

Т. А. Цехмистренко<sup>1, 2</sup>, А. Б. Мазлоев<sup>1</sup>, Д. К. Обухов<sup>3</sup>

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ КОРЫ И ЕЁ СЛОЕВ В ПАРАМЕДИАННОЙ ДОЛЬКЕ МОЗЖЕЧКА У ДЕТЕЙ

<sup>1</sup> Кафедра анатомии человека (зав. — проф. В. И. Козлов), ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; <sup>2</sup> лаборатория нейрофизиологии когнитивной деятельности (зав. — чл.-кор. РАО проф. Р. И. Мачинская), ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования»; <sup>3</sup> кафедра цитологии и гистологии (зав. — проф. А. Д. Харазова), ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

**Цель** — изучение возрастных изменений толщины коры и ее слоев в парамедианной доле мозжечка у детей.

**Материал и методы.** Работа выполнена на постмортальном материале (62 мозжечка), полученном от детей в возрасте от рождения до 12 лет, умерших в результате травм без повреждений головного мозга. С помощью компьютерной морфометрии на окрашенных методом Ниссля фронтальных гистологических срезах коры, взятой билатерально в области парамедианной (тонкой) доли (HVIIB) на вершине листков мозжечка, измеряли толщину коры, а также толщину ее молекулярного и зернистого слоев. Анализ количественных данных проводили в годовых интервалах.

**Результаты.** В парамедианной доле мозжечка увеличение толщины коры происходит в четыре этапа: в правом полушарии — от рождения к 1, 3, 5 и 9 годам, в левом полушарии — к 1, 5, 7 и 9 годам. Левосторонняя асимметрия толщины коры мозжечка отмечается у детей 1 и 2 лет, толщины молекулярного слоя — у детей 3 лет жизни. Правосторонняя асимметрия характерна для толщины зернистого слоя у детей 3 лет и поперечника коры, в целом, у детей 6 лет. Толщина коры и слоев в области парамедианной доли мозжечка по среднегрупповым показателям достигает уровня взрослых людей к 9 годам.

**Выводы.** Толщина коры мозжечка и ее слоев в области доли H VII В увеличивается гетерохронно и гетеродинамически в правом и левом полушариях мозжечка у детей на первом году жизни, а также в периоды раннего, первого и второго детства. Уменьшения поперечника коры и слоев в парамедианной доле мозжечка у детей от рождения до 12 лет не обнаружено.

**Ключевые слова:** толщина коры мозжечка, молекулярный и зернистый слои, парамедианная доля (HVIIB), дети, морфометрия

**Введение.** Толщина коры является важным интегративным показателем возрастных морфофункциональных преобразований экранных структур мозга в норме и при различных патологических нарушениях мозговой деятельности [16]. Развитие методик прижизненной нейровизуализации позволило существенно продвинуться в изучении изменений толщины коры большого мозга человека на различных этапах онтогенеза [5, 6]. Динамика возрастных изменений коры мозжечка изучена гораздо хуже, отдельные данные приведены в редких публикациях [13].

Между тем, известно, что функциональная роль мозжечка далеко не ограничивается управлением координацией движений. Кора мозжечка — важный компонент распределенных нейросетей, контролирующих обмен веществ и терморегуля-

цию, состояния «сон—бодрствование» и многие когнитивные функции мозга [11]. Актуальной является проблема получения объективных данных о сроках и темпах постнатальных структурных преобразований, протекающих в коре мозжечка, а также об этапах роста и асимметрии показателей поперечника коры и слоев в его правом и левом полушариях.

