

Г.А. Каркашадзе¹, А.И. Фирумянц¹, А.В. Фокин², В.В. Дьяченко¹, Г.Н. Киреева²,
 Л.С. Намазова-Баранова^{1, 3}, О.П. Ковтун⁴, Э.Г. Домрачева², Н.С. Сергиенко¹,
 Ю.В. Нестерова¹, Л.М. Яцык¹, Е.Н. Руденко¹, Т.А. Салимгареева¹, Т.Ю. Гогберашвили¹,
 Н.Е. Сергеева¹, Т.А. Константиниди¹, С.Х. Садиллоева¹, М.А. Куракина¹, А.И. Рыкунова¹,
 Н.С. Шилко¹, Е.А. Вишнева^{1, 3}, Е.В. Кайтукова^{1, 3}, К.Е. Эфендиева^{1, 3}

¹ НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Российская Федерация

² Челябинская областная детская клиническая больница, Челябинск, Российская Федерация

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

⁴ Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

Одномоментное исследование распределения макроструктурных изменений головного мозга среди общей популяции российских детей младшего школьного возраста и детей с расстройствами из группы легких когнитивных нарушений и синдромом дефицита внимания с гиперактивностью

Автор, ответственный за переписку:

Каркашадзе Георгий Арчилович, кандидат медицинских наук, врач-невролог, заведующий отделом развития мозга в онтогенезе, формирования когнитивных функций и нейробиологии НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»

Адрес: 119333, Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1, тел.: +7 (903) 673-94-52, e-mail: karkga@mail.ru

Обоснование. Распространенность структурных аномалий головного мозга среди российских детей остается неизвестной, что препятствует эффективному планированию профилактики тяжелых неврологических и нейрохирургических осложнений. Также остается дискуссионной значимость ряда условно-патологических находок, случайно выявляемых с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ), в клинической практике. **Цель исследования** — определить среди детей младшего школьного возраста частоту макроструктурных изменений головного мозга, выявленных с помощью МРТ головного мозга, и оценить их клиническую значимость относительно расстройств из группы легких когнитивных нарушений (ЛКН) и синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ). **Методы.** Всем участникам — детям 7–8 лет из Челябинска и Москвы — проведена МРТ головного мозга, представителям московской когорты детей дополнительно проведено углубленное клинико-психологическое обследование: консультация невролога/психиатра, нейропсихологическое и логопедическое тестирование, оценка интеллекта по Векслеру. **Результаты.** Обследованы 162 ребенка общей популяции (челябинской и московской) и 114 московских детей группы патологии — СДВГ, ЛКН и их сочетанных вариантов. Также из московской популяционной когорты была выделена подгруппа в количестве 30 неврологически здоровых детей. Наиболее частыми находками в популяционной группе были асимметрии желудочков (35,8%), расширения периваскулярных пространств (11,1%), кисты эпифиза (4,3%) и увеличение размеров большой цистерны мозга (4,3%). По результатам обследования 2,5% детей были направлены на углубленное обследование в связи с обнаруженными находками. Условно-патологические находки в целом и конкретно расширения периваскулярных пространств и арахноидальные кисты значимо чаще регистрируются среди детей с ЛКН и сочетанной патологией ЛКН + СДВГ по сравнению с неврологически здоровыми детьми и общей популяцией детей. **Заключение.** Проведение сплошного скрининга российских детей с помощью МРТ может выявить около 2,5% детей с подозрением на серьезные отклонения, требующие специализированного наблюдения. Кроме того, некоторые считающиеся незначимыми находки могут сигнализировать о нетяжелой нейропатологии.

Ключевые слова: МРТ, головной мозг, дети, случайные находки, структурные аномалии, распространенность, асимметрия желудочков, расширение периваскулярных пространств, арахноидальные кисты, легкие когнитивные нарушения, дисфазия развития, СДВГ

Для цитирования: Каркашадзе Г.А., Фирумянц А.И., Фокин А.В., Киреева Г.Н., Намазова-Баранова Л.С., Ковтун О.П., Домрачева Э.Г., Дьяченко В.В., Сергиенко Н.С., Нестерова Ю.В., Яцык Л.М., Руденко Е.Н., Салимгареева Т.А., Гогберашвили Т.Ю., Сергеева Н.Е., Константиниди Т.А., Саддилоева С.Х., Куракина М.А., Рыкунова А.И., Шилко Н.С., Вишнева Е.А., Кайтукова Е.В., Эфендиева К.Е. Одномоментное исследование распределения макроструктурных изменений головного мозга среди общей популяции российских детей младшего школьного возраста и детей с расстройствами из группы легких когнитивных нарушений и синдромом дефицита внимания с гиперактивностью. *Педиатрическая фармакология*. 2025;22(6):690–704. doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v22i6.2992>

ОБОСНОВАНИЕ

Несмотря на то, что в зарубежной литературе периодически публикуются данные о распространенности случайных (инцидентальных) структурных изменений, выявляемых при магнитно-резонансной

томографии (МРТ) головного мозга у детей [1, 2], остается актуальной проблема их клинической интерпретации и врачебной тактики после обнаружения таких изменений. Первые работы с 1990-х по первое десятилетие 2000-х гг. базировались на информации о находках,

