

Сравнительная характеристика параметров таламусов человека в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте у мезоцефалов

А.А. Баландин¹, Л.М. Железнов², И.А. Баландина¹

¹ Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера
Минздрава России

414099, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26

² Кировский государственный медицинский университет Минздрава России

610027, г. Киров, ул. Карла Маркса, 112

Резюме

В научном обществе все чаще поднимается проблема нарастания интенсивности демографического старения. Пациенты, относящиеся к старческой возрастной группе, имеют ряд причин, снижающих качество их жизни, а также уменьшающих эффективность лечения и реабилитации. Важнейшим информационным узлом, участвующим в обеспечении таких функций, как интегративная роль в познании, начиная от обучения и памяти и завершая гибкой адаптацией, является структура промежуточного мозга – таламус. Целью исследования явилось проведение сравнительного анализа возрастных морфометрических характеристик таламусов человека в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте по данным МРТ-исследования. **Материал и методы.** Выполнен анализ результатов морфометрического исследования таламусов 83 человек, которых разделили на две группы: в I группу включили 46 человек первого периода зрелого возраста, II группу составили 37 человек старческого возраста. У всех пациентов в анамнезе не было заболеваний и травм органов центральной/периферической нервной системы, алкогольной и наркотической зависимостей, правши. Определяли поперечный, продольный и вертикальный параметры таламусов в обоих полушариях большого мозга. **Результаты.** Выявили, что параметры таламусов преобладают в первом периоде зрелого возраста как у мужчин, так и у женщин ($p < 0,01$). При этом достоверного различия между морфометрическими показателями таламусов в полушариях не определили, однако отметили тенденцию к преобладанию линейных размеров в левом таламусе ($p > 0,05$). Установили тенденцию к незначительному превышению показателей таламусов у мужчин в сравнении с показателями, установленными у женщин ($p > 0,05$). **Заключение.** Полученные результаты могут послужить отправными точками в качестве эквивалента анатомической возрастной нормы таламусов человека в первом периоде зрелого возраста и старческом возрасте, что в дальнейшем позволит обеспечить персонифицированный подход во врачебной практике.

Ключевые слова: таламус, возраст, морфометрия, МРТ, мезоцефалы.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии каких-либо конфликтов интересов.

Автор для переписки: Баландина И.А., e-mail: balandina_ia@mail.ru

Для цитирования: Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А. Сравнительная характеристика параметров таламусов человека в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте у мезоцефалов. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021; 41 (2): 101–105. doi: 10.18699/SSMJ20210214

Comparative characteristics of human thalamus parameters in the first period of mature age and in senile age in mesocephals

А.А. Balandin¹, L.M. Zheleznov², I.A. Balandina¹

¹ Perm State Medical University Academician E.A. Wagner of Minzdrav of Russia
414099, Perm, Petropavlovskaya str., 26

² Kirov State Medical University of Minzdrav of Russia
610027, Kirov, Karl Marx str., 112

Abstract

The problem of demographic aging intensity growth is increasingly raised in the scientific community. Patients belonging to the senile age group have a number of reasons that reduce their quality of life, as well as reduce the effectiveness of treatment and rehabilitation. The most important information node involved in providing functions such as an integrative role in cognition, starting from learning and memory and ending with flexible adaptation is the structure of the intermediate brain – the thalamus. The aim of the study was to conduct a comparative analysis of age-related morphometric characteristics of human thalamuses in the first period of adulthood and in old age according to magnetic resonance imaging. **Material and methods.** The results of morphometric study of the thalamuses of 83 people were analyzed, which were divided into two groups based on their age. Group I included 46 people of the first period of Mature age, group II included 37 people of senile age. All patients had a history of diseases and injuries of the Central/peripheral nervous system, alcohol and drug addiction, and were right-handed. The transverse, longitudinal, and vertical parameters of the thalamuses in both hemispheres of the brain were determined. **Results.** It was found that the parameters of the thalamus prevail in the first period of adulthood in both men and women ($p < 0.01$). At the same time, there was no statistically significant difference between the morphometric parameters of the thalamuses in the hemispheres, but there was a tendency to a predominance of linear dimensions in the left thalamus ($p > 0.05$). We found a tendency to slightly exceed the indicators of the thalamus in men in comparison with the indicators established in women ($p > 0.05$). **Conclusion.** The results obtained can serve as starting points as the equivalent of the anatomical age norm of the human thalamus in the first period of adulthood and senile age, which in the future will allow for a personalized approach in medical practice.

Key words: thalamus, age, morphometry, magnetic-resonance imaging (MRI), mesocephals.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

Correspondence author: Balandina I.A., e-mail: balandina_ia@mail.ru

Citation: Balandin A.A., Zheleznov L.M., Balandina I.A. Comparative characteristics of human thalamus parameters in the first period of mature age and in senile age in mesocephals. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021; 41 (2): 101–105. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20210214

Введение

В научном обществе все чаще поднимается проблема нарастания интенсивности демографического старения. Население старших возрастных групп в 2017 г. почти на 10 млн человек превысило численность детей и подростков [1]. Пациенты, относящиеся к старческой возрастной группе, имеют ряд причин снижения качества жизни, а также уменьшения эффективности лечения и реабилитации: когнитивные нарушения, шаткость походки, приводящая к падениям, низкая скорость социальной адаптации [2–3].

Важнейшим информационным узлом, участвующим в обеспечении таких функций, как интегративная роль в познании, начиная от обучения и памяти и завершая гибкой адаптацией, является структура промежуточного мозга – таламус. Также таламус осуществляет двигательный и координационный контроль, восприятие всех видов чувствительности и правильную работу циркадных ритмов [4–6]. Следует заметить, что в условиях развивающейся персонифицированной медицины крайне необходимы детальные знания о морфометрических особенностях таламусов человека с учетом возрастных его изменений.

Цель исследования – провести сравнительный анализ возрастных морфометрических характеристик таламуса в первом периоде зрелого

возраста и старческом возрасте по данным МРТ-исследования.

Материал и методы

Проведен анализ данных магнитно-резонансно-томографического исследования головного мозга 83 человек (43 мужчины и 40 женщин). Все лица проходили обследование в отделении лучевой диагностики ГАУЗ ПК Городская клиническая больница № 4 с 2019 по 2020 г. Согласно возрастной категории обследуемые были разделены на две группы. I группу составили 46 человек (25 мужчин и 21 женщина) первого периода зрелого возраста (22–26 лет включительно), II группу – 37 человек (18 мужчин и 19 женщин) старческого возраста (79–84 лет включительно). Исследования выполнены с разрешения локального этического комитета Пермского государственного медицинского университета им. академика Е.А. Вагнера (Протокол № 10 от 22.11.2017).

Мы разработали критерии включения обследуемых в данное исследование, позволяющие получить более объективную информацию: первый период зрелого возраста и старческий возраст, в анамнезе отсутствие у пациентов заболеваний и травм органов центральной и периферической нервной системы, а также алкогольной и/или наркотической зависимостей. Выборку соста-

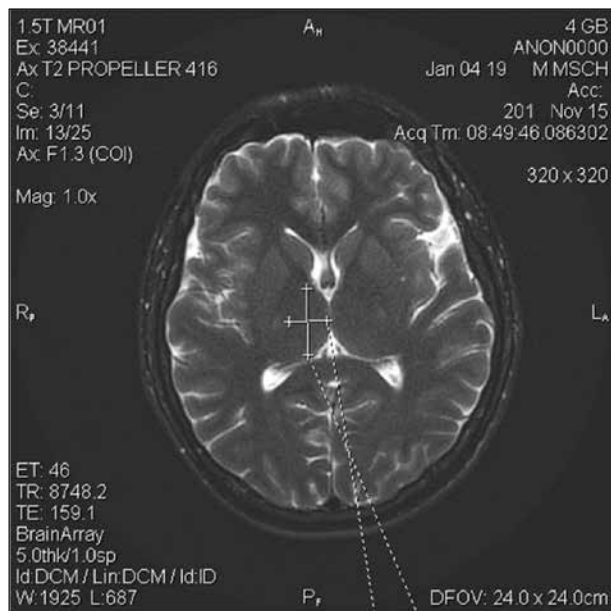


Рис. 1. Измерение поперечного и продольного размеров таламуса

Fig. 1. Measurement of the transverse and longitudinal dimensions of the thalamus

вили мезокраны, отмечено преобладание правой руки (правши). От каждого обследуемого получено согласие на МРТ-исследование, которое проводилось только по показаниям.

МРТ выполняли на аппарате 1,5T Brivo 335 (GE Healthcare, США). Сканирование осуществляли нативно 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 таламусов включало определение их линейных размеров: поперечного – расстояние от наиболее удаленных точек (медиальной и латеральной) таламуса в аксиальной проекции, продольного – расстояние от наиболее удаленных точек (передней и задней) в аксиальной проекции и вертикального размера – расстояние от наиболее удаленных точек (верхней и нижней) во фронтальной проекции (рис. 1, 2).

Результаты представлены в виде средней арифметической величины (M), относительной ошибки (m), среднеквадратического отклонения σ , максимального (max) и минимального (min) значений, вариационного коэффициента (Cv), медианы (Me). Достоверность различий средних

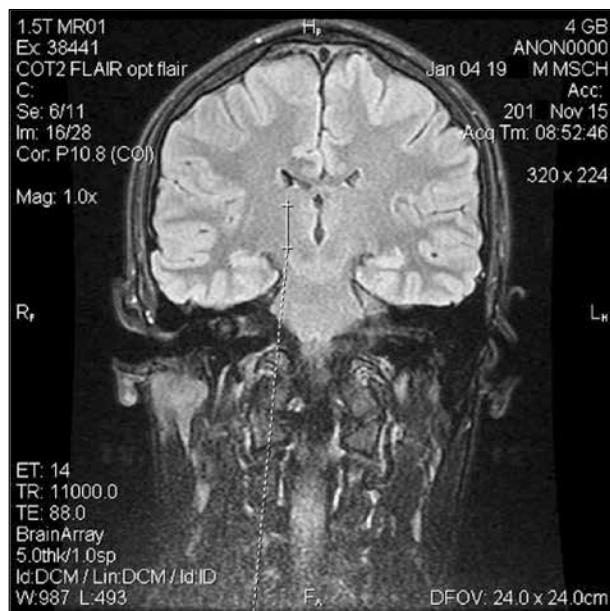


Рис. 2. Измерение вертикального размера таламуса

Fig. 2. Measuring the vertical size of the thalamus

значений оценивали с использованием параметрического t-критерия Стьюдента. Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез считали равный 0,05, при этом определяли доверительный интервал, $p < 0,01$, свидетельствующий о различиях между относительными частотами значений признака.

Результаты и их обсуждение

Исследуемые параметры таламусов в обоих полушариях превалируют в первом периоде зрелого возраста в сравнении со старческим возрастом как у мужчин, так и у женщин ($p < 0,01$). При этом статистически достоверного различия между морфометрическими показателями таламусов в полушариях не выявлено, однако отмечена тенденция к преобладанию линейных размеров в левом таламусе ($p > 0,05$) (табл. 1, 2).

Полученные результаты перекликаются с ранее проведенными исследованиями, выполненными на других участках мозга с использованием методов прижизненного морфофункционального исследования тканей, в которых аналогично выявлено наличие межполушарной асимметрии с преобладанием линейных размеров в левом полушарии у правшей. Данный факт косвенно подтверждает функциональное участие таламуса в обеспечении как локомоторной деятельности, так и сложно координированных движений, таких как мелкая моторика кисти [4, 7, 8].

Таблица 1. Морфометрические характеристики таламусов мужчин-мезоцефалов в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии (n=43)**Table 1.** Morphometric characteristics of the thalamuses of mesocephalic men in the first period of adulthood and in old age according to magnetic resonance imaging (n=43)

Таламус	Возрастной период	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
Поперечный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	15,20±0,30	18,1	12,5	1,67	0,18	14,90
	Старческий возраст	13,40±0,40	16,3	10,2	1,95	0,28	12,95
Левый	Первый период зрелого возраста	15,20±0,30	18,2	12,5	1,67	0,18	14,95
	Старческий возраст	13,60±0,50	16,7	10,9	2,12	0,33	13,15
Продольный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	21,90±0,40	24,8	18,1	2,05	0,19	21,80
	Старческий возраст	19,80±0,40	22,8	16,6	1,95	0,19	19,35
Левый	Первый период зрелого возраста	22,00±0,40	24,9	18,3	1,95	0,17	22,15
	Старческий возраст	20,10±0,40	23,6	16,9	1,95	0,19	19,35
Вертикальный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	16,10±0,36	19,3	13,2	1,79	0,20	15,70
	Старческий возраст	15,50±0,41	18,5	11,8	1,95	0,25	15,15
Левый	Первый период зрелого возраста	16,30±0,40	19,5	13,1	1,79	0,20	15,75
	Старческий возраст	15,70±0,40	18,6	11,8	1,95	0,24	15,20

Таблица 2. Морфометрические характеристики таламусов женщин-мезоцефалов в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии (n=40)**Table 2.** Morphometric characteristics of the thalamuses of mesocephalic women in the first period of adulthood and in old age according to magnetic resonance imaging (n=40)

Таламус	Возрастной период	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
Поперечный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	14,90±0,30	17,8	12,1	1,64	0,18	14,70
	Старческий возраст	13,20±0,40	16,1	9,9	1,95	0,29	13,10
Левый	Первый период зрелого возраста	14,90±0,30	17,8	12,0	1,64	0,18	14,70
	Старческий возраст	13,50±0,40	16,4	10,9	1,95	0,28	13,15
Продольный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	20,80±0,50	24,1	17,0	2,35	0,26	20,65
	Старческий возраст	18,70±0,30	20,6	16,7	1,22	0,08	18,60
Левый	Первый период зрелого возраста	21,40±0,40	24,1	17,0	1,79	0,15	20,60
	Старческий возраст	19,90±0,30	22,8	16,7	1,58	0,13	18,75
Вертикальный размер таламуса, мм							
Правый	Первый период зрелого возраста	15,70±0,36	18,9	12,8	1,82	0,21	15,25
	Старческий возраст	15,20±0,45	18,5	11,6	2,05	0,28	15,10
Левый	Первый период зрелого возраста	15,90±0,40	18,9	12,9	1,82	0,21	15,30
	Старческий возраст	15,50±0,50	18,5	11,8	2,05	0,27	15,20

Также при анализе результатов исследования отмечена тенденция без статистически достоверного различия к незначительному превышению показателей таламусов у мужчин в своей возрастной группе в сравнении с показателями, установленными у женщин ($p>0,05$). Данный факт можно объяснить тем, что у мужчин более крупные размеры черепа [9].

Заключение

Полученные результаты могут послужить отправными точками в качестве эквивалента возрастной анатомической нормы морфологических характеристик таламусов у мужчин и женщин в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте, что позволит обеспечить персонализированный подход во врачебной практике и использовать эти данные в дальнейших фундаментальных и клинических исследованиях.

Список литературы / References

1. Доброхлеб В.Г. Старение населения России: региональный аспект. *Вопросы территориального развития*. 2018; (4): 102–108. doi: 10.15838/tdi.2018.4.44.4
2. Dobrokhleb V.G. Russian population ageing: regional aspect. *Voprosy territorial'nogo razvitiya = Spatial Development Issues*. 2018; (4): 102–108. [In Russian]. doi: 10.15838/tdi.2018.4.44.4
3. Натальская Н.Ю., Меринов А.В., Федотов И.А. К проблеме гериатрической деонтологии. *Клин. геронтол.* 2009; 15 (12): 41–43.
4. Natal'skaya N.Yu., Merinov A.V., Fedotov I.A. To the issue of geriatric ethics. *Klinicheskaya gerontologiya = Clinical Gerontology*. 2009; 15 (12): 41–43. [In Russian].
5. 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
6. Wijesinghe R., Protti D.A., Camp A.J. Vestibular interactions in the thalamus. *Front. Neural Circuits*. 2015; 2 (9): 79. doi: 10.3389/fncir.2015.00079
7. Gent T.C., Bassetti C., Adamantidis A.R. Sleep-wake control and the thalamus. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2018; (52): 188–197. doi: 10.1016/j.conb.2018.08.002
8. Wolff M., Vann S.D. The cognitive thalamus as a gateway to mental representations. *J. Neurosci.* 2019; 39 (1): 3–14. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0479-18.2018
9. Баландин В.А., Баландина И.А. Ширина прецентральной извилины у мужчин-мезоцефалов по данным рентгеновской компьютерной томографии. *Морфология*. 2018; 154 (6): 76–78.
10. Balandin V.A., Balandina I.A. Precentral gyrus width in mesocephalic males according to x-ray computed tomography. *Morfologiya = Morphology*. 2018; 154 (6): 76–78. [In Russian].
11. McCormick D.A., McGinley M.J., Salkoff D.B. Brain state dependent activity in the cortex and thalamus. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2015; 31: 133–140. doi: 10.1016/j.conb.2014.10.003
12. Бирюков А.Н., Медведева Ю.И., Хазов П.Д. Возрастно-половые аспекты МРТ-каллозометрии. *Вестн. С.-Петербурга. мед. акад. последиплом. образ.* 2011; 3 (4): 59–63.
13. Biryukov A.N., Medvedeva Yu.I., Khazov P.D. Age and gender aspects of mri callosometry. *Vestnik Sankt-Peterburgskoy meditsinskoy akademii poslediplomnogo obrazovaniya = Herald of North-Western State Medical University*. 2011; 3 (4): 59–63. [In Russian].

Сведения об авторах:

Анатолий Александрович Баландин, к.м.н., ORCID: 0000-0002-3152-8380, e-mail: balandinnauka@mail.ru
 Лев Михайлович Железнов, д.м.н., профессор, ORCID: 0000-0001-8195-099, e-mail: lzm-a@mail.ru
 Ирина Анатольевна Баландина, д.м.н., профессор, ORCID: 0000-0002-4856-9066, e-mail: balandina_ia@mail.ru

Information about the authors:

Anatoly A. Balandin, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0002-3152-8380, e-mail: balandinnauka@mail.ru
 Lev M. Zheleznov, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0001-8195-099, e-mail: lzm-a@mail.ru
 Irina A. Balandina, doctor of Medical Sciences, professor, ORCID: 0000-0002-4856-9066, e-mail: balandina_ia@mail.ru

Поступила в редакцию 10.10.2020
 После доработки 10.11.2020
 Принята к публикации 07.02.2021

Received 10.10.2020
 Revision received 10.11.2020
 Accepted 07.02.2021