

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77>

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРАМЕТРОВ МОЗГА У ДЕТЕЙ ПЕРИОДА ВТОРОГО ДЕТСТВА

Научная статья

Байбаков С.Е.¹, Бахарева Н.С.², Юсупов Т.Р.^{3,*}, Чигрин С.В.⁴, Архипенко С.Н.⁵, Манжоло А.А.⁶, Коломьцева Л.Н.⁷^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (lastaman228[at]mail.ru)

Аннотация

В последние годы хирургия, неврология, судебная медицина и другие клинические специальности всё в большей мере нуждаются в точных сведениях об индивидуальной анатомической изменчивости живого человека. Актуальность темы обуславливает то, на данный момент мало работ по изучению головного мозга в возрастном аспекте с помощью магнитно-резонансной томографии, а данные полученные ранее разноречивы. Целью данной работы являлось изучение гендерных различий параметров мозга у детей периода второго детства. Объектом исследования стало изучение МРТ полушарий и ствола головного мозга у детей восьмилетнего возраста. Анализ полученных прижизненных энцефалометрических показателей свидетельствует о наличии половой изменчивости головного мозга и боковых желудочков, в частности. Полученные данные позволяют выделить морфометрические показатели межполушарной изменчивости головного мозга, что может служить одним из морфометрических критериев его асимметрии. Полученные данные широко могут быть использованными в целях нейровизуализации данных.

Ключевые слова: половые различия, второе детство, полушария мозга, ствол мозга.

GENDER DIFFERENCES IN BRAIN PARAMETERS IN CHILDREN OF THE SECOND CHILDHOOD PERIOD

Research article

Baibakov S.Y.¹, Bakhareva N.S.², Yusupov T.R.^{3,*}, Chigrin S.V.⁴, Arkhipenko S.N.⁵, Manzhola A.A.⁶, Kolomitseva L.N.⁷^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

* Corresponding author (lastaman228[at]mail.ru)

Abstract

In recent years, surgery, neurology, forensic medicine and other clinical specialties are increasingly in need of accurate information about individual anatomical variability of a living human. The relevance of the topic is determined by the fact that there are few works on the study of the brain in the age aspect using magnetic resonance imaging, and the data obtained earlier are inconsistent. The aim of this work was to study gender differences in brain parameters in children of the second childhood period. The object of the study was the study of MRI of the cerebral hemispheres and brain stem in eight-year-old children. The analysis of the obtained intravital encephalometric parameters indicates the presence of gender variability of the brain and lateral ventricles, in particular. The obtained data allow to identify morphometric indicators of interhemispheric variability of the brain, which may serve as one of the morphometric criteria of its asymmetry. The obtained data can be widely used for the purposes of neuroimaging data.

Keywords: gender differences, second childhood, brain hemispheres, brain stem.**Введение**

В минувшие года хирургия, неврология, судебная медицина, а также прочие медицинские профессии все без исключения в огромной степени имеют необходимость в конкретных сведениях о персональной анатомической изменчивости людей, то, что ставит перед анатомией задачу пересмотра морфометрических характеристик человеческих органов, так как они получены при изучении трупного материала. [3], [6]. А именно, в учебниках и научной литературе приводятся разные данные о размерах головного мозга человека и практически полностью отсутствует этот вопрос в аспекте возраста. К современным методам изучения человеческого организма относится магнитно-резонансная томография (МРТ), которая заслужено получила признание в педиатрии, этот метод позволяет получать изображения и размеры структур головного мозга в течение жизни, распознавать патологические изменения в организме на ранних стадиях, а также осуществлять динамический контроль процесса лечения [3], [4]. Получение многослойных изображений в любой плоскости, высокое разрешение, возможность внутривенного контрастирования, отсутствие ионизирующего излучения дает МРТ значительное преимущество по сравнению с другими методами медицинской визуализации и делает ее наиболее перспективной [5], [6], [7]. Все перечисленные выше преимущества данного метода позволяют провести точную оценку состояния полушарий и ствола мозга.

В течение развития головного мозга полушария развиваются одновременно, и поэтому возникает функциональная асимметрия мозга, которая влияет на мозговую организацию психических процессов. При доминировании левого полушария в умственном развитии необходимо уделять больше внимания формированию у детей стремления к умственной деятельности как фактору саморазвития, создавать условия для постоянного личностного самосовершенствования, проявления волевых качеств. В когнитивных процессах правополушарных людей доминирует стремление к самореализации и самопозиционированию в ущерб кропотливой и рациональной деятельности.

Гидроцефалия является относительно распространенным невропатологическим заболеванием, частота которого составляет около 1 на 1000 рождений [11]. Это определяется как аномальное накопление спинномозговой жидкости (ликвора) в желудочках и/или субарахноидальных пространствах, приводящее к повышению внутричерепного давления (ВЧД).

Подтип «наружная гидроцефалия» обычно определяется как быстрое увеличение окружности головы в сочетании с увеличением субарахноидального пространства в лобных областях, что видно при нейровизуализации [10]. Это происходит в основном в младенческом возрасте, и увеличение субарахноидального пространства постепенно уменьшается и исчезает в течение взросления.

Наружную гидроцефалию необходимо дифференцировать от таких состояний, как скопление субдуральной жидкости и атрофия головного мозга. Последнее отличается от внешней гидроцефалии глобальным расширением мозговых борозд (не только в лобной области, но и межполушарной щели); атрофия головного мозга также не связана с увеличением окружности головы [11].

Существуют данные об полном отсутствии одного из полушарий у детей с диагнозом гемигидранэнцефалия [8]. Данная аномалия характеризуется полным или почти полным односторонним отсутствием коры головного мозга. Пораженное полушарие заполнено спинномозговой жидкостью. Кроме того, получены результаты о возможности нейрохирургического восстановления, которое необходимо, когда гемигидранэнцефалия связана со смещением средней линии в сторону нормального полушария [9], [10].

Поэтому задачей нашего анализа является комплексная морфометрическая характеристика мозга детей в возрасте 8 лет с учётом индивидуальных особенностей.

Методы и принципы исследования

Для исследования были использованы архивные данные размеров параметров головного мозга 120 детей в возрасте 8 лет (60 мальчиков и 60 девочек), а именно:

- 1) длина полушарий,
- 2) ширина полушарий,
- 3) высота полушарий,
- 4) широтно-продольный показатель полушария,
- 5) высотно-продольный показатель полушария,
- 6) длина лобных долей,
- 7) длина теменных долей,
- 8) длина затылочных долей,
- 9) длина височных долей.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Основные результаты

Приведенный статистический анализ (табл. 1) выявил достоверные различия в размерах головного мозга восьмилетних мальчиков и девочек, а именно: в длине правого ($65,5 \pm 0,5$ против $65,8 \pm 0,6$) и левого полушария ($169,1 \pm 1,2$ против $162,6 \pm 1,3$) головного мозга, в длине левой лобной доли ($120,6 \pm 1,0$ против $116,1 \pm 1,0$), в длине правой теменной доли ($29,3 \pm 1,0$ против $33,0 \pm 1,4$), в длине правой ($45,5 \pm 1,2$ против $42,3 \pm 1,0$) и левой ($48,2 \pm 0,9$ против $44,1 \pm 1,1$) затылочных долей. Помимо этого, было обнаружено наличие билатеральной асимметрии у мальчиков в размерах длины левой затылочной доли. Достоверных различий в размерах мозолистого тела найдено не было.

Таблица 1 - Статистические показатели размеров мозга у лиц разного пола

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.1>

№ № п./п.	Исследуемые показатель		Статистические показатели размеров боковых желудочков у лиц разного пола					
			Мальчики			Девочки		
			M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
1.	Длина полушарий (мм)	Пр.	167,9±1,2	157,0	181,0	162,7±1,2*	150,0	173,0
		Лев.	169,1±1,2	159,0	185,0	162,6±1,3*	152,0	176,0
2.	Ширина полушарий (мм)	Пр.	65,5±0,5	60,0	70,0	65,8±0,6	59,0	72,0
		Лев.	65,4±0,6	61,0	71,0	66,2±0,6	60,0	73,0
3.	Высота полушарий (мм)	Пр.	131,2±1,1	119,0	143,0	128,1±2,0	116,0	148,0
		Лев.	131,6±1,1	120,0	142,0	128,7±2,0	114,0	150,0
4.	Широтно	Пр.	39,0±0,4	35,5	44,9	40,4±1,2	36,1	43,1

	- продольный показатель полушария (%)	Лев.	38,6±0,3	34,5	42,6	40,7±0,9	37,5	42,8
5.	Высотно- продольный показатель полушария (%)	Пр.	78,4±1,0	71,9	83,0	78,7±0,9	73,9	82,5
		Лев.	77,2±1,1	72,5	84,2	79,1±0,8	71,6	84,2
6.	Длина лобных долей (мм)	Пр.	119,6±1,8	106,0	138,0	117,8±1,1	109,0	131,0
		Лев.	120,6±1,0	110,0	135,0	116,1±1,0*	105,0	127,0
7.	Длина теменных долей (мм)	Пр.	29,3±1,0	18,0	40,0	33,0±1,4*	23,0	49,0
		Лев.	30,2±0,7	24,0	38,0	33,5±1,7	19,0	50,0
8.	Длина затылочных долей (мм)	Пр.	45,5±1,2	33,0	55,0	42,3±1,0*	34,0	51,0
		Лев.	48,2±0,9* *	37,0	55,0	44,1±1,1*	33,0	57,0
9.	Длина височных долей (мм)	Пр.	78,1±0,6	74,0	87,0	76,6±0,8	70,0	83,0
		Лев.	76,9±0,8	68,0	85,0	76,9±0,9	69,0	81,0
10.	Длина мозолистого тела (мм)		64,3±1,5	62,0	72,0	68,1±0,6	63,0	75,0
11.	Длина колена мозолистого тела (мм)		10,8±0,4	5,0	14,0	11,3±0,4	8,0	15,0
12.	Длина валика мозолистого тела (мм)		9,2±0,3	7,0	13,0	10,4±0,4	7,0	16,0
13.	Толщина мозолистого тела (мм)		5,2±0,3	3,0	8,0	4,9±0,2	3,0	8,0
14.	Площадь поперечного сечения мозолистого тела (см ²)		6,6±0,2	5,5	7,9	6,4±0,1	5,7	7,0

Примечание: Примечание: звездочкой, расположенной в верхней части ошибки среднеарифметического ($\pm t^$), обозначены морфометрические показатели у девочек, достоверно отличающиеся от аналогичных у мальчиков ($p < 0,05$); двумя звездочками, расположенными в верхней части ошибки среднеарифметического ($\pm t^{**}$), обозначены морфометрические показатели левого полушария, достоверно отличающиеся от аналогичных параметров правого полушария ($p < 0,05$)*

Анализ полученных прижизненных энцефалометрических показателей свидетельствует о наличии половой изменчивости головного мозга здоровых детей данной возрастной группы. Статистически достоверно, что в данной возрастной группе размеры головного мозга мальчиков превышают аналогичные параметры у девочек (рис. 1): длина правого и левого полушария – на 3,2 % и 4,4 % (соответственно), длина левой лобной доли на 3,8 %, длина правой и левой затылочных долей на 7,5 % и 9,2 % (соответственно). У девочек преобладание размеров мозга наблюдалось по длине правой теменной доли – на 12,6 %.

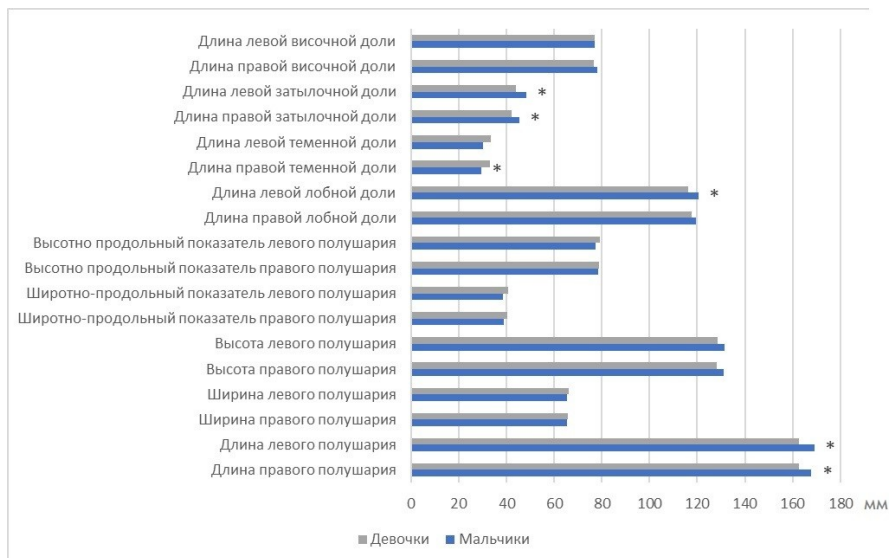


Рисунок 1 - Средние размеры частей головного мозга у мальчиков и девочек периода второго детства
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.2>

Примечание: звездочкой, расположенной в верхней части ошибки среднеарифметического ($\pm t^*$), обозначены морфометрические показатели у девочек, достоверно отличающиеся от аналогичных у мальчиков ($p < 0,05$)

Теперь рассмотрим вопрос о билатеральной асимметрии полушарий у мальчиков (рис. 2) и девочек (рис. 3). Различия между размерами правого и левого полушарий зафиксированы в единичном случае: у мальчиков длина правой затылочной доли была меньше длины левой затылочной доли на 9,9 % (Касм. = -2,8)

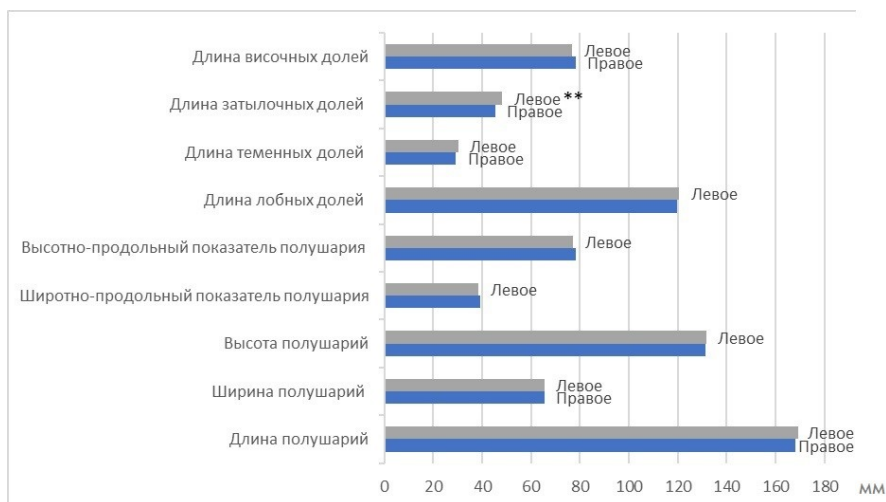


Рисунок 2 - Средние размеры частей головного мозга в группе мальчиков 8 лет
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.3>

Примечание: двумя звездочками, расположенными в верхней части ошибки среднеарифметического ($\pm t^{**}$), обозначены морфометрические показатели левого полушария, достоверно отличающиеся от аналогичных параметров правого полушария ($p < 0,05$).

У девочек периода второго детства установлено отсутствие билатеральной асимметрии головного мозга (рис. 3).



Рисунок 3 - Средние размеры частей головного мозга в группе девочек 8 лет
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.4>

Заключение

Результаты исследования можно резюмировать следующим образом. Установлены гендерные различия в размерах головного мозга у детей второго периода детства, а именно: в длине правого и левого полушарий, в длине левой лобной доли, в длине правой теменной доли, в длине правой и левой затылочных долей. Нами установлено наличие двусторонней асимметрии головного мозга у мальчиков по величине длины левой затылочной доли. Полученные материалы представляют не только теоретический интерес, но и могут иметь очевидное практическое значение.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Плохих Д.А., Кузбасская областная детская клиническая больница им. Ю. А. Атаманова Заместитель главного врача, врач детский хирург, к.м.н, Кемерово, Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.5>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Plokhikh D.A., Kuzbass Regional Children Clinical Hospital named U. A. Atamanov, Kemerovo, Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.125.77.5>

Список литературы / References

1. Гайворонский И.В. Функционально-клиническая анатомия головного мозга / И.В. Гайворонский – СПб: СпецЛит, 2016. – 255 с.
2. Каган И.И. Магнитно-резонансно-томографическая анатомия структур головного мозга в детском возрасте / И.И. Каган – М.: Медицина, 2016. – 194 с.
3. Баев А.А. Магнитно-резонансная томография головного мозга. Нормальная анатомия (Атлас) / А.А. Баев – М.: Медицина, 2015. – 128 с.
4. Holland B.A. MRI of normal brain maturation. / B.A. Holland // AJNR. – 1996. – № 7. – p. 201-208.
5. Tiemeier H. Cerebellum development during childhood and adolescence: a longitudinal morphometric MRI study. / H. Tiemeier // NeuroImage. – 2010. – № 49-1. – p. 63-70.
6. Schmahmann J. The cerebellar cognitive affective syndrome. / J. Schmahmann // Brain. – 1998. – № 121. – p. 561-579.
7. Pavone P. Hemihydranencephaly: living with half brain dysfunction. / P. Pavone, F. Nigro // Ital J Pediatr. – 2013. – № 16-39(3).
8. Moser R.P. Unilateral hydranencephaly: case report. / R.P. Moser, E.L. Seljeskog // Neurosurgery. – 1981. – № 705.
9. Шамшур В.Ю. Субдуральные гидромы: некоторые аспекты патогенеза, результаты лечения. / В.Ю. Шамшур, А.А. Боровский, А.В. Шамкалович // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. – 2019. – № 9. – с. 187-196.
10. Zahl S.M. Routine measurement of head circumference as a tool for detecting intracranial expansion in infants: what is the gain? A nationwide survey. / S.M. Zahl, K. Wester // Pediatrics. – 2008. – № 121.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gajvoronskij I.V. Funkcional'no-klinicheskaya anatomiya golovnogo mozga [Functional and clinical anatomy of the brain] / I.V. Gajvoronskij – SPb: SpeczLit, 2016. – 255 p. [in Russian]
2. Kagan I.I. Magnitno-rezonansno-tomograficheskaya anatomiya struktur golovnogo mozga v detskom vozraste [Magnetic resonance imaging anatomy of brain structures in childhood] / I.I. Kagan – M.: Medicina, 2016. – 194 p. [in Russian]

3. Baev A.A. Magnitno-rezonansnaya tomografiya golovnogo mozga. Normal'naya anatomiya (Atlas) [Magnetic resonance imaging of the brain. Normal Anatomy (Atlas)] / A.A. Baev – М.: Medicina, 2015. – 128 p. [in Russian]
4. Holland B.A. MRI of normal brain maturation. / B.A. Holland // AJNR. – 1996. – № 7. – p. 201-208.
5. Tiemeier H. Cerebellum development during childhood and adolescence: a longitudinal morphometric MRI study. / H. Tiemeier // NeuroImage. – 2010. – № 49-1. – p. 63-70.
6. Schmahmann J. The cerebellar cognitive affective syndrome. / J. Schmahmann // Brain. – 1998. – № 121. – p. 561-579.
7. Pavone P. Hemihydranencephaly: living with half brain dysfunction. / P. Pavone, F. Nigro // Ital J Pediatr. – 2013. – № 16-39(3).
8. Moser R.P. Unilateral hydranencephaly: case report. / R.P. Moser, E.L. Seljeskog // Neurosurgery. – 1981. – № 705.
9. Shamshur V.Yu. Subdural'ny'e gidromy': nekotory'e aspekty' patogenez, rezul'taty' lecheniya [Subdural hydromes: some aspects of pathogenesis, treatment results]. / V.Yu. Shamshur, A.A. Borovskij, A.V. Shamkalovich // Nevrologiya i nejroxirurgiya. Vostochnaya Evropa [Neurology and Neurosurgery. Eastern Europe]. – 2019. – № 9. – p. 187-196. [in Russian]
10. Zahl S.M. Routine measurement of head circumference as a tool for detecting intracranial expansion in infants: what is the gain? A nationwide survey. / S.M. Zahl, K. Wester // Pediatrics. – 2008. – № 121.