George A. Karkashadze¹, Aleksey I. Firumyants¹, Andrey V. Fokin², Galina N. Kireeva²,
Leyla S. Namazova-Baranova^{1, 3}, Olga P. Kovtun⁴, Elvira G. Domracheva², Viktor V. Dyachenko¹,
Nataliya S. Sergienko¹, Yuliya V. Nesterova¹, Leonid M. Yatsyk¹, Elena N. Rudenko¹, Tatiana A. Salimgareeva¹,
Tinatin Yu. Gogberashvili¹, Nataliya E. Sergeeva¹, Tatiana A. Konstantinidi¹, Safarbegim Kh. Saddiloeva¹,
Marina A. Kurakina¹, Anastasiya I. Rykunova¹, Nikita S. Shilko¹, Elena A. Vishneva^{1, 3}, Elena V. Kaytukova^{1, 3},
Kamilla E. Efendieva^{1, 3}

¹ Pediatrics and Child Health Research Institute in Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russian Federation

² Chelyabinsk Regional Children's Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russian Federation

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

⁴ Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

A Cross Sectional Study of the Distribution of Macrostructural Changes in the Brain Among the General Population of Russian Primary School Children and Children with Disorders from the Group of Mild Cognitive Impairment and Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Background. The prevalence of structural brain abnormalities among Russian children remains unknown, which hinders effective planning for the prevention of severe neurological and neurosurgical complications. The significance of a number of conditionally pathological findings that are accidentally detected by magnetic resonance imaging (MRI) in clinical practice also remains debatable. **The aim of the study is** to determine the frequency of macrostructural changes in the brain among primary school-age children, detected by MRI of the brain, and to assess their clinical significance in relation to disorders from the group of mild cognitive impairment (MCI) and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). **Methods.** All participants, 7–8 year old children from Chelyabinsk and Moscow, underwent an MRI scan of the brain, representatives of the Moscow cohort of children additionally underwent an in-depth clinical and psychological examination: consultation with a neurologist/psychiatrist, neuropsychological and speech therapy testing, and Wexler intelligence assessment. **Results.** 162 children of the combined (Chelyabinsk and Moscow) population sample and 114 Moscow children of the pathology group — ADHD, MCI and their combined variants were examined. A subgroup of 30 neurologically healthy children was also isolated from the Moscow population cohort. The most common findings in the population group were ventricular asymmetries (35.8%), dilation of perivascular spaces (11.1%), epiphysis cysts (4.3%), and an increase in the size of the large brain cistern (4.3%). According to the survey results, 2.5% of the children were referred for in-depth examination in connection with the findings. Conditionally pathological findings in general and specifically perivascular space dilation and arachnoid cysts are significantly more common among children with MCI and combined pathology of MCI + ADHD compared with neurologically healthy children and the general population of children. **Conclusion.** Continuous screening of Russian children using MRI can identify about 2.5% of children with suspected serious abnormalities requiring specialized monitoring. In addition, some findings that are considered insignificant may signal mild neuropathology.

Keywords: MRI, brain, children, accidental findings, structural abnormalities, prevalence, ventricular asymmetry, dilation of perivascular spaces, arachnoid cysts, mild cognitive impairment, developmental dysphasia, ADHD

For citation: Karkashadze George A., Firumyants Aleksey I., Fokin Andrey V., Kireeva Galina N., Namazova-Baranova Leyla S., Kovtun Olga P., Domracheva Elvira G., Dyachenko Viktor V., Sergienko Nataliya S., Nesterova Yuliya V., Yatsyk Leonid M., Rudenko Elena N., Salimgareeva Tatiana A., Gogberashvili Tinatin Yu., Sergeeva Nataliya E., Konstantinidi Tatiana A., Saddiloeva Safarbegim Kh., Kurakina Marina A., Rykunova Anastasiya I., Shilko Nikita S., Elena A. Vishneva Elena A., Kaytukova Elena V., Efendieva Kamilla E. A Cross Sectional Study of the Distribution of Macrostructural Changes in the Brain Among the General Population of Russian Primary School Children and Children with Disorders from the Group of Mild Cognitive Impairment and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2025;22(6):690–704. (In Russ.). doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v22i6.2992>

полученных как побочный результат поисков других аномалий, по поводу которых проводились МРТ, в традиционной клинической практике [1–3]. Случайными такие находки называются, так как они не имеют отношения к тем структурным аномалиям, для поиска которых назначалось МРТ-исследование, и, соответственно, они являются случайными относительно основного заболевания. Инцидентальные структурные аномалии могут обнаруживаться в ходе диагностических поисков при любых типичных клинических показаниях к МРТ: подозрении на опухоль, черепно-мозговой травме, головных болях, инсультах, эпилепсиях и пр. И хотя порой размер выборок бывает довольно внушительным, частота тех или иных случайных находок в подобных исследованиях не может отождествляться с истинной распространенностью изменений в популяции, так как исходные когорты обследуемых формируются исключительно из детей с нейропатологией, что не релевантно популяции детского населения в целом.

Примерно со второго десятилетия 2000-х гг. стали появляться истинно популяционные исследования, но термин «случайные находки» «перекочевал» туда и продолжает активно использоваться. Прицельные популяционные исследования большей частью сосредоточены на взрослом населении [4, 5]. Исследования в общей детской популяции более редки и сосредоточены на малых выборках [6–8]. Единственным из по-настоящему крупных популяционных исследований является исследование американских ученых в рамках глобальной исследовательской инициативы «Исследование когнитивного развития подростков» (Adolescent Brain Cognitive Development; ABCD), которое предоставило данные обследования 11 810 американских детей [9]. Результаты этого исследования показывают, что те или иные структурные аномалии имеются у 21,1% 9–10-летних детей, хотя в других работах данные варьируют от 10 до 25% [1, 6]. При этом пол и раса могут влиять на распространенности находок [9, 10].

Российских исследований в данном направлении не проводилось. Основными препятствиями организации российских популяционных исследований в данной области являются неготовность родителей подвергать обследованию условно здоровых детей и дороговизна процедуры обследования, которая исключает ее использование в профилактических и скрининговых программах.

Представление об истинной распространенности структурных изменений мозга у детей необходимо для понимания фундаментальных основ популяционного здоровья, нейронтогенеза, а также с организационной целью адекватного распределения медицинских ресурсов для своевременного выявления различной нейропатологии.

Несмотря на полученные точные данные по зарубежным (главным образом американской) детским популяциям, основной нерешенной проблемой остается вопрос интерпретации тех или иных находок с клинической точки зрения и соответственно алгоритмов организации дальнейших действий по наблюдению или углубленному обследованию ребенка в зависимости от типа выявленной аномалии. Помощь в этом может оказать сравнение популяционной распространенности клинически неоднозначных находок у детей из общей популяции и у детей с нейропатологией, которая ранее не рассматривалась в качестве имеющей значимые структурно-анатомические изменения и, таким образом, не принималась в расчет при разработках алгоритмов применения МРТ в педиатрии. В качестве таких состояний авторами

выбраны заболевания из так называемой группы легких когнитивных нарушений (ЛКН) и синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), которые, как показывают последние морфометрические исследования, имеют микроморфометрические нейроанатомические субстраты, но традиционно не рассматриваются как показания к проведению МРТ в сравнении с такими состояниями, как опухоли, инсульты, черепно-мозговые травмы, рассеянный склероз, эпилепсии и другие органические заболевания.

Цель исследования

Определить среди детей младшего школьного возраста частоту макроструктурных изменений головного мозга, выявленных с помощью МРТ головного мозга, и оценить их клиническую значимость относительно расстройств из группы ЛКН и СДВГ.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Исследование является наблюдательным одномоментным проспективным панельным.

Условия проведения исследования

Представленная работа является частью серии нейровизуализационных исследований, результаты первого из которых уже были опубликованы ранее [11, 12].

В эту часть исследования запланировано включение когорт детей из различных российских городов. В настоящей публикации представлены данные обследования когорт участников из городов Москвы и Челябинска.

В Челябинске исследование проводили на базе двух государственных средних общеобразовательных школ. Выбор школ осуществлен при участии местных департаментов образования, которые получали от местного органа здравоохранения подготовленное исследовательским коллективом письмо — приглашение к участию в исследовании. Условиями включения школ было обучение школьников по стандартной образовательной программе и расположение школ в различных районах города. В каждой включенной в исследование школе приглашали принять участие в исследовании отдельные классы с наибольшей долей родителей, устроившихся на такое участие. Приглашение в виде электронного письма вместе с формами информированного добровольного согласия пересыпалось родителям администрации школ. Запланированное время на ответ — 1 неделя, повторная рассылка не проводилась.

Московская популяционная когорта детей формировалась из числа детей, данные на которых имелись в базе обратившихся в НКЦ №2 за вакцинацией, но без истории обращения за психоневрологической помощью, родители которых откликнулись на приглашение исследовательского коллектива принять участие в исследовании и декларировали отсутствие со стороны родителей относительно детей каких-либо жалоб психоневрологического характера. Обследование московской когорты проводилось в НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» (г. Москва).

Московская когорта детей с патологией формировалась из детей, родители которых обратились за неврологической помощью в консультативно-диагностический центр НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» (г. Москва).

К исследованию допускались дети, чьи законные представители представили информированное добровольное согласие в бумажной форме.

Серия исследований началась с января 2022 г. и продолжается по настоящее время. Обследование участников проводилось в интервале от 1 дня до 3 мес с момента включения в исследование. В настоящей публикации собраны результаты участников, обследованных с момента начала исследования по ноябрь 2025 г.

Критерии соответствия

Описание критериев соответствия (диагностические критерии)

Общие критерии включения для всех участников: возраст от 7 лет 1 дня до 8 лет 11 мес 31 дня включительно в интервале от момента включения до завершения обследования; заполненное и подписанное законными представителями детей информированное добровольное согласие в бумажной форме.

Критерии включения в основную (популяционную) группу:

1) для Челябинской когорты — обучение в средней общеобразовательной школе города Челябинска;

2) для Московской когорты — обучение в средней общеобразовательной школе Московской агломерации, отсутствие на этапе согласия со стороны родителей относительно детей жалоб психоневрологического характера, которые бы были причиной обращения к неврологу или психиатру.

Критерии включения в подгруппу неврологически здоровых основной группы:

1) критерии включения в московскую когорту основной популяционной группы;

2) отсутствие жалоб родителей/учителей/воспитателей на трудности учебной/познавательной деятельности и на проблемное поведение ребенка;

3) отсутствие резидуальных неврологических симптомов при исследовании неврологического статуса неврологом;

4) отсутствие любых отклонений в когнитивных и речевых функциях по результатам специализированного нейропсихологического и логопедического обследования;

5) отсутствие органических и функциональных неврологических заболеваний (включая тики, энурез, изолированные дизартрии, дислалии, регулярные головные боли, нарушения сна, пароксизмальные состояния и другие патологические состояния), расстройства из группы лёгких когнитивных нарушений, умственной отсталости, расстройства аутистического спектра, других психических расстройств;

6) отсутствие хронических инвалидизирующих соматических заболеваний.

Критерии определялись на основании консультации невролога и психиатра (по показаниям), а также результатов специализированного нейропсихологического и логопедического обследования.

Критерии включения в группу сравнения (патологии): проживание в Московской агломерации; наличие у ребенка СДВГ и/или одного или нескольких расстройств из группы ЛКН (дисфазия развития, диспраксия, дислексия, дисграфия, специфическое расстройство арифметических навыков, смешанные специфические расстройства психологического развития).

Для всех кандидатов к включению в основные группы верификация диагнозов, служащих основанием к включению в исследование, проводилась в соответствии с критериями МКБ-10 по результатам осмотра невролога с обязательным подтверждением соответствую-

щих когнитивных нарушений (для невнимательного типа СДВГ — функции произвольного внимания, для импульсивно-гиперактивного типа СДВГ — функции торможения импульсов, для комбинированного типа — обеих этих функций, для дисфазии развития — функций речи, для диспраксии — функции праксиса, для дислексии — функции чтения, для дисграфии — функции письменной речи, для дискалькулии — функции счета и арифметических действий, для смешанных расстройств — несколько из перечисленных и других когнитивных функций) по результатам выполнения специализированных тестов при тестировании нейропсихологом и логопедом. Для подтверждения симптомов СДВГ использовался опросник ADHD RS-IV. Для исключения интеллектуальной недостаточности (умственной отсталости) всем кандидатам к включению в группу патологии проводилось тестирование интеллекта по Векслеру. Для исключения других психиатрических диагнозов невключение в исследование проводилась консультация психиатра.

Последующая стратификация делила группу сравнения на три подгруппы: СДВГ без коморбидной патологии, СДВГ с ЛКН, ЛКН без СДВГ.

Целевые показатели исследования Основной показатель исследования

Основной показатель исследования — частота макроструктурных аномалий в сводной популяционной выборке.

Дополнительные показатели исследования

Дополнительные показатели исследования:

1) межполовые различия в частоте структурных аномалий в сводной выборке;

2) различия в частоте структурных аномалий между московской популяционной когортой и московскими группами патологии.

Методы измерения целевых показателей

Для получения основных показателей всем участникам проводилась МРТ головного мозга на высокопольных МР-томографах GE 1,5T Signa HDxt и 3T Philips Ingenia с помощью 32-канальной головной радиочастотной катушки. Седация обследуемых не проводилась. Обзорная оценка МР-изображений головного мозга осуществлялась централизованно одним и тем же врачом лучевой диагностики на базе НИИ педиатрии и охраны здоровья детей НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского».

Данные о зафиксированных аномалиях вносились в регистрационную карту. За вентрикуломегалию принимались размеры боковых желудочков с показателем индекса Эванса $> 0,3$, за асимметрию желудочков принимались различия в размере поперечника желудочка (от межжелудочковой перегородки до стенки бокового желудочка) между левым и правым боковыми желудочками более 10%.

Статистические процедуры

Принципы расчета размера выборки

Размер основной выборки предварительно не рассчитывался.

Статистические методы

Статистический анализ данных проводился в программе IBM SPSS Statistics version 26 (Нью-Йорк, США). Для сравнения частот распределения аномалий между полами и между основной популяционной выбор-

кой и группами патологии использовался хи-квадрат Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование выборки исследования

Когорта челябинских участников основной группы формировалась из учеников четырех классов двух средних общеобразовательных школ. Суммарно информированное согласие предоставили родители 119 детей, что составило 94,4% учащихся отобранных классов. На процедуру МРТ были заявлены 115 детей, из них все ее успешно завершили.

Первоначально московская популяционная когорта основной группы была сформирована из 50 детей, в ней была выделена подгруппа неврологически здоровых детей, которую составили 32 участника. На процеду-

ру МРТ были заявлены 48 детей московской когорты, 47 из них успешно завершили исследование, в том числе 30 неврологически здоровых детей, определенных по жестким критериям соответствия, и 17 детей с условной или безусловной психоневрологической патологией.

К включению в группу патологии исходно были рекомендованы 118 московских детей, процедуру МРТ головного мозга прошли 114 участников: 63 — только с расстройствами из группы ЛКН, 30 участников — с ЛКН и коморбидными СДВГ, 21 участник — с СДВГ без ЛКН.

По результатам проверки пригодности МР-изображений к окончательному анализу были допущены МР-изображения головного мозга 276 участников: 162 участника общеизучаемой группы и 114 участников группы патологии.

Этапы формирования выборок и групп представлены на рисунке.

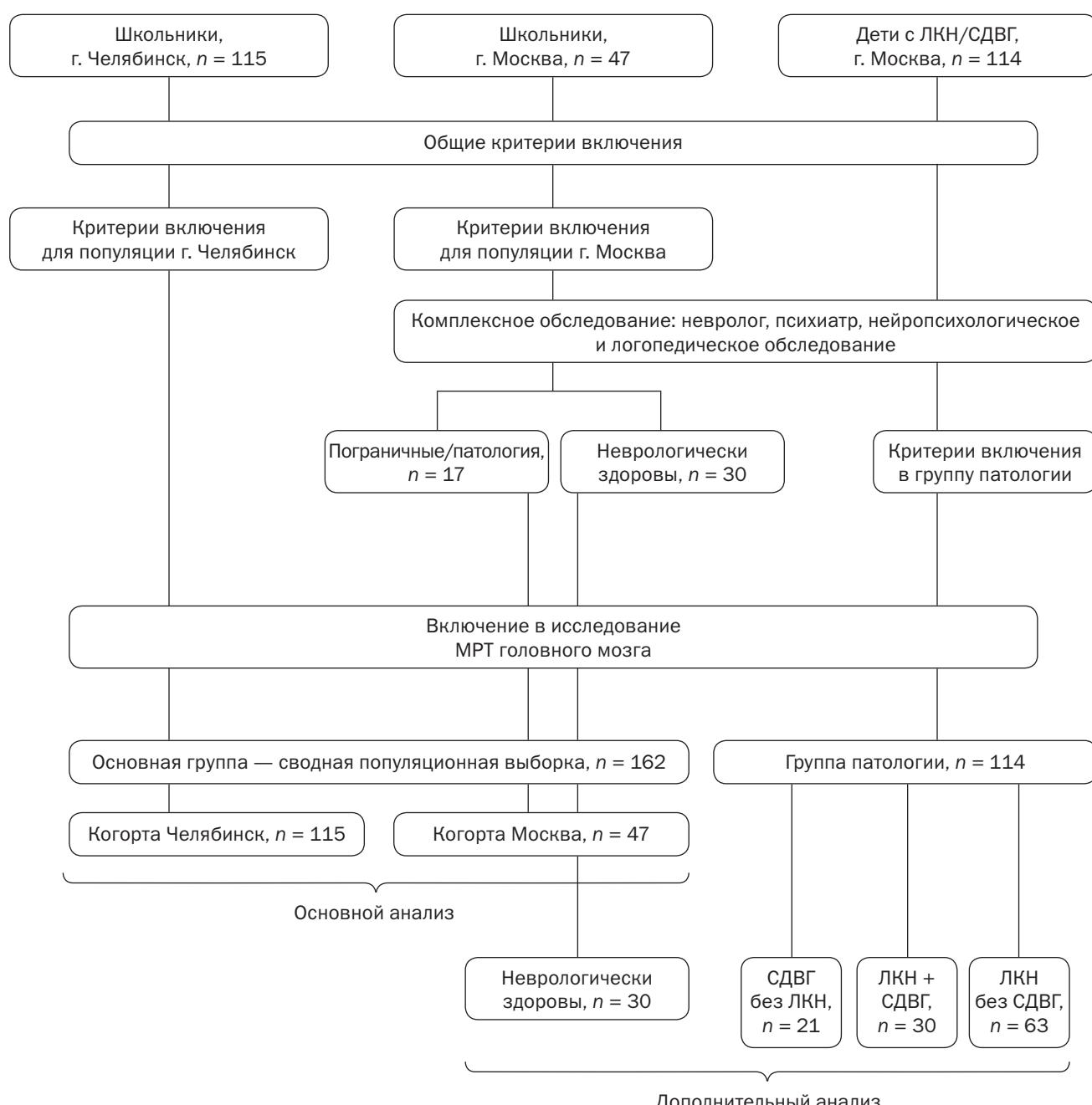


Рисунок. Дизайн формирования выборок и групп
Figure. Sample and group formation design

Характеристики выборки (групп) исследования

Сводная популяционная выборка включала 162 участника, из них 75 девочек (46,6%), средний возраст участников популяционной выборки составил $8,31 \pm 0,89$ года.

Средний возраст и распределение полов в основных когортах были сопоставимыми (табл. 1). Различия в гендерной структуре между челябинской популяционной и московской группой патологии можно не принимать в расчет, так как при основном и дополнительном анализе данных эти контингенты между собой не сравнивались.

Основные результаты исследования

Для упорядоченного оформления полученных результатов типы структурных аномалий были разделены на три уровня: безусловной патологии, условной патологии, варианта нормы. При этом исходили из основанных на практике и обзорах литературы представлений авторов-специалистов в области лучевой диагностики и неврологии о потенциальной причастности той или аномалии к развитию заболеваний нервной системы, а не только на основании угроз нейрохирургических осложнений. К безусловно-патологическим относили изменения, которые сопровождают или являются источниками клинически значимой нейропатологии; к условно-патологическим — изменения, которые могут как быть бессимптомными, так и сопровождаться нейропсихическими расстройствами; к вариантам нормы относили отклонения, которые в нейровизуализационной практике не принято ассоциировать с заболеваниями (табл. 2).

Частота представленности каждой из структурных аномалий в двух когортах достоверно не различалась, соответственно, имеется основание к объединению когорт и к проведению анализа данных объединенной выборки, приведенных в 5-м столбце табл. 2.

Всего доля участников с безусловной патологией среди всей выборки составила 6,8%, объединенная доля участников с безусловной и условной патологией — 46%. По результатам обследования и уточнения дополнительных нейрорентгенологических характеристик выявленных аномалий двое детей были направлены на плановую консультацию к нейрохирургу (1,2% обследованных), один ребенок — на срочную консультацию в центр рассеянного склероза, один — на плановый визит к неврологу. Суммарно на углубленное обследование были направлены 2,5%, а на срочную консультацию — 0,6%.

Дополнительные результаты исследования

Проведен анализ различий распределения структурных аномалий в общей выборке по полу (табл. 3).

Таблица 1. Общая характеристика участников
Table 1. General characteristics of the participants

Показатели	Основная (популяционная) выборка, n = 162		Патология (ЛКН), n = 114	p
	Челябинск (1), n = 115	Москва (2), n = 47		
Средний возраст \pm стандартная ошибка среднего, годы	$8,35 \pm 1,08$	$8,23 \pm 0,45$	$8,12 \pm 0,16$	> 0,05
Пол женский, n (%)	57 (49,6)	19 (40,4)	28 (23,7)	0,000 ¹⁻³

Примечание. ЛКН — легкие когнитивные нарушения.

Note. MCI (ЛКН) — mild cognitive impairment.

Как видно, суммарно мальчики достоверно чаще имеют патологические находки. Вентрикуломегалия, асимметрия желудочков и расширение периваскулярных пространств вносят наибольший вклад в эту закономерность, хотя в отдельности каждая из этих аномалий лишь приближается к значимым различиям в частоте по полу. Другие типы аномалий не характеризуются особыми гендерными различиями.

Условно-патологические структурные изменения в целом встречаются достоверно чаще в группе объединенной патологии и в частности среди ЛКН без СДВГ по сравнению с общепопуляционной когортой детей, при этом разница составляет чуть более 20%. Среди частных изменений арахноидальные кисты достоверно чаще выявляются среди пациентов с патологией по сравнению с общей популяцией детей.

Примерно такая же разница в 22% фиксируется между группой объединенной патологии и ЛКН без СДВГ в частоте всех находок суммарно.

Для группы патологии в целом и отдельных состояний различия в частоте как условно-патологических, так и всех находок существенно выраженнее при сравнении с неврологически здоровыми детьми, чем с популяционной когортой. Условно-патологические находки встречаются почти в три раза чаще во всех подгруппах патологии по сравнению со здоровыми, при этом различия высокодостоверны. Расширение периваскулярных пространств встречается достоверно чаще по сравнению со здоровыми в объединенной группе патологии и при ЛКН без СДВГ. Также группа объединенной патологии демонстрирует тенденцию к более высокой частоте асимметрии желудочков и неспецифические изменения белого вещества.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Установлено, что наиболее частыми находками в популяционной группе российских младших школьников были асимметрии желудочков (35,8%), расширения периваскулярных пространств (11,1%), кисты эпифиза (4,3%) и увеличение размеров большой цистерны мозга (4,3%). По результатам обследования 2,5% детей были направлены на углубленное обследование в связи с обнаруженными находками. Условно-патологические находки в целом и конкретно расширения периваскулярных пространств и арахноидальные кисты значимо чаще регистрируются среди детей с ЛКН и сочетанной патологией ЛКН + СДВГ по сравнению с неврологически здоровыми детьми и общей популяцией детей.

Ограничения исследования

Хотя основная группа называлась популяционной, этим подчеркивалось условие формирования дан-

Примечание. ЛКН — легкие когнитивные нарушения.

Note. MCI (ЛКН) — mild cognitive impairment.

Таблица 2. Частота структурных аномалий в основной группе (популяционная выборка) детей
Table 2. Frequency of structural anomalies in the main group (population sample) of children

Патология	Когорта Челябинск, n = 115	Когорта Москва, n = 47	pχ ²	Вся выборка, n = 162
Патология, всего n (%)	7 (6,1)	4 (8,7)	0,56	11 (6,8%)
В том числе:				
Вентрикуломегалия, n (%)	4 (3,5)	0 (0)	0,2	4 (2,5)
Корковые гетеротопии (дисплазии), n (%)	2 (1,7)	1 (2,2)	0,85	3 (1,9)
Неспецифические очаги в белом веществе, n (%)	1 (0,9)	1 (2,2)	0,5	2 (1,2)
Очаг острого рассеянного энцефаломиелита, n (%)	0 (0)	1 (2,2)	0,85	1 (0,6)
Венозная кавернома, n (%)	0 (0)	1 (2,2)	0,3	1 (0,6)
Условная патология, всего n (%)	69 (60)	21 (45,6)	0,27	90 (55,6)
В том числе:				
Асимметрия желудочков, n (%)	45 (39,1)	13 (28,3)	0,19	58 (35,8%)
Расширение периваскулярных пространств, n (%)	12 (10,4)	6 (12,8)	0,64	18 (11,1)
Киста эпифиза, n (%)	7 (6,1)	0 (0)	0,08	7 (4,3)
Пустое турецкое седло, n (%)	4 (3,5)	0 (0)	0,2	4 (2,5)
Эктопия миндалин мозжечка, n (%)	1 (0,9)	2 (4,3)	0,25	3 (1,9)
Варианты нормы, всего n (%)	11 (9,6)	10 (21,3)	0,089	21 (12,9)
В том числе:				
Расширение большой затылочной цистерны, n (%)	4 (3,5)	3 (6,4)	0,15	7 (4,3)
Киста прозрачной перегородки, n (%)	1 (0,9)	2 (4,3)	0,37	3 (1,9)
Другие*, n (%)	4 (3,5)	3 (6,4)	0,45	7 (4,3)
Все находки				122 (75,3)

Примечание. <*> — другие аномалии включали расширение полости Верге, расширение цистерны четверохолмия, кисту хориодальянной щели.

Note. <*> — other anomalies included the expansion of the Verge cavity, the expansion of the cistern of the quadrilateral, and a cyst of the choroidal fissure.

Таблица 3. Наиболее значимые различия в распределении структурных аномалий в общей выборке по полу
Table 3. The most significant differences in the distribution of structural anomalies in the general sample by gender

Патология	Девочки, n = 75	Мальчики, n = 86	pχ ²
Объединенная патология (патология и условная патология), n (%)	32 (42,7%)	58 (67,4)	0,007
Вентрикуломегалия	0 (0)	4 (4,7)	0,06
Асимметрия желудочков	22 (29,3)	36 (41,9)	0,09
Расширение периваскулярных пространств	6 (8)	12 (14)	0,23

ной группы детей — из общей популяции школьников, а не из обращающихся за неврологической помощью. Однако размер выборки недостаточно крупен для отнесения исследования к популяционным, следовательно, следует проявлять осторожность в экстраполяции результатов исследования на всю популяцию российских младших школьников.

Обзорная оценка МР-изображений головного мозга на предмет структурных изменений носит в известной степени субъективный характер, что может приводить к несоответствию некоторых результатов ожиданиям отдельных специалистов в области лучевой диагностики.

Интерпретация результатов исследования

Это первое российское исследование распространенности структурных изменений головного мозга у представителей обычной популяции детей. Хотя размеры выборки несопоставимы с тремя крупными

когортными зарубежными исследованиями (два в США и одно в Нидерландах), тем не менее, они стоят в одном ряду со следующими по размерам исследованиями (еще двумя американскими и одним японским) и пре-восходят по размеру несколько других работ, ставших предметом метаанализа самых крупных популяционных исследований [10]. С учетом ожидаемых межконтинентальных, межнациональных и межгосударственных когортных отличий результаты исследования интересны тем, что могут отражать российскую специфику структурных аномалий. Наибольшим достоинством исследования является предоставленная возможность углубить интерпретацию условно-патологических популяционных находок путем дополнительного сравнения их распространенности у углубленно обследованных детей из популяционной выборки и детей, имеющих нейропатологию, которая ранее считалась лишенной структурно-патологической основы.

Таблица 4. Сравнительная частота выявленных структурных аномалий в популяции и в группах патологии московских школьников
Table 4. Comparative frequency of detected structural anomalies in the population and in pathology groups of Moscow school children

Патология	Популяция (1), n = 47	СДВГ без ЛКН (2), n = 21	СДВГ + ЛКН (3), n = 30	ЛКН без СДВГ (4), n = 63	Объединенная патология (5), n = 114	$p\chi^2^{**}$
Безусловная патология, всего n (%) В том числе:	4 (8,5)	1 (4,8)	3 (10)	8 (12,7)	12 (10,5)	—
Вентрикуломегалия, n (%)	0 (0)	1 (4,8)	0 (0)	1 (1,6)	2 (1,8)	—
Корковые гетеротопии (дисплазии), n (%)	1 (2,1)	0 (0)	0 (0)	1 (1,6)	1 (0,9)	—
Неспецифические очаги в белом веществе, n (%)	1 (2,1)	0 (0)	3 (10)	6 (9,5)	9 (7,9)	—
Очаг острого рассеянного энцефаломиелита, n (%)	1 (2,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—
Венозная кавернома, n (%)	1 (2,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—
Условная патология, всего n (%) В том числе:	20 (42,6)	13 (61,9)	18 (60)	41 (65,1)	72 (63,2)	Для 1–4 = 0,019 Для 1–5 = 0,017
Асимметрия желудочков, n (%)	13 (27,7)	7 (33,3)	10 (33,3)	24 (38,1)	41 (35,9)	—
Расширение периваскулярных пространств, n (%)	6 (12,8)	3 (14,3)	3 (10)	9 (14,3)	15 (13,2)	—
Арахноидальные кисты	0 (0)	0 (0)	4 (13,3)	3 (4,7)	7 (6,1)	Для 1–5 = 0,039
Киста эпифиза, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (3,2)	2 (1,8)	—
Пустое турецкое седло, n (%)	0 (0)	2 (9,5)	1 (3,3)	2 (3,2)	5 (4,4)	—
Эктопия миндалин мозжечка, n (%)	1 (2,1)	1 (4,8)	0 (0)	1 (1,6)	2 (1,8)	—
Варианты нормы, всего n (%) В том числе:	8 (17,0)	3 (14,3)	2 (6,7)	12 (19,0)	17 (14,9)	—
Расширение большой затылочной цистерны, n (%)	3 (6,4)	1 (4,8)	2 (6,7)	5 (7,9)	8 (7,2)	—
Киста прозрачной перегородки, n (%)	2 (4,3)	1 (4,8)	0 (0)	3 (4,8)	4 (3,6)	—
Другие*, n (%)	3 (6,4)	1 (4,8)	0 (0)	4 (6,3)	5 (4,4)	—
Вся патология (безусловная и условная)	24 (51,1)	14 (66,7)	17 (56,7)	46 (73,0)	84 (73,7)	Для 1–4 = 0,018 Для 1–5 = 0,006

Примечание. <*> — другие аномалии включали расширение полости Верге, расширение цистерны четверохолмия, кисту хориоидальной щели; <**> — достоверность различий по критерию хи-квадрат представлена только для значимых различий $p\chi^2 < 0,05$. СДВГ — синдром дефицита внимания с гиперактивностью; ЛКН — легкие когнитивные расстройства.

Note. <*> — other anomalies included enlargement of the Verge cavity, enlargement of the cistern of the quadriceps, and a cyst of the choroidal fissure; <**> — the significance of differences according to the chi-square criterion is presented only for significant differences $p\chi^2 < 0,05$. ADHD (СДВГ) — attention deficit hyperactivity disorder; MCI (ЛКН) — mild cognitive disorders.

Так как при планировании исследования ориентировались на практическую востребованность результатов, была использована принятая в отечественной детской нейровизуализационной практике система выделения структурных аномалий. Однако отечественные подходы отличаются от зарубежных в части регистрации условно-патологических находок и вариантов нормы. В частности, в упомянутом американском исследовании не учитывались асимметрии желудочков, расширения периваскулярных пространств, расширение полости Верге. За вычетом этих находок общая частота всех находок в авторском исследовании составляет 24,2%, что сопоставимо с мировыми данными.

Асимметрия желудочков представляет собой наиболее частую находку, встречаясь примерно у трети детей (35,8%). По данным зарубежных исследователей, асимметрия желудочков является распространенным вариантом нормы, встречающимся у 5–12% популяции [4, 13]. Исследования не показывают однозначной связи асимметрии желудочков с ведущей рукой (латерализацией функций) и с полом [14–16]. Но и связь с клиническими проявлениями остается спорной. Клинически значимой считается только выраженная асимметрия, сопровождающаяся другими аномалиями или симптомами [13]. В отсутствие специальных крупномасштабных исследований связи асимметрий боковых желу-

Таблица 5. Сравнительная частота выявленных структурных аномалий среди московских школьников: неврологически здоровых детей из популяционной когорты и детей из группы патологии

Table 5. Comparative frequency of detected structural anomalies among Moscow school children: neurologically healthy children from the population cohort and children from the pathology group

Патология	Неврологически здоровые из популяции (1), n = 30	СДВГ без ЛКН (2), n = 21	СДВГ + ЛКН (3), n = 30	ЛКН без СДВГ (4), n = 63	Объединенная патология (5), n = 114	pχ ² **
Безусловная патология, всего n (%) В том числе:	1 (3,3)	1 (4,8)	3 (10)	8 (12,7)	12 (10,5)	—
Вентрикулодилатация, n (%)	0 (0)	1 (4,8)	0 (0)	1 (1,6)	2 (1,8)	—
Корковые гетеротопии (дисплазии), n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,6)	1 (0,9)	—
Неспецифические очаги в белом веществе, n (%)	0 (0)	0 (0)	3 (10)	6 (9,5)	9 (7,9)	Для 1–4 = 0,081
Очаг острого рассеянного энцефаломиелита, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—
Венозная кавернома, n (%)	1 (3,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—
Условная патология, всего n (%) В том числе:	7 (23,3)	13 (61,9)	18 (60)	41 (65,1)	72 (63,2)	Для 1–2 = 0,006 Для 1–3 = 0,004 Для 1–4 = < 0,001 Для 1–5 = < 0,001
Асимметрия желудочков, n (%)	6 (20,0)	7 (33,3)	10 (33,3)	24 (38,1)	41 (35,9)	Для 1–4 = 0,081 Для 1–5 = 0,098
Расширение периваскулярных пространств, n (%)	0 (0) ⁵	3 (14,3)	3 (10)	9 (14,3)	15 (13,2) ¹	Для 1–4 = 0,030 Для 1–5 = 0,036
Арахноидальные кисты, n (%)	0 (0)	0 (0)	4 (13,3)	3 (4,7)	7 (6,1)	—
Киста эпифиза, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (3,2)	2 (1,8)	—
Пустое турецкое седло, n (%)	0 (0)	2 (9,5)	1 (3,3)	2 (3,2)	5 (4,4)	—
Эктопия миндалин мозжечка, n (%)	1 (3,3)	1 (4,8)	0 (0)	1 (1,6)	2 (1,8)	—
Варианты нормы, всего n (%) В том числе:	4 (13,3)	3 (14,3)	2 (6,7)	12 (19,0)	17 (14,9)	—
Расширение большой затылочной цистерны, n (%)	3 (10)	1 (4,8)	2 (6,7)	5 (7,9)	8 (7,2)	—
Киста прозрачной перегородки, n (%)	0 (0)	1 (4,8)	0 (0)	3 (4,8)	4 (3,6)	—
Другие*, n (%)	1 (3,3)	1 (4,8)	0 (0)	4 (6,3)	5 (4,4)	—
Вся патология (безусловная и условная)	8 (26,7) ^{2–5}	14 (66,7) ¹	17 (56,7) ¹	46 (73,0) ¹	84 (73,7) ¹	Для 1–2 = 0,005 Для 1–3 = 0,019 Для 1–4 = < 0,001 Для 1–5 = < 0,001

Примечание. ^{*} — другие аномалии включали расширение полости Верге, расширение цистерны четверохолмия, кисту хориоидальной щели; ^{**} — достоверность различий по критерию хи-квадрат представлена только для различий $p\chi^2 < 0,1$. СДВГ — синдром дефицита внимания с гиперактивностью; ЛКН — легкие когнитивные расстройства.

Note. ^{*} — other anomalies included enlargement of the Verge cavity, enlargement of the cistern of the quadriceps, and a cyst of the choroidal fissure; ^{**} — the significance of differences according to the chi-square criterion is presented only for differences $p\chi^2 < 0,1$. ADHD (СДВГ) — attention deficit hyperactivity disorder; MCI (ЛКН) — mild cognitive disorders.

дочек и долгосрочных неврологических исходов пока доминирует представление, что небольшие объемные различия между боковыми желудочками нормального размера, вероятно, не имