

**БУДОВА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ
ВЕРХНЬОЇ ПІВМІСЯЦЕВОЇ ЧАСТОЧКИ ПІВКУЛЬ МОЗОЧКА ЛЮДИНИ****Харківський національний медичний університет (м. Харків)****stepanenko@3g.ua**

Дана робота є фрагментом науково-дослідницької роботи кафедри гістології, цитології та ембріології Харківського національного медичного університету «Будова та закономірності індивідуальної анатомічної мінливості головного мозку людини», № державної реєстрації 0115U000231.

Вступ. Мозочок є однією із функціонально найважливіших структур центральної нервової системи, що забезпечує не тільки статику і координацію рухів, але й бере участь у когнітивних процесах (навчання, пам'яті), регуляції емоційного стану [2, 6, 9–11]. В літературі описаний топічний розподіл функцій контролю рухів [8], а також можлива функціональна топографія когнітивної функції і контролю емоцій [9–11].

Мозочок серед усіх структур центральної нервової системи має найбільш складну просторову конфігурацію, пов'язану із організацією *arbor vitae* («дерева життя») – деревоподібно розгалуженої білої речовини, структурної основи його кори, що складається із центральної білої речовини та восьми її гілок, що формують основу десяти класичних часточок мозочка. Згідно із принципом медіолатеральної неперервності, форма часточок півкуль мозочка визначається формою часточок його черв'яка [5]. Морфологічні зміни часточок черв'яка та півкуль мозочка зустрічаються при багатьох вроджених і набутих захворювань мозочка (спадковій атаксії мозочка П'єра Марі, цереброоліварній атрофії Холмса, мозочковій атрофії Марі–Фуа–Алажуаніна, олівопонтocerebellарній дегенерації, синдромах Денді–Уокера, Арнольда–Кіарі IV, хворобі Альцгеймера, розсіяному склерозі, алкогольній мозочковій дегенерації та ін.) [7]. Також виявлені морфологічні зміни часточок мозочка (зміна об'єму часточок, об'єму та структури сірої та білої речовини) при різних психічних захворюваннях – аутизмі, синдромі дефіциту уваги із гіперактивністю, дислексії, шизофренії, біполярних розладах [1, 3, 4, 12]. В останні роки завдяки сучасним методам нейровізуалізації (МРТ, фМРТ, КТ, ОФЕКТ, ПЕТ) морфологічні зміни часточок півкуль та черв'яка, які зустрічаються при цих захворюваннях, можуть бути виявлені прижиттєво, що є необхідним для ранньої і точної діагностики. Однак відомості про анатомічну норму мозоч-

ка, на яких базуються критерії норми діагностичних методів нейровізуалізації, не враховують особливостей індивідуальної анатомічної мінливості, статевих та вікових особливостей.

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

Об'єкт і методи дослідження. Дана 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. В ході судово-медичного розтину мозочок відділяли від стовбура мозку і фіксували протягом місяця в 10% розчині формаліну, після чого проводили мозочка чітко по центральній сагітальній площині. Потім проводили серійні парасагітальні зрізи півкуль мозочка в площинах, паралельних серединній сагітальній, на відстані 5 мм. Вигляд мозочка на зрізах фотографували за допомогою дзеркального цифрового фотоапарату, після чого проводили аналіз цифрових зображень.

Вивчались особливості форми верхньої півмісяцевої часточки півкуль мозочка, розгалуження білої речовини, кількості, форми та розташування листків сірої речовини.

Результати досліджень та їх обговорення. Верхня півмісяцева часточка (*lobulus semilunaris superior*, перша ніжка петлеподібної часточки Н VII А) сформована п'ятою гілкою центральної білої речовини мозочка, яка формує також задню чотирикутну часточку (*lobulus quadrangularis, pars posterior*, Н VI), нижню півмісяцеву часточку (*lobulus semilunaris inferior*, друга ніжка петлеподібної часточки Н VII В) та тонку часточку (*lobulus gracilis*). Згідно із принципом медіолатеральної неперервності, цим часточкам півкуль відповідають нецеребелярні часточки черв'яка (VI-VII), верхня півмісяцева часточка півкуль анатомічно поєднана із листком черв'яка (*folium vermis*, VII Af). Верхня півмісяцева часточка відділена від задньої чотирикутної часточки верхньою задньою щілиною (*Fissura posterior superior*),

а від нижньої півмісяцевої часточки – горизонтальною щілиною (*Fissura horisontalis major*).

