

МОРФОЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ СОМАТОТРОПІВ ГІПОФІЗА У ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ

О.Я.Жураківська, В.А.Левицький

Кафедра анатомії людини (зав. – проф. В.А.Левицький) Івано-Франківського національного медичного університету

Резюме. Дослідження проведено на 25 білих безпородних щурах-самцях 1-, 3-, 6-, 12- та 24-місячного віку. Матеріалом для дослідження були шматочки аденогіпофіза. В 1-місячних щурів у соматотропоцитах добре сформовані білоксинтезувальна та енергозабезпечувальна системи, а серед секреторних гранул переважають зрілі форми. У 3-місячних щурів кількість соматотропів збільшується, в них відмічаються морфологічні ознаки активації секреторного процесу. Популяція соматотропів неоднорідна, вона включає дегранульовані, помірногранульовані і гіпергранульовані клітини, між якими трапляються перехідні форми, що є ознакою фазності секреторного процесу і відповідного рівня їх функціональної активності. З 6-місячного віку відбувається зменшення кількості соматотропних клітин, що пов'язано із завершенням процесів соматичного росту тварин. В 1- і 2-річних тварин відмічаються морфологічні ознаки зниження функціональної активності соматотропів.

Ключові слова: аденогіпофіз, соматотропи, онтогенез.

Гіпоталамо-гіпофізарна система є вищим вегетативним центром, який має велике значення для підтримки оптимального рівня обміну речовин і енергії, регуляції температурного балансу, забезпечення функції систем органів, регуляції артеріального тиску, сну, забезпечення стану бадьорості, апетиту. Онтогенезу гіпофіза (Гп) присвячено низку робіт [1-3], проте досі нез'ясовані питання стосовно часу набуття його окремими утвореннями дефінітивної структури.

Мета дослідження. Визначити особливості становлення соматотропів Гп на етапах постнатального онтогенезу.

Матеріал і методи. Матеріалом для дослідження були шматочки аденогіпофіза 25 білих безпородних щурів-самців віком 1, 3, 6, 12 і 24 міс. Для гістологічного дослідження шматочки Гп фіксували в розчині Буена, виготовляли парафінові блоки, зрізи фарбували альдегід-фуксином за методом Гоморі, дофарбовували азаном за методом Гейденгайна. Препарати вивчали під світловим мікроскопом МБР-3. Для електронної мікроскопії матеріал готували за традиційною методикою, розглядали в електронному мікроскопі ПЕМ-125 К з прискорюва-

льною напругою – 75 кВ. Цифрові дані обробляли параметричним статистичним методом з визначенням *t*-критерію Ст'юдента.

Результати дослідження та їх обговорення. В одномісячних щурів аденогіпофіз побудований з тяжів (трабекул) епітеліальних клітин, які галузяться і переплітаються, утворюючи своєрідну сітку. Трабекули розділяються сполучнотканиною стромою, в якій проходять кровоносні судини і нерви. Ацидофільні клітини, за нашими даними, становлять $36,2 \pm 2,8\%$ від всіх аденоцитів Гп, що суперечить даним І.М.Рожкова [4], згідно з яким ацидофільні клітини аденогіпофіза у 45-денних щурів становлять 32%. Вони мають округлу або овальну форму, дифузно розміщуються по всій залозі, але трапляються й окремі скупчення на її периферії. Ацидофіли контактують з хромофобними, базофільними аденоцитами та кровоносними судинами. Їх ядерно-цитоплазматичне співвідношення становить 1:3,1. Ядра соматотропів розташовуються ексцентрично, мають округлу форму з дифузно розсіяними гранулами хроматину та круглим темним ядрцем. Біля ядра розміщується комплекс Гольджі (КГ), представле-

ний 2-3 диктіосомами і мішечками. Гранулярна ендоплазматична сітка (ГЕС) добре розвинена, у деяких клітинах займає половину об'єму цитоплазми. Вона представлена паралельно розміщеними до каріолеми цистернами, на поверхні яких прикріплюється велика кількість рибосом. Мітохондрії овальної або паличкоподібної форми, мають щільний матрикс і поперечно орієнтовані кристи. По всій цитоплазмі клітини виявляються секреторні гранули (СГ) діаметром $350,2 \pm 15,3$ нм, більшість з яких має матрикс високої електронної щільності (зрілі гранули), меншість – помірної (незрілі гранули) (рис., А). Кількість гранул у суміжних клітинах різна, трапляються дегранульовані клітини, в яких добре розвинені КГ і ГЕС.

У 3-місячних щурів-самців аденогіпофіз представлений компактно розташованими аденоцитами, строюю зі сполучнотканинними септами і кровоносними судинами з форменими елементами крові. Ацидофільні клітини становлять $41,3 \pm 3,2\%$ всіх аденоцитів Гп. Порівняно з одномісячними щурами, їх ядра більші за розмірами і світліші. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення становить 1:2,9. Електронно-мікроскопічно соматотропи округлої або полігональної форми, утворюють скупчення по 5-7 клітин. Велике кругле ядро з дифузними гранулами хроматину та маргінально розміщеним гетерохроматином розташоване в центрі клітини; 2-3 електроннощільні ядрця визначаються біля каріолеми. Перинуклеарний простір розширений. Біля ядра трапляється КГ, побудований з каналців, вакуолей і пухирців. Порівняно з одномісячними щурами збільшується кількість та протяжність цистерн ГЕС, які розсіяні по всій цитоплазмі, а на судинному полюсі клітини утворюють скупчення. На їх поверхні прикріплюються рибосоми, а в міжцистерновій гіалоплазмі розрізняються вільні рибосоми та полісоми. Деякі цистерни розширені, що свідчить про активність біосинтетичних процесів у клітині. Секреторні гранули мають матрикс високої електронно-оптичної щільності, локалізуються переважно біля плазмолем, речовини такої ж щільності трапляються в міжцистерновій гіалоплазмі ГЕС та між каналцями КГ. Це, ймовірно, пов'язано з інтенсивним ростом тварин у цей період. Такі морфологічні ознаки підвищеної функціональної активності в соматотропах описуються іншими авторами [4, 5].

У 6-місячних щурів ацидофільні клітини становлять $34,1 \pm 2,5\%$ від всіх аденоцитів Гп. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення – 1:2,9. Електронно-мікроскопічно вони мають округлу форму і такої ж форми центрально розміщене ядро, в якому виявляються 1-2 ядрця. Гранули хроматину розміщуються дифузно. Поблизу ядра скупчуються СГ, які мають сферичну форму. Серед них переважають гранули з матриксом помірної електронно-оптичної щільності, тобто не зовсім зрілі форми. КГ представлений вакуолями та пухирцями. Порівняно з попереднім терміном зменшується кількість цистерн ГЕС, які розміщуються переважно на судинному полюсі клітин. Мітохондрії великі, округлі, з поперечними кристами, трапляються поодинокі лізосоми.

В 1- і 2-річних щурів ацидофільні клітини становлять відповідно $31,2 \pm 1,5\%$ та $26,3 \pm 1,1\%$ всіх аденоцитів аденогіпофіза. Переважно вони округлої форми, розміщуються у бічних ділянках аденогіпофіза. Як в 1-, так і в 2-річних тварин їх ядерно-цитоплазматичне співвідношення становить 1:3,1. Особливостями субмікроскопічної будови цих клітин є збіднена цистернами ГЕС з незначною кількістю фіксованих на їх поверхні рибосом; слабо розвинений КГ, який складається з поодиноких вакуолей і мішечків; округлі мітохондрії невеликих розмірів; поодинокі лізосоми. Цитоплазма цих клітин рівномірно вповнюється СГ сферичної форми, діаметром $350,2 \pm 15,3$ нм високої і помірної електронно-оптичної щільності. У 2-річних щурів збільшується кількість соматотропів з деструктивними змінами: зменшення розмірів та деформація ядер, вакуолізація цитоплазми, наявність мультівезикулярних тілець, редукція кількості цистерн ГЕС, їх часткове або повне руйнування, просвітлення матриксу та деструкція крист мітохондрій, збільшення кількості лізосом і ліпофусцинових гранул (рис., Б). Соматотропи з такими вираженими змінами становлять близько 40% від загальної кількості.

Підсумовуючи результати наших досліджень, можна стверджувати, що в 1-місячних щурів у соматотропоцитах є добре сформовані білоксинтезувальні та енергозабезпечувальні системи, а серед СГ переважають зрілі форми. У 3-місячних щурів кількість соматотропів збільшується, в них відмічаються морфологічні

Підсумовуючи результати наших досліджень, можна стверджувати, що в 1-місячних щурів у соматотропоцитах є добре сформовані білоксинтезувальні та енергозабезпечувальні системи, а серед СГ переважають зрілі форми. У 3-місячних щурів кількість соматотропів збільшується, в них відмічаються морфологічні

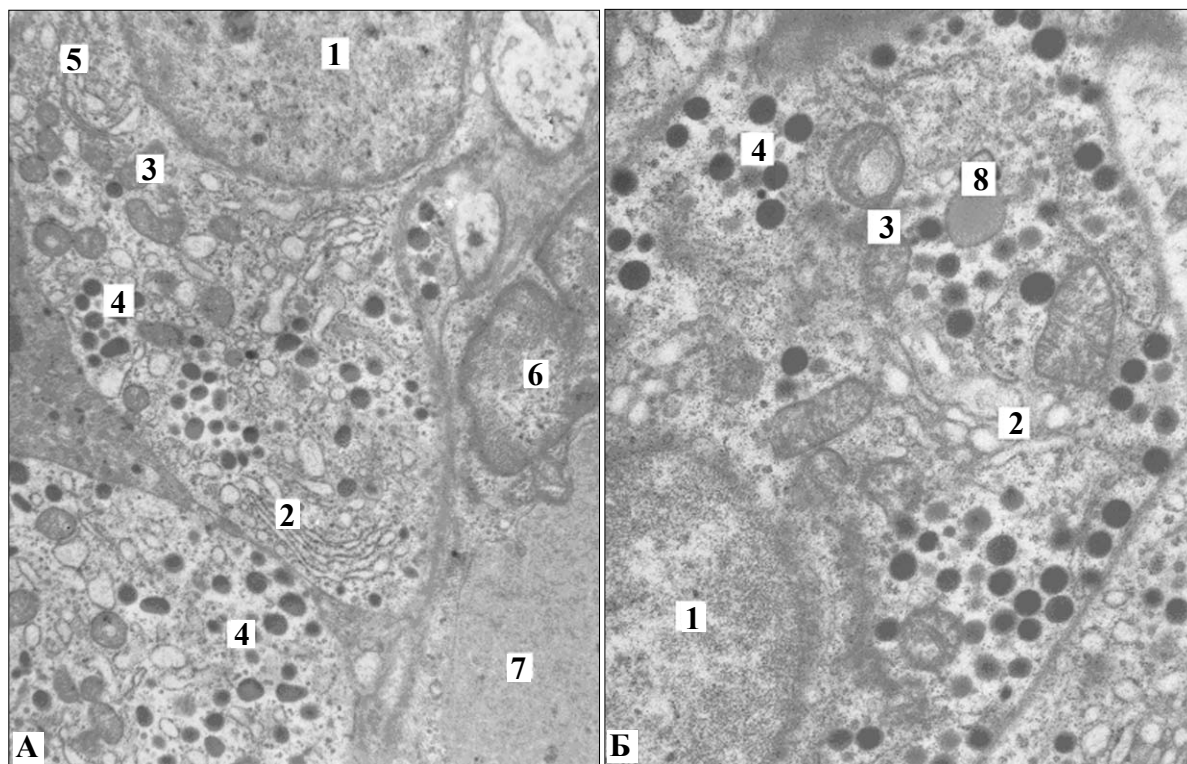


Рис. Ультраструктура соматотропів аденогіпофіза 1-місячного (А; зб. 6400^x) і 24-місячного (Б; зб. 9600^x) щурів: 1 – ядро соматотропа; 2 – цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки; 3 – мітохондрії; 4 – секреторні гранули; 5 – комплекс Гольджі; 6 – ядро ендотеліоцита; 7 – просвіт капіляра; 8 – ліпідна гранула.

ознаки активації секреторного процесу. Популяція соматотропів неоднорідна, вона включає дегранульовані, помірногранульовані і гіпергранульовані клітини, між якими трапляються перехідні форми, що є ознакою фазності секреторного процесу і відповідного рівня їх функціональної активності. Велика кількість зрілих СГ локалізуються переважно в периферійній частині цитоплазми, що пов'язано з посиленням виведенням секрету в кров. З 6-місячного віку спостерігається зменшення кількості соматотропних клітин – на 7% (6 міс.), 10% (1 рік), 15% (2 роки), що, ймовірно, пов'язано із завер-

шенням процесів соматичного росту тварин. В 1- і 2-річних тварин відмічаються морфологічні ознаки зниження функціональної активності соматотропів. Крім того, у 2-річних щурів у соматотропах спостерігаються вікові дистрофічно-деструктивні зміни.

Висновок та перспективи подальших розробок. 1. У 1-, 3-, 6-, 12- і 24-місячних щурів відбуваються якісні та кількісні морфологічні зміни соматотропів аденогіпофіза, які характеризують процеси дозрівання, росту та старіння тварин. 2. Доцільно дослідити вікові зміни соматотропів у тварин при ендокринній патології.

Література

1. Intercellular communication within the rat anterior pituitary: XIV electron microscopic and immunohistochemical study on the relationship between the agranular cells and GnRH neurons in the dorsal pars tuberalis of the pituitary gland / N. Shirasawa, E. Sakuma, I. Wada [et al.] // *Anat. Rec. (Hoboken)*. – 2007. – Vol. 290, № 11. – P. 1388-1398.
2. Nyberg F. The role of the somatotrophic axis in neuroprotection and neuroregeneration of the addictive brain / F. Nyberg // *Int. Rev. Neurobiol.* – 2009. – Vol. 88. – P. 399-427.
3. Vankelecom H. Stem cells in the postnatal pituitary? / H. Vankelecom // *Neuroendocrinol.* – 2007. – Vol. 85, № 2. – P. 110-130.
4. Рожков І.М. Аденогіпофіз – периферійні ендокринні залози людини і тварин у нормі і в умовах нітратної інтоксикації організму та її корекції / Рожков І.М. – Миколаїв: МДУ, 2005. – 224 с.
5. Kashirina N.K. Ultrastructural changes of adenohypophysis somatotrophs with the age / N.K. Kashirina, O.V. Rogozina // *Суч. наук. дослідження – 2006: матер. II міжнарод. наук.-прак. конф.* – Т. 13. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 102-104.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОМАТОТРОПОВ ГИПОФИЗА У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Резюме. Исследование выполнено на 25 белых крысах-самцах 1-, 3-, 6-, 12- и 24-месячного возраста. Материалом для исследования служили кусочки аденогипофиза. У 1-месячных крыс в соматотропах имеются сформированные белок-синтезирующая и энергообеспечивающая системы, а среди секреторных гранул преобладают зрелые формы. У 3-месячных количество соматотропов увеличивается, в них отмечаются морфологические признаки активации секреторного процесса. Популяция соматотропов неоднородная, она включает дегранулированные, умеренногранулированные и гипергранулированные клетки, между которыми встречаются переходные формы, являющиеся признаком фазности секреторного процесса и соответствующего уровня их активности. С 6-месячного возраста уменьшается количество соматотропных клеток, что связано с завершением роста животных. У 1- и 2-летних животных отмечаются признаки снижения функциональной активности соматотропов.

Ключевые слова: аденогипофиз, соматотропы, онтогенез.

MORPHOLOGICAL ORGANIZATION OF HYPOPHYSIS SOMATOTROPS IN RATS OF DIFFERENT AGE

Abstract. In the somatotrops of 1-month old rats there are well formed protein-synthesizing and energy-providing systems, with mature forms predominating among the secretory granules. In 3-month old rats the number of somatotrops augments, morphological signs of an activation of the secretory process being noted in them. The population of somatotrops is heterogeneous, it includes degranulated, moderately granulated and hypergranulated cells, transitional forms occurring among them, the latter being indicative of the phasing character of the secretory process and an appropriate level of their functional activity. Starting with the age of 6 months there occurs a diminution of the number of somatotropic cells associated with the completion of the processes of the somatic growth of animals. In 1- and 2-year old animals morphological signs of a declining functional activity are noted in somatotrops.

Key words: adenohypophysis, somatotrops, ontogenesis.

National Medical University (Ivano-Frankivsk)

Надійшла 01.03.2010 р.
Рецензент – д. мед. н. Р.С.Булик (Чернівці)