

АНАТОМО-ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІПОТАЛАМУСА**Б.Ю.Банул***Кафедра медичної біології, генетики та гістології (зав. – чл.-кор. АПН України, проф. В.П.Пішак)
Буковинської державної медичної академії*

Гіпоталамус – еволюційно давнє утворення центральної нервової системи. Він має корегуючий вплив на різні процеси у вісцеральній сфері і регулює реакції не тільки окремих органів, але й вегетативно забезпечує різноманітні види діяльності. Важливе значення у цих процесах відіграють ядра гіпоталамуса.

У нижчих хребетних, зокрема, круглоротих, гіпоталамус розміщений у вентральній частині середнього мозку [1] і являє собою досить велику порожнину, що сполучається з порожниною шлуночка середнього мозку за допомогою вузького каналу. Судинні сплетення у них відсутні. Гіпоталамус тісно пов'язаний з гіпофізом. У ділянці, яка знаходиться безпосередньо біля гіпофіза, утворюється випин у вигляді лійки. В основному гіпоталамус утворений нервовими клітинами. У ньому спостерігаються як аферентні, так і еферентні шляхи. Аферентні шляхи прямують від нюхового мозку, чутливих ядер довгастого мозку, мозочка і середнього мозку, а еферентні – з гіпоталамуса до ядер блукаючого нерва та до лійки [2, 3]. На даному рівні філогенезу гіпоталамус є функціональним центром, робота якого спрямована не в зовнішнє, а у внутрішнє середовище організму.

У поперечноротих гіпоталамічна ділянка ще залишається вентральною частиною середнього мозку, але розвинена значно краще [1]. Гіпоталамус стає масивнішим, об'єм порожнини трохи зростає. Можна спостерігати судинний мішок та гіпофіз. Зростає також кількість зв'язків гіпоталамуса з іншими структурами. Аферентні шляхи надходять із медіальної і латеральної частин переднього мозку, заднього мозку, з даху середнього мозку та мозочка [4]. Еферентні шляхи прямують від гіпоталамуса до довгас-

того мозку, мозочка і переднього мозку.

У риб гіпоталамус, як найбільш розвинений відділ мозку є вентральною частиною проміжного мозку [5, 6]. Можливо, це пов'язано з розвитком смакового апарату та мозочка. Гіпоталамічна ділянка риб є центром нюху і смаку, а з зоровим аналізатором має тільки вторинні зв'язки. Гіпоталамус риб має складну мікроскопічну будову. Виділяють магноцелюлярне ядро, яке є гомологом паравентрикулярного ядра ссавців, а за даними деяких вчених [7] – гомологом супраоптичного та паравентрикулярного ядер ссавців. Супраоптичне та паравентрикулярні ядра мають спільне філогенетичне походження, про що свідчить наявність додаткового паравентрикулярного ядра у ссавців, яке пов'язує вищезазначені ядра між собою [7-9]. Аферентні волокна надходять у гіпоталамус з нюхових центрів переднього мозку, смакових центрів стовбура мозку та судинного мішка. Еферентні шляхи закінчуються у гіпофізі, судинному мішку, ядрах стовбура мозку, мозочку, спинному мозку.

У амфібій гіпоталамус досягає нового ступеня розвитку. Він переміщується з ділянки середнього мозку під зоровий горб. Судинний мішок зникає. Мікроскопічна будова його досить складна. Деякі автори [3, 10-12] зазначають, що в амфібій гіпоталамус розвинений досить слабо, тому що в них мало розвинений смак, мозочок і відсутній судинний мішок.

У рептилій гіпоталамус втрачає міхуроподібну форму, порожнини шлуночків зникають. Порівняно з анатомічною структурою амфібій – гіпоталамус плазунів складнішої будови [12, 13]. У гіпоталамусі рептилій виділяють близько 7 ядер, частина з яких схожа до ядер ссавців. Зокрема, інтерпедункулярне ядро рептилій гомологічне до мамілярних

тіл ссавців, преоптичне ядро – до супраоптичного ядра ссавців. Всі провідні шляхи в рептилій краще виражені. Вперше у процесі філогенезу, крім прямих зв'язків, з'являються непрямі через ядра дорсального таламуса. При зруйнуванні заднього і середнього гіпоталамуса (мамільярного тіла та сірого горба) у варанів спостерігається дегенерація нервових волокон у нюховому горбку, перегородці та зубчастій фасції [2].

У подальшому значні зміни в будові гіпоталамуса простежується у ссавців. Гіпоталамічна ділянка стає більш компактною, клітини чіткіше групуються в ядра, спостерігаються скупчення як основних, так і додаткових ядер. Гіпоталамус потовщується і вкорочується в ростро-каудальному напрямку.