Верхня півмісяцева часточка має форму неправильного багатогранника, що найчастіше близька до трикутної піраміди, при цьому вершина піраміди знаходиться в медіальній частині мозочка та переходить у відповідну часточку черв'яка (*folium vermis*), основа формує латеральну поверхню часточки, три бічні грані піраміди формують видиму, верхню та нижню поверхні часточки. Основна вісь часточки (висота піраміди, що сполучає вершину та центр основи) проходить у медіо-латеральному напрямку паралельно до горизонтальної щілини півкуль. На серійних парасагітальних зрізах часточка розтинається переважно перпендикулярно до її головної осі, поперечне січення часточки має вигляд трикутника, площа якого зростає у медіо-латеральному напрямку та досягає максимуму на зрізах півкуль, що знаходяться на відстані 35-55 мм від центральної сагітальної площини. При цьому сторони трикутника – це верхня (ростральна), нижня (каудальна) та видима (вільна) поверхні часточки. Головний стовбур білої речовини проходить уздовж головної осі часточки в глибоких ділянках та розділяється ближче до поверхні мозочка на 2 або 3 гілки, які можуть розділятися на дочірні гілки та формують видиму поверхню часточки. Загальна кількість поверхневих гілок складає 2-4. Крім поверхневих гілок, від головного стовбура на ростральній та каудальній поверхнях може відходити різна кількість дочірніх гілок, які можуть бути прихованими в глибині звивин або досягати видимої поверхні. На серійних парасагітальних зрізах однієї часточки загальний план розгалуження білої речовини майже не змінюється, в латеральних ділянках збільшується товщина білої речовини та розміри листків.

Враховуючи описані вище особливості форми часточки та особливості розгалуження її білої речовини, ми виділили 10 варіантів форми верхньої півмісяцевої часточки (рис. 1, 2).

1-й варіант: від головного стовбура ростралью відходить одна гілка, яка не розділяється на дочірні гілки;

2-й варіант: від головного стовбура ростралью окремо відходять дві гілки, які не розділяються на дочірні гілки;

3-й варіант: від головного стовбура ростралью окремо відходять три гілки, які не розділяються на дочірні гілки;

4-й варіант: від головного стовбура ростралью відходить одна гілка, яка розділяється на дві дочірні гілки;

5-й варіант: від головного стовбура ростралью окремо відходять дві гілки, ростральна гілка розділяється на 2 гілки, каудальна гілка не розділяється на дочірні гілки;

6-й варіант: від головного стовбура ростралью із однієї точки відходять дві гілки, які не розділяються на дочірні гілки;

7-й варіант: від головного стовбура ростралью відходить одна гілка, від якої відходять 2 дочірні гілки;

8-й варіант: від головного стовбура ростралью із однієї точки відходять дві гілки, ростральна гілка розділяється на 2 дочірні гілки;

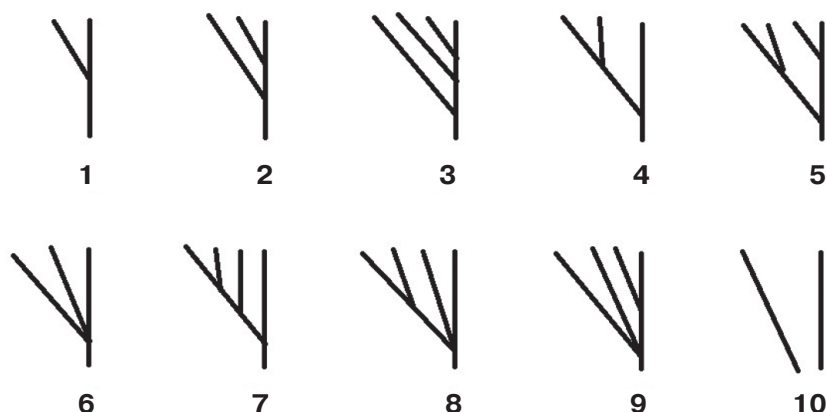


Рис. 1. Схеми розгалуження білої речовини верхньої півмісяцевої часточки.