Особый интерес представляет вопрос о морфофункциональном развитии парамедианной доли (тонкая доля, HVIIB), расположенной в задней доле мозжечка. Известно, что она принимает непосредственное участие в регуляции произвольных движений глазных яблок и является частью «моторного домена» коры мозжечка, к которому ее относят наряду с III–VI долями передней доли мозжечка, а также с его двубрюшной

### Сведения об авторах:

Мазлоев Аслан Батразович (e-mail: [aslan-mazloev@yandex.ru](mailto:aslan-mazloev@yandex.ru)), кафедра анатомии человека, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8

Цехмистренко Татьяна Александровна (e-mail: [tsekhmistrenko2010@yandex.ru](mailto:tsekhmistrenko2010@yandex.ru)), лаборатория нейрофизиологии когнитивной деятельности, ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», 119121, Москва, ул. Погодинская, 8, корп. 2

Обухов Дмитрий Константинович (e-mail: [dkobukhov@yandex.ru](mailto:dkobukhov@yandex.ru)), кафедра цитологии и гистологии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

долькой (НVIII) [7, 15]. Известно также, что парамедианная доляка имеет отношение к реализации так называемых немоторных (когнитивных и лимбических) функций мозжечка, в которые она включена благодаря опосредованным связям с немоторными областями в префронтальной коре и задней теменной коре большого мозга [8, 12]. Есть данные об активации парамедианной долики мозжечка в ситуации устойчивого внимания при подготовке к выполнению движений, а также при принятии решений в условиях, требующих психоэмоционального контроля поведения и оптимизации функциональной активности коры большого мозга [2, 14].

Целью настоящего исследования было изучение возрастных изменений толщины коры и ее citoархитектонических слоев, в том числе особенностей их возрастной динамики, в парамедианной долике задней доли правого и левого полушарий мозжечка у детей.

Материал и методы. Исследовали постмортальный материал (62 мозжечка), полученный от детей мужского пола в возрасте от рождения до 12 лет, погибших в результате несчастных случаев без повреждений головного мозга. Секционный материал получали из судебно-медицинских моргов отделов № 2 и № 4 Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), а также прозектур Морозовской детской городской клинической больницы и Детской городской клинической больницы № 13 им. Н. Ф. Филатова Департамента здравоохранения Москвы. На сбор материала получено разрешение этической комиссии Института возрастной физиологии РАО, решение

№ 4 от 15 февраля 1996 г. Материал группировали по годам по 3–6 мозжечка в каждой возрастной группе. После фиксации в 10% нейтральном формалине из симметричных латеральных участков правого и левого полушарий мозжечка в области парамедианной долики (НVIII) вырезали кусочки ткани, обезжизивали их в спиртах восходящей концентрации и заливали в парафин. Из каждого кусочка изготавливали серийные фронтальные срезы толщиной 10 мкм, из которых произвольным образом выбирали 4–5 срезов, окрашивали их крезильным фиолетовым по Нисслию по стандартной методике и подвергали морфометрии. Морфометрическое исследование цифровых изображений гистологических препаратов проводили с использованием графического редактора Image Tools (National Institutes of Health, USA) и программы геометрических измерений микрообъектов ImageExpert™ Gauge (NEXSYS, Россия) на отечественном микроскопе Биолам-15 ЛОМО с встроенной USB-камерой UCMSO1300KPA (Altami, Россия). На каждом срезе проводили измерение толщины коры (Тк), толщины молекулярного (Мс) и зернистого (Зс) слоев в промежутках между грушевидными нейронами ганглионарного слоя на вершине мозжечкового листка по 10 измерений на каждый параметр. При оценке возрастных изменений Тк и ее слоев для графической визуализации статистических данных применяли метод сглаживания эмпирических рядов для получения аппроксимирующей кривой полиномиальной функции с удовлетворительным уровнем величины значимости аппроксимации ( $0,8 < R^2 < 0,95$ ). Математическую обработку полученных количественных данных производили с использованием пакета программ SigmaPlot (SYSTAT Software, USA), интегрированного с MS Excel, вычисляя среднегрупповые величины изучаемых параметров и стандартные ошибки средних, при этом проверяли соответствие нормальности распределения величин в сравниваемых выборках, анализировали распределение вероятностей количественных признаков [1]. Значимость различий средних величин в разных возрастных группах, а также в раз-

**Изменение толщины коры и ее слоев на вершине извилины в области парамедианной долики мозжечка человека от рождения до 12 лет ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ , мкм)**

Возраст, лет	Число случаев	Толщина молекулярного слоя		Толщина зернистого слоя		Толщина коры	
		D	S	D	S	D	S
Новорожденные	6	82,2±5,0	76,2±3,5	160,1±3,4	174,8±3,2	242,4±8,5	251,4±5,4
1	5	122,7±15,8*	198,8±12,3*	339,2±16,7*	383,3±16,0*	462,2±14,3*	582,0±15,8*
2	7	149,1±17,4	224,2±15,9	368,3±24,2	391,6±18,4	517,8±22,4	615,8±28,2
3	6	163,2±16,2	238,4±20,5	495,3±25,2 #	386,1±24,7	658,4±26,6 #	624,4±32,5
4	1	217,3±36,3	224,4±85,6	516,6±82,7	459,9±90,6	734,2±95,2	684,3±104,4
5	5	297,5±24,2 #	260,4±20,3 #	498,3±32,4	455,8±40,8	795,6±38,3 #	716,2±22,2 #
6	4	314,4±26,8	277,3±20,0	516,1±40,6	452,9±39,0	830,4±26,3	730,2±28,6
7	4	316,3±30,1	280,3±20,8	547,3±42,3	532,6±34,7 #	864,2±34,3	812,8±34,0 #
8	5	314,4±34,4	322,1±40,7	561,7±36,8	648,6±24,2	876,2±38,7	970,7±46,2
9	5	324,9±32,5	310,2±36,2	658,4±32,2 #	669,8±34,4 #	983,7±38,4 #	979,9±32,5 #
10	5	328,3±50,2	325,5±44,2	647,3±27,4	641,2±52,0	975,3±56,1	966,9±60,4
11	4	325,2±38,0	318,1±28,4	631,6±26,7	612,9±40,0	956,6±46,7	930,9±50,7
12	5	324,6±42,2	320,2±52,2	629,3±46,2	627,9±42,1	953,6±82,7	948,1±58,9

Примечание. D — правое полушарие, S — левое полушарие.

\* Различия при  $p < 0,05$  по сравнению с новорожденными; # различия при  $p < 0,05$  по сравнению со значимо изменившимся показателем в предыдущей возрастной группе.

ных полушариях одной возрастной группы определяли с применением двухвыборочного *t*-критерия Стьюдента. Различия считали значимыми при  $p \geq 95\%$  ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования.** Анализ результатов морфометрии коры мозжечка в области парамедианной доли (НВПВ) показал, что у новорожденных детей Тк в правом и левом полушариях не имеет значимых различий. Ее величина справа составляет в среднем  $242,4 \pm 8,5$  мкм, а слева —  $251,4 \pm 5,4$  мкм (таблица).

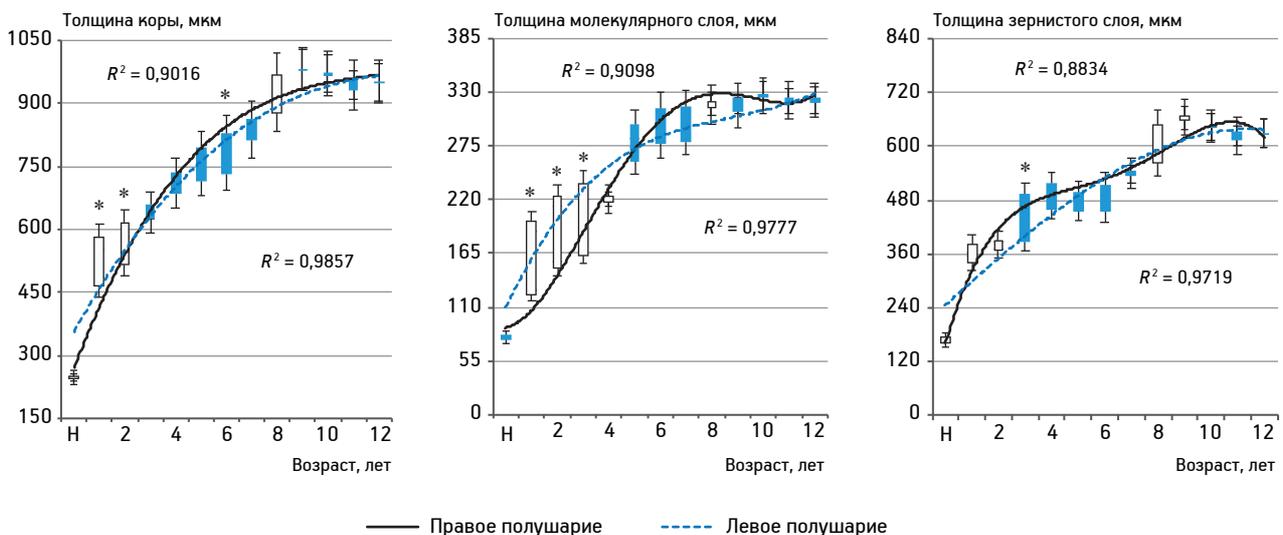
У детей в постнатальном онтогенезе Тк нарастает, причем периоды роста чередуются с возрастными промежутками, когда видимых изменений не происходит. Можно выделить четыре этапа увеличения Тк, возрастные границы которых в правом и левом полушариях различны.

Значимые количественные изменения Тк справа и слева наблюдаются от рождения до 1 года, а также в правом полушарии — к 3, 5 и 9 годам, а в левом полушарии — к 5, 7 и 9 годам. При этом темпы роста в правом и левом полушариях неодинаковы. В течение первого года жизни Тк справа увеличивается в 1,9 раза по сравнению с новорожденными и достигает  $462,2 \pm 14,3$  мкм, тогда как в левом полушарии нарастает в 2,3 раза до  $582,0 \pm 15,8$  мкм. Левосторонняя асимметрия, выражающаяся в том, что Тк мозжечка слева значимо больше, чем справа, наблюдается на протяжении первых двух лет жизни, при этом у детей первого года изучаемые показатели различаются в 1,3 раза, а у детей 2 лет — в 1,2 раза. К 3-му году жизни эти различия нивелируются благодаря значимому приросту коркового поперечника справа. От 3 до 6 лет темп роста коры в толщину спра-

ва выше, чем слева и, несмотря на значимый прирост Тк, наблюдаемый в обоих полушариях к 5 годам, приводит к выраженной правосторонней асимметрии Тк у детей в возрасте 6 лет (рисунок). К 7 годам эти различия стираются за счет значимого прироста Тк в парамедианной доле слева. К 9 годам наблюдается синхронное билатеральное увеличение Тк в 1,2 раза по сравнению с Тк у детей в возрасте 5–7 лет.

После 9 лет темпы роста коры мозжечка в толщину замедляются, межполушарные различия не выявляются. К 12 годам Тк в правом полушарии исследованной доли составляет  $953,6 \pm 82,7$  мкм, в левом полушарии —  $948,1 \pm 58,9$  мкм. Таким образом, Тк в парамедианной доле правого и левого полушарий мозжечка у детей увеличивается не только гетерохронно, но и гетеродинамически, при этом в течение первых 2 лет жизни темп ее нарастания выше в левом полушарии, а от 3 до 6 лет — в правом.

Возрастные изменения Тк мозжечка связаны со структурными преобразованиями составляющих ее слоев. Изучение толщины Мс коры в парамедианной доле мозжечка показало, что у новорожденных она справа и слева одинакова и составляет  $82,2 \pm 5,0$  и  $76,2 \pm 3,5$  мкм соответственно. Ее нарастание в обоих полушариях происходит синхронно в два этапа: от рождения до 1 года, а также к 5 годам. Толщина Мс в правом полушарии от рождения до 1 года увеличивается в 1,5 раза, а от 1 года до 5 лет — в 2,4 раза, тогда как в левом полушарии она увеличивается к 1 году в 2,6 раза, а к 5 годам — в 1,3 раза по сравнению с годовалыми детьми. Межполушарные



Изменение толщины коры и ее слоев в парамедианной доле мозжечка у детей от рождения до 12 лет.

По оси абсцисс — возраст в годах, Н — новорожденные. Линии — аппроксимирующие кривые полиномиальной функции; R<sup>2</sup> — уровень значимости аппроксимации; белые столбики — увеличение параметров левого полушария относительно правого; темные столбики — увеличение параметров правого полушария относительно левого; вертикальные отрезки — величина ошибки средней величины.  
\* Различия значимы по сравнению с контралатеральным полушарием при  $p < 0,05$

различия в темпах роста Мс в толщину приводят к тому, что на протяжении раннего детства, вплоть до 3 лет жизни, величина его поперечника слева становится в 1,5 раза больше, чем справа. К 5 годам межполушарная асимметрия не обнаруживается вследствие интенсивного прироста толщины коры справа (см. рисунок), где толщина Мс достигает  $297,5 \pm 24,2$  мкм, в то время как в левом полушарии —  $260,4 \pm 20,3$  мкм. После 5 лет темп нарастания среднегрупповых показателей толщины Мс замедляется, его поперечник после 7 лет стабилизируется и к 12 годам в среднем составляет в правом полушарии  $324,6 \pm 42,2$  мкм, а в левом —  $320,2 \pm 52,2$  мкм.

Толщина Зс, как и общий поперечник коры парамедианной доли, у новорожденных не имеет выраженной латерализации и составляет справа  $160,1 \pm 3,4$  мкм, а слева —  $174,8 \pm 3,2$  мкм. Увеличение толщины Зс происходит в три этапа: справа — от рождения до 1 года и далее к 3 и 9 годам, а слева — от рождения до 1 года и далее к 7 и 9 годам.

На первом этапе Зс прирастает в толщину в среднем справа в 2,1 раза, слева — в 2,2 раза, на втором — справа в 1,5 раза, слева — в 1,4 раза, на третьем — в обоих полушариях в 1,3 раза. Продолжительность второго этапа нарастания толщины Зс в правом полушарии (от 1 до 3 лет) значительно короче, чем в левом полушарии (от 1 до 7 лет). Поэтому к концу периода раннего детства, а именно к 3 годам жизни, вследствие более высокого темпа роста толщины Зс в правом полушарии наблюдается ее правосторонняя асимметрия (см. рисунок), которая постепенно сглаживается по мере нарастания поперечника Зс в левом полушарии к 5–7-му году. К 9 годам толщина Зс в коре парамедианной доли справа составляет  $658,4 \pm 32,2$  мкм, а слева —  $669,8 \pm 34,4$  мкм. После 9 лет среднегрупповые показатели поперечника Зс постепенно стабилизируются, однако индивидуальные показатели широко варьируют. К 12 годам он составляет в правом полушарии мозжечка  $629,3 \pm 46,2$  мкм, а в левом —  $627,9 \pm 42,1$  мкм.

**Обсуждение полученных данных.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что Тк мозжечка и ее слоев в области доли НВПВ по среднегрупповым показателям увеличивается от рождения вплоть до 9 лет. Уменьшения поперечника коры и слоев в парамедианной доле задней доли мозжечка у детей не обнаружено.

На первом году жизни рост поперечника коры в доле НВПВ правого и левого полушарий мозжечка происходит за счет молекулярного и зернистого слоев, а к 5 годам — преимущественно

за счет молекулярного слоя. Кроме того, увеличение Тк благодаря преимущественному росту Зс отмечается справа к 3 и 9 годам, а слева — к 7 и 9 годам. В период от рождения до 12 лет на определенных этапах постнатального развития, а именно на протяжении первых 3 лет жизни, а также в 6 лет в парамедианной доле коры мозжечка наблюдаются межполушарные различия по толщине коры и величине поперечника составляющих ее слоев. Левополушарный характер асимметрии коры мозжечка в области парамедианной доли четко ограничен конкретными временными интервалами и наблюдается по Тк у детей в возрасте от 1 года до 2 лет, а по толщине Мс — от 1 года до 3 лет. Можно предположить, что в парамедианной доле задней доли коры мозжечка так же, как в коре больших полушарий, существует межполушарная функциональная специализация отдельных корковых зон, отличающихся по срокам и темпам постнатального развития.

