



Особенности строения ствола головного мозга и его полостей у детей трехлетнего возраста

©С.Е. Байбаков^{1*}, Н.С. Бахарева¹, Д.В. Южаков², М.В. Южаков¹, А.С. Белоножкина¹,
Е.С. Коваленко¹, Е.К. Гордеева¹, Д.Д. Шевчук¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

* С.Е. Байбаков, Кубанский государственный медицинский университет, 350063, Краснодар, ул. М. Седина, 4, bse.mail@mail.ru

Поступила в редакцию 10 октября 2022 г. Исправлена 3 марта 2023. Принята к печати 23 марта 2023 г.

Резюме

Актуальность: Структуры ствола головного мозга у здоровых детей в возрасте трех лет, рассматриваемые с учетом гендерного аспекта исследования, являются недостаточно изученными. Однако следует отметить настоятельную необходимость исследовательских работ в этом направлении, так как именно в данном возрасте происходит активный процесс развития.

Цель: В статье описан анализ различий в строении структур ствола головного мозга и его полостей у здоровых детей в возрасте трех лет с учетом их гендерной принадлежности и билатеральной асимметрии.

Материалы и методы: Для исследования особенностей строения ствола были использованы архивные материалы магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга 120 здоровых детей (60 девочек и 60 мальчиков) трехлетнего возраста для их ретроспективного изучения. Проанализированы следующие параметры размеров структурных составляющих ствола головного мозга: 1) длина моста, 2) высота моста, 3) длина продолговатого мозга, 4) высота продолговатого мозга на уровне верхней и нижней границ, 5) длина и высота червя мозжечка, 6) ширина мозжечка, 7) длина, ширина, высота полушарий мозжечка, 8) длина и высота третьего желудочка, 9) длина водопровода, 10) длина и высота четвертого желудочка. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации осуществлялась в таблицах Microsoft Excel 2016. Цифровые данные получены в результате применения статистического метода исследования с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft. Inc. США). Различия расценивались как достоверные при $p < 0,05$.

Результаты: Основной вектор исследования направлен на поиск различий в основных размерах структур ствола головного мозга у мальчиков (длина и высота моста, длина третьего и четвертого желудочков, размер полушарий мозжечка). Отмечается наличие билатеральной асимметрии в размерах полушарий мозжечка (длина, ширина, высота полушарий, а также ширина мозжечка).

Выводы: Изменчивость сложной системы ствола головного мозга у трехлеток выражается в активных трансформациях его элементов с позиции сравнения этих процессов у представителей различных полов.

Ключевые слова: дети трех лет, гендерные различия, структура ствола головного мозга, продолговатый мозг, мозжечок, промежуточный мозг, третий желудочек, четвертый желудочек

Цитировать: Байбаков С.Е., Бахарева Н.С., Южаков Д.В. и др. Особенности строения ствола головного мозга и его полостей у детей трехлетнего возраста. *Инновационная медицина Кубани*. 2023;(2):80–86. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-2-80-86>

Features of the Brainstem and Its Cavities in Three-Year-Old Children

©Sergey E. Baybakov^{1*}, Nina S. Bakhareva¹, Danil V. Yuzhakov², Maxim V. Yuzhakov¹,
Anna S. Belonozhkina¹, Elizaveta S. Kovalenko¹, Elena K. Gordeeva¹, Daniil D. Shevchuk¹

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

* Sergey E. Baybakov, Kuban State Medical University, ulitsa M. Sedina 4, Krasnodar, 350063, Russian Federation, bse.mail@mail.ru

Received: October 10, 2022. Received in revised form: March 3, 2023. Accepted: March 23, 2023.

Abstract

Background: Little is known about the brainstem in healthy three-year-old children; yet there is a need for further studies because children at this age are growing and developing rapidly.

Objective: To study differences in the brainstem and its cavities in healthy three-year-old children, considering the sex and bilateral asymmetry.

Materials and methods: We retrospectively analyzed 120 MRI scans of healthy three-year-old children (60 boys and 60 girls) to study the brainstem features. The following parameters of the brain stem structures were assessed: 1) the length of the pons (mm), 2) the height of the pons (mm), 3) the length of the medulla oblongata (mm), 4) the height of the medulla oblongata at the upper



and lower borders (mm), 5) the length and height of the vermis (mm), 6) the width of the cerebellum (mm), 7) the length, width, height of the cerebellar hemispheres (mm), 8) the length and height of the third ventricle, 9) the length of the cerebral aqueduct (mm), 10) the length and height of the fourth ventricle (mm). We assessed the compliance of quantitative parameters with the normal distribution according to the Kolmogorov-Smirnov criterion. We used Microsoft Excel 2016 tables to accumulate, correct and systemize the raw data. Statistica 10.0 software (StatSoft. Inc., USA) along with the corresponding statistical method provided the digital data. The differences were considered significant at $P < .05$.

Results: We aimed to study sex-related differences in the basic sizes of the brainstem. The length and height of the pons, the length of the third and the fourth ventricles, and the size of the cerebellar hemispheres were greater in boys. We found a bilateral asymmetry in cerebellar hemispheres (length, width, and height).

Conclusions: The changes in the complex brainstem of three-year-old children are sex-dependent and consist in active transformations of its structures.

Keywords: three-year-old children, sex-related differences, brainstem structure, medulla oblongata, cerebellum, diencephalon, the third ventricle, the fourth ventricle

Cite this article as: Baybakov SE, Bakhareva NS, Yuzhakov DV, et al. Features of the brainstem and its cavities in three-year-old children. *Innovative Medicine of Kuban*. 2023;(2):80–86. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-2-80-86>

Введение

Исследование ствола головного мозга и его полостей у детей трехлетнего возраста имеет экзистенциальное значение, поскольку мозг как сложная система включает в себя различные структурные составляющие, которые определяют функционирование центральной нервной системы. Указанный возрастной период связан с интенсивным развитием и оформлением компонентов ствола головного мозга (продолговатый мозг, варолиев мост, средний мозг, мозжечок, промежуточный мозг с гипофизом и эпифизом) [1]. Так, активно идет развитие мозжечка у детей трехлетнего возраста, его созревание в основном осуществляется к 7 годам, а полное – к 15–16 годам [1].

Ствол головного мозга – система специализированных образований, которые находятся в сфере внимания ученых, занимающихся исследованиями в области клинической медицины. В частности, можно отметить работы, нацеленные на исследование анатомических и хирургических особенностей опухолей ствола головного мозга у детей [2]. Ученые сравнивали элементы ствола головного мозга в нормальном и патологическом состояниях [3]. Имеются труды, по изучению мальформации (синдрома Арнольда-Клари), которые рассматривают особенности изменения структур ствола головного мозга у детей при наличии данного заболевания [4].

Согласно доступной научной литературе, исследователей интересуют возможности применения различных методов работы в данной области, среди них выделяется метод магнитно-резонансной томографии [5], который активно используется в современных условиях и получил высокую оценку по результативности [6].

Большой интерес представляют исследования структур ствола головного мозга здоровых детей, поскольку работы в данной области немногочисленны. Отмечен существенен вклад представителей оренбургской анатомической научной школы в разработку изучения проблем строения ствола головного мозга: И.И. Кагана, Д.Н. Лященко, О.Я. Малыгиной,

С.С. Струковой и др. Одни изучали анатомические характеристики моста головного мозга в плодном периоде онтогенеза [7]. Другие исследовали особенности строения мозжечка, его долей у плода в 16–22 недели и отметили, что уже на данном сроке гестации четко просматриваются все элементы системы мозжечка, но они существенно отличаются от имеющихся у новорожденных детей [7]. Ученые обратили внимание на наличие индивидуальных и возрастных различий в структурах ствола головного мозга уже в период плодного развития.

Выдающийся российский исследователь в области клинической и нормальной анатомии профессор И.И. Каган показал большое значение МРТ-исследований анатомии элементов структуры головного мозга у детей, создал способ проекции глубоких срединных структур головного мозга на свод черепа [8]. Его последователи изучили состояние ствола головного мозга у здоровых взрослых и взрослых пациентов с опухолевыми образованиями структур ствола.

В научной литературе разрабатывались вопросы строения и развития ствола головного мозга и его полостей у новорожденных [9], поскольку в этот период и в первые годы жизни происходят интенсивные трансформационные процессы в системе элементов головного мозга. Имеются результаты изучения возможностей использования с этой целью различных нейровизуализационных методов [10]. Не менее значимо исследование ствола головного мозга и в последующие периоды детства, поскольку процесс формирования ствола головного мозга и его компонентов еще не завершен, наблюдается интенсивный эволюционный процесс. Однако можно отметить наличие лишь единичных работ ученых в данном направлении [11].

Привлекает внимание исследование структур ствола головного мозга у взрослых в условиях нормы, что имеет значение для сравнения соотношения морфометрических показателей структур ствола головного мозга у детей и взрослых с учетом гендерной принадлежности. Некоторые авторы отмечают, что у взрослых

«большинство структур промежуточного мозга и ствола не имеют гендерных различий, они обнаруживаются только в отдельных структурах (размеры таламуса, моста, четвертого желудочка больше у мужчин в среднем на 5,0–7,0%) [3].

Основываясь на доступной научной литературе, можно констатировать недостаточную разработанность проблемы об особенностях строения ствола головного мозга и его полостей у детей трехлетнего возраста.

Исследования ствола головного мозга и его полостей имеют непреходящее значение для развития нейрохирургии и психиатрии, важность их дальнейшего продолжения очевидна.

Цель работы

Исследование различий в строении структур ствола головного мозга и его полостей у детей в возрасте трех лет с учетом гендерной принадлежности и изучение билатеральной асимметрии стволых структур головного мозга.

Материалы и методы

Для проведения исследования были привлечены архивные данные, полученные методом магнитно-резонансной томографии (МРТ), размеров структурных составляющих ствола головного мозга 120 детей в возрасте 3-х лет (60 мальчиков и 60 девочек) в мм, в частности: 1) длина моста, 2) высота моста, 3) длина продолговатого мозга, 4) высота продолговатого мозга на уровне верхней и нижней границ, 5) длина и высота червя мозжечка, 6) ширина мозжечка, 7) длина, ширина, высота полушарий мозжечка, 8) длина и высота третьего желудочка, 9) длина водопровода, 10) длина и высота четвертого желудочка. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации осуществлялась в таблицах Microsoft Excel 2016. Цифровые данные получены в результате применения статистического метода исследования с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft. Inc. США). Различия расценивались как достоверные при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты морфометрического исследования элементов ствола головного мозга и его полостей у детей в возрасте трех лет (с учетом гендерных различий) обобщены в таблице 1. Они отражают динамику гендерных различий в рамках данной возрастной группы. Так, основные размеры моста у мальчиков больше, чем у девочек: длина моста больше у мальчиков на 19,6% по сравнению с девочками; высота моста так же больше у мальчиков на 13,95%, чем у девочек (табл. 1, рис. 1).

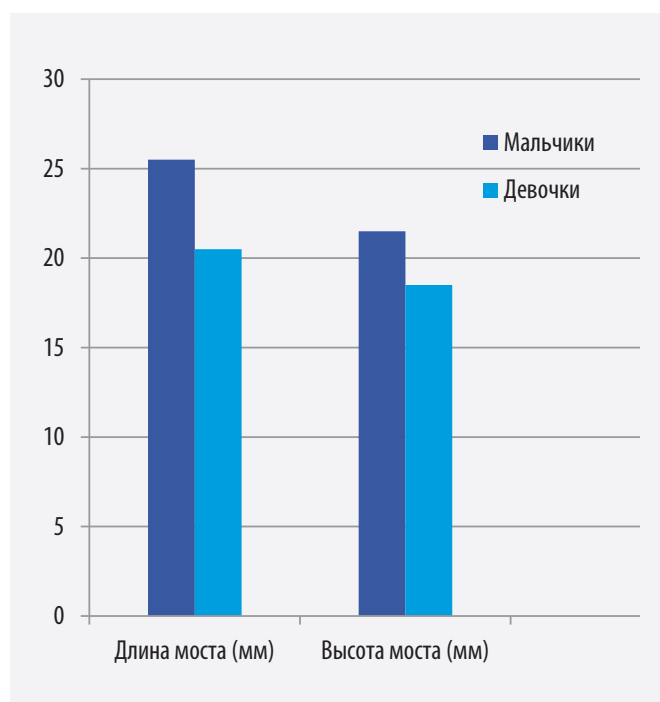


Рисунок 1. Морфометрические показатели длины и высоты моста головного мозга у трехлетних девочек и мальчиков (мм)

Figure 1. The length (mm) and height (mm) of the pons in three-year-old boys and girls

Данные измерений мозжечка у детей трех лет показывают их значительную гендерную динамику. Длина правого полушария мозжечка больше у мальчиков, чем у девочек на 3,45%, длина левого полушария мозжечка больше у девочек, чем у мальчиков на 5,17% (табл. 1, рис. 2). Ширина правого полушария мозжечка у мальчиков больше, чем аналогичный показатель у девочек на 9,18%; ширина левого полушария мозжечка у мальчиков больше, чем у девочек на 1,67%. Высота правого полушария мозжечка у мальчиков больше, чем у девочек на 12,5%; этот же показатель левого полушария мозжечка больше у мальчиков, чем у девочек на 1,67%. Ширина мозжечка у мальчиков больше, чем у девочек на 11,19% (табл. 1, рис.3).

Приведенные статистические данные свидетельствуют о существенной гендерной изменчивости структур ствола головного мозга у детей трехлетнего возраста. Морфометрические показатели, обозначенные в рамках настоящей работы, должны учитываться в исследованиях головного мозга детей данной возрастной группы. Их учет имеет экзистенциальное значение в ходе эмпирической деятельности в области детской нейрохирургии и психиатрии.

На основе морфометрических показателей можно проследить асимметрию правого и левого полушарий мозжечка как у мальчиков, так и у девочек трехлетнего возраста. Длина правого полушария мозжечка у мальчиков больше длины левого полушария

Таблица 1
Морфометрические показатели отдельных элементов ствола головного мозга
и его полостей у детей возрастной группы 3 лет

Table 1
Morphometric parameters of individual structures of the brainstem and its cavities in three-year-old children

№ п/п	Исследуемые показатели		Статистические показатели размеров моста головного мозга у лиц разного пола					
			Мальчики			Девочки		
			M ± m	Min	Max	M ± m	Min	Max
1	Длина моста (мм)		24,7 ± 0,6	21,0	30,0	22,4 ± 0,6●	15,0	26,0
2	Высота моста (мм)		20,5 ± 0,4	17,0	26,0	18,4 ± 0,4●	16,0	21,0
3	Длина продолговатого мозга (мм)		23,7 ± 0,6	18,0	31,0	21,4 ± 1,4	20,0	27,0
4	Высота продолговатого мозга на уровне верхней границы (мм)		11,9 ± 0,4	8,0	17,0	11,9 ± 0,2	11,0	13,0
5	Высота продолговатого мозга на уровне нижней границы (мм)		6,6 ± 0,3	4,0	9,0	6,9 ± 0,4	4,0	11,0
6	Длина червя мозжечка (мм)		51,9 ± 1,0	36,0	59,0	50,2 ± 1,1	41,0	58,0
7	Высота червя мозжечка (мм)		40,6 ± 0,7	33,0	46,0	42,5 ± 1,2	30,0	50,0
8	Длина полушарий мозжечка (мм)	пр.	57,2 ± 0,9	49,0	67,0	55,8 ± 0,9	49,0	63,0
		лев.	56,7 ± 1,1	44,0	66,0	57,8 ± 0,8■	52,0	64,0
9	Ширина полушарий мозжечка (мм)	пр.	50,0 ± 0,5	44,0	54,0	47,8 ± 1,0●	37,0	52,0
		лев.	50,0 ± 0,6	44,0	51,6	47,2 ± 0,6●	42,0	52,0
10	Ширина мозжечка (мм)		100,2 ± 1,2	89,0	114,8	95,5 ± 1,2●	81,0	100,0
11	Высота полушарий мозжечка (мм)	пр.	40,0 ± 0,7	33,0	47,0	39,5 ± 0,7	29,0	41,0
		лев.	40,6 ± 0,8	34,0	48,0	37,1 ± 0,7▲	34,0	44,6
12	Длина третьего желудочка (мм)		22,7 ± 0,4	19,0	29,0	22,9 ± 0,5	18,0	26,0
13	Высота третьего желудочка (мм)		14,0 ± 0,4	11,0	19,0	14,9 ± 0,2	14,0	16,0
14	Длина водопровода (мм)		13,3 ± 0,3	10,0	16,0	12,7 ± 0,3	10,0	16,0
15	Длина четвертого желудочка (мм)		34,5 ± 0,6	28,0	42,0	34,5 ± 0,5	30,0	38,0
16	Высота четвертого желудочка (мм)		8,9 ± 0,4	6	13,0	8,6 ± 0,4	6,0	12,0

Прим.: точкой (± m●) обозначены морфометрические показатели у девочек, достоверно отличающиеся от аналогичных параметров у мальчиков ($p < 0,05$); квадратом (± m■) обозначены морфометрические показатели левого полушария, достоверно отличающиеся от аналогичных параметров правого полушария ($p < 0,05$); треугольником (± m▲) обозначены морфометрические показатели левого полушария у девочек, достоверно отличающиеся от аналогичных параметров правого полушария и аналогичных параметров у мальчиков ($p < 0,05$).

Note: a dot (±m●) indicates the morphometric parameters in girls that significantly differ from those in boys ($P<.05$); a square (±m■) indicates the morphometric parameters of the left hemisphere that significantly differ from those of the right hemisphere ($P<.05$); a triangle (±m▲) indicates the morphometric parameters of the left hemisphere in girls that significantly differ from those of the right hemisphere and those in boys ($P<.05$).

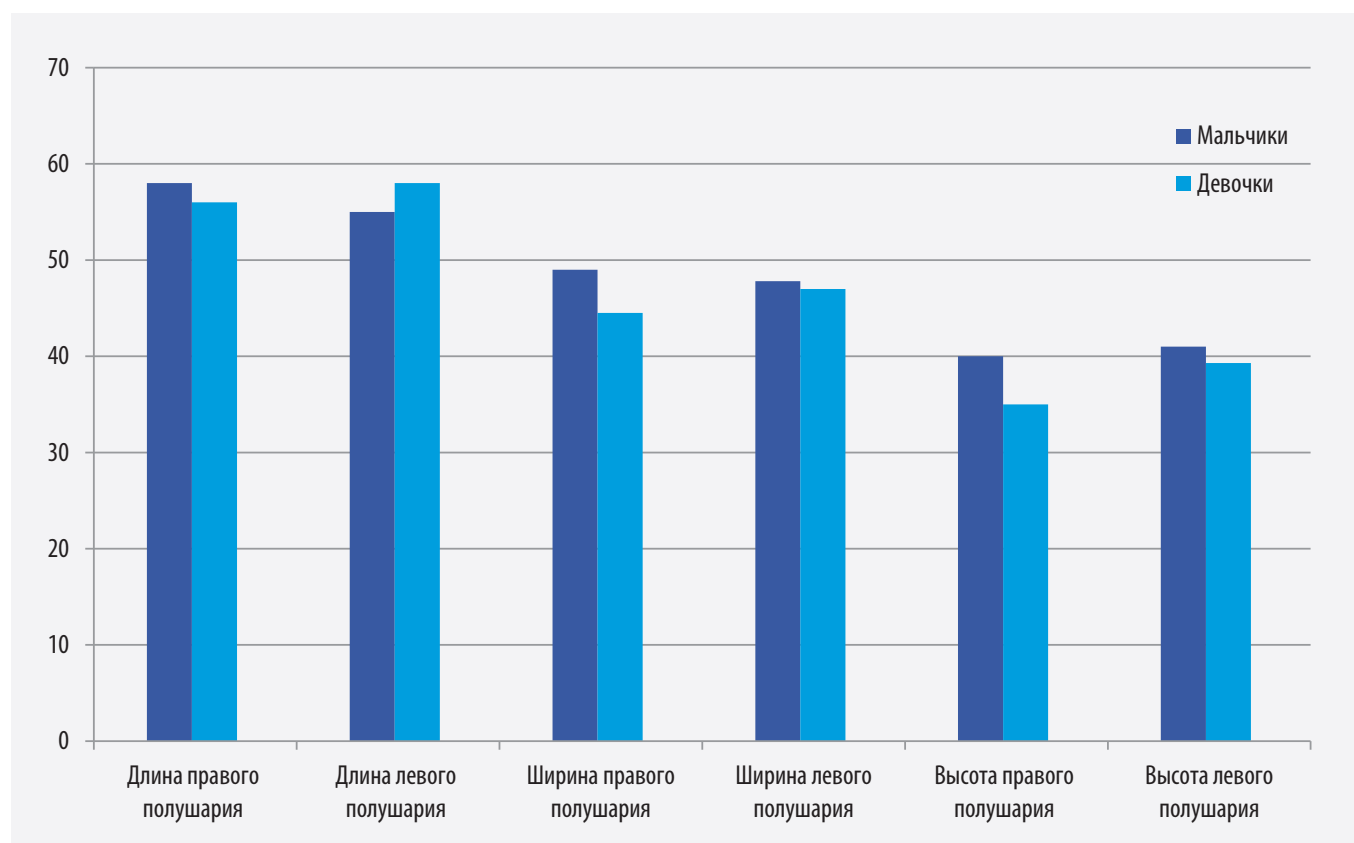


Рисунок 2. Морфометрические показатели длины, ширины, высоты правого и левого полушарий мозжечка у мальчиков и девочек трех лет (мм)

Figure 2. Length (mm), width (mm), and height (mm) of the right and the left cerebellar hemispheres in three-year-old boys and girls

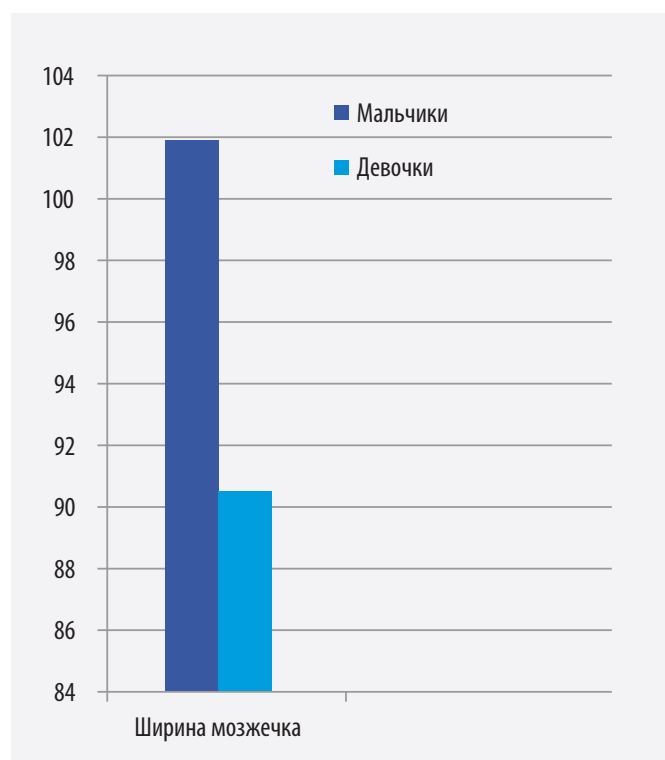


Рисунок 3. Морфометрические показатели ширины мозжечка у мальчиков и девочек трехлетнего возраста (мм)

Figure 3. The width (mm) of the cerebellum in three-year-old boys and girls

на 5,17%, длина правого полушария мозжечка у девочек меньше длины левого полушария мозжечка на 3,45% (табл. 1, рис. 2).

Аналогичный характер различий наблюдается в морфологических показателях, характеризующих ширину правого и левого полушарий у мальчиков и девочек трех лет. Ширина правого полушария мозжечка у мальчиков больше, чем ширина левого полушария мозжечка на 2,45%. Ширина левого полушария мозжечка у девочек больше ширины правого полушария мозжечка на 5,32% (табл. 1, рис. 2). Таким образом, по данному морфологическому показателю подтверждается асимметричное строение мозжечка у детей разного пола рассматриваемой возрастной группы.

Морфометрические показатели, характеризующие высоту правого и левого полушарий мозжечка у детей трехлетнего возраста, демонстрируют их неравновеликое состояние. При соотнесении величин высоты правого и левого полушарий мозжечка можно констатировать, что левое полушарие выше правого как у мальчиков, так и у девочек. Так, у мальчиков данный показатель составляет 2,44%, у девочек – 10,94% (табл. 1, рис. 2).

Приведенные данные демонстрируют изменчивость строения мозжечка у детей рассматриваемой возрастной группы.

Заключение

На основе анализа полученных прижизненных морфометрических данных о системных составляющих ствола головного мозга трехлетних детей можно отметить наличие изменчивости головного мозга в зависимости от гендерной принадлежности. Можно констатировать преобладание значений морфометрических показателей, составляющих ствол головного мозга у мальчиков трех лет, по сравнению с такими же показателями у девочек того же возраста. Это касается длины и высоты моста, полушарий мозжечка, длины третьего и четвертого желудочков. Таким образом, установлено наличие билатеральной асимметрии в параметрах полушарий мозжечка у детей трех лет.

Литература/References

1. Черепкина Л.П., Таламова И.Г. *Избранные лекции по физиологии человека (нервная и сенсорная системы): учебное пособие*. Издательство СибГУФК; 2013.

Cherapkina LP, Talamova IG. *Selected Lectures on Human Physiology (Nervous and Sensory Systems): A Textbook*. Izdatel'stvo SibGUFG; 2013. (In Russ.).

2. Меришавян А.А., Папуша Л.И., Велиахметова Э.Ф. и др. Случай пилоидной астроцитомы ствола головного мозга. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. 2020;19(4):120–124. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2020-19-4-120-124>

Merishavyan AA, Papusha LI, Valiakhmetova EF, et al. A case report of pilocytic astrocytoma of the brainstem. *Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology*. 2020;19(4):120–124. (In Russ.). <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2020-19-4-120-124>

3. Каган И.И., Шехтман А.Г., Малыгина О.Я., Струкова С.С. Магнитно-резонансная томография в анатомическом исследовании и клинической оценке структур головного мозга в условиях нормы и опухолевой патологии. *Оренбургский медицинский вестник*. 2013;1(1):49–52.

Kagan II, Shehtman AG, Malygina OY, Strukova S.S. Magnetic resonance tomography in anatomical research and clinical evaluation of brain structures in normal condition and tumorous pathology. *Orenburg Medical Herald*. 2013;1(1):49–52. (In Russ.).

4. Захарова Е.С., Воробьева А.В. Синдром (аномалия) Арнольда — Клари как проявление врожденного заболевания в практике врачей-педиатров (клинический случай). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2019;(3).

Zakharova ES, Vorobyeva AV. Arnold — Clary malformation as a condition of congenital diseases in the pediatric practice (clinical case). *Journal of New Medical Technologies, eEdition*. 2019;(3). (In Russ.).

5. Малыгина О.Я., Шехтман О.Г. Комплексная лучевая диагностика опухолей головного мозга: возможности и практическая значимость. *Креативная хирургия и онкология*. 2010;(4):30–31.

Malygina OYa, Shekhtman OG. Complex radiation diagnostics of brain tumors: possibilities and practical significance. *Creative surgery and oncology*. 2010;(4):30–31. (In Russ.).

6. Марченко Н.В., Войтенков В.Б., Скрипченко Н.В., Бедова М.А., Курзанцева О.О. Магнитно-резонансная томография как инструмент дифференциальной диагностики при поражении ствола головного мозга у детей. *Клиническая практика*. 2020;11(1):81–91. <https://doi.org/10.17816/clinpract16531>

Marchenko N, Voitenkov V, Skripchenko N, Bedova M, Kurzanceva O. MRI as a tool of differential diagnostic in the brainstem damage in children. *Journal of Clinical Practice*. 2020;11(1):81–91. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/clinpract16531>

7. Лященко Д.Н., Гусев Д.В. Макроскопическая анатомия моста мозга человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;(4):481.

Lyaschenko DN, Gusev DV. Macroscopic anatomy of the person pons in the intermediate fetal period of ontogenesis. *Modern Problems of Science and Education*. 2015;(4):481. (In Russ.).

8. Лященко Д.Н., Лященко С.Н., Чemezov С.В. Юбилей учителя профессора И.И. Кагана. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2019; 8(3): 114–117. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2019-8-3-114-117>

Lyashchenko DN., Lyashchenko SN., Chemezov SV. Anniversary of the Teacher Professor I.I. Kagan. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2019; 8(3): 114–117. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2019-8-3-114-117>

9. Соколов П.Л., Климчук О.В., Лапшина Н.В., Томила Н.С. Нейровизуализационная и нейрофизиологическая оценка состояния головного мозга у детей с перинатальными поражениями центральной нервной системы в периоде новорожденности. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(1):89–92. <https://doi.org/10.29413/abs.2018-3.1.13>

Sokolov PL, Klimchuk OV, Lapshina NV, Tomilina NS. Neurovisual and neurophysiological assessment of the brain in newborn children with perinatal brain damages. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(1):89–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.29413/abs.2018-3.1.13>

10. Гребенюк М.М., Поздняков А.В., Мелашенко Т.В., Позднякова О.Ф., Макаров Л.М. Возможности нейровизуализационных методов (УЗИ, МРТ) в оценке постгипоксических изменений головного мозга у недоношенных детей. *Визуализация в медицине*. 2020;2(1):16–24.

Grebenyuk MM, Pozdnyakov AV, Melashenko TV, Pozdnyakov OF, Makarov LM. The ability of neuroimaging techniques (ultrasound, MRI) in the evaluation of post-hypoxic changes of the brain in preterm infants. *Visualization in Medicine*. 2020;2(1):16–24. (In Russ.).

11. Байбаков С.Е., Бахарева Н.С., Гордеева Е.К., Южаков М.В., Хромов Д.А., Бахарева А.А. Гендерные различия строения ликворной системы у детей периода первого детства. *Инновационная медицина Кубани*. 2021;(4):13–17. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-24-4-13-17>

Baibakov SE, Bakhareva NS, Gordeeva EK, Yuzhakov MV, Khromov DA, Bakhareva AA. Gender differences in the structure of the cerebrospinal fluid system of pre-school children. *Innovative Medicine of Kuban*. 2021;(4):13–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-24-4-13-17>

Сведения об авторах

Байбаков Сергей Егорович, д. б. н., профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-5010-3441>

Бахарева Нина Семеновна, к. м. н., доцент кафедры нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0001-9909-2846>

Южаков Данил Викторович, студент 6-го курса лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Москва, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4832-2127>

Южаков Максим Викторович, студент 4-го курса лечебного факультета, Кубанский государственный медицинский

университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0002-6168-1028>

Белоножкина Анна Сергеевна, студентка 5-го курса стоматологического факультета, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0002-8181-6399>

Гордеева Елена Керимовна, к. м. н., ассистент кафедры лучевой диагностики, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0001-8114-5487>.

Коваленко Елизавета Сергеевна, студентка 5-го курса стоматологического факультета, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0003-4540-9224>

Шевчук Даниил Дмитриевич, студент 6-го курса лечебного факультета, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-5881-8767>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Sergey E. Baybakov, Dr. Sci. (Bio.), Professor, Head of the Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0002-5010-3441>

Nina S. Bakhareva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0001-9909-2846>

Danil V. Yuzhakov, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4832-2127>

Maxim V. Yuzhakov, 4th Year Student, Faculty of General Medicine, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0002-6168-1028>

Anna S. Belonozhkina, 5th Year Student, Faculty of Dentistry, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0002-8181-6399>

Elena K. Gordeeva, Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Diagnostic Radiology, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0001-8114-5487>

Elizaveta S. Kovalenko, 5th Year Student, Faculty of Dentistry, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0003-4540-9224>

Daniil D. Shevchuk, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-5881-8767>

Conflict of interest: none declared.