

УДК 611.817.1

© Степаненко А.Ю., Марьенко Н.И., 2012

## СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ ДОЛЬКИ VIII ЧЕРВЯ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА

### Степаненко А.Ю., Марьенко Н.И.

Харьковский национальный медицинский университет

Степаненко А.Ю., Марьенко Н.И. Структурная организация и вариантная анатомия долики VIII червя мозжечка человека // Украинський морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 1. – С. 129-132.

Установлены варианты структурной организации долики VIII червя мозжечка. Выделен её анатомический стандарт.

**Ключевые слова:** мозжечок, человек, вариантная анатомия

Степаненко О.Ю., Мар'енко Н.І. Структурна організація і варіантна анатомія часточки VIII черв'яка мозочка людини // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 1. – С. 129-132.

Встановлено варіанти структурної організації долики VIII черв'яка мозочка. Виділений її анатомічний стандарт.

**Ключові слова:** мозочок, людина, варіантна анатомія.

Stepanenko A.Yu., Marenko N.I. Structural organization and variant anatomy of lobule of viii of worm of cerebellum of man // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 1. – С. 129-132.

Installed versions of the structural organization of the lobule X of the cerebellar vermis. Its anatomical standard is proposed.

**Key words:** cerebellum, the person, variant anatomy.

Мозжечок среди всех структур ЦНС имеет наиболее сложную пространственную конфигурацию, связанную с организацией *arbor vitae* («древа жизни») – белого вещества, структурной основы его коры [1]. Оно состоит из центрального белого вещества и отходящих от него восьми ветвей, ветвления которых образуют основу десяти классических долек червя и полушарий [2]. Долямкам червя соответствуют определенные долики полушарий; в соответствии с предложенным О. Ларселлом (1952) принципом *медиолатеральной непрерывности* форма долек полушарий мозжечка определяется формой долек его червя [3]. Дольки обозначаются как цифрами, так и их историческими названиями, которые иногда не совпадают [1, 3].

В настоящее время многие вопросы анатомии мозжечка подвергаются пересмотру и уточнению в связи с широким применением КТ и МРТ, создаются новые атласы «классической» и «компьютерной» анатомии мозжечка [4–9]. Однако содержащиеся в руководствах сведения об его строении не показывают многообразие его индивидуальной изменчивости. В связи с этим актуальным направлением морфологических исследований мозжечка является изучение вопроса нормы его строения, отражающей закономерности индивидуальной изменчивости [10–17].

**Цель работы** – установить многообразие индивидуальной изменчивости и закономерности вариантной анатомии долики VIII (*pyramis*, пирамида [1]) червя мозжечка человека.

Работа выполнена в рамках научной тематики кафедры гистологии ХНМУ «Нейроно-глиально-капилярные взаимоотношения головного мозга человека» (номер государственной регистрации 0102U001861).

**Материал и методы.** Исследование проведено на базе Харьковского областного бюро судебно-медицинской экспертизы на 220 объектах – мозжечках трупов людей обоего пола, умерших от причин, не связанных с патологией мозга, в возрасте 20–99 лет.

В ходе судебно-медицинского вскрытия определяли антропометрические и краниометрические данные и проводили морфометрию мозжечка после его выделения из черепной коробки. Затем мозжечок фиксировали в течение месяца в 10 %-м растворе формалина, после чего проводили рассечение червя

строго по центральной сагиттальной плоскости. Вид мозжечка на разрезе фотографировали с помощью зеркального цифрового фотоаппарата Nikon 3100, после чего проводили анализ оцифрованных изображений.

**Результаты и их обсуждение.** Долька VIII относится к нижней доле мозжечка, и именно на ней можно обозначить нижний «полюс» поверхности червя (Рис. 1). Формирующая дольку *шестая* ветвь белого вещества отходит от *центрального белого вещества* мозжечка самостоятельно, либо коротким общим стволом вместе с пятой, формирующей неocerebellарные долики, и седьмой, формирующей *увулу*, ветвями [2]. По форме долька напоминает равнобедренный треугольник, неправильный четырехугольник или имеет грушевидную форму; условной её вершиной можно считать место отхождения ветви белого вещества долики от центрального белого вещества мозжечка, основанием – свободную поверхность. В дольке можно выделить три поверхности: *верхнюю внутреннюю*, или *ростральную*, обращенную к неocerebellуму; *наружную*, или *свободную*, формирующую видимую поверхность мозжечка и *нижнюю внутреннюю*, или *каудальную*, обращенную к дольке IX. Верхняя внутренняя и свободная поверхности имеют выпуклую форму, нижняя внутренняя – вогнутую.



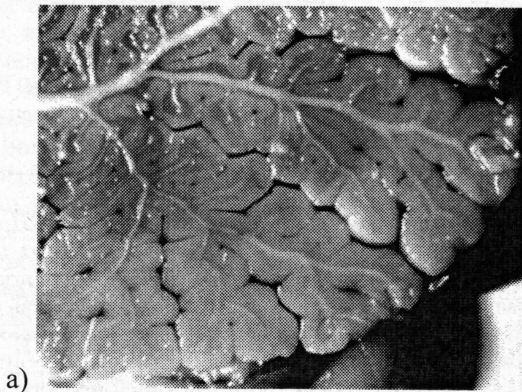
Рис. 1. Поперечное сечение червя мозжечка человека. Долька IX обозначена (\*).

Главный ствол белого вещества формирующей дольку ветви имеет, как правило, прямой ход, отдает под острым углом в сторону дольки IX одну – две боковые ветви и либо не разделяется и заканчивается одним остроугольным листком (59 % наблюдений) или разделяется на два-четыре верхушечных листка (41 %) в верхнем углу основания дольки. Толщина белого вещества ветвей обычно меньше толщины белого вещества главного ствола.

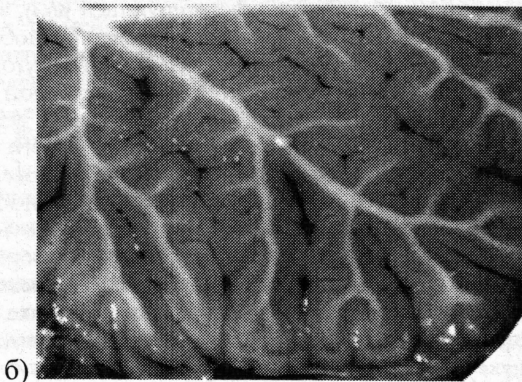
Первая ветвь – самая крупная, не разделяется на дочерние ветви; её верхушечный листок лежит в месте перехода свободной поверхности в нижнюю внутреннюю и образует нижний угол основания дольки. Реже, в 10 %, первая ветвь не достигает свободной поверхности и остаётся скрытой внутри мозжечка. Можно выделить три варианта строения первой ветви. Первый (52%): ветвь заканчивается остроконечной верхушкой, которая представлена одним листком (рис 2, а). Именно при таком варианте строения ветвь может не достигать свободной поверхности дольки.

Второй (19 %): ветвь заканчивается верхушкой, состоящей из двух листков (рис. 2, б). Третий (29 %): ветвь также заканчивается верхушкой, образованной двумя листками; в составе ветви на нижней стороне есть один или два сложных удлинённых листка, напоминающих маленькие веточки (рис. 2, в). Во втором и третьем вариантах угол между листками на верхушке чаще острый (83,5 %), чем прямой (16,5 %).

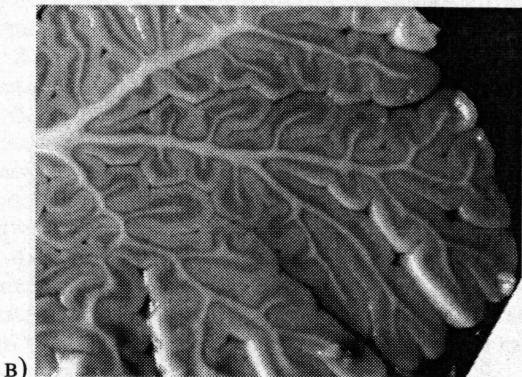
Вторая ветвь отходит от главного ствола, как правило, на некотором расстоянии от первой (рис. 3, а). Иногда главный ствол сразу отдает обе боковые ветви (рис. 3, б) или первая и вторая ветви отходят от главного ствола коротким общим стволиком, который вскоре разделяется на две ветви (рис. 3, в). Вторая ветвь обычно короче и уже первой, но может быть длиннее участка главного ствола после ее отхождения. Это имеет место, когда долька имеет четырехугольную форму; вершина второй ветви образует противоположный основанию угол этого четырехугольника.



а)

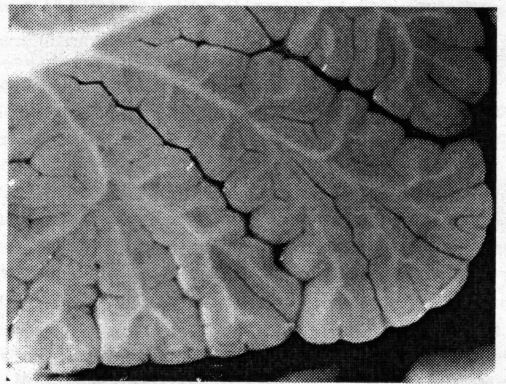


б)

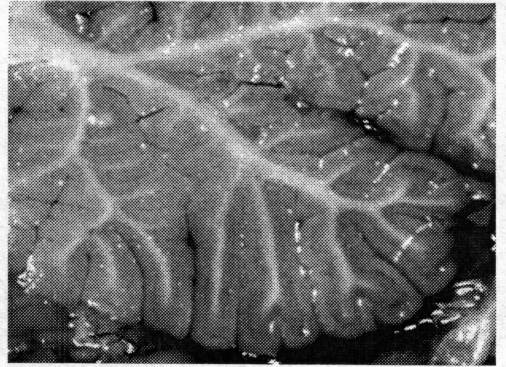


в)

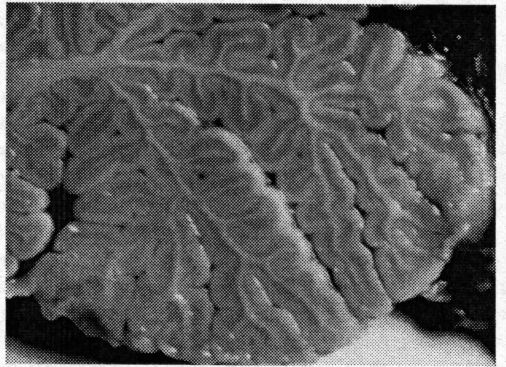
Рис. 2. Варианты формы первой боковой ветви: а) первый, б) второй, в) третий (объяснения в тексте).



а)



б)



в)

Рис. 3. Варианты взаимного расположения главного ствола белого вещества дольки VIII и его ветвей: а) первая и вторая ветви последовательно отходят от главного ствола (классическая форма); б) главный ствол одновременно отдает обе боковых ветви; в) первая и вторая ветви начинаются общим стволом.

Листки серого вещества располагаются как на главном стволе, так и на всех его ветвях с обеих сторон. Ветвление белого вещества определяет расположение листков серого вещества дольки на ее поверхности. Так, главный ствол полностью формирует верхнюю внутреннюю поверхность дольки, верхний угол и верхнюю часть ее свободной поверхности. Нижняя внутренняя поверхность дольки сформирована листками главного ствола до отхождения первой ветви и листками самой первой ветви. Большая часть свободной поверхности дольки образована листками серого вещества второй ветви.

На проксимальном участке *главного ствола*, до отхождения первой ветви, на каждой поверхности может быть от двух до шести листков; общее их количество варьирует от четырёх до двенадцати. На верхней, ростральной стороне два листка встречаются в 9 % наблюдений, три – в 47 %, четыре – в 37 %, пять – в 6 % и шесть – в 1 % наблюдений. На нижней, каудальной стороне два листка встречаются также в 9 % наблюдений, три – в 43 %, четыре – в 41 %, пять – в 6,5 % и шесть – в 0,5 % наблюдений. На обеих сторонах вместе четыре листка встречаются в 7,5 % наблюдений, пять – в 3 %, шесть – в 39 %, семь – в 9 %, восемь – в 32 %, девять – в 5 %, десять – в 4 %, двенадцать – в 0,5 % наблюдений. О соотношении количества листков на обеих поверхностях дает представление табл. 1.

**Таблица 1.** Частота встречаемости разных сочетаний количества долек на поверхностях главного ствола шестой ветви (%).

Поверхности главного ствола					
ростральная	каудальная				
Кол-во долек	2	3	4	5	6
2	7,5	1,0	-	-	-
3	1,8	38,6	6,1	0,4	-
4	-	3,1	31,6	2,6	-
5	-	-	2,2	3,5	-
6	-	-	1,0	-	0,4

Как видно из данных таблицы 1, в 81 % наблюдений встречается равное количество листков с обеих сторон; чаще всего встречаются сочетания 3 – 3 и 4 – 4 листка. В 8 % наблюдений листков больше на ростральной стороне, в 11 % наблюдений – на каудальной. Количество листков на обеих сторонах связано высоким коэффициентом корреляции (0,8). Таким образом, типичным является наличие по 3-4 листков с каждой стороны.

В случае равного количества листков на основании главного ствола симметричное расположение листков встречается в 47 %, «лесенкой» – в 43 %; в 10 % – иное, «неправильное» взаиморасположение листков. Размеры листков примерно одинаковы в 60 %, листки крупнее на ростральной стороне – в 33 %, на каудальной – в 7 %. Листки от главного ствола могут отходить под острым углом – 60 %, под прямым углом – в 40 % наблюдений.

На участке после отхождения первой ветви и до верхушки количество листков на верхней стороне главного ствола варьирует от двух до шести. Среди них встречаются сложные, разветвленные и длинные листки. Длинных листков может быть от одного до четырех. Так, два листка встречаются в 5 %, три – в 28 %, четыре – в 36 %, пять – в 28 % и шесть – в 3 % наблюдений. Среди них один длинный листок встречается в 7 %, два – в 51 %, три – в 36 %, четыре

– в 5 %. На этом участке листки чаще (70 %) отходят под острым, реже (30 %) – под прямым углом.

На каудальной стороне этого участка главного ствола единичные листки зажаты в пространстве между его ветвями, поэтому почти не выражены, разделены между собой нечетко. Эту поверхность можно считать внутренней.

Верхушка бывает представлена одним (18 %), чаще двумя (82 %) листками, отходящими под острым (79 %), реже – прямым (21 %) углом между собой.

В целом на верхней внутренней, ростральной поверхности дольки находится от 4 до 9 листков: четыре – в 5 %, 5 – в 35 %, 6 – в 47 %, 7 – в 9 %, 8 – в 3 % и 9 – в 1 % наблюдений.

*Первая ветвь.* На верхней, ростральной, внутренней по отношению к долке поверхности серое вещество либо совсем не разделяется на листки (в 23 %), либо образует два – пять небольших, не содержащих белого вещества листков, которые отходят под прямым углом: два листка встречаются в 14 %, три – в 46 %, четыре – в 15 %, пять – в 2 % наблюдений.

На нижней, каудальной, наружной поверхности ветви и дольки листки разнообразны по размеру и форме. Встречаются как небольшие, простые, округлые листки, с хорошо видимой сердцевинкой белого вещества, так и сложные, разветвленные, и длинные, напоминающие маленькую веточку. Простые листки отходят под прямым углом, сложные и длинные – под острым. Первый листок, обычно удлинённый, может находиться в месте отхождения первой ветви от главного ствола.

Общее количество листков варьирует на этой стороне от одного до шести, из них длинных листков – от 0 до 6. Один листок встречается в 3 %, два листка – в 8 %, три – в 54,5 %, четыре – в 28 %, пять – в 6 % и шесть – в 0,5 % наблюдений. При этом длинные листки отсутствуют – в 13 %, один листок встречается в 28 %, два листка – в 27 %, три – в 25 %, четыре – в 5 %, пять и шесть – по 0,5 % наблюдений. Сложные листки: один – в 27 %, 2 – в 2 % наблюдений.

На обеих сторонах вместе общее количество листков варьирует от 2 до 11, два листка встречаются в 3 %, три – в 5 %, четыре – в 15 %, пять – в 13 %, шесть – в 33 %, семь – в 14,5 %, восемь – в 11 %, девять – в 4 %, 10 – в 1 %, 11 – в 0,5 %.

Количество листков на обеих поверхностях совпадает в 47 %; преобладает на нижней стороне – в 51 %, на верхней стороне – менее, чем в 2 %. В целом между количеством листком на одной и другой поверхности имеется высокая корреляционная зависимость (0,8). В случаях, когда количество листков с двух сторон совпадает, листки расположены симметрично.

Листки на свободной поверхности, как правило, крупнее тех, что лежат на внутренней поверхности (97 %), равны – в 3 % наблюдений.

В целом на нижней, каудальной поверхности дольки находится от 4 до 9 листков: четыре – в 2 %, 5 – в 17 %, 6 – в 31 %, 7 – в 37 %, 8 – в 11 % и 9 – в 3 % наблюдений.

*Вторая ветвь.* Листки на второй ветви короткие, отходят под прямым углом. Их количество варьирует от одного до четырёх на каждой из сторон, от двух до восьми – на обеих сторонах вместе. При совпаде-

нии количества листков они расположены симметрично. На верхней стороне один листок встречается в 78 %, два листка – в 20 % наблюдений, три – в 1 %, четыре – в 1 % наблюдений. На нижней стороне один листок встречается в 37 %, два листка – в 52 %, три – в 10 %, четыре – в 1 % наблюдений. На обеих сторонах вместе два листка прослежены в 37 %, три – в 39 %, четыре – в 16 %, пять – в 7 % и шесть – в 1 % наблюдений, восемь – в 1 % наблюдений. О соотношении количества листков на обеих поверхностях дает представление таблица 2.

**Таблица 2.** Частота встречаемости разных сочетаний количества долек на поверхностях второй ветви дольки VIII (%).

Поверхности второй ветви					
роstralная	каудальная				
Кол-во долек	1	2	3	4	
1	36,8	38,6	2,2	0	36,8
2		13,6	6,6		
3			1,3		
4				0,9	

Как видно из данных таблицы 2, количество листков на обеих поверхностях совпадает в 52 %, на нижней больше, чем на верхней – в 48 % наблюдений. В целом между количеством листком на одной и другой поверхности имеется выраженная корреляционная зависимость (0,6). Размеры листков совпадают (55 %), или больше на нижней поверхности (45 %). Вершина ветви, как правило, разделена на два листка (80 %), либо две короткие ветви (10 %). Между ними острый угол – в 78 % и прямой – в 22 %. Один остроконечный листок встречается в 10 % наблюдений.

Свободная поверхность дольки верхушечными листками главного ствола и двух его ветвей. Общее количество листков на ней колеблется от двух до двенадцати, чаще встречается 4 листка (14,5 %), пять (28 %), шесть (31,5), 7 (15 %), и восемь (5 %).

Таким образом, белое вещество дольки VIII представлено главным стволом, крупной первой ветвью и меньшей второй, отходящей либо от главного ствола, либо от первой ветви. Наблюдается выраженная индивидуальная изменчивость количества листков серого вещества, их величины и формы. Можно выделить наиболее часто встречающиеся особенности строения пирамиды: на главном стволе до отхождения ветвей располагается равное количество листков с двух сторон (по три или четыре), он заканчивается верхушкой, состоящей из двух простых листков или из двух маленьких ветвей, расходящихся под прямым углом между собой; первая ветвь заканчивается одним; вторая – двумя листками. Такие особенности строения встретились в 77 случаях (32 % наблюдений), а одновременно представлены в 40 случаях (17,5 % наблюдений). Дольки такой формы можно считать анатомическим стандартом. У таких долек по периметру находятся по шесть долек на верхней и свободной поверхности и семь – на нижней поверхности.

**Выводы:** Белое вещество дольки VIII представлено главным стволом и двумя его ветвями: более крупной первой и меньшей, отходящей либо от главного ствола, либо от первой ветви.

Количество листков серого вещества на главном стволе и его ветвях подвержено индивидуальной изменчивости.

Анатомическим стандартом можно считать дольку, белое вещество которой представлено главным стволом и двумя боковыми ветвями, последовательно отходящими от него, имеющую по шесть долек на верхней и свободной поверхности и семь – на нижней поверхности.

Полученные данные могут стать основой для построения атласов серийных срезов мозжечка, составленных с учетом индивидуальной анатомической изменчивости.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : в 4 т. / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – М. : Медицина, 1996. – Т. 4. – 1996. – С. 71–75.
2. Степаненко А. Ю. Структурная организация и вариантная анатомия белого вещества червя мозжечка человека / А. Ю. Степаненко // Медицина сьогодні і завтра. – 2011. – № 3 (52). – С. 5–10.
3. Калиниченко С. Г. Кора мозжечка / С. Г. Калиниченко, П. А. Мотавкин. – М. : Наука, 2005. – 320 с.
4. Соловьев С. В. Размеры мозжечка человека по данным МР-томографии / С. В. Соловьев // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2006. – № 1. – С. 19–22.
5. Three-dimensional MRI atlas of the human cerebellum in proportional stereotaxic space / J. D. Schmahmann, J. Doyon, D. McDonald [et al.] // Neuroimage. – 1999. – Sep. – V. 10 (3), pt. 1. – P. 233–260.
6. Van Essen D. C. Surface-based atlases of cerebellar cortex in the human, macaque, and mouse / D. C. Van Essen // Ann. N.-Y. Acad. Sci. – 2002. – Dec. – V. 978. – P. 468–479.
7. Probabilistic 3D MRI atlas of the human cerebellar dentate/interposed nuclei / A. Dimitrova, D. Zeljko, F. Schwarze [et al.] // Neuroimage. – 2006. – Mar. – V. 30 (1). – P. 12–25.
8. MRI atlas of the human cerebellar nuclei / A. Dimitrova, J. Weber, C. Redies [et al.] // Neuroimage. – 2002. – Sep. – V. 17 (1). – P. 240–255.
9. A probabilistic MR atlas of the human cerebellum / J. Diedrichsen, J. H. Balsters, J. Flavell [et al.] // Neuroimage. – 2009. – May 15. – V. 46 (1). – P. 39–46.
10. Ellis R. S. Norms for some structural changes in human cerebellum from birth to old age / R. S. Ellis // J. Comp. Neurol. – 1920/1921. – V. 32. – P. 1–35.
11. Бекова Д. Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / Д. Б. Бекова. – К. : Здоров'я, 1988. – 224 с.
12. Корольков А. А. Философские проблемы и нормы в биологии и медицине / А. А. Корольков, В. П. Петленко. – М. : Просвещение, 1977. – 391 с.
13. Максименков А. Н. Учение об изменчивости органов и систем тела человека / А. Н. Максименков // Вестник хирургии. – 1957. – № 8. – С. 3–19.
14. Маргорин Е. М. Индивидуальная анатомическая изменчивость организма человека / Е. М. Маргорин. – М., 1975. – 215 с.
15. Мардерштейн И. Г. О трактовке нормы в анатомии человека / И. Г. Мардерштейн // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1965. – № 12. – С. 83–87.
16. Сперанский В. С. О понятии анатомической нормы / В. С. Сперанский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1967. – № 6. – С. 101–107.
17. Шевкуненко В. Н. Материалы по типовой анатомии нервной системы / В. Н. Шевкуненко // Современная клиника. – 1932. – Т. 318. – С. 7–10.

Надійшло 23.11.2011 р.

Рецензент: проф. С.А.Кашченко