Наблюдаемая нами асимметрия в развитии коры парамедианной доли мозжечка в период раннего детства носит преимущественно левосторонний характер, за исключением 3-го года жизни, когда отмечается правосторонняя асимметрия толщины Зс, и 6-го года с правосторонней асимметрией коркового поперечника в целом. По нашему мнению, межполушарная асимметрия в показателях толщины коры мозжечка и ее слоев является следствием неравномерности темпа их развития. Гетерохронный и гетеродинамический характер нарастания коры и слоев в области парамедианной доли мозжечка в определенной степени генетически запрограммирован, а также обусловлен комплексом взаимодействий с другими нервными центрами, в первую очередь с корой больших полушарий, ретикулярными ядрами моста, базальными ядрами и субталамическим ядром [3, 4, 9, 10].

**Заключение.** Полученные нами данные дают также основание предполагать, что в восходящем онтогенезе происходит усиление роли парамедианной доли мозжечка в распределенных нейросетях, связанных с психоэмоциональным контролем и регуляцией когнитивных процессов, лежащих в основе планирования сложных двигательных функций и поведения в целом.

*Публикация подготовлена при поддержке Программы РУДН «5–100».*

**Вклад авторов:**

*Концепция и дизайн исследования:* Т. А. Ц.  
*Сбор и обработка материала:* Т. А. Ц., А. Б. М.  
*Статистическая обработка данных:* Т. А. Ц., А. Б. М.  
*Анализ и интерпретация данных:* Т. А. Ц., А. Б. М., Д. К. О.

Написание текста: Т. А. Ц., А. Б. М., Д. К. О.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. М.: Практическая медицина, 2016. 480 с. [Lang T.A., Sesik M. How to describe statistics in medicine. Moscow: Prakticheskaya meditsina, 2016. 480 p. In Russ.].
2. Belkhiria C., Mssedi E., Habas C., Driss T., de Marco G. Collaboration of Cerebello-Rubral and Cerebello-Striatal Loops in a Motor Preparation Task // *Cerebellum*. Vol. 18. Iss.2. P. 203–211. doi: 10.1007/s12311-018-0980-z
3. Bostan A.C., Dum R.P., Strick P.L. Cerebellar networks with the cerebral cortex and basal ganglia // *Trends Cogn Sci*. 2013. Vol. 17, Iss. 5. P. 241–254. doi: 10.1016/j.tics.2013.03.003
4. Caligiore D., Pezzulo G., Baldassarre G. et al. Consensus Paper: Towards a Systems-Level View of Cerebellar Function: the Interplay Between Cerebellum, Basal Ganglia, and Cortex // *Cerebellum*. 2017. Vol. 16. Iss.1. P. 203–229. doi: 10.1007/s12311-016-0763-3
5. Dickerson B.C., Fenstermacher E., Salat D.H. et al. Detection of cortical thickness correlates of cognitive performance: reliability across MRI scan sessions, scanners, and field strengths // *Neuroimage*. 2008. Vol. 39. Iss.1. P. 10–18. doi: 10.1016/j.neuroimage.2007.08.042
6. Fischl B. FreeSurfer // *Neuroimage*. 2012. Vol. 62, Iss. 2. P. 774–781. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.01.021
7. Kelly R.M., Strick P.L. Cerebellar loops with motor cortex and prefrontal cortex of a nonhuman primate // *J. Neurosci*. 2003. Vol. 23, Iss. 23. P. 8432–8444. doi: 10.1523/JNEUROSCI.23-23-08432.2003
8. Koziol L.F., Budding D., Andreasen N. et al. Consensus paper: the cerebellum's role in movement and cognition // *Cerebellum*. 2014. Vol. 13, Iss. 1. P. 151–177. Doi: 10.1007/s12311-013-0511-x
9. Palesi F., Tournier J.D., Calamante F. et al. Contralateral cerebello-thalamo-cortical pathways with prominent involvement of associative areas in humans in vivo // *Brain Struct. Funct*. 2015. Vol. 220. Iss.6. P. 3369–3384. doi: 10.1007/s00429-014-0861-2
10. Pelzer E.A., Hintzen A., Goldau M. et al. Cerebellar networks with basal ganglia: feasibility for tracking cerebello-pallidal and subthalamo-cerebellar projections in the human brain // *Eur. J. Neurosci*. 2013. Vol. 38, Iss. 8. P. 3106–3114. doi: 10.1111/ejn.12314
11. Stoodley C.J., Schmahmann J.D. Functional topography of the human cerebellum. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Vol. 154. Elsevier. 2018. P. 59–70. doi:10.1016/b978-0-444-63956-1.00004-7
12. Strick P.L., Dum R.P., Fiez J.A. Cerebellum and nonmotor function // *Ann. Rev. Neurosci*. 2009. Vol. 32. P. 413–434. doi: 10.1146/annurev.neuro.31.060407.125606
13. Van Essen D.C., Donahue C.J., Glasser M.F. Development and Evolution of Cerebral and Cerebellar Cortex // *Brain Behav Evol*. 2018. Vol. 91. P. 158–169. doi: 10.1159/000489943
14. Wang H., Chen H., Wu J. et al. Altered resting-state voxel-level whole-brain functional connectivity in depressed Parkinson's disease // *Parkinson. Relat. Disord*. 2018. Vol. 50. P. 74–80. doi: 10.1016/j.parkreldis.2018.02.019
15. Xiong G., Hiramatsu T., Nagao S. Corticopontocerebellar pathway from the prearcuate region to hemispheric lobule VII of the cerebellum: an anterograde and retrograde tracing study in the monkey // *Neurosci. Lett*. 2002. Vol. 322, № 3. P. 173–176. doi: 10.1016/s0304-3940(02)00108-8
16. Zielinski B.A., Prigge M.B.D., Nielsen J.A. et al. Longitudinal changes in cortical thickness in autism and typical development // *Brain*. 2014. Vol. 137. Iss. 6. P. 1799–1812. doi: 10.1093/brain/awu083

Поступила в редакцию 23.06.2019

### AGE-RELATED CHANGES IN THICKNESS OF CORTEX AND ITS LAYERS IN THE PARAMEDIAN LOBULE OF THE CEREBELLUM IN CHILDREN

T. A. Tsekhmistrenko<sup>1,2</sup>, A. B. Mazloev<sup>1</sup>,  
D. K. Obukhov<sup>3</sup>

**Objective** — to study the age-related changes in the thickness of the cortex and its layers in the paramedian lobule of the cerebellum in children.

**Material and methods.** The work was performed on postmortem material (62 cerebellums) obtained from children aged from birth to 12 years who died from injuries but without brain damage. The thickness of the cortex, as well as the thickness of its molecular and granular layers, were measured using computer morphometry on the Nissl-stained frontal histological sections of the cortex taken bilaterally in the region of the paramedian (gracile) lobule (HVIIB) at the top of the folia of cerebellum. Analysis of quantitative data was performed at annual intervals.

**Results.** In the paramedian lobule of the cerebellum, the increase in the thickness of the cortex occurred in four stages: in the right hemisphere — from birth to 1, 3, 5 and 9 years, in the left hemisphere — to 1, 5, 7 and 9 years. Left-sided asymmetry of the cortical thickness of the cerebellum was observed in 1 and 2-year old children, the thickness of the molecular layer — in 3-year old children. Right-sided asymmetry was characteristic for the thickness of the granular layer in 3-year old children and a cross-section of the cortex in 6-year old children. The thickness of the cortex and layers in the area of the paramedian lobule of the cerebellum on the average group indicators reached the level of adults by 9 years.

**Conclusions.** The thickness of the cerebellar cortex and its layers in the area of the lobule HVIIB increased heterochronically and heterogeneously in the right and left hemispheres of the cerebellum in children of the first year of life, and in the periods of early, first and second childhood. No reduction in the diameter of the cortex and layers in the paramedian lobule of the cerebellum of children from birth to 12 years was found.

**Key words:** *thickness of the cerebellar cortex, molecular and granular layers, paramedian lobule (HVIIB), children, morphometry*

<sup>1</sup> Department of Human Anatomy, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 8 Miklukho-Maklay St., Moscow 117198; <sup>2</sup> Laboratory of Neurophysiology of Cognitive Activity, Institute of Age Physiology of the Russian Academy of Education, 8/2 Pogodinskaya St., Moscow 119121; <sup>3</sup> Department of Cytology and Histology, St. Petersburg State University, 7–9 University Emb., St. Petersburg 199034