

УДК 611.817.1+[616.831.71-02:616.89-008.441.13]-053(470.53-25)

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА С МЕЗОКРАНИАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ЧЕРЕПА И ЕГО АНАТОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ**

**Бородулин Д.В., Баландин А.А., Баландина И.А.**

*ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России», Пермь, Россия (414099, Пермь, ул. Петропавловская, 26), e-mail: balandina\_ia@mail.ru*

На аутопсийном материале проведено морфологическое исследование мозжечков 268 человек (108 мужчин и 100 женщин) в возрасте от 17 до 86 лет с мезокраниальной формой черепа, погибших от травм или ранений с анамнестическими данными, исключающими патологию центральной и периферической нервной системы. Использованы краниометрический, органометрический, гистологический, микрометрический методы исследования. В ходе работы был проведен сравнительный анализ массы, объема мозжечка и толщины его коры в верхней полулунной дольке обоих полушарий в разные периоды постнатального онтогенеза (208 объектов исследования), а также у трупов людей первого периода зрелого возраста, страдавших алкогольной болезнью (60 объектов исследования). Выявлены закономерности возрастной изменчивости массы и объема мозжечка, характеризующиеся плавным уменьшением параметров в периоде от юношеского до старческого возраста. Толщина коры мозжечка также зависит от возраста человека, и ее показатели равномерно уменьшаются от второго периода зрелого возраста до старческого возраста. Установлено, что вышеуказанные органо- и микрометрические показатели мозжечка у трупов людей обоего пола с алкогольной болезнью в анамнезе сходны с показателями, выявленными у трупов людей пожилого возраста, не страдавших при жизни алкогольной зависимостью. Установленные для конкретного возрастного периода среднестатистические значения массы, объема и толщины коры мозжечка человека с мезокраниальной формой черепа позволяют быстро и доступными способами дать характеристику данного органа.

Ключевые слова: масса и объем мозжечка, толщина коры, возрастные периоды, постнатальный онтогенез, алкогольная болезнь

## **ORGANOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE CEREBELLUM IN PEOPLE WITH MESOCRANIAL SKULL SHAPE AT THE STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS AND IN ALCOHOLISM**

**Borodulin D.V., Balandin A.A., Balandina I.A.**

*Perm State Medical University n.a. academician E.A. Vagner, Perm, Russia (410099, Perm, street Petropavlovskaya, 26), e-mail: balandina\_ia@mail.ru*

Morphological research of cerebellum in 268 human corpses (108 men / 100 women with mesocranial skull shape, aged 17 to 86 years, died from injuries and wounds, without pathologies of the central and peripheral nervous system in living) was held. Craniometrical, organometrical, histological, micrometrical methods were used. The comparative analysis of mass, volume and thickness of the cerebellar cortex of people of both sexes at various stages of postnatal ontogenesis (208 research objects) and people with alcoholism (60 research objects) was held. Age variation patterns of mass, volume and thickness of the cortex cerebelli (gradual age decrease of thickness parameters) were revealed. Determined that abovementioned organometrical and micrometrical parameters of the cerebellum in people of both sexes with alcoholism are similar to parameters of the cerebellar cortex of senium people that have not misuse alcohol. The average values of the mass, volume and thickness of the human cerebellar cortex (identified for a particular age period) allow to characterize this organ quickly and accessibly.

Keywords: mass and volume of the cerebellum, thickness of the cortex, age periods, postnatal ontogenesis, alcoholic disease

Несмотря на то, что вопросу макро- и микроскопического строения мозжечка посвящено немалое количество исследований, остается ряд серьезных задач, требующих своего разрешения. В доступной отечественной и зарубежной литературе мы не встретили

исследований, посвященных установлению взаимосвязи микроскопических характеристик мозжечка с его органометрическими параметрами в разные периоды постнатального онтогенеза человека. Практически нет работ, раскрывающих особенности возрастной анатомии мозжечка в пожилом и старческом возрасте. В научных публикациях мы не обнаружили результатов исследований макроскопических параметров мозжечка и толщины коры его полушарий при пагубном влиянии алкоголя на организм человека.

Это существующее положение вызывает недоумение по нескольким причинам.

Во-первых, в последние годы все клинические специальности все более развиваются как науки возрастные, со стремлением строго учитывать анатомо-физиологические особенности возраста и дифференцировать соответствующие методы диагностики и лечения в соответствии с медико-экономическими стандартами.

Во-вторых, период пожилого и старческого возраста привлекает особое внимание врачей различных специальностей, так как известно, что для данной возрастной категории пациентов в большей степени присущи свои особенности, начиная с диагностики и заканчивая техникой хирургических вмешательств.

В-третьих, диапазон изменчивости того или иного анатомического признака на одном и том же органе может быть не одинаков: пределы индивидуальных колебаний, например толщины коры мозжечка, оказываются иногда больше, чем массы или объема органа [1, 4, 5].

В-четвертых, исследователями установлено, что в результате длительного, неумеренного употребления алкоголя нередко возникает медленно прогрессирующая мозжечковая дегенерация в результате гибели клеток и дегенерации волокон коры мозжечка, что не может не отразиться на параметрах органа [2, 3].

**Цель исследования:** на секционном материале провести сравнительный анализ массы, объема и толщины коры полушарий мозжечка на различных этапах постнатального онтогенеза и у людей первого периода зрелого возраста, страдавших алкогольной болезнью.

#### **Материал и методы исследования**

Работа основана на анализе результатов краниометрического, органометрического, гистологического и микрометрического исследований 268 трупов мужчин и женщин в возрасте от 17 до 86 лет включительно, поступивших в танатологическое отделение Государственного казенного учреждения здравоохранения особого типа Пермского края «Пермское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы» в период 2013-2014 гг.

208 трупов людей без алкогольной болезни в анамнезе распределили на пять групп согласно возрастной периодизации онтогенеза человека, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965). Шестая группа исследования представлена 60 объектами (31 труп мужского

пола и 29 – женского) в возрасте от 22 до 35 лет, погибших от акоголь-обусловленной патологии в состоянии хронической алкогольной интоксикации с продолжительностью злоупотребления алкоголем в анамнезе от 12 до 16 лет.

Критерии включения объектов в исследование:

- наступление смерти людей от травм или ранений груди и/или живота (отсутствие при этом каких-либо механических повреждений головы);
- анамнестические данные погибших, исключающие патологию центральной и периферической нервной системы;
- давность смерти, не превышающая 24-36 часов;
- хранение трупов погибших до исследования в одинаковых условиях, в холодильнике при температуре +2°C;
- мезокраниальная форма черепа (величина черепного указателя 75,0-79,9).

Взвешивание и определение объема мозжечка выполняли после его выделения из черепной коробки, рассечения ножек и отделения от ствола мозга. Объем мозжечка определяли при помощи «устройства для определения размеров анатомических структур головного мозга и расстояний между ними при аутопсии» (патент на полезную модель №121720 от 28.03.2012). Статистический анализ проводили с помощью программы Microsoft Excel 2012 и статистического приложения AtteStat 64. Результаты представлены в виде значений средней арифметической, относительной ошибки, максимального и минимального значений, медианы и 25-го и 75-го перцентилей, вариационного коэффициента. Параметрический t-критерий Стьюдента использовали для проверки равенства средних значений в двух выборках.

Для выполнения гистологического и микрометрического исследований аутопсийный материал брали в верхней полулунной дольке на вершине извилины в обоих полушариях мозжечка. Материал фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина, обезвоживали в спиртах восходящей крепости, проводили заливку в парафиновые блоки и изготавливали серийные поперечные срезы толщиной в 5 микрон. Визуально проводили изучение и оценку не менее 5 срезов у каждого трупа человека. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван Гизону, исследовали при 60-, 150- и 600-кратном увеличении микроскопа с использованием цифровой камеры для микроскопа CAM V200 «Micros Handelsgesellschaft m.b.H.». Результаты обрабатывали с помощью специализированного программного обеспечения Bio Vision, версия 4,0. Для статистического исследования использовали программы Microsoft Excel «Biostat».

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Результаты проведенного исследования показали, что у трупов мужчин в юношеском возрасте масса мозжечка достигает  $157,36 \pm 0,81$  г, в первом периоде зрелого возраста –  $153,72 \pm 1,29$  г, во втором периоде зрелого возраста –  $143,27 \pm 0,44$  г, в пожилом возрасте –  $133,56 \pm 0,81$  г, в старческом возрасте –  $125,00 \pm 0,24$  г. У трупов женщин в юношеском возрасте масса мозжечка составляет  $147,57 \pm 0,97$  г, в первом периоде зрелого возраста –  $140,36 \pm 0,65$  г, во втором периоде зрелого возраста –  $129,00 \pm 0,48$  г, в пожилом возрасте –  $117,90 \pm 0,72$  г, в старческом возрасте –  $111,88 \pm 0,30$  г.

Максимальное значение массы мозжечка, равное 166 г, выявлено у трупа мужчины юношеского возраста, минимальное значение, равное 110 г, определено у трупа женщины старческого возраста. У трупов мужчин первого периода зрелого возраста, при жизни страдавших алкогольной болезнью, масса мозжечка составляет  $132,31 \pm 0,68$  г, у трупов женщин данный показатель достигает  $117,46 \pm 0,52$  г (табл. 1).

**Таблица 1**

Масса мозжечка в разных возрастных группах (n=208)  
и у трупов людей с алкогольной болезнью в анамнезе (n=60), г

№	Возрастной период	Пол	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
1	юношеский возраст (n=38)	муж	$157,36 \pm 0,81$	166,00	151,00	3,55	0,08	157,00
		жен	$147,57 \pm 0,97$	155,00	140,00	4,21	0,12	147,00
2	первый период зрелого возраста (n=44)	муж	$153,72 \pm 1,29$	161,00	140,00	6,07	0,24	154,00
		жен	$140,36 \pm 0,65$	146,00	135,00	3,05	0,07	141,00
3	второй период зрелого возраста (n=49)	муж	$143,27 \pm 0,44$	147,00	139,00	2,22	0,03	143,00
		жен	$129,00 \pm 0,48$	134,00	124,00	2,30	0,04	129,00
4	пожилой возраст (n=46)	муж	$133,56 \pm 0,81$	140,00	126,00	4,07	0,12	134,00
		жен	$117,90 \pm 0,72$	124,00	112,00	3,31	0,09	117,00
5	старческий возраст (n=40)	муж	$125,00 \pm 0,24$	127,00	123,00	1,08	0,01	125,00
		жен	$111,88 \pm 0,30$	115,00	110,00	1,32	0,02	112,00
6	Лица, страдавшие алкогольной болезнью (n=60)	муж	$132,31 \pm 0,68$	139,00	125,00	3,86	0,11	132,00
		жен	$117,46 \pm 0,52$	123,00	112,00	2,77	0,07	117,00

Объем мозжечка у объектов исследования мужского пола в юношеском возрасте равен  $158,63 \pm 0,81$  мл, в первом периоде зрелого возраста –  $155,68 \pm 1,05$  мл, во втором периоде зрелого возраста –  $145,00 \pm 0,43$  мл, в пожилом возрасте –  $134,48 \pm 0,74$  мл и в старческом возрасте –  $123,45 \pm 0,29$  мл. У объектов женского пола в юношеском возрасте продольный размер правого полушария мозжечка составляет  $149,05 \pm 0,61$  мл, в первом периоде зрелого возраста –  $142,04 \pm 0,74$  мл, во втором периоде зрелого возраста –  $130,86 \pm 0,55$  мл, в пожилом возрасте –  $119,04 \pm 0,78$  мл, в старческом возрасте –  $110,61 \pm 0,35$  мл. Максимальное значение объема мозжечка, равное 166,00 мл, установлено у трупа

мужчины юношеского возраста. Минимальный показатель определен у трупа женщины старческого возраста. Он равен 110,00 мл. У трупов мужчин первого периода зрелого возраста, при жизни страдавших алкогольной болезнью, объем мозжечка составляет лишь 131,53±0,74 мл. У трупов женщин с алкогольной болезнью в анамнезе объем мозжечка равен 116,53±0,57 мл (табл. 2).

**Таблица 2**

Объем мозжечка в разных возрастных группах (n=208)  
и у трупов людей с алкогольной болезнью в анамнезе (n=60), мл

№	Возрастной период	Пол	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
1	юношеский возраст (n=38)	муж	158,63±0,81	167,00	153,00	3,55	0,08	159,00
		жен	149,05±0,61	156,00	145,00	2,66	0,05	148,00
2	первый период зрелого возраста (n=44)	муж	155,68±1,05	163,00	143,00	4,93	0,16	155,00
		жен	142,04±0,74	148,00	138,00	3,47	0,08	142,00
3	второй период зрелого возраста (n=49)	муж	145,00±0,43	149,00	141,00	2,21	0,03	145,00
		жен	130,86±0,55	136,00	125,00	2,65	0,05	131,00
4	пожилой возраст (n=46)	муж	134,48±0,74	140,00	128,00	3,72	0,10	135,00
		жен	119,04±0,78	125,00	113,00	3,58	0,11	118,00
5	старческий возраст (n=40)	муж	123,45±0,29	125,00	121,00	1,28	0,01	123,00
		жен	110,61±0,35	114,00	98,00	1,58	0,02	110,00
6	Лица, страдавшие алкогольной болезнью (n=60)	муж	131,53±0,74	138,00	123,00	4,20	0,13	131,00
		жен	116,53±0,57	122,00	110,00	3,01	0,08	117,00

Толщина коры правого полушария мозжечка у объектов исследования мужского пола в юношеском возрасте достигает 667,47±17,70 мкм, в первом периоде зрелого возраста – 666,45±16,72 мкм, во втором периоде зрелого возраста – 623,09±15,51 мкм, в пожилом возрасте – 591,88±18,72 мкм и в старческом возрасте – 536,70±13,87 мкм. У объектов женского пола толщина коры правого полушария мозжечка в юношеском возрасте равна 661,79±17,97 мкм, в первом периоде зрелого возраста – 659,86±16,33 мкм, во втором периоде зрелого возраста – 615,74±18,13 мкм, в пожилом возрасте – 588,10±19,68 мкм, в старческом возрасте – 525,28±12,70 мкм.

Максимальное значение толщины коры правого полушария мозжечка отмечается у трупа юноши, оно составляет 796,00 мкм. Наименьший показатель, равный 433,00 мкм, определен у трупа женщины старческого возраста. У трупов мужчин, при жизни страдавших алкогольной болезнью, толщина коры правого полушария мозжечка составляет лишь 593,75±16,49 мкм, у трупов женщин с алкогольной болезнью в анамнезе она достигает 590,89±16,36 мкм (табл. 3).

**Таблица 3**

Толщина коры правого полушария мозжечка в разных возрастных группах (n=208)  
и у трупов людей с алкогольной болезнью в анамнезе (n=60), мкм

№	Возрастной период	Пол	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
1	юношеский возраст (n=38)	муж	667,47±17,70	796,00	544,00	77,13	8,91	665,00
		жен	661,79±17,97	792,00	542,00	78,32	9,27	658,00
2	первый период зрелого возраста (n=44)	муж	666,45±16,72	790,00	539,00	78,43	9,23	669,00
		жен	659,86±16,33	788,00	536,00	76,59	8,89	661,00
3	второй период зрелого возраста (n=49)	муж	623,09±15,51	749,00	494,00	79,11	10,05	625,00
		жен	615,74±18,13	746,00	492,00	86,94	12,27	611,00
4	пожилой возраст (n=46)	муж	591,88±18,72	738,00	443,00	93,58	14,80	584,00
		жен	588,10±19,68	734,00	441,00	90,17	13,83	585,00
5	старческий возраст (n=40)	муж	536,70±13,87	631,00	434,00	62,02	7,17	538,00
		жен	525,28±12,70	629,00	433,00	56,81	6,14	538,50
6	Лица, страдавшие алкогольной болезнью (n=60)	муж	593,75±16,49	740,00	443,00	93,28	14,65	592,50
		жен	590,89±16,36	733,00	441,00	86,59	12,69	594,00

Толщина коры левого полушария мозжечка в юношеском возрасте составляет 665,26±17,65 мкм, в первом периоде зрелого возраста – 663,55±16,81 мкм, во втором периоде зрелого возраста – 618,65±15,39 мкм, в пожилом возрасте – 588,76±18,66 мкм и в старческом возрасте – 533,35±13,84 мкм. У объектов женского пола в юношеском возрасте толщина коры левого полушария мозжечка равна 659,42±17,91 мкм, в первом периоде зрелого возраста – 657,05±16,31 мкм, во втором периоде зрелого возраста – 611,61±16,59 мкм, в пожилом возрасте – 584,10±19,69 мкм, в старческом возрасте – 521,17±12,62 мкм.

Максимальный показатель толщины коры левого полушария мозжечка определен у объекта мужского пола первого периода зрелого возраста. Он составляет 790,00 мкм. Минимальное значение, равное 428,00 мкм, выявлено у двух объектов исследования: 1 трупа мужчины и 1 трупа женщины старческого возраста. У трупов людей, при жизни страдавших алкогольной болезнью, толщина коры левого полушария мозжечка составляет лишь 590,41±16,53 мкм (у объектов мужского пола) и 587,39±16,45 мкм (у объектов женского пола) (табл. 4).

**Таблица 4**

Толщина коры левого полушария мозжечка в разных возрастных группах (n=208)  
и у трупов людей с алкогольной болезнью в анамнезе (n=60), мкм

№	Возрастной период	Пол	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
1	юношеский возраст (n=38)	муж	665,26±17,65	790,00	543,00	76,95	8,90	664,00
		жен	659,42±17,91	787,00	541,00	78,05	9,24	654,00
2	первый период зрелого возраста (n=44)	муж	663,55±16,81	784,00	535,00	78,84	9,37	668,50
		жен	657,05±16,31	782,00	533,00	76,48	8,90	662,00

3	второй период зрелого возраста (n=49)	муж	618,65±15,39	740,00	486,00	78,49	9,96	623,50
		жен	611,61±16,59	739,00	485,00	79,57	10,35	607,00
4	пожилой возраст (n=46)	муж	588,76±18,66	733,00	438,00	93,29	14,78	582,00
		жен	584,10±19,69	731,00	437,00	90,25	13,94	579,00
5	старческий возраст (n=40)	муж	533,35±13,84	627,00	428,00	61,90	7,18	535,00
		жен	521,17±12,62	624,00	428,00	56,43	6,11	533,00
6	Лица, страдавшие алкогольной болезнью (n=60)	муж	590,41±16,53	736,00	439,00	93,50	14,81	587,00
		жен	587,39±16,45	730,00	438,00	87,02	12,89	593,00

### Заключение

Таким образом, возрастная изменчивость мозжечка характеризуется плавным уменьшением параметров его массы, объема и толщины коры в периоде от юношеского до старческого возраста. Установлено, что исследуемые показатели у объектов мужского пола незначительно выше в сравнении с показателями, выявленными у объектов женского пола. В литературе имеются некоторые сведения, о том, что мозжечок мужчин в среднем имеет большие размеры в сравнении с мозжечком женщин. Исследователи объясняют данный факт разницей размеров черепа [4].

Во всех исследуемых возрастных периодах нами отмечается межполушарная асимметрия толщины коры мозжечка с преобладанием средних значений в правом полушарии. Очевидно, это связано с тем, что межполушарная асимметрия представляет собой фундаментальную закономерность работы всего головного мозга, и она обусловлена, прежде всего, разной толщиной слоев коры в его полушариях [5].

При алкоголизме морфологические изменения мозжечка принципиально аналогичны инволютивным, что проявляется в уменьшении параметров массы, объема и толщины коры мозжечка.

Таким образом, установленные параметры массы, объема и толщины коры мозжечка на этапах постнатального онтогенеза имеют практическую значимость в качестве показателей нормы, что позволит использовать эти данные в диагностической и лечебной работе.

### Список литературы

- 1.Ахмедов Р.Л. Возрастные, индивидуальные изменения морфологических и морфометрических параметров коры мозжечка у человека: Автореф. дис. канд. мед. наук. — СПб., 2007. — 24 с.
- 2.Ерохин Ю.А. Патологическая анатомия алкогольной болезни: Автореф. дис. докт. мед. наук. — М., 2009. — 26 с.

3. Парфенов В.А. Алкогольная полинейропатия и мозжечковая дегенерация // Медицинский вестник. — 2009. — № 21-22 (490-491). — С. 12.
4. Соловьёв С.В. Среднестатистические показатели мозжечка мужчин и женщин // Успехи современного естествознания. — 2005. — № 4. — С. 68.
5. Цехмистренко Т.А. Индивидуальная вариабельность и латеральная асимметрия толщины коры мозжечка человека от рождения до 20 лет // Морфология. — 2008. — Т. 133, №. 4. — С. 100.

**Рецензенты:**

Калмин О., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» Минобрнауки России, г. Пенза;

Вагапова В.Ш., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа.