в цитоплазмі меланотропів відмічалось накопичення секреторних гранул, особливо поблизу ядра, що свідчило про зростання з віком синтезу МСГ. Ультраструктурний стан цитоплазми і ядра свідчив також про посилення функціональної активності.
3. Ультраструктура клітин проміжної частки аденогіпофіза щурів у віці 90 діб відрізнялась від такої більш молодих тварин ознаками різної функціональної активності окремих меланотропних клітин.

Перспективи подальших досліджень планується спрямувати на вивчення структурно-функціональних змін в системі гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова система за умов нітратної інтоксикації різної тривалості та пошуку ефективних засобів корекції дії цих речовин.

References

1. Redka OG. Morfo-funktsionalna kharakterystyka tsentralnoyi lanky endokrynnoyi systemy [Morpho-functional characteristics of the central part of the endocrine system]. *U zbirnyku materialiv KhV Mizhnarodnoyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi «Aktualni problemy suchasnoyi biologiyi ta zdorov'ya lyudyny»*, 2015. 2015; 15(1): 4-5. [Ukrainian]
2. Rozhkov IM, Gordiyenko VM. Strukturni zminy adenogipofiza za umov diyi nitrativ ta odnochasnogo fizychnogo trenuvannya [Structural changes of the adenohypophysis under the action of nitrates and simultaneous physical training]. *Fiziologichnyy zhurnal*. 2004; 50(5): 38-43. [Ukrainian]
3. Bobrysheva IV. Ultrastrukturna kharakterystyka adenogipofiza bilykh shchuriv na riznykh etapakh postnatalnogo ontogenezu [Ultrastructural characteristics of the adenohypophysis of the former squinting at the late stages of postnatal ontogenesis]. *Morfologiya*. 2013; 3(2): 27-32. [Russian]
4. Chumachenko OYu. Ultrastrukturnyy stan melanotropnykh klityn promizhnoyi chastky gipofiza v umovakh tryvaloyi diyi nitrativ pytynoyi vody [Ultrastructural state of melanotropic cells of the intermediate pituitary gland under conditions of prolonged action of drinking water nitrates]. *Osoblyvosti formuvannya ta stanovlennya psykhofiziologichnykh funktsiy lyudyny v ontogenezi; Cherkasy, 2012*. 2012; 100. [Ukrainian]
5. Chumachenko OY, Redka OG, Rozhkov IM. Strukturno-funktsionalnye yzmenenyya promezhutochnoy doly gypofyza pry dlytelnom deystvyi nytratov y metylenovoy syny [Structural and functional changes of the intermediate lobe of the pituitary gland under prolonged action of nitrates and methylene blue]. *Naukovi pratsi ChNU im P Mogyly. Seriya: Tekhnogenna bezpeka. Radiobiologiya*. 2016; 268. 92-95. [Russian]
6. Gryntsova NB, Romanyuk AM, Khodorova I. Morfologichni perebudovy adenogipofiza shchuriv za umov zagal'nogo znevodnennya organizmu u vikovomu aspekti [Morphological rearrangements of the adenohypophysis of rats under conditions of general dehydration in the age aspect]. *Ekologichni nauky*. 2020; 2(29): 7-10. [Ukrainian]
7. Zagalni yetychni pryntsyipy yeksperymentiv na tvarynakh [General ethical principles of animal experiments]. *Endokrynologiya*. 2006; 8(1): 142-145. [Ukrainian]

8. Bolshakova OV, Volotskaya NY, Bessalova EYu. *Metodyka y rezultaty morfometrycheskogo yzuchenyuya adenogypofyza v norme* [Methods and results of morphometric study of the normal adenohypophysis]. *Morfologyya – v nauke y praktycheskoy medytsyne*. 2018; 51-56. [Russian]
9. Lukashova OP. *Ultrastruktura kletok endokrynnykh organov v otdelnye sroky posle obshchego y chastychnogo obluchenyuya v maloy doze* [Ultrastructure of cells of endocrine organs in separate terms after the general and partial irradiation in a small dose]. *Ukrayinskyy radiologichnyy zhurnal*. 2018; 26(4): 252-261. [Russian]

УДК 572.786: 546.175

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕЛАНОТРОПНЫХ КЛЕТОК ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ДОЛИ АДЕНОГИПОФИЗА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Чумаченко А. Ю., Редька А. Г.

Резюме. В современной теоретической и практической биологии и медицине ключевой проблемой исследований является раскрытие закономерностей структурно-функциональной организации организма человека и животных на разных этапах развития.

Современные литературные источники приводят довольно ограниченные данные об организации промежуточной доли аденогипофиза у человека, оставляя недостаточно изученными также вопрос ультраструктурного состояния и активности меланотропных клеток промежуточной доли аденогипофиза у животных разного возраста, в том числе у крыс.

Целью исследования было изучение ультраструктурных изменений меланотропных клеток промежуточной доли аденогипофиза у крыс разного возраста в норме.

Материал и методы. В целях работы исследование проведено на 30 нелинейных белых крысах-самцах разного возраста: 14-, 45- и 90-суточных. Животные находились в виварии в равноценных условиях. Содержание и использование животных проводилось в соответствии с положениями «Общих этических принципов экспериментов над животными», принятым IV Национальным конгрессом по биоэтике.