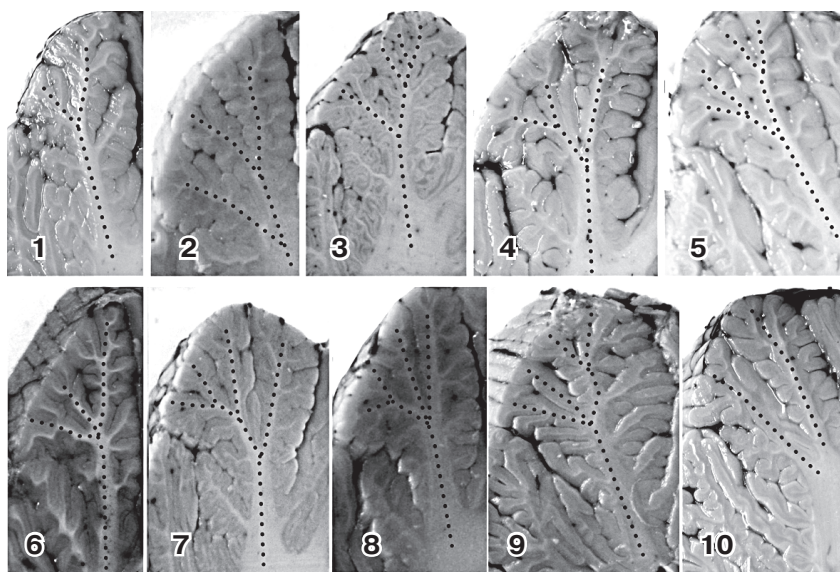


Рис. 2. Варіанти форми верхньої півмісяцевої часточки на парасагітальних зрізах півкуль мозочка (30 мм латерально від серединної сагітальної площини). Основні гілки білої речовини часточки позначені пунктиром.

Таблиця 1.

Поширеність варіантів форми верхньої півмісяцевої часточки мозочка людини

Варіант форми	Поширеність, %		
	Півкуля мозочка		Ліва та права півкулі разом
	ліва	права	
1	17	20	18,5
2	16	14	15
3	14	12	13
4	7	10	8,5
5	38	36	37
6	3	3	3
7	2	3	2,5
8	0	1	0,5
9	1	1	1
10	2	0	1

9-й варіант: від головного стовбура відходять 3 гілки, при цьому перші 2 гілки відходять із однієї точки;

10-й варіант: головний стовбур розділяється на 2 окремі гілки, у яких немає дочірніх гілок.

Описані варіанти форми зустрічаються не однаково часто, поширеність варіантів форми часточок приведена в **табл. 1**.

На верхній та нижній поверхнях головного стовбура часточки може знаходитись різна кількість дочірніх гілочок (на ростральній поверхні 0-3, на каудальній – 0-4). Поширеність кількості дочірніх гілок наведена в **табл. 2**.

Як видно із даних **табл. 1 та 2**, різні варіанти форми часточки зустрічаються справа та зліва із дещо різною частотою, однак їх поширеність для різних півкуль достовірно не відрізняється.

При порівнянні поширеності описаних вище варіантів форми верхньої півмісяцевої часточки в різних вікових, статевих та краніотипових групах статистично достовірних відмінностей не було знайдено.

Таблиця 2.

