

УДК 611.81+612.65+615.84+616-073.75+572.541.5(725)+612.827-053.34(35)

## ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАЗМЕРОВ МОЗЖЕЧКА У НОВОРОЖДЕННЫХ

© *Сергей Егорович Байбаков, Виталий Вячеславович Закалюкин, Владимир Александрович Федько, Нина Семеновна Бахарева, Лилия Максимовна Бараева, Лали Елвардиевна Швец, Екатерина Олеговна Бондина*

Кубанский государственный медицинский университет. 350090, Краснодар, ул. Седина, 4

**Контактная информация:** Владимир Александрович Федько — студент. E-mail: vladimir\_f@live.ru

**РЕЗЮМЕ:** Целью данной работы явилось изучение гендерных особенностей билатеральной асимметрии мозжечка у детей периода новорожденности. Для исследования были использованы данные размеров частей мозжечка 120 новорожденных (60 мальчиков и 60 девочек), а именно: 1) длины и высоты червя мозжечка; 2) длины, высоты и ширины полушарий мозжечка; 3) ширины мозжечка. Исследования проводились посредством метода магнитно-резонансной томографии. Полученный цифровой материал был обработан методом вариационной статистики в рамках программы Microsoft Excel. Различия расценивались как достоверные при  $p \leq 0,05$ , то есть в тех случаях, когда различия превышали 95%. Приведенный нами статистический анализ выявил достоверные различия в размерах мозжечка новорожденных мальчиков и девочек, а именно: в длине червя ( $26,0 \pm 1,0$  против  $19,2 \pm 1,2$ , мм), в высоте червя мозжечка ( $19,0 \pm 1,1$  против  $16,5 \pm 0,8$ , мм), ширине мозжечка ( $54,1 \pm 1,7$  против  $51,2 \pm 3,1$ , мм) и высоте полушарий мозжечка ( $24,3 \pm 0,8$  против  $20,2 \pm 0,7$ , мм). Также была выявлена билатеральная асимметрия полушарий мозжечка у мальчиков (длина правого полушария  $34,2 \pm 0,8$ , левого  $24,8 \pm 0,7$ , мм), чего не наблюдалось у девочек. В ходе исследования установлено, что средняя длина правого полушария мальчиков имеет большие размеры, чем у девочек ( $34,2 \pm 0,8$  против  $28,4 \pm 1,9$ , мм), но длина левого полушария новорожденных девочек в среднем несколько превосходит данный показатель среди мальчиков ( $28,2 \pm 2,2$  против  $24,8 \pm 0,7$ , мм). В ходе представленной работы было проведено изучение гендерной особенности билатеральной асимметрии мозжечка у новорожденных мальчиков и девочек. Было установлено, что у мальчиков существует асимметрия полушарий мозжечка, в то время как у девочек она отсутствует. Помимо этого было выявлено, что средняя длина левого полушария мозжечка девочек несколько больше, чем у мальчиков, а средние размеры длины и высоты червя, а также ширины и высоты полушарий мозжечка мальчиков оказались больше таковых размеров у девочек.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** половые различия, новорожденные, мозжечок.

## GENDER DIFFERENCES IN CEREBELLAR SIZE OF NEWBORNS

© *Sergey E. Baybakov, Vitaly V. Zakalyukin, Vladimir A. Fedko, Nina S. Bakhareva, Lilia M. Baraeva, Lali E. Shvets, Ekaterina O. Bondina*

Kuban state medical university, 350090, Krasnodar, Sedina street, 4

**Contact Information:** Vladimir A. Fedko — student. E-mail: vladimir\_f@live.ru

**ABSTRACT:** The aim of this work was study of the gender features of bilateral asymmetry of cerebellum of children in the newborn period. For the research, we used information about the size of the parts of the cerebellum of 120 infants (60 boys and 60 girls), exactly: 1) the length and height of the cerebellar vermis; 2) length, height and width of the hemispheres of the cerebellum; 3) the width of the cerebellum. The research were conducted by the method of magnetic resonance imaging. The resulting digital material was processed by variation statistics in Microsoft Excel program. Differences were regarded as significant at  $p \leq 0.05$ , that is, in cases when the differences exceed 95 %. Our statistical analysis revealed significant differences in the size of the cerebellum of newborn boys and girls, exactly: the length of the worm ( $26,0 \pm 1,0$  vs  $19,2 \pm 1,2$  mm) in the height of the cerebellar vermis ( $19,0 \pm 1,1$  vs  $16,5 \pm 0,8$  mm), the width of the cerebellum ( $54,1 \pm 1,7$  vs  $51,2 \pm 3,1$  mm) and the height of the hemispheres of the cerebellum ( $24,3 \pm 0,8$  vs  $20,2 \pm 0,7$  mm). There was also bilateral asymmetry of the hemispheres of the cerebellum in boys (the length of the right hemisphere of  $34,2 \pm 0,8$ , and the left of  $24,8 \pm 0,7$  mm), which was not observed in girls. The study found that the average length of the right hemisphere of boys is larger than girls ( $34,2 \pm 0,8$  vs  $28,4 \pm 1,9$  mm), but the length of the left hemisphere baby girls on average slightly higher than the rate among boys ( $28,2 \pm 2,2$  vs  $24,8 \pm 0,7$  mm). In the course of the presented work was conducted to study gender features of bilateral asymmetry of the cerebellum of infant boys and girls. We founded that newborn boys have an asymmetry of the hemispheres of the cerebellum, while the girls it is absented, in addition, it was found that the average length of the left hemisphere of the cerebellum there are rather more girls than boys and the average size of the length and height of the worm, as well as the width and height of the hemispheres of the cerebellum of boys were more of those sizes in girls.

**KEY WORDS:** sex differences, newborns, the cerebellum

## ВВЕДЕНИЕ

Мозжечок выполняет важную роль в процессах формирования двигательной активности и ориентации в пространстве у детей периода новорожденности. В связи с наличием обширных афферентных и эфферентных связей, он входит в систему регуляции движений и выполняет следующие функции: 1) координация быстрых целенаправленных движений, индуцированных командой из коры полушарий большого мозга; 2) регуляция тонуса мышц, а также положения тела в пространстве; 3) участие в выполнении висцеральных функций. При раздражении мозжечка возникает целый ряд вегетативных рефлексов, таких как расширение зрачков, повышение артериального давления и так далее [3, 9, 11]. Тем не менее сразу после рождения он еще недостаточно развит и продолжает активно расти. Наиболее интенсивен рост мозжечка в первый год жизни, в особенности с 5-го по 11-й месяц, когда ребенок учится сидеть и ходить. В последующем наступает период медленного роста мозжечка, к 3 годам его размеры приближаются к таковым у взрослых. В период полового созревания также происходит быстрое развитие мозжечка [7, 8, 12, 16]. Установление закономерностей развития и изменчивости мозга является основополагающим для понимания отклонений, встречающихся в клиниче-

ской практике. Знания индивидуальной анатомической изменчивости головного мозга человека используются при разработке методов и приемов оперативного доступа, совершенствования диагностических манипуляций, методов и техники обследования, а также лечения больных. Установлено существование билатеральной асимметрии различных частей головного мозга и черепа в процессе их развития [1, 10]. Асимметрия полушарий мозжечка выявляется уже на 20–22 неделе внутриутробного развития (данные УЗИ-диагностики) [15]. Данные, касающиеся размеров червя, полушарий мозжечка и гендерных различий этих показателей довольно немногочисленны, но, учитывая большое значение мозжечка в двигательной активности новорожденных, данная тема является актуальной и может послужить началом дальнейшим исследованиям [4].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение гендерной особенности билатеральной асимметрии параметров мозжечка детей периода новорожденности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования были использованы данные размеров частей мозжечка 120 новорожденных (60 мальчиков и 60 девочек). Иссле-

дования проводились методом магнитно-резонансной томографии [13,14]. Цифровой материал обработан методом вариационной статистики в рамках программы Microsoft Excel. Различия расценивались как достоверные при  $p \leq 0,05$ , то есть в тех случаях, когда различия превышали 95 % [5,6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Приведенный статистический анализ (табл. 1.) выявил достоверные различия в размерах мозжечка новорожденных мальчиков и девочек (рис. 1), а именно: в длине червя ( $26,0 \pm 1,0$  против  $19,2 \pm 1,2$  мм соответственно), в высоте червя мозжечка ( $19,0 \pm 1,1$  против  $16,5 \pm 0,8$  мм соответственно), ширине мозжечка ( $54,1 \pm 1,7$  и  $51,2 \pm 3,1$  мм) и высоте полушарий мозжечка ( $24,3 \pm 0,8$  и  $20,2 \pm 0,7$  мм).

Также была выявлена билатеральная асимметрия полушарий мозжечка у мальчиков (длина правого полушария  $34,2 \pm 0,8$  против левого  $24,8 \pm 0,7$  мм), чего не наблюдалось у девочек (рис. 2).

В ходе исследования установлено, что средняя длина правого полушария мальчиков (рис. 3) имеет большие размеры, чем у дево-

чек ( $34,2 \pm 0,8$  против  $28,4 \pm 1,9$  мм), а длина левого полушария новорожденных девочек в среднем несколько превосходит данный показатель у мальчиков ( $28,2 \pm 2,2$  против  $24,8 \pm 0,7$  мм).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что у новорожденных мальчиков существует асимметрия полушарий мозжечка, а у новорожденных девочек она отсутствует. Выявлено, что средняя длина левого полушария мозжечка девочек несколько больше, чем у мальчиков. Средние размеры длины и высоты червя, ширины и высоты полушарий мозжечка мальчиков оказались больше таковых размеров у девочек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайворонский И.В., Гайворонский А.И., Ничипорук Г.И., Байбаков С.Е. Функционально-клиническая анатомия головного мозга. Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016.

2. Любимова З.В., Маринова К.В., Никитина А.А. Возрастная физиология. Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. В 2 ч. М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2003; 1.

Таблица 1

Статистические показатели размеров мозжечка у детей периода новорожденности

| №  | Исследуемые показатели, мм |        | Статистические показатели размеров мозжечка у лиц разного пола |      |      |             |      |      |
|----|----------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|------|------|-------------|------|------|
|    |                            |        | Мальчики                                                       |      |      | Девочки     |      |      |
|    |                            |        | M ± m                                                          | Min  | Max  | M ± m       | Min  | Max  |
| 1. | Длина червя мозжечка       |        | 26,0 ± 1,0                                                     | 18,2 | 31,5 | 19,2 ± 1,2* | 14,9 | 29,4 |
| 2. | Высота червя мозжечка      |        | 19,0 ± 1,1                                                     | 17,4 | 24,4 | 16,5 ± 0,8  | 12,2 | 22,8 |
| 3. | Длина полушарий мозжечка   | Правое | 34,2 ± 0,8                                                     | 31,5 | 38,9 | 28,4 ± 1,9* | 21,9 | 36,5 |
|    |                            | Левое  | 24,8 ± 0,7**                                                   | 20,2 | 37,6 | 28,2 ± 2,2* | 21,4 | 32,2 |
| 4. | Ширина мозжечка            |        | 54,1 ± 1,7                                                     | 43,4 | 58,4 | 51,2 ± 3,1  | 42,8 | 59,3 |
| 5. | Ширина полушарий           | Правое | 27,1 ± 0,9                                                     | 21,9 | 36,8 | 28,4 ± 1,6  | 22,5 | 36,4 |
|    |                            | Левое  | 27,4 ± 0,9                                                     | 20,3 | 30,8 | 28,1 ± 0,8  | 23,8 | 32,6 |
| 6. | Высота полушарий мозжечка  | Правое | 24,3 ± 0,8                                                     | 20,5 | 26,7 | 20,2 ± 0,7* | 18,4 | 25,2 |
|    |                            | Левое  | 24,3 ± 1,0                                                     | 19,8 | 30,2 | 20,4 ± 0,9* | 14,9 | 26,3 |

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

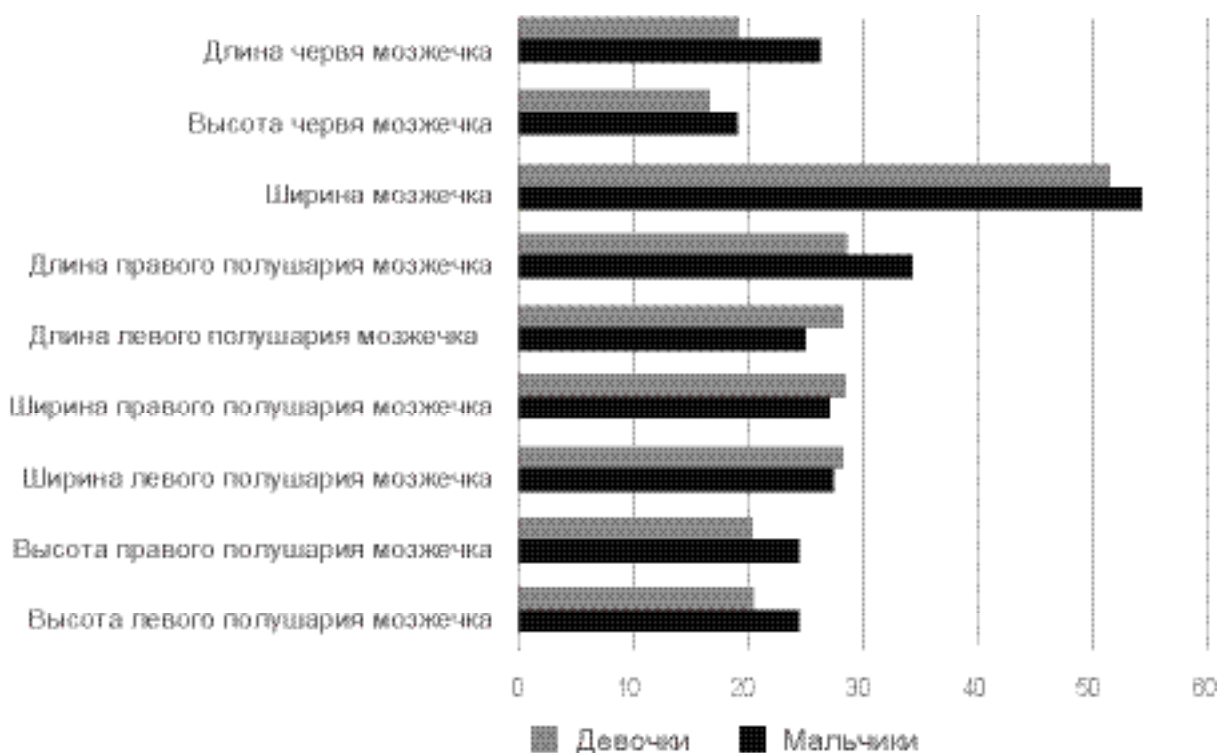


Рис. 1. Средние размеры частей мозжечка у мальчиков и девочек периода новорожденности, мм

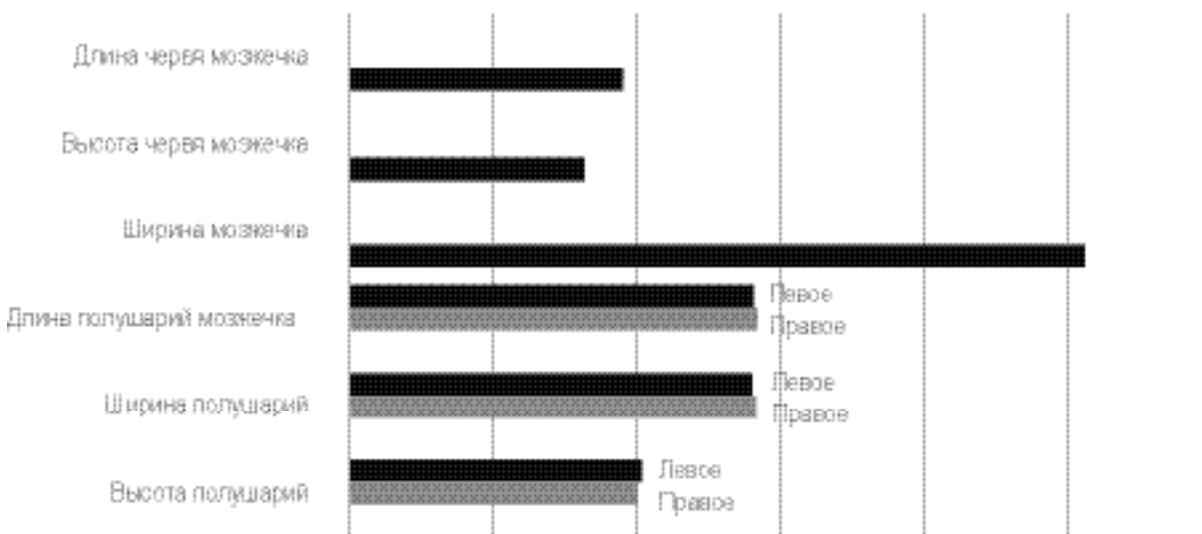


Рис. 2. Средние размеры частей мозжечка в группе девочек, мм

3. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков. Учеб. пособие для студентов пед. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
4. Гайворонский И.В., Байбаков С.Е. Использование магнитно-резонансной томографии в нейроанатомических исследованиях (краткий обзор литературы). Морфологические аспекты фундаментальных и прикладных исследований: Сб. Науч. тр. Воронеж. ИПК «Кириллица»; 2008: 84–9.
5. Каган И.И., Чемезов С.В., Ким В.И. и др. Использование методов компьютерной и магнитно-резонансной томографии в изучении прижизненной анатомии головного мозга. Новые технологии в медицине (морфологические, экспериментальные клинические и социальные аспекты). Волгоград; 2005: 65–6.
6. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб.: ВМедА, 2005.

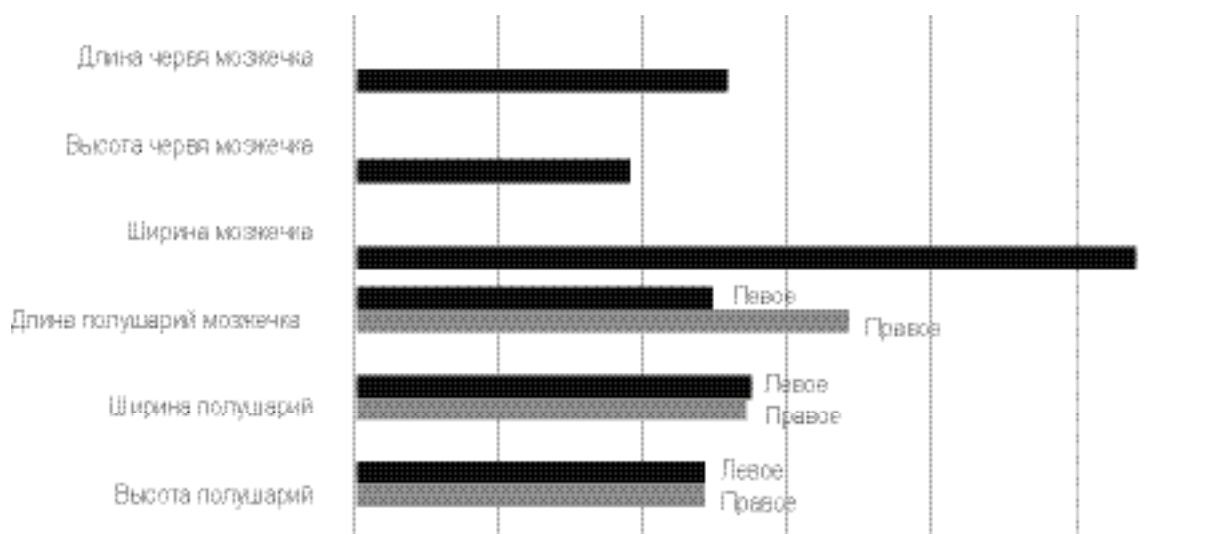


Рис. 3. Средние размеры частей мозжечка в группе мальчиков, мм

- Юргутис А.А. Вариации веса и размеров головного мозга у человека. Автореф. дис. канд. мед. наук. Каунас; 1956.
- Соловьёв С.В. Размеры мозжечка человека по данным МР-томографии. Вестник рентгенологии и радиологии. 2006; 1: 19–22.
- Казакова С.С. Магнитно-резонансно-томографическая анатомия мозжечка. Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2009; 2: 33–7.
- Амунц В.В. К вопросу об асимметрии структурной организации мозга мужчин и женщин. Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М.: Научный мир. 2007: 216–8.
- Баев А.А., Божко О.В., Чураянц В.В. Магнитно-резонансная томография головного мозга. Нормальная анатомия. М.: Медицина, 2000.
- Ellis R.S. Norms for some structural changes in the human cerebellum from birth to old age. J.Covp. Neurol. 1921; 32: 1–35.
- Press G.A. et al. The cerebellum. 3. Anatomic-MR correlation in the coronal plane. AJNR. 1989; 11: 41–50.
- Rutherford M. MRI of the Neonatal Brain. M. Rutherford. London etc. Mosby, 1998.
- Press G.A. et al. The cerebellum in the sagittal plan-anatomic-MR correlation. AJNR. 1989; 11: 667–76.
- Holland B.A. et al. MRI of normal brain maturation. AJNR. 1996; 7: 201–8.
- Lyubimova Z. V., Marinova K. V., Nikitina A. A. Age-related physiology. [Age physiology]. Textbook. for stud. higher textbook. institutions: At 2 o'clock. M.: Humanit. ed. Center VLADOS, 2003; 1. (in Russian).
- Sapin M.R., Bryksina Z.G. Anatomy and physiology of children and adolescents. [Anatomy and physiology of children and adolescents]. Textbook manual for students of ped. universities. M.: Publishing Center "Academy", 2002. (in Russian).
- Gayvoronsky I. V., Baybakov S. E. Use of magnetic resonance imaging in neuroanatomical studies (a brief review of the literature). [The use of magnetic resonance imaging in neuroanatomical studies (a brief review of the literature)]. Morphological aspects of basic and applied research: Sat. scientific tr. Voronezh: IPK "Cyrillic"; 2008: 84–9. (in Russian).
- Kagan I.I., Chemezov S.V., Kim V.I. et al. The use of computer and magnetic resonance imaging methods in the study of intravital anatomy of the brain. [The use of computer and magnetic resonance imaging methods in the study of intravital anatomy of the brain]. New technologies in medicine (morphological, experimental clinical and social aspects). Volgograd; 2005: 65–6. (in Russian).
- Yunkero V.I., Grigoryev S.G. Mathematical and statistical processing of medical research data. [Mathematical and statistical processing of medical research data]. SPb: VMA; 2005. (in Russian).
- Jurgutis A.A. Variations in the weight and size of the brain in humans. [Variations in the weight and size of the brain in humans]. Abstract: dis. Cand. honey. sciences. Kaunas; 1956. (in Russian).
- Solovyov S.V. The size of the cerebellum of a person according to MR imaging. [Dimensions of the human cerebellum according to MR imaging]. Bulletin of radiology and radiology. 2006; 1: 19–22. (in Russian).
- Kazakova S.S. Magnetic resonance imaging of the cerebellum. [Magnetic resonance imaging of the cerebellum].

## REFERENCES

- Gaivoronsky I.V., Gaivoronsky A.I., Nichiporuk G.I., Baibakov S.E. Functional and clinical anatomy of the brain: a training manual. [Functional and clinical anatomy of the brain]. 2nd ed., Revised. And add. St. Petersburg: SpetsLit, 2016. (in Russian).

- lum]. Ros. biomedical Vestn. them. Acad. I.P. Pavlova. 2009; 2: 33–7. (in Russian).
10. Amunts V.V. On the asymmetry of the structural organization of the brain of men and women. [On the asymmetry of the structural organization of the brain of men and women]. Functional interhemispheric asymmetry. An anthology. M.: Scientific World; 2007: 216–8. (in Russian).
11. Bayev A.A., Bozhko O.V., Churayants V.V. Magnetic resonance imaging of the brain. [Magnetic resonance imaging of the brain]. Normal Anatom. M.: Medicine; 2000. (in Russian).
12. Ellis R.S. Norms for some structural changes in the human cerebellum from birth to old age. J.Covp.Neurol. 1921; 32: 1–35.
13. Press G.A. et al. The cerebellum. 3. Anatomic-MR correlation in the coronal plane. AJNR. 1989; 11: 41–50.
14. Rutherford M. MRI of the Neonatal Brain/ M. Rutherford. London etc. Mosby, 1998.
15. Press G.A. et al. The cerebellum in the sagittal plan-anatomic-MR correlation. AJNR. 1989; 11: 667–76.
16. Holland B.A. et al. MRI of normal brain maturation. AJNR. 1996; 7: 201–8.