

## РАЗДЕЛ – КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ PART – SHORT ARTICLES

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ МОЗЖЕЧКА МУЖЧИН В МОЛОДОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ ПО ДАННЫМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

<sup>1</sup>Баландин А.А., <sup>2</sup>Железнов Л.М., <sup>1</sup>Баландина И.А., <sup>1</sup>Шелудько В.С.

<sup>1</sup>Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Пермь; <sup>2</sup>Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия, e-mail: balandina\_ia@mail.ru

### COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE PARAMETERS OF THE CEREBELLUM OF MEN AT A YOUNG AND OLD AGE ACCORDING TO MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY

<sup>1</sup>Balandin AA, <sup>2</sup>Zheleznov LM, <sup>1</sup>Balandina IA, <sup>1</sup>Shelud'ko VS

<sup>1</sup>Academician Wagner Perm State Medical University, Perm; <sup>2</sup>Kirov State Medical University, Kirov, Russia, e-mail: balandina\_ia@mail.ru

#### Для цитирования:

Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А., Шелудько В.С. Сравнительная характеристика параметров мозжечка мужчин в молодом и старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии// Морфологические ведомости. - 2020. - Том 28. - № 4. - С. 68-72. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28\(4\):451](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28(4):451)

#### For the citation:

Balandin AA, Zheleznov LM, Balandina IA, Sheludko VS. Comparative characteristics of the parameters of the cerebellum of men at a young and old age according to magnetic resonance tomography. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological Newsletter*. 2020;28(4):68-72. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28\(4\):451](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28(4):451)

**Резюме:** Исследования, посвященные изучению возрастных особенностей организма человека, приобретают все большую актуальность. Магнитно-резонансная томография –наиболее информативный диагностический метод прижизненной визуализации тканей и структур головного мозга. Она также позволяет более точно увидеть картину морфологических особенностей при ассоциированных с возрастом изменениях. Целью исследования явилось проведение сравнительного анализа возрастных морфометрических характеристик мозжечка у мужчин-мезокранов в молодом и старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии. Проведен анализ результатов морфометрического исследования мозжечка томограмм 91 мужчины, обследованных по медицинским показаниям. В зависимости от возраста обследуемых разделили на две группы. В I группу включили 52 мужчин молодого возраста (22–27 лет включительно), во II группу вошли 39 мужчин старческого возраста (от 78 до 83 лет включительно). Определяли поперечный, продольные и вертикальные размеры мозжечка. При сравнении параметров линейных размеров мозжечка в исследуемых возрастных группах мужчин выявлено статистически достоверное снижение всех показателей в старческом возрасте по сравнению с молодым возрастом ( $p=0,042$ ). Статистически достоверного различия между параметрами продольных и вертикальных размеров полушарий мозжечка у лиц каждой возрастной группы не выявлено ( $p>0,05$ ), отмечается тенденция к преобладанию этих размеров в правом полушарии мозжечка. Полученные результаты могут послужить эквивалентом возрастной анатомической нормы мозжечка у мужчин в молодом и старческом возрасте, что позволит использовать эти данные в фундаментальных и клинических исследованиях, а также врачебной практике.

**Ключевые слова:** мозжечок, мужчины, возрастные изменения, морфометрия, магнитно-резонансная томография, мезоцефалы

**Summary:** Investigation which devoted to the study of the age characteristics of the human body are becoming increasingly important. Magnetic resonance tomography is the most informative diagnostic method for intravital visualization of tissues and structures of the brain. It also allows you to more accurately see the picture of morphological features with age-associated changes. The aim of the study was to carry out a comparative analysis of the age-related morphometric characteristics of the cerebellum in male with mesocranic type of cranium in young and old age according to the data of magnetic resonance tomography. The analysis of the results of a morphometric study of the cerebellum on tomograms of 91 men examined for medical reasons was carried out. Depending on the age, the subjects were divided into two groups. Group I included 52 young men (22–27 years old, inclusive), group II included 39 elderly men (from 78 to 83 years old, inclusive). The transverse, longitudinal and vertical dimensions of the cerebellum were determined. When comparing the parameters of the linear dimensions of the cerebellum in the studied age groups of men, a statistically significant decrease in all indicators in old age compared with young age was revealed ( $p=0.042$ ). There was no statistically significant difference between the parameters of the longitudinal and vertical sizes of the cerebellar hemispheres in individuals of each age group ( $p>0.05$ ); there is a tendency for these sizes to prevail in the right cerebellar hemisphere. The results obtained can serve as the equivalent of the age-related anatomical norm of the cerebellum in

young and old men, which will make it possible to use these data in basic and clinical research, as well as in medical practice.

**Key words:** *cerebellum, men, age-related changes, morphometry, magnetic resonance tomography, mesocephalus*

**Введение.** В последнее время процессы демографического старения населения в развивающихся и, особенно в развитых странах, в силу ряда причин существенно ускорились, поэтому исследования, посвященные изучению возрастных особенностей организма человека, приобретают все большую актуальность. На сегодня каждый пятый россиянин относится к возрастной категории людей старше 60 лет [1]. Пожилой возраст является одним из наиболее значительных факторов риска для развития когнитивных нарушений. По данным исследования SAGE среди населения Российской Федерации в возрасте 70 лет и старше распространенность когнитивных нарушений различной степени тяжести достигает 74,7% [2]. Наряду с когнитивными нарушениями в пожилом возрасте пациенты встречаются с проблемой постуральной неустойчивости и страха падения. При исследовании частоты этого явления установлено, что частота падения в этой возрастной группе составляет 15,8%, причем падения чаще всего (в 49% случаев) происходят во время ходьбы. Половина падающих (49,1%) при таких падениях получают травмы [3].

Мозжечок – один из важнейших отделов мозга, участвующий в обеспечении ключевых двигательных функций организма, таких как координация движений, контроль выполнения локомоторных процессов, поддержка когнитивного статуса. При изучении клинических проявлений заболеваний мозжечка исследователи установили, что наряду с проблемами координации у пациентов возникают нарушения эмоционального контроля и концентрации внимания, а также проявления когнитивно-аффективного синдрома, отличительным признаком которого является дефицит зрительно-пространственной обработки информации, исполнительных функций и лингвистических навыков [4-6].

Магнитно-резонансная томография - наиболее информативный диагностический метод прижизненной визуализации тканей не только при неотложных состояниях в случае повреждений структур головного мозга. Она также позволяет более точно увидеть картину морфологических особенностей мозга при ассоциированных с возрастом изменениях [7]. В опубликованных ранее научных работах встречаются труды, посвященные изучению морфометрических характеристик мозжечка с использованием магнитно-резонансного метода исследования, в которых была установлена корреляционная взаимосвязь размеров мозжечка с краниотипом индивидуума. Следует отметить, что сравнительный анализ возрастных морфометрических характеристик мозжечка у мужчин-мезокранов в молодом и старческом возрастах не проводился [8-9]. В условиях развивающейся персонализированной медицины с учетом особенностей возраста пациента необходимы детальные знания о морфометрических особенностях мозжечка с учетом возрастных его изменений.

**Цель исследования** – провести сравнительный анализ возрастных морфометрических характеристик мозжечка у мужчин-мезокранов в молодом и старческом возрастах по данным магнитно-резонансного томографического исследования.

**Материалы и методы исследования.** Работа основана на анализе результатов магнитно-резонансного томографического исследования головного мозга 91 мужчины, проходивших обследование в отделении лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения Пермского края «Городская клиническая больница № 4» в период с 2019–2020 годы. Обследуемых разделили на две группы согласно их возрастной категории. В I группу включили 52 мужчин молодого возраста (22–27 лет включительно), во II группу вошли 39 мужчин старческого возраста (от 78 до 83 лет включительно). На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера (№ 10 от 22.11.2017 г.). Критерии включения обследуемых в исследование: молодой и старческий возраст обследуемых, отсутствие у пациентов в анамнезе заболеваний и травм органов центральной и периферической нервной системы, алкогольной и наркотической зависимости, форма черепа – мезокраны, преобладание правой руки (правши). Все

обследуемые дали согласие на магнитно-резонансное томографическое исследование, которое проводилось только по соответствующим медицинским показаниям.

Магнитно-резонансную томографию выполняли на аппарате 1,5T Brivo 335 (GE Healthcare, США). Сканирование было осуществлено с толщиной среза 5 мм, с последующими постпроцессорными реконструкциями в режиме T2 с использованием фильтров резкости. Измерение для расчета головного показателя краниометрии проводили по крайним выступающим точкам на аксиальном срезе и в режиме реконструкции 3D. Выборку исследования составили объекты с черепами средней формы – мезокраны, величина головного указателя которых варьировала от 75,0 до 79,9. Морфометрическое исследование мозжечка включало определение его параметров. Поперечный размер мозжечка определяли между наиболее его удаленными точками, лежащими на поверхности верхних полулунных долек, в аксиальной плоскости. Продольные размеры (справа и слева) определяли между наиболее удаленной точкой, находящейся в квадратной дольке и наиболее удаленной точкой, находящейся в нижней полулунной дольке в сагиттальной плоскости. Вертикальные размеры справа и слева определяли между наиболее удаленными точками мозжечка во фронтальной плоскости.

Результаты статистической обработки представили в виде значений средней арифметической величины (M), относительной ошибки (m), максимального и минимального значений, вариационного коэффициента, медианы. Достоверность различий средних значений оценивали с использованием параметрического t-критерия Стьюдента. Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез считали равный 0,05, при этом определяли доверительный интервал, свидетельствующий о различиях между относительными частотами значений признака.

**Результаты исследования и обсуждение.** Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1. Поперечный размер мозжечка у мужчин-мезоцефалов, установленный в молодом возрасте, составляет  $112,50 \pm 0,95$  мм. В старческом возрасте этот показатель снижается до  $102,25 \pm 0,99$  мм (таблица 1). Продольный размер мозжечка в молодом возрасте равен  $69,18 \pm 0,82$  мм в правом полушарии и  $68,45 \pm 0,88$  мм в левом полушарии. К старческому возрасту эти параметры снижаются до  $54,24 \pm 0,45$  мм и  $54,20 \pm 0,68$  мм в правом и левом полушариях, соответственно. Вертикальный размер мозжечка в правом полушарии у мужчин в молодом возрасте достигает  $39,20 \pm 0,56$  мм, в левом –  $38,60 \pm 0,83$  мм. В старческом возрасте эти показатели снижаются до  $37,00 \pm 0,91$  мм в правом полушарии и  $36,89 \pm 0,91$  мм в левом полушарии (таблица 1).

**Таблица 1**

**Морфометрические характеристики мозжечка у мужчин-мезоцефалов по данным Магнитно-резонансной-томографии в молодом и старческом возрастах (n=91)**

Полушарие	Возраст	M±m	Max	Min	σ	CV%	Me
Поперечный размер мозжечка, мм							
	Молодой	$112,50 \pm 0,95$	119,00	115,00	4,77	0,20	111,40
	Старческий	$102,25 \pm 0,99$	106,00	101,00	4,76	0,22	102,40
Продольный размер мозжечка, мм							
Правое	Молодой	$69,18 \pm 0,82$	74,30	64,50	4,09	0,24	73,00
	Старческий	$54,24 \pm 0,45$	55,20	52,20	2,18	0,09	54,50
Левое	Молодой	$68,45 \pm 0,88$	74,10	64,25	4,42	0,29	72,95
	Старческий	$54,20 \pm 0,68$	55,10	52,80	3,28	0,20	54,05
Вертикальный размер мозжечка, мм							
Правое	Молодой	$39,20 \pm 0,56$	41,10	35,20	2,79	0,20	39,10
	Старческий	$37,00 \pm 0,91$	38,70	35,30	4,34	0,51	36,80
Левое	Молодой	$38,60 \pm 0,83$	40,70	37,20	4,16	0,45	37,90
	Старческий	$36,89 \pm 0,91$	38,50	35,00	4,36	0,52	36,90

При сравнении параметров линейных размеров мозжечка в исследуемых возрастах выявлено статистически достоверное снижение всех показателей в старческом возрасте в сравнении с молодым возрастом ( $p=0,042$ ). Полученные данные перекликаются с результатами ранних исследований морфометрических характеристик других структур головного мозга при выполнении магнитно-резонансной томографии, а также с данными, установленными при сравнении линейных размеров мозжечка в молодом и старческом возрастах на аутопсийном материале [10-13]. Статистически достоверного различия между параметрами продольных и вертикальных размеров полушарий мозжечка у лиц каждой возрастной группы не выявлено ( $p>0,05$ ), отмечается тенденция к преобладанию этих размеров в правом полушарии мозжечка. Мы объясняем это тем, что все пациенты были правшами, а мозжечок, благодаря двойному перекресту мозжечковых путей, обеспечивает координацию одноименных частей тела [14].

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты могут послужить отправными точками в качестве эквивалента возрастной анатомической нормы мозжечка у мужчин в молодом и старческом возрастах, что позволит обеспечить персонализированный подход во врачебной практике и использовать эти данные в дальнейших фундаментальных и клинических исследованиях, а также врачебной практике.

**Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования.**

## Литература References

1. Zorina E.N. The population ageing and senior citizens' standard of living. *Vestnik Instituta ekonomicheskikh issledovanij*. 2017;4(8):102-108.
2. Ibragimov R.B., Posmeteva O.S., Zuikova A.A., Ostroushko N.I. The relationship of depression, cognitive impairment and frailty in elderly patients on therapeutic area. *Prikladnye informacionnye aspekty mediciny*. 2019;22(1):48-53.
3. Gazibara T, Kurtagic I, Kistic-Tepavcevic D, Nurkovic S, Kovacevic N, Gazibara T, Pekmezovic T. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. *Psychogeriatrics*. 2017;17(4):215-223. DOI: 10.1111/psyg.12217.
4. Schmahmann JD. The cerebellum and cognition. *Neuroscience Letters*. 2019;688:62-75. DOI: 10.1016/j.neulet.2018.07.005.
5. Kalashnikova L.A., Zueva Yu.V., Pugacheva O.V., Korsakova N.K. Kognitivnye narusheniya pri infarktakh mozzhechka. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2004;104(S11):20-26.
6. Goldobin V.V., Klocheva E.G. Cognitive disorders in cerebellar vascular pathology. *Vestnik rossijskoj voenno-medicinskoj akademii*. 2010;1(29):67-71.
7. Arablinskij A.V. Komp'yuternaya i magnitno-rezonansnaya tomografiya v diagnostike ostryh zabolevanij golovnogo mozga. *Medicinskij alfavit*. 2010;2(19):21-24.
8. Solovyov S.V. Human cerebellar dimensions as evidenced by magnetic resonance imaging. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2006;1:19-22.
9. Kazakova S.S. Magnetic-Rezonance-Tomographic Anatomy of Cerebellum. *Rossiiskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2009;17(2):33-37.
10. Ishunina T.A. Cortical and subcortical human brain structures in aging and in Alzheimer's disease. *Morfologicheskie vedomosti*. 2011(4):83-98.
11. Biryukov A.N., Medvedeva Yu. I., Hazov P.D. Age and gender aspects of MRI-callosometry. *Vestnik Sankt-Peterburgskoj medicinskoj akademii posle diplomnogo obrazovaniya*. 2011;3(4):56-63.
12. Balandina I.A., Balandin A.A., Kosareva P.V., Borodulin D.V., Amarantov D.G., Zheleznov L.M. Comparative organometric characteristic of the cerebellum of the young and old age. *Advances in Gerontology*. 2017;7(1):95-99. DOI: 10.1134/s2079057017010039.
13. Balandin V.A., Balandina I.A., Garmaeva D.K., Balandin A.A. Morphometric characteristics of cerebral cortex gyrus precentralis in the males-mesocephalic according to CT – scan. *Yakutskij medicinskij zhurnal*. 2019;2(66):17-19. DOI: 10.25789/ymj.2019.66.04.

14. Bekhterev V.M. *Provodyashchie puti spinного i golovного mozga: rukovodstvo k izucheniyu vnutrennih svyazey mozga. В 2 ch. Ch. 2: Volokna mozzhechka, volokna mozgovyh polusharij i obshchij obzor provodyashchih sistem/* Bekhterev V.M.– 2-e izd., ispr. i dop.– Sankt-Peterburg, 1898.– 383s.

#### **Авторская справка**

**Баландин Анатолий Александрович**, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Пермь, Россия; **e-mail: balandinnauka@mail.ru**

**Железнов Лев Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, ректор, профессор кафедры анатомии человека, Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия; **e-mail: lzm-a@mail.ru**

**Баландина Ирина Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Пермь, Россия; **e-mail: balandina\_ia@mail.ru**

**Шелудько Валерий Степанович**, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник центральной научно-исследовательской лаборатории, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Пермь, Россия; **e-mail: rector@psma.ru**