Вивченню будови гіпоталамуса ссавців присвячена велика кількість праць [7-10, 14-18]. Однак на даний час вчені не дійшли спільної думки щодо будови його структур. Це можна пояснити великою різноманітністю ссавців, які мають свої особливості у будові гіпоталамуса, а також наявністю різноманітних класифікацій з різною кількістю виділених ядер [19].

У шурів, кролів, котів простежені прямі шляхи від спинного мозку до задніх ядер гіпоталамуса. Аксони заходять в гіпоталамус у складі медіальних пучків переднього мозку [4, 9, 16, 20-22]. У шурів є супра- і постоптичні ядра, 6 додаткових ядер: переднє комісуральне, циркулярне, форнікальне, дорсолатеральне та екстрагіпоталамічні [23]. Дорсолатеральне, циркулярне, форнікальне і переднє комісуральне ядра еволюційно стабільні. Додаткові ядра мають зв'язки з нейрогемальними відділами (задня частка гіпофіза і зовнішня зона середнього підвищення нейрогіпофіза) [8, 14, 15].

Існує гіпотеза, що різні додаткові ядра функціонують неоднаково. Ця гіпотеза дістала підтвердження тільки в останні роки. Додаткові ядра відіграють компенсаторну

функцію за умов осмотичного стресу в процесі старіння. Встановлено, що кожне ядро має свою специфічну функцію [16, 18, 24]. Так, форнікальне ядро задіяне в реалізації нейрогенного стресу, декілька додаткових ядер функціонально пов'язані з гіпоталамо-гіпофізарно-тиреоїдною системою, переднє комісуральне ядро бере участь в регуляції процесу лактації, циркулярне – у формуванні статевої поведінки, дорсолатеральне ядро регулює функцію ендокриноцитів підшлункової залози і бере участь у процесі ерекції [8, 14, 15, 24]. Наприклад, у собаки, за одними даними [25], 15 гіпоталамічних ядер, за другими [22, 23] – від 24 до 28. Вони мають різноманітну нейронну організацію і різні джерела аферентних проєкцій, а також є функціонально неоднозначними утвореннями [19, 25].

До складу гіпоталамуса відноситься досить важлива структура – гіпофіз. За даними літератури [26], у мишей зачаток гіпофіза починає формуватися на 10-18 день ембріонального розвитку. Упродовж цього часу клітинні пластинки випинають з передньої стінки зачатка гіпофіза в напрямку до основи лійки. Мезенхіма, що знаходиться між цими пластинками, відокремлюється від прилеглої мезенхіми, за винятком вентральної частини зачатка. На 16-18 день ембріонального розвитку зачаток гіпофіза збільшується. Мезенхіма розміщується радіально від серединної вентральної частини в напрямку латеральної, задньої і дорсальної ділянок, а згодом стає складовою гіпофіза. На периферії мезенхіма гіпофіза з'єднується з капсулою гіпофіза, що його оточує. Численні судини проникають у гіпофіз крізь його вентральну частину [17, 27-29].

Висновок. Дані літератури щодо філогенезу гіпоталамуса та деяких його структур суперечливі, тому питання детального вивчення його становлення є актуальним як для теоретичної, так і практичної медицини.

Література

1. Воропанова Л.С., Красновская И.А. *Нейробиологические аспекты современной нейроэндокринологии* // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1995. – № 4. – С. 56-62.
2. Pinault Didier, Deschenes Martin. *Projection and innervation patterns of individual thalamic reticular axons in the thalamus morphometric analysis* // *Neurol.* – 1998. – № 2. – P. 180-203.
3. Sacchez-Camacho Cristina, Martin Oscar, Gonzalez Agustin. *Descending supraspinal pathways in amphibians* // *Neurol.* – 2002. – № 1. – P. 11-24.
4. Finkiewicz-Murawiejska L. *Morphology of the cerebellum in acute experimental (burn) shock* // *Folia Morphol.* – 1978.

- V. 37, № 3. – P. 283-291. 5. Баранников И.А., Буковская О.С. К вопросу о наличии гонадотропин-рилизингибирующего фактора в гипоталамусе осетровых // Экологические и морфофункциональные основы адаптации гидробионтов. – Л., 1990. – С. 19-21. 6. Шейко В.В., Максимович А.А. Секреторная активность крупноклеточных ядер гипоталамуса горбуши // Морфология. – 1993. – Т. 104, № 3-4. – С. 40-47. 7. Dellmann H.D., Sikora K.C., Castel M. Fine structure of the rat supraoptic nucleus and neural lobe during pre- and postnatal development // Neurosecretion: molecules, cells, systems / Eds. D.S.Farner, K.Lederis. – N. Y.: Plenum Publishing Corporation, 1982. – P. 177-186. 8. Гриневич В.В., Поляков А.Л. Морфофункциональная специализация главных и добавочных крупноклеточных ядер гипоталамуса // Арх. анат., гистол., эмбриол. – 1997. – Т. 112, № 5. – С. 26-29. 9. Кесарев В.С. Особенности структурной организации гипоталамуса человека и некоторых приматов // Невропат. и психиатр. – 1965. – № 5. – С. 696-702. 10. Голиченков В.А. Физиологические и морфологические реакции меланофоров и их регуляция в онтогенезе бесхвостых амфибий // Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – 1980. – 124 с. 11. Процина А.Е., Савельев С.В. Исследование ассиметрии головного мозга амфибий в нормальном эмбриональном и личиночном развитии // Изв. РАН. Сер. биол. – 1998. – № 3. – С. 408-411. 12. Feremutsch K., Grunthal E. Beitrage zur Entwicklungsgeschichte und normalen anatomie des Gehirns. – Basel, 1955. – P. 36-41. 13. Филимонов И.Н. Сравнительная анатомия большого мозга рептилий. – М., 1963. – С. 15-37. 14. Гоуфман Е.И. Клеточная организация паравентрикулярных ядер гипоталамуса крысы // Морфология. – 1990. – Т. 98, № 6. – С. 46-52. 15. Гриневич В.В. Крупноклеточный гипоталамус (главные и добавочные ядра): эволюционный, молекулярно-биологический и морфофункциональный аспекты // РЖБ. – 1999. – № 3. – 261 с. 16. Макаренко И.Г., Угрюмов М.В., Калас А. Развитие связей крупно-клеточных ядер гипоталамуса с задней долей гипофиза в пренатальном онтогенезе у крыс // Онтогенез. – 1999. – Т. 30, № 4. – С. 296-300. 17. Altman J., Bager S.A. The development of the rat hypothalamus // Adv. Anat. Embriol. Cell. Biol. – 1986. – V. 100. – P. 1-173. 18. Полякова Н.Д., Сулин В.Ю., Мецержакова М.Ю. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система крыс при иммобилизации // РЖБ. – 1998. – № 8. – 33 с. 19. Wiegand S. J., Price J. L. Cells of origin of the afferent fibres to the median eminence in the rat // J. Comp. Neurol. – 1980. – V. 192, № 1. – P. 1-19. 20. Озирская Е.В., Данилова О.А. Синаптическая организация аркуатного ядра гипоталамуса крыс // РЖБ. – 2002. – № 1. – 228 с. 21. Писарев В.Б., Туманов В.П. Модульная организация гипоталамуса крыс // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1992. – № 7. – 83 с. 22. Yamada I., Otani K. The spinoperiventricular fiber system in the rabbit, rat and cat // Exp. Neurol. – 1978. – V. 61, № 2. – P. 395-406. 23. Hashimoto H., Ishikawa H., Kusanabe M. Three dimensional analysis of the developing pituitary gland in the mouse // Dev. Dyn. – 1998. – V. 212, № 1. – P. 157-166. 24. Акмаев П.Г. Структурные основы механизмов гипоталамуса в регуляции эндокринных функций. – М.: Наука, 1979. – 110 с. 25. Горбачевская А.И., Чивилева О.Г. Пространственная организация таламических проекций стриатума мозга собаки // Морфология. – 2001. – Т. 119, № 1. – С. 15-20. 26. Баранников И.А., Дюбин В.П. Становление регуляции гонадотропной функции гипофиза в эволюции позвоночных // Онтогенез. – 1992. – № 3. – 260 с. 27. Ingram C.D., Adams T.S., Jiang O.B. Limbic regions mediating central actions of oxytocin on the milk-ejection reflex in the rat // Neuroendocrinol. – 1995. – V. 7, № 3. – P. 1-13. 28. Palkovits M., Mezey E., Zaborszky L. Adrenergic innervation of the rat hypothalamus // Neurosci. Lett. – 1980. – V. 18, № 3. – P. 237-243. 29. Peterson R.P. Magnocellular neurosecretory centers in the rat hypothalamus // J. Comp. Neurol. – 1996. – V. 128. – P. 181-185.

АНАТОМО-ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІПОТАЛАМУСА

Б.Ю.Банул

Резюме. У статті простежено аналіз літератури про розвиток гіпоталамуса та деяких його структур. Зроблений висновок про суперечливість даних літератури.

Ключові слова: гіпоталамус, філогенез.

ANATOMICAL-PHYLOGENETIC PECULIARITIES OF THE HYPOTHALAMUS

B.Yu.Banul

Abstract. The research paper presents a bibliographic analysis dealing with the development of the hypothalamus and some of its structures. A conclusion pertaining to bibliographical data controversies has been drawn.

Key words: hypothalamus, philogenesis.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла в редакцію 04.09.2003 р.