Кількість дочірніх гілочок головного стовбура білої речовини верхньої півмісяцевої часточки мозочка людини

Кількість гілок	Поширеність, %					
	Ростральна поверхня головного стовбура			Каудальна поверхня головного стовбура		
	Півкуля мозочка		Ліва та права півкулі разом	Півкуля мозочка		Ліва та права півкулі разом
	ліва	права		ліва	права	
0	6	1	3,5	21	14	17,5
1	80	78	79	17	8	12,5
2	12	19	15,5	28	41	34,5
3	2	2	2	31	34	32,5
4				3	3	3

Висновки. Таким чином, встановлено, що існує виражена анатомічна мінливість будови верхньої півмісяцевої часточки півкуль мозочка людини. Особливості мінливості часточки залежать від особливостей розгалуження білої речовини, форми часточки, кількості, форми та розташування листків сірої речовини. На серійних парасагітальних зрізах будова часточки дещо змінюється: в медіо-латеральному напрямку збільшується площа поперечного січення часточки, збільшується товщина гілок білої речовини, збільшуються розміри листків сірої речовини та ускладнюється їх будова. В залежності від особливостей форми та розгалуження білої речовини ми виділили 10 варіантів форми цієї часточки, які зустрічаються із різною частотою. Найчастіше зустрічаються 1, 2, 3 та 5 варіанти, які можна вважати анатомічним стандартом.

Описані варіанти форми часточок мозочка можуть бути використані в якості критеріїв норми сучасних діагностичних методів нейровізуалізації для діагностики різних захворювань ЦНС.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані можуть стати основою для побудови атласів серійних зрізів мозочка, складених із урахуванням індивідуальної анатомічної мінливості.

Література

- Anderson C.M. Cerebellar lingula size and experiential risk factors associated with high levels of alcohol and drug use in young adults cerebellum / C.M. Anderson, K. Rabi // Neuroscience. – 2010. – 2. – С. 198-209.
- Baillieux H. Cerebellar neurocognition: Insights from the bottom of the brain / H. Baillieux, H. DeSmet, P. Paquier // Clinical Neurology and Neurosurgery. – 2008. – № 110. – С. 763-773.
- Berquin P.C. Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder – A morphometric MRI study / P.C. Berquin, J.N. Giedd, L.K. Jacobsen. // Neurology. – 1998. – № 50. – С. 1087-1093.
- DelBello M.P. MRI analysis of the cerebellum in bipolar disorder: a pilot study / M.P. DelBello // Neuropsychopharmacology. – 1999. – № 21. – С. 63-68.
- Larsell O. The comparative anatomy and histology of the cerebellum. The human cerebellum, cerebellar connections, and the cerebellar cortex / O. Larsell, J. Jansen. – Minneapolis: University of Minnesota Press, 1972. – 268 с.
- Leiner H. Does the cerebellum contribute to mental skills? / H. Leiner, A. Leiner, R. Dow // Behavioral Neuroscience. – 1986. – № 100. – С. 443-454.
- Leonard J.R. Dandy-Walker Syndrome / J.R. Leonard, J.G. Ojemann // Youmans Neurological Surgery. – 2004. – № 3. – С. 3285-3288.
- Manni E. A century of cerebellar somatotopy: A debated representation / E. Manni, L. Petrosini // Nature Reviews Neuroscience. – 2004. – № 5. – С. 241-249.
- Schmahmann J.D. An emerging concept: The cerebellar contribution to higher function / J.D. Schmahmann // Archives of Neurology. – 1991. – № 48. – С. 1178-1187.

- Schmahmann J.D. From movement to thought: Anatomic substrates of the cerebellar contribution to cognitive processing / J.D. Schmahmann // Human Brain Mapping. – 1996. – № 4. – С. 174-198.
- Schmahmann J.D. The cerebellum and cognition. International Review of Neurobiology / J.D. Schmahmann. – San Diego: Academic Press, 1997. – 665 с.
- Stoodley C.J. Distinct regions of the cerebellum show gray matter decreases in autism, ADHD, and developmental dyslexia / C.J. Stoodley // Frontiers in Systems Neuroscience. – 2014. – № 92. – С. 2-17.

УДК: [611.817.1:611.813.1]–053–055.1/.2:616–071.3

БУДОВА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ВЕРХНЬОЇ ПІВМІСЯЦЕВОЇ ЧАСТОЧКИ ПІВКУЛЬ МОЗОЧКА ЛЮДИНИ

Степаненко О. Ю., Мар'єнко Н. І.

Резюме. Досліджена будова та описані 10 варіантів розгалуження білої речовини верхньої півмісяцевої часточки півкуль мозочка людини. Найчастіше зустрічаються 1, 2, 3 та 5 варіанти форми, які можна вважати анатомічним стандартом. Отримані дані можуть бути використані в якості критеріїв норми для діагностичних методів нейровізуалізації.

Ключові слова: людина, мозочок, індивідуальна анатомічна мінливість.

УДК: [611.817.1:611.813.1]–053–055.1/.2:616–071.3

СТРОЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕРХНЕЙ ПОЛУЛУННОЙ ДОЛЬКИ ПОЛУШАРИЙ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА

Степаненко А. Ю., Мар'єнко Н. І.

Резюме. Исследовано строение и описаны 10 вариантов ветвления белого вещества верхней полулуной долики полушарий мозжечка человека. Чаще всего встречаются 1, 2, 3 и 5 варианты формы, которые можно считать анатомическим стандартом. Полученные данные могут быть использованы в качестве критериев нормы для диагностических методов нейровизуализации.

Ключевые слова: человек, мозжечок, индивидуальная анатомическая изменчивость.

UDC: [611.817.1:611.813.1]–053–055.1/.2:616–071.3

STRUCTURE AND INDIVIDUAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE SUPERIOR SEMILUNAR LOBULE OF THE HUMAN CEREBELLAR HEMISPHERES

Stepanenko O. Yu., Maryenko N. I.

Abstract. Cerebellum has the most complex spatial configuration which is associated with the organization of the arbor vitae («Tree of Life») – tree-like branched white matter, which is structural basis of its cortex. Morphological changes of cerebellar lobules are found in many congenital and acquired diseases of the cerebellum. In recent years, thanks to modern imaging techniques (MRI, fMRI, CT, SPECT, PET) morphological changes of the hemispheric and vermal lobules that occur in these diseases can be detected in vivo, which is essential for early and accurate diagnosis. However, criteria of imaging diagnostic methods which are based on information about normal structure of the cerebellum, do not take into account the features of individual anatomical variability, gender and age characteristics.

Objective – to investigate individual variability and features of variant anatomy of the superior semilunar lobule of the human cerebellar hemispheres.

Research was conducted at the Kharkiv regional bureau of forensic medicine on 100 cerebellums of people of both sexes, who died of causes unrelated to brain pathology, 20-99 years old. During the forensic autopsy the cerebellum and brain stem were separated and fixed during one month in 10% formalin solution. Parasagittal sections of cerebellar hemispheres were investigated.

Superior semilunar lobule of the human cerebellar hemispheres is formed by fifth branch of central white matter of the cerebellum. This lobule has pyramidal shape; the apex of pyramid is located in medial part of the hemisphere, the basis is located in lateral part of the hemisphere. The main trunk of white matter is the basis of this lobule. Main trunk divides into 2-3 branches which forms visible surface of the lobule.

The shape of the superior semilunar lobule of the human cerebellar hemispheres is quite varied. Differences of the structure of this lobule depend on the characteristics of the branching of the white matter, the number and location of the secondary branches. We described 10 variants of the shape of the superior semilunar lobule of the human cerebellar hemispheres. The most common variants are 1st, 2nd, 3rd and 5th. That variants can be used as anatomical standard of the lobule. There are different number of little secondary branches on superior and inferior surfaces of the main trunk of white matter; 1, 2 or 3 branches can be found on superior surface, 1-4 branches can be found on inferior surface of the main trunk of white matter.

Described variants of the shape of the cerebellar lobules can be used as criteria standards of modern diagnostic imaging techniques for the diagnosis of various diseases of the CNS.

The data can be used as the basis for creation of the atlases of serial sections of the cerebellum, which are based on features of the individual anatomical variability of the cerebellum.

Keywords: human, cerebellum, individual anatomical variability.

Рецензент – проф. Шерстюк О. О.

Стаття надійшла 21.03.2016 року