Результаты. На ультраструктурном уровне в промежуточной части аденогипофиза 14-суточных интактных крыс можно было определить несколько типов клеток, которые отличались по количеству и размерам секреторных гранул.

Ультраструктура железистых клеток 45-суточных крыс не было выраженных различий по сравнению с 14-суточными животными. В цитоплазме меланотропных клеток отмечались секреторные гранулы разных размеров и электронной плотности.

Характерным для большинства меланотропоцитов были слегка уплотненные митохондрии, но их количество было несколько больше, по сравнению с 45-суточными крысами. Ядра большинства клеток были крупные, овальной формы с четкой структурой ядрышек и их Рибосомальные компонентом. Последний представлял группы рибосом, которые были собраны в осмиофильные комплексы.

Выводы. У 14-суточных интактных крыс-самцов промежуточная доля аденогипофиза была представлена как сформирован функционально активный орган. В ультраструктуре цитоплазмы меланотропов отмечался умеренный развитие органелл, а судя по количеству и размерам секреторных гранул, а также по плотности их содержания можно считать, что все эти клетки отличались друг от друга своей функциональной активностью.

У 45-суточных интактных крыс в цитоплазме меланотропов отмечалось накопление секреторных гранул, особенно вблизи ядра, что свидетельствовало о росте с возрастом синтеза меланоцитстимулирующих гормонов. Ультраструктурное состояние цитоплазмы и ядра свидетельствовал также об усилении функциональной активности.

Ультраструктура клеток промежуточной доли аденогипофиза крыс в возрасте 90 суток отличалась от таковых более молодых животных признаками различной функциональной активности отдельных меланотропных клеток.

Ключевые слова: меланотропные клетки, промежуточная доля аденогипофиза.

UDC 572.786: 546.175

Ultrastructural Changes of Melanotropic Cells of the Intermediate Share of the Adenogophysis in the Age Aspect

Chumachenko A. Y., Redka A. G.

Abstract. In modern theoretical and practical biology and medicine, the key problem of research is to reveal the patterns of structural and functional organization of the human and animal body at different stages of development.

Literature sources provide very limited data on the organization of the intermediate lobe of the adenohypophysis in humans, leaving insufficiently studied the ultrastructural state and activity of melanotropic cells of the intermediate lobe of the adenohypophysis in animals of different ages, including rats. The issues of the intermediate pituitary gland functioning remain important and little studied, especially in the period of the beginning of the optic-thalamic system.

The purpose of the research was to study the ultrastructural changes of melanotropic cells of the intermediate lobe of the adenohypophysis in rats of different ages in the norm.

Material and methods. In accordance with the purpose of the study we conducted the experiment on 30 nonlinear white male rats of different ages: 14-, 45- and 90-day-old. The animals were kept in the vivarium in equivalent conditions. The keeping and using of animals was carried out in accordance with the provisions of the "General Ethical Principles of Animal Experiments", approved by the IV National Congress of Bioethics.

While examining the intermediate pituitary gland of intact rats on the electron microscope, the material was fixed in 2.5% solution of glutaraldehyde on phosphate buffer with fixation in 1% solution of osmium tetroxide according to Caulfield. It was dehydrated in alcohols of increasing concentration (70%, 80%, 90%, 100%) and acetone, poured into a mixture of epon-araldite. Semi-thin sections were made from the obtained blocks, which were stained with toluidine blue.

Results and discussion. At the ultrastructural level in the intermediate lobe of the adenohypophysis of 14-day-old intact rats, several cell types could be identified that differed in the number and size of secretory granules.

The ultrastructure of glandular cells of 45-day-old rats had no significant differences compared with 14-day-old animals. Secretory granules of different sizes and electron densities were observed in the cytoplasm of melanotropic cells. It was often possible to see a glandular cell with numerous secretory granules in one part of the cytoplasm, while in another they were virtually absent.

Most melanotropocytes were characterized by slightly compacted mitochondria, but their numbers were slightly higher than in 45-day-old rats. The nuclei of most cells were large, oval in shape with a clear structure of nucleoli and their ribosomal component. The latter represented groups of ribosomes that were collected in osmophilic complexes. The amount of heterochromatin exceeded euchromatin and it was located mainly in the membrane with areas of rarefaction in the pore area

Conclusion. In 14-day-old intact male rats, the intermediate lobe of the adenohypophysis was presented as a formed functionally active organ. In the ultrastructure of the cytoplasm of melanotropes there was a moderate development of organelles, and judging by the number and size of secretory granules, as well as the density of their content, we can assume that all these cells differed from each other in their functional activity.

In 45-day-old intact rats, accumulation of secretory granules was observed in the cytoplasm of melanotropes, especially near the nucleus, which indicated an increase in melanocyte-stimulating hormones synthesis with age. The ultrastructural state of the cytoplasm and nucleus also indicated an increase in functional activity.

The ultrastructure of the intermediate lobe cells of the adenohypophysis of rats at the age of 90 days differed from that of younger animals by signs of different functional activity of individual melanotropic cells.

Keywords: melanotropic cells, intermediate lobe of adenohypophysis.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 17.12.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування