ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОЛОВНОГО УКАЗАТЕЛЯ И РАЗМЕРОВ ТАЛАМУСОВ У МЕЗОЦЕФАЛОВ

© Баландин А.А.¹, Железнов Л.М.², Баландина И.А.¹

¹Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера
(ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера)

Россия, 614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

²Кировский государственный медицинский университет (Кировский ГМУ)

Россия, 610027, Кировская обл., г. Киров, ул. Карла Маркса, д. 112

Цель: выявить закономерность возрастных изменений головного указателя и определить динамику поперечного и продольного размеров таламусов у мезоцефалов по данным магнитно-резонансной томографии.

Материал и методы: проведен анализ данных магнитно-резонансно-томографического исследования головного мозга 78 человек (37 мужчин и 41 женщины). В зависимости от возраста всех обследуемых разделили на две группы. I группу составили 43 человека (21 мужчина и 22 женщины) первого периода зрелого возраста (29,19±0,73 года), II группу – 35 человек (16 мужчин и 19 женщин) старческого возраста (78,97±0,61 года). Индекс ширины черепа и индекс длины черепа рассчитывали по крайним выступающим точкам на аксиальном срезе в режиме реконструкции 3D. Морфометрическое исследование таламусов включало определение их линейных размеров в аксиальной плоскости: поперечного (расстояния от наиболее удаленных медиальной и латеральной точек) и продольного (расстояния от наиболее удаленных передней и задней точек).

Результаты: Анализ значений головного указателя выявил их статистически достоверное преобладание у мужчин в сравнении с женщинами в первом периоде зрелого возраста ($p<0,01$). В старческом возрасте по данному признаку половых различий не установлено, однако просматривается тенденция к превалированию значений головного указателя у мужчин в сравнении с женщинами ($p>0,05$). Установлено, что поперечные и продольные размеры таламусов в обеих гемисферах превалируют как у мужчин, так и у женщин в первом периоде зрелого возраста в сравнении со старческим возрастом ($p<0,01$). При сравнении размеров таламусов правой и левой гемисфер, как в первом периоде зрелого возраста, так и в старческом возрасте статистически достоверных различий параметров не выявлено, но отмечается тенденция к их преобладанию в левом таламусе ($p>0,05$).

Заключение: Результаты, полученные в ходе данного исследования, дополняют имеющиеся в научной литературе сведения о возрастных изменениях головного указателя, а также о морфометрических характеристиках таламусов у лиц обоего пола в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте, что дает возможность осуществить персонифицированный подход во врачебной практике, а также использовать эти данные в дальнейших клинических и фундаментальных исследованиях.

Ключевые слова: таламус; возраст; магнитно-резонансная томография (МРТ); мезоцефалы; морфометрия.

Баландин Анатолий Александрович – канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь. ORCID iD: 0000-0002-3152-8380. E-mail: balandinnauka@mail.ru

Железнов Лев Михайлович – д-р мед. наук, профессор, ректор, Кировский ГМУ, г. Киров. ORCID iD: 0000-0001-8195-0996. E-mail: lzm-a@mail.ru

Баландина Ирина Анатольевна – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь. ORCID iD: 0000-0002-4856-9066. E-mail: balandina_ia@mail.ru (автор, ответственный за переписку)

В литературе встречается немалое количество научных публикаций, отмечающих интенсивность демографического старения населения. Численность граждан старших возрастных групп еще в 2017 году почти на 10 млн человек превысила численность детей и подростков [3].

Для пациентов, относящихся к старческой возрастной группе, характерны определенные особенности, снижающие качество жизни, а также уменьшающие эффективность их лечения и реабилитации. К таким особенностям относятся шаткость походки, приводящая к падениям, умеренные, либо выраженные когнитивные нарушения, низкая скорость социальной адаптации и проблемы некачественного сна, что

обусловлено прежде всего возрастными морфофункциональными изменениями структур головного мозга [4, 7, 12]. Следует заметить, что в условиях быстро развивающейся персонифицированной медицины крайне необходимы детальные знания о морфометрических особенностях тех или иных структур головного мозга пациента с учетом его возраста, пола и цефалометрических показателей. Эти знания будут крайне востребованы, в том числе, и при использовании такого диагностического метода, как магнитно-резонансная томография (МРТ) [2].

Наш научный интерес направлен на изучение возрастных морфологических изменений

таламуса, поскольку данная структура промежуточного мозга является уникальным «информационным узлом». Его функциональная нагрузка огромна. Таламус напрямую участвует в обеспечении таких разнообразных функций, как обучение и память. Обладая связями с префронтальной корой, он курирует высшую когнитивную деятельность организма. Также таламус осуществляет координационный и двигательный контроль, точную работу циркадных ритмов, восприятие всех видов чувствительности [8, 10, 15, 16]. В ранее проведенных исследованиях учеными отмечалась некоторая взаимосвязь между геометрическими характеристиками черепа и структур головного мозга [5, 6]. Все вышеперечисленное побудило нас к детальному изучению возрастных анатомических изменений головного указателя и таламусов человека.

Цель исследования – выявить закономерность возрастных изменений головного указателя и определить динамику поперечного и продольного размеров таламусов у мезоцефалов по данным магнитно-резонансной томографии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ данных МРТ-исследования головного мозга 78 человек (37 мужчин и 41 женщина). Все они проходили обследование в отделении лучевой диагностики ГАУЗ ПК Городская клиническая больница № 4 с 2019 по 2021 год. Согласно возрастной категории обследуемые были разделены на две группы с учетом возрастной периодизации онтогенеза человека, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР в Москве. I груп-

пу составили 43 человека (21 мужчина и 22 женщины) первого периода зрелого возраста ($29,19 \pm 0,73$ года), II группу – 35 человек (16 мужчин и 19 женщин) старческого возраста ($78,97 \pm 0,61$ года).

Критериями включения пациентов в исследование явились первый период зрелого возраста либо старческий возраст обследуемых лиц и отсутствие в их анамнезе заболеваний и травм органов центральной/периферической нервной системы, а также алкогольной и/или наркотической зависимостей. Выборку составили мезокраны с преобладанием правой руки, т.е. правши. Получено согласие на выполнение МРТ-исследования от каждого обследуемого, которое выполнялось по показаниям.

Магнитно-резонансную томографию выполняли на аппарате 1,5T Brivo 335 (General Electric – GE Healthcare, США). Сканирование осуществляли нативно с толщиной среза 5 мм, с последующими постпроцессорными реконструкциями в режиме T2 с использованием фильтров резкости. Индекс ширины черепа (ИШЧ) и индекс длины черепа (ИДЧ) рассчитывали по крайним выступающим точкам на аксиальном срезе в режиме реконструкции 3D (рис. 1). Головной указатель определяли по формуле $ГУ = ИШЧ/ИДЧ \times 100$. 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 в аксиальной плоскости: поперечного – расстояние от наиболее удаленных точек (медиальной и латеральной) таламуса и продольного – расстояние от наиболее удаленных точек (передней и задней) (рис. 2).

Рис 1. Магнитно-резонансная томограмма головного мозга в аксиальной проекции пациента мезоцефала М., 24 лет

Fig. 1. MR-tomogram of the brain in axial projection of mesocephalic patient M., 24 years old

Рис 2. Измерение поперечного и продольного размеров таламуса в двух гемисферах

Fig. 2. Measurement of the transverse and longitudinal dimensions of the thalamus in two hemispheres

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием системы программного обеспечения STATISTICA V.6.0. Результаты 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 0,05, при этом определяли доверительный интервал $p < 0,01$, свидетельствующий о различиях между относительными частотами значений признака.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Значение индекса ширины черепа у мужчин в молодом возрасте равно $62,55 \pm 0,37$. В старческом возрасте отмечается статистически значимое его уменьшение до $51,48 \pm 0,12$ ($t=28,46$, $p < 0,01$). У женщин показатель индекса ширины черепа составляет $58,47 \pm 0,27$. В старческом возрасте, так же как и у мужчин, выявлено статистически значимое снижение данного параметра до $50,85 \pm 0,21$ ($t=22,28$, $p < 0,01$).

