

ТЕОРЕТИЧНА І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА

УДК 611.817.1

*Н.І. Мар'єнко, О.Ю. Степаненко, А.С. Лінник***Харківський національний медичний університет***Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи***БУДОВА Й ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ
VI ЧАСТОЧКИ ПІВКУЛЬ МОЗОЧКА ЛЮДИНИ**

Вивчали будову і встановлювали різноманітність індивідуальної мінливості та закономірності варіантної анатомії VI часточки півкуль мозочка людини. Серійні парасагітальні зрізи півкуль мозочка досліджували на 100 об'єктах – мозочках трупів людей обох статей (чоловіків – 62, жінок – 38), що померли від причин, не пов'язаних із патологією центральної нервової системи, віком 20–99 років. Встановлено, що існує виражена анатомічна мінливість будови VI часточки півкуль мозочка людини. Особливості мінливості часточки залежать від особливостей розгалуження її білої речовини, форми часточки, кількості, форми і розташування листків сірої речовини. Залежно від особливостей форми і розгалуження білої речовини виділено три типи та вісімнадцять варіантів форми цієї часточки, які зустрічаються з різною частотою. На серійних парасагітальних зрізах будова часточки розрізняється: в медіолатеральних ділянках ускладнюється будова часточки, на різних зрізах одна й та сама часточка може мати різні варіанти форми. Найчастіше зустрічаються 6-, 10- та 11-й варіанти, які можна вважати анатомічним стандартом.

Ключові слова: *людина, мозочок, біла речовина, «дерево життя» мозочка, індивідуальна анатомічна мінливість.*

Завдяки сучасним методам нейровізуалізації (МРТ, фМРТ, КТ, ОФЕКТ та ПЕТ) були виявлені морфологічні зміни часточок мозочка (зміна об'єму часточок, об'єму і структури сірої та білої речовини) при різних психічних захворюваннях – аутизмі, синдромі дефіциту уваги із гіперактивністю, дислексії, шизофренії та біполярних розладах [1–7]. Крім того, морфологічні зміни часточок черв'яка і півкуль мозочка зустрічаються при багатьох уроджених і набутих захворюваннях мозочка (спадковій атаксії мозочка П'єра Марі, цереброоливарній атрофії Холмса, мозочковій атрофії Марі–Фуа–Алажуаніна, оливопонтocerebellарній дегенерації, синдромах Денді–Уокера, Арнольда–Кіарі IV, хворобі Альцгеймера, розсіяному склерозі, алко-

гольній мозочковій дегенерації та ін.) [6, 8]. Патологічні зміни часточок півкуль і черв'яка мозочка, які зустрічаються при цих захворюваннях, можуть бути виявлені прижиттєво, що є необхідним для ранньої і точної діагностики [2, 4]. Однак відомості про нормальну будову часточок мозочка, на яких базуються критерії норми діагностичних методів нейровізуалізації, не враховують особливостей індивідуальної анатомічної мінливості, статевих і вікових особливостей [5]. У сучасній науковій літературі є описові дослідження будови часточок черв'яка мозочка, що враховують певні аспекти індивідуальних відмінностей будови [9], проте різноманітність будови часточок півкуль мозочка ще не була досліджена. У зв'язку з цим актуальним

© Н.І. Мар'єнко, О.Ю. Степаненко, А.С. Лінник, 2016

напрямок сучасної нейроморфології є дослідження нормальної будови й особливостей індивідуальної анатомічної мінливості часточок півкуль мозочка людини.

Раніше нами були досліджені будова і закономірності індивідуальної анатомічної мінливості неocereбелярних часточок черв'яка мозочка людини (VI, VII) [10], проте будова відповідних часточок півкуль відрізняється від такої часточок черв'яка і вимагає окремого розгляду.

Мета дослідження – вивчити будову і встановити різноманітність індивідуальної мінливості та закономірності варіантної анатомії VI часточки півкуль мозочка людини.

Матеріал і методи. Робота проведена на базі Харківського обласного бюро судово-медичної експертизи на 100 об'єктах – мозочках трупів людей обох статей (чоловіків – 62, жінок – 38), що померли від причин, не пов'язаних із патологією центральної нервової системи, віком 20–99 років. У ході судово-медичного розтину мозочок відділяли від стовбура мозку і фіксували протягом місяця в 10 % розчині формаліну, після чого проводили розтин мозочка чітко по центральній сагітальній площині. Потім виконували серійні парасагітальні зрізи півкуль мозочка у площинах, паралельних серединній сагітальній, на відстані 5 мм один від одного. Вигляд мозочка на зрізах фотографували за допомогою дзеркального цифрового фотоапарата, після чого аналізували цифрові зображення.

Вивчали особливості форми VI часточки півкуль мозочка, розгалуження її білої речовини, кількість, форму та розташування листків її сірої речовини.

Результати та їх обговорення. Шоста часточка півкуль мозочка людини (*declive, lobulus simplex, lobulus quadrangularis, pars posterior*) сформована п'ятою гілкою центральної білої речовини мозочка. Згідно з принципом медіолатеральної неперервності форма часточок півкуль мозочка визначається формою часточок його черв'яка [5]. Шоста часточка півкуль тісно пов'язана з VI часточкою черв'яка мозочка, яка переходить у медіолатеральному напрямку у відповідні часточки півкуль. Шоста часточка півкуль мозочка відмежовується від V часточки первинною щілиною мозочка (*fissura prima*), а від верхньої півмісяцевої часточки (VIIaf) – задньою нижньою щілиною (*fissura posterior superior*). Вона має форму тригранної або чотиригранної призми, ростральну (верхню), каудальну (нижню) поверхні, а також вільну поверхню, що формує видиму поверхню півкуль мозочка. На серійних сагітальних розтинах часточка має форму трикутника або трапеції. В основі часточки лежать дві, три або чотири великі гілки білої речовини, які можуть розгалужуватись на різну кількість малих дочірніх гілок. На обох поверхнях гілок білої речовини знаходиться різна кількість складок кори, які на парасагітальних зрізах мають вигляд листків.

Залежно від кількості гілок білої речовини, що формують VI часточку, можна виділити три типи її будови (рис. 1). До першого типу відносять часточки, які мають дві великі гілки білої речовини. Даний тип зустрічається в 13,5 % спостережень (у лівій півкулі – у 12 %, у правій – у 15 %). До другого типу належать часточки з трьома великими

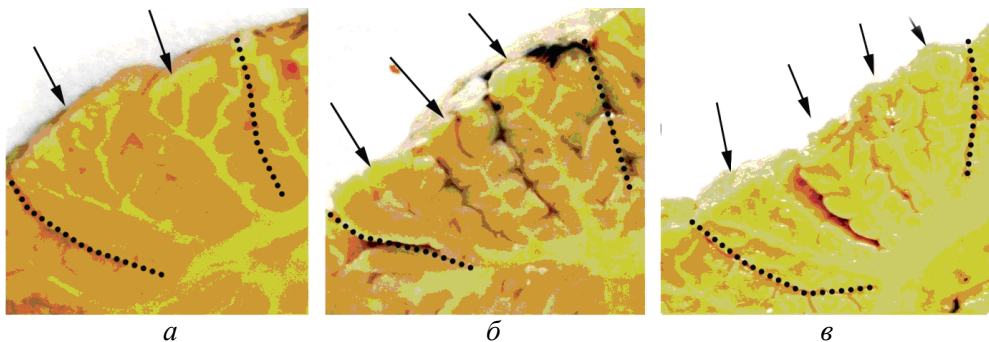


Рис. 1. Три типи будови VI часточки півкуль мозочка на серійних парасагітальних зрізах на відстані 5 мм від серединної сагітальної площини: *а* – перший тип; *б* – другий; *в* – третій; межі часточок позначені пунктиром, головні гілки білої речовини – стрілками

гілками білої речовини, що зустрічається в 49 % спостережень (зліва – у 53 %, справа – у 45 %). Часточка третього типу має чотири великі гілки білої речовини. Даний тип зустрічається в 37,5 % спостережень (зліва – у 35 %, справа – у 40 %).

Однак часточки з однаковою кількістю гілок можуть суттєво розрізнятися за особливостями розгалуження білої речовини. Враховуючи ці особливості, ми виділили вісімнадцять варіантів форми VI часточки (рис. 2).

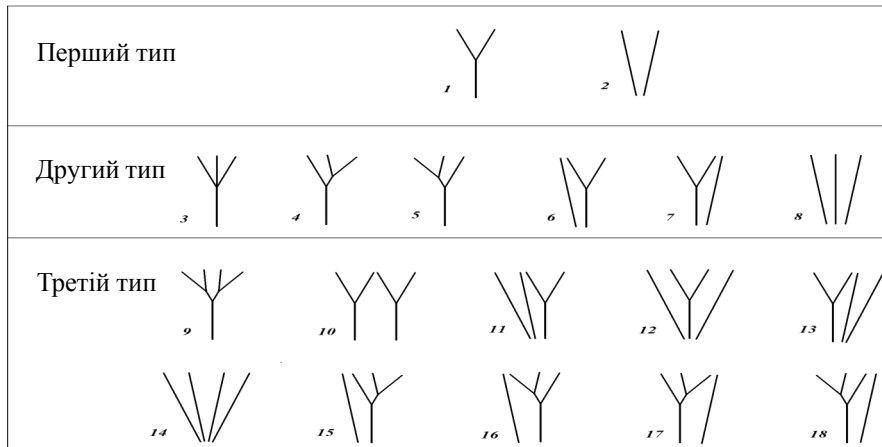


Рис. 2. Типи і варіанти форми VI часточки півкуль мозочка на серійних парасагітальних зрізах, схеми розгалуження її білої речовини

До першого типу відносять 1-й та 2-й варіанти форми часточок, до другого типу – 3–8-й варіанти, до третього типу – 9–18-й варіанти.

1-й варіант: головна гілка білої речовини розгалужується на дві великі гілки;

2-й варіант: часточка утворюється двома окремими гілками білої речовини;

3-й варіант: гілка білої речовини розгалужується на три великі гілки;

4-й варіант: головна гілка білої речовини розгалужується на дві великі гілки (верхню і нижню), нижня, у свою чергу, – на дві дочірні гілки;

5-й варіант: головна гілка білої речовини розгалужується на дві великі гілки (верхню і нижню), верхня – на дві дочірні гілки;

6-й варіант: часточка містить дві окремі гілки (верхню і нижню), нижня гілка розгалужується на дві гілки;

7-й варіант: часточка має дві окремі гілки (верхню і нижню), верхня гілка розгалужується на дві гілки;

8-й варіант: часточка сформована трьома окремими гілками;

9-й варіант: головна гілка білої речовини розгалужується на дві великі дочірні гілки (верхню та нижню), кожна з яких, у свою чергу, – на дві гілки наступного порядку;

10-й варіант: часточка містить дві окремі гілки, кожна з яких розгалужується на дві дочірні;

11-й варіант: часточка сформована трьома окремими гілками, нижня гілка розгалужується на дві дочірні;

12-й варіант: часточка має три окремі гілки, середня гілка розгалужується на дві дочірні;

13-й варіант: часточка містить три окремі гілки, верхня з яких розгалужується на дві дочірні;

14-й варіант: часточка сформована чотирма окремими гілками;

15-й варіант: часточка має дві окремі гілки, нижня з яких розгалужується на дві дочірні, а нижня дочірня, у свою чергу, – ще на дві гілки наступного порядку;

16-й варіант: часточка містить дві окремі гілки, нижня з яких розгалужується на дві дочірні, верхня дочірня гілка – ще на дві гілки;

17-й варіант: часточка сформована двома окремими гілками, верхня з яких розгалужується на дві дочірні, а нижня дочірня – ще на дві гілки;

18-й варіант: часточка має дві окремі гілки, верхня з яких розгалужується на дві дочірні, верхня дочірня, у свою чергу, – ще на дві гілки.

Ці варіанти форми мають різну поширеність (таблиця). Як видно з даних таблиці,

точки, кількості, форми та розташування листків сірої речовини.

Поширеність варіантів форми VI часточки півкуль мозочка на різній відстані від серединної сагітальної площини, %

Відстань, мм	Варіант форми																	
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й	13-й	14-й	15-й	16-й	17-й	18-й
<i>Ліва півкуля</i>																		
5	6	6	3	13	11	14	9	3	6	18	4	2	2	0	2	0	1	0
10	6	3	1	7	5	23	6	8	2	18	14	1	1	1	4	0	0	0
15	5	5	0	7	1	21	3	8	3	17	19	1	1	3	5	1	0	0
20	5	3	0	7	2	26	4	3	2	17	17	1	0	2	9	2	0	0
25	5	2	0	8	3	25	4	2	3	16	18	1	0	2	9	2	0	0
<i>Права півкуля</i>																		
5	14	1	2	25	7	6	3	2	5	17	6	1	1	2	5	2	0	1
10	7	5	1	13	1	17	4	2	1	23	14	1	2	1	5	2	0	1
15	5	4	0	8	0	22	3	1	1	19	25	0	1	5	3	3	0	0
20	5	4	0	8	0	22	2	2	1	17	27	0	0	5	4	3	0	0
25	5	4	0	8	0	21	2	1	1	17	27	0	0	5	5	3	0	0

найбільш поширеними є 6-, 10- та 11-й варіанти. Варіанти будови часточки у правій і лівій півкулях на однаковій відстані від серединної площини, як правило, не співпадають. Крім того, у 80 % випадків будова часточки змінюється в медіолатеральному напрямку. У зв'язку з цим ми підраховували поширеність цих варіантів форми окремо на різних зрізах (на відстані 5, 10, 15, 20 та 25 мм від серединної сагітальної площини).

В медіальних ділянках більш поширеними є простіші варіанти форми, що відносяться до першого і другого типів, у латеральних ділянках будова часточки ускладнюється і у зв'язку з цим зростає поширеність складніших варіантів форми.

Висновки

1. Встановлено, що існує виражена анатомічна мінливість будови VI часточки півкуль мозочка людини. Особливості мінливості часточки залежать від особливостей розгалуження її білої речовини, форми час-

2. Залежно від особливостей форми та розгалуження білої речовини ми виділили три типи і вісімнадцять варіантів форми цієї часточки, які зустрічаються з різною частотою. Найчастіше зустрічаються 6-, 10- та 11-й варіанти, які можна вважати анатомічним стандартом.

3. На різних серійних парасагітальних зрізах будова часточки розрізняється: в медіолатеральних ділянках вона ускладнюється, на різних зрізах одна й та сама часточка може мати різні варіанти форми.

4. Описані варіанти форми часточок мозочка можуть бути використані як критерії норми при діагностиці різних захворювань центральної нервової системи із застосуванням сучасних діагностичних методів нейровізуалізації.

Перспективи подальших досліджень.

Отримані дані можуть стати основою для побудови атласа серійних зрізів мозочка, складеного з урахуванням індивідуальної анатомічної мінливості.

Список літератури

1. Cerebellar lingula size and experiential risk factors associated with high levels of alcohol and drug use in young adults / C. M. Anderson, K. Rabi, S. E. Lucas [et al.] // *The Cerebellum*. – 2010. – V. 9 (2). – P. 198–209.
2. Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder: a morphometric MRI study / P. C. Berquin, J. N. Giedd, L. K. Jacobsen [et al.] // *Neurology*. – 1998. – V. 50. – P. 1087–1093.
3. Hypoplasia of cerebellar vermal lobules VI and VII in autism / E. Courchesne, R. Yeung-Courchesne, G. Press [et al.] // *New Engl. J. Med.* – 1988. – V. 318. – P. 1349–1354.

4. MRI analysis of the cerebellum in bipolar disorder: a pilot study / M. P. DelBello, S. M. Strakowski, M. E. Zimmerman [et al.] // *Neuropsychopharmacology*. – 1999. – V. 21. – P. 63–68.
5. *Larsell O.* The comparative anatomy and histology of the cerebellum. Volume III. The human cerebellum, cerebellar connections, and the cerebellar cortex / O. Larsell, J. Jansen. – Minneapolis : University of Minnesota Press, 1972. – 268 p.
6. *Stoodley C. J.* Distinct regions of the cerebellum show gray matter decreases in autism, ADHD, and developmental dyslexia [Електронний ресурс] / C. J. Stoodley // *Front. Syst. Neurosci.* – 2014. – V. 8. – Режим доступу : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4033133/>.
7. *Schmahmann J. D.* The neuropsychiatry of the cerebellum-insights from the clinic / J. D. Schmahmann, J. B. Weilburg, J. C. Sherman // *The Cerebellum*. – 2007. – V. 6. – P. 254–267.
8. *Leonard J. R.* Chapter 207. Dandy–Walker syndrome / J. R. Leonard, J. G. Ojemann ; ed. by H. R. Winn // *Youmans Neurological Surgery*. – Philadelphia : Elsevier Inc., 2004. – V. 3. – P. 3285–3288.
9. Cerebellar vermis: topography and variations / R. F. M Bispo, A. J. C. Ramalho, L. C. B. Gus-mao [et al.] // *Int. J. Morphol.* – 2010. – V. 28 (2). – P. 439–443.
10. *Степаненко А. Ю.* Строение и индивидуальная анатомическая изменчивость неолцебеллюма червя мозжечка человека / А. Ю. Степаненко, Н. И. Марьенко // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. – 2014. – Т. 13, № 3. – С. 43–49.

Н.И. Марьенко, А.Ю. Степаненко, А.С. Линник

СТРОЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ VI ДОЛЬКИ ПОЛУШАРИЙ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА

Изучали строение и устанавливали разнообразие индивидуальной изменчивости и закономерности вариантной анатомии VI долики полушарий мозжечка человека. Серийные парасагитальные срезы полушарий мозжечка исследовали на 100 объектах – мозжечках трупов людей обоих полов (мужчин – 62, женщин – 38), умерших от причин, не связанных с патологией центральной нервной системы, в возрасте 20–99 лет. Установлено, что существует выраженная индивидуальная анатомическая изменчивость строения VI долики полушарий мозжечка человека. Особенности изменчивости долики зависят от особенностей разветвления ее белого вещества, формы долики, количества, формы и расположения листков серого вещества. В зависимости от особенностей формы и разветвления белого вещества выделены три типа и восемнадцать вариантов формы этой долики, которые встречаются с разной частотой. На серийных парасагитальных срезах строение долики различается: в медиолатеральных участках усложняется строение долики, на разных срезах одна и та же доляка может иметь разные варианты формы. Наиболее часто встречаются 6-, 10- и 11-й варианты, которые можно считать анатомическим стандартом.

Ключевые слова: человек, мозжечок, белое вещество, «древо жизни» мозжечка, индивидуальная анатомическая изменчивость.

N.I. Maryenko, O.Yu. Stepanenko, A.S. Linyk

STRUCTURE AND INDIVIDUAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE LOBULE VI OF THE HUMAN CEREBELLAR HEMISPHERES

The individual variability and features of variant anatomy of the lobule VI of the human cerebellar hemispheres have been investigated. Parasagittal sections of the cerebellar vermis were investigated on 100 cerebellums of people of both sexes, who died of causes unrelated to brain pathology (20–99 years old). The shape of the lobules, peculiarities of branching of the white matter, the number and arrangement of folia were investigated. The data were processed by standard statistical methods. The 3 types and 18 variants of the shape of lobule VI of the human cerebellar hemispheres have been described. The most common variants are 4, 10 and 11. Structure of the lobule is different on serial parasagittal sections: in medial parts of hemispheres lobule is more simplex, that in the lateral parts.

Keywords: human, cerebellum, white matter, arbor vitae cerebelli, individual anatomical variability.

Поступила 14.09.16