Сравнение значений индекса ширины черепа в выборке мужчин и в выборке женщин показало статистически достоверное преобладание его параметров у мужчин в сравнении с женщинами молодого возраста ($p < 0,01$). У лиц старческого возраста по данному признаку статистически достоверных половых различий не установлено, при этом просматривается тенденция к преобладанию показателя индекса

ширины черепа у мужчин в сравнении с женщинами ($p > 0,05$) (табл. 1).

Схожая картина нами установлена при анализе показателей индекса длины черепа. В молодом возрасте значение индекса длины равно $80,07 \pm 0,06$ у мужчин и $77,63 \pm 0,11$ – у женщин. В старческом возрасте показатель индекса длины черепа у мужчин уменьшается до $71,23 \pm 0,10$, у женщин – до $69,95 \pm 0,13$. Нами выявлено статистически значимое снижение параметров индекса длины черепа к старческому возрасту как у мужчин ($t=84,38$, $p < 0,01$), так и у женщин ($t=45,10$, $p < 0,01$).

С учетом половой принадлежности обследуемых установлено статистически достоверное преобладание показателей индекса длины черепа у мужчин в молодом возрасте ($p < 0,01$), и отмечается лишь тенденция к преобладанию данных параметров у мужчин в старческом возрасте в сравнении с женщинами ($p > 0,05$) (табл. 2).

Нами рассчитан головной указатель, который в молодом возрасте у мужчин-мезоцефалов равен $77,05 \pm 0,09$, у женщин-мезоцефалов – $75,31 \pm 0,11$. В старческом возрасте отмечается статистически значимое уменьшение его значения у мужчин до $73,30 \pm 0,11$ ($t=26,38$, $p < 0,01$), у женщин – до $72,69 \pm 0,13$ ($t=15,39$, $p < 0,01$).

Поперечные и продольные размеры таламусов в обеих гемисферах превалируют как у мужчин, так и у женщин в первом периоде зрелого возраста в сравнении со старческим возрастом ($p < 0,01$). При сравнении размеров таламусов правой и левой гемисфер, как в первом периоде зрелого возраста, так и в старческом возрасте статистически достоверных различий параметров не выявлено, но отмечается тенденция к их преобладанию в левом таламусе ($p > 0,05$).

Таблица 1

Table 1

Средние, максимальные и минимальные показатели индекса ширины черепа у обследуемых лиц, установленные в двух изучаемых возрастных периодах ($n=78$)

Average, maximum, and minimum values of the cranial width index in the examined persons established in the two studied age periods ($n=78$)

Возрастной период Age period	Пол Gender	$M \pm m$	Max	Min	σ	Cv	Me
Первый период зрелого возраста ($n=43$) The first period of adulthood ($n=43$)	М Male	$62,55 \pm 0,37$	64.08	61.94	1.76	0.05	61.31
	Ж Female	$58,47 \pm 0,27$	58.01	57.25	1.22	0.01	59.23
Старческий возраст ($n=35$) Old age ($n=35$)	М Male	$51,48 \pm 0,12$	51.91	49.37	0.43	0.00	50.91
	Ж Female	$50,85 \pm 0,21$	51.87	48.31	0.47	0.01	49.32

Таблица 2

Table 2

Средние, максимальные и минимальные показатели индекса длины черепа у обследуемых лиц, установленные в двух изучаемых возрастных периодах (n=78)

Average, maximum, and minimum values of the cranial length index in the examined persons, established in the two studied age periods (n=78)

Возрастной период Age period	Пол Gender	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
Первый период зрелого возраста (n=43) The first period of adulthood (n=43)	М Male	80.07±0.06	80.37	79.70	0.28	0.00	80.23
	Ж Female	77.63±0.11	79.37	77.08	0.50	0.00	77.87
Старческий возраст (n=35) Old age (n=35)	М Male	70.23±0.10	71.63	70.18	0.44	0.00	71.17
	Ж Female	69.95±0.13	70.39	68.48	0.59	0.01	68.89

Таблица 3

Table 3

Морфометрические характеристики таламусов мужчин-мезоцефалов в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте по данным МРТ (n=37)

Morphometric characteristics of the thalamuses of mesocephalic men in the first period of adulthood and in senile age according to MRI (n=37)

Таламус Thalamus	Возрастной период Age period	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
Поперечный размер таламуса, мм Transverse dimension, mm							
Правый Right	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	15.20±0.30	18.1	12.5	1.67	0.18	14.90
	Старческий возраст Senile age	13.40±0.40	16.3	10.2	1.95	0.28	12.95
Левый Left	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	15.20±0.30	18.2	12.5	1.67	0.18	14.95
	Старческий возраст Senile age	13.60±0.50	16.7	10.9	2.12	0.33	13.15
Продольный размер таламуса, мм Longitudinal dimension, mm							
Правый Right	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	21.90±0.40	24.8	18.1	2.05	0.19	21.80
	Старческий возраст Senile age	19.80±0.40	22.8	16.6	1.95	0.19	19.35
Левый Left	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	22.00±0.40	24.9	18.3	1.95	0.17	22.15
	Старческий возраст Senile age	20.10±0.40	23.6	16.9	1.95	0.19	19.35

Полученные нами результаты перекликаются с ранее проведенными исследованиями, которые выполнены на других участках мозга у обследуемых-правшей с аналогичным использованием методов прижизненного морфологического изучения тканей. В них выявлено наличие межполушарной асимметрии с преобладанием линейных размеров структур мозга в левом полушарии [1, 10]. Поскольку функциональное значение таламуса проявляется в обеспечении ло-

комоторной деятельности и сложнокоординированных движений, наподобие мелкой моторики пальцев кисти, очевидно, с этим связана тенденция у правшей к преобладанию размеров левого таламуса [9].

Установленная в нашем исследовании тенденция к незначительному превышению линейных размеров таламусов у мужчин в каждой возрастной группе, в сравнении с женщинами находят отражение в проведенных ранее иссле-

Таблица 4

Table 4

Морфометрические характеристики таламусов женщин-мезоцефалов в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте по данным МРТ (n=41)

Morphometric characteristics of the thalamuses of mesocephalic women in the first period of adulthood and in senile age according to MRI (n=41)

Таламус Thalamus	Возрастной период Age period	M±m	Max	Min	σ	Cv	Me
Поперечный размер таламуса. мм Transverse dimension. mm							
Правый Right	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	14.90±0.30	17.8	12.1	1.64	0.18	14.70
	Старческий возраст Senile age	13.20±0.40	16.1	9.9	1.95	0.29	13.10
Левый Left	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	14.90±0.30	17.8	12.0	1.64	0.18	14.70
	Старческий возраст Senile age	13.50±0.40	16.4	10.9	1.95	0.28	13.15
Продольный размер таламуса, мм Longitudinal dimension. mm							
Правый Right	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	20.80±0.50	24.1	17.0	2.35	0.26	20.65
	Старческий возраст Senile age	18.70±0.30	20.6	16.7	1.22	0.08	18.60
Левый Left	Первый период зрелого возраста The first period of adulthood	21.40±0.40	24.1	17.0	1.79	0.15	20.60
	Старческий возраст Senile age	19.90±0.30	22.8	16.7	1.58	0.13	18.75

дованиях с использованием МРТ, где учеными при определении объема таламусов была также выявлена подобная тенденция [13, 14]. Данный факт можно объяснить тем, что у мужчин более крупные размеры черепа, чем у женщин [2]. В исследовании, проведенном на секционном материале (Apuirba Patra et al., 2020), выявлено, что анатомия головного мозга с возрастом не претерпевает изменений, так как его отделы имеют постоянную пропорцию по отношению друг к другу на протяжении всей жизни, а топографическое расположение этих отделов в постнатальном онтогенезе человека стабильно. При этом мозг не только сохраняет свою симметрию, но и выдерживает свои пропорции по отношению к черепу на протяжении жизни [12]. Такой вывод находит отклик и в результатах нашего исследования.

Таким образом, результаты, полученные в ходе данного исследования, дополняют имеющиеся в научной литературе сведения о возрастных изменениях головного указателя, а также о морфометрических характеристиках таламусов у лиц обоего пола в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте, что

дает возможность осуществить персонифицированный подход во врачебной практике, а также использовать эти данные в дальнейших клинических и фундаментальных исследованиях.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Авторами были получены письменные добровольные информированные согласия пациентов, включенных в исследование. На проведение исследования получено разрешение этического комитета Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера (№ 10 от 27.11.2019 г.).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Баландин В.А., Баландина И.А. Ширина прецентральной извилины у мужчин-мезоцефалов по данным рентгеновской компьютерной томографии. *Морфология*. 2018;154(6):76–78 [Balandin V.A., Balandina I.A. Precentral gyrus width in mesocephalic males according to x-ray computed tomography. *Morphology*. 2018;154(6):76–78 (in Russ.)]
2. Бирюков А.Н., Медведева Ю.И., Хазов П.Д. Возрастно-половые аспекты МРТ-каллозометрии. *Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования*. 2011;3(4):59–63 [Biryukov A.N., Medvedeva Yu. I., Hazov P.D. Age and gender aspects of MRI callosometry. *Vestnik sankt-peterburgskoj medicinskoj akademii poslediplomnogo obrazovaniya*. 2011;3(4):59–63 (in Russ.)]
3. Доброхлеб В.Г. Старение населения России: региональный аспект. *Вопросы территориального развития*. 2018;4(44):4 [Dobrokhleb V.G. Russian population ageing: regional aspect. *Territorial development issues*. 2018;4(44):4 (in Russ.)]. DOI: 10.15838/tdi.2018.4.44.4
4. Натальская Н.Ю., Меринов А.В., Федотов И.А. К проблеме гериатрической деонтологии. *Клиническая геронтология*. 2009;15(12):41–43 [Natal'skaya N.Yu., Merinov A.V., Fedotov I.A. To the issue of geriatric ethics. *Clinical gerontology*. 2009;15(12):41–43 (in Russ.)]
5. Павлов А.В. Изменение линейных параметров черепа и отдельных структур головного мозга человека в возрастном аспекте по данным МР-томографии. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2011;19(1):20–25 [Pavlov A.V. Age-related changing of the skull and human brain structures on mri evidence. *I.P. Pavlov Russian medical biological herald*. 2011;19(1):20–25 (in Russ.)]
6. Ткаченко К.Д. Изменения размеров цистерны латеральной ямы большого мозга в зависимости от пола, возраста и формы черепа. *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2014;9(2):63–67 [Tkachenko K.D. Feature of a structure, form, sizes and rule of the cisterns fossa lateralis. *Zagal'na patologiia ta patologichna fiziologiia*. 2014;9(2):63–67 (in Russ.)]
7. 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
8. 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
9. Herrero M.T., Barcia C., Navarro J.M. Functional anatomy of thalamus and basal ganglia. *Childs Nerv Syst*. 2002;18(8):386–404. DOI: 10.1007/s00381-002-0604-1
10. McCormick D.A., McGinley M.J., Salkoff D.B. Brain state dependent activity in the cortex and thalamus. *Curr Opin Neurobiol*. 2015;(31):133–40. DOI: 10.1016/j.conb.2014.10.003
11. Mousavi F., Tavabi A., Iran-Pour E., Tabatabaei R., Golestan B. Prevalence and associated factors of insomnia syndrome in the elderly residing in kahrizak nursing home, Tehran, Iran. *Iran J Public Health*. 2012;41(1):96–106
12. Patra A., Singla R.K., Chaudhary P., Malhotra V. Morphometric Analysis of the Corpus Callosum Using Cadaveric Brain: An Anatomical Study. *Asian J Neurosurg*. 2020;15(2):322–327. DOI: 10.4103/ajns.AJNS_328_19
13. Saranathan M., Iglehart C., Monti M., Tourdias T., Rutt B. In vivo high-resolution structural MRI-based atlas of human thalamic nuclei. *Sci Data*. 2021;8(1):275. DOI: 10.1038/s41597-021-01062-y
14. Tuohy E., Leahy C., Dockery P., Fraher J., Fitzgerald E., Galvin R., Dansie P. P1: An anatomical and MRI study of the human thalamus. *J Anat*. 2004;205(6):527
15. Wijesinghe R., Protti D.A., Camp A.J. Vestibular Interactions in the Thalamus. *Front Neural Circuits*. 2015;(9):79. DOI: 10.3389/fncir.2015.00079
16. 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

Поступила в редакцию 18.10.2021

Подписана в печать 20.12.2021

Для цитирования: Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А. Возрастные изменения головного указателя и размеров таламусов у мезоцефалов. *Человек и его здоровье*. 2021;24(4):52–58. DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/07

AGE-RELATED CHANGES IN CEREBRAL INDEX AND THALAMIC SIZE IN MESOCEPHALIANS

© Balandin A.A.¹, Zheleznov L.M.², Balandina I.A.¹

¹ E.A. Vagner Perm State Medical University (PGMU named after E.A.Vagner)

26, Petropavlovskaya Str., Perm, Perm Krai, 614099, Russian Federation

² Kirov State Medical University (Kirov SMU)

112, Karl Marx Str., Kirov, Kirov region, 610027, Russian Federation

Objective: to identify the pattern of age-related changes in the cerebral index and to determine the dynamics of transverse and longitudinal thalamic dimensions in mesocephalians according to magnetic resonance imaging.

Material and methods. The data of magnetic resonance imaging of the brain of 78 people (37 men and 41 women) were analyzed. Depending on the age, all the subjects were divided into two groups. Group I consisted of 43 people (21 men and 22 women) of the first period of adulthood (29.19 ± 0.73 years), group II - 35 people (16 men and 19 women) of senile age (78.97 ± 0.61 years). The cranial width index and cranial length index were calculated from the outermost protruding points on the axial section in 3D reconstruction mode. Morphometric examination of the thalamus included determining its linear dimensions in the axial plane: transverse (distances from the most distant medial and lateral points) and longitudinal (distances from the most distant anterior and posterior points).

Results. Analysis of head index values revealed their statistically significant prevalence in men compared to women in the first period of adulthood ($p < 0.01$). In old age, there were no sex differences, but there was a tendency for the values of the head index to prevail in men compared to women ($p > 0.05$). Transverse and longitudinal dimensions of the thalamus in both hemispheres were found to be predominant in both males and females in the first period of adulthood in comparison with old age ($p < 0.01$). When comparing the thalamic dimensions of the right and left hemispheres, both in the first period of adulthood and in senile age, no statistically significant differences in parameters were found, but there was a tendency for their predominance in the left thalamus ($p > 0.05$).

Conclusion. The results obtained in this study add to the information available in the scientific literature on age-related changes in the cerebral index as well as on the morphometric characteristics of the thalamus in both sexes during the first period of adulthood and in old age, making it possible to implement a personified approach in medical practice as well as to use these data in further clinical and basic research.

Keywords: thalamus; age; morphometry; magnetic-resonance imaging (MRI); mesocephalians; morphometry.

Balandin Anatolii A. – Cand. Sci. (Med.), Associated Professor of the Department of Normal, topographic and clinical anatomy, operative surgery, PGMU named after E.A. Vagner, Perm, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-3152-8380. E-mail: balandinna-ka@mail.ru

Zheleznov Lev M. – Dr. Sci. (Med.), Professor, Rector, Kirov SMU, Kirov, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0001-8195-0996. E-mail: lzm-a@mail.ru

Balandina Irina A. – Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of Department of normal, topographic and clinical anatomy, operative surgery, PGMU named after E.A.Vagner, Perm, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-4856-9066. E-mail: balandina_ia@mail.ru (correspondence author)

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

CONFORMITY WITH THE PRINCIPLES OF ETHICS

The authors obtained the written voluntary informed consent of the patients included in the study. To conduct the study, permission was obtained from the ethics committee of E.A. Vagner Perm State Medical University (No. 10 of 11/27/2019).

Received 18.10.2021

Accepted 20.12.2021

For citation: Balandin A.A., Zheleznov L.M., Balandina I.A. Age-related changes in cerebral index and thalamic size in mesocephalians. *Humans and their health*. 2021;24(4):52–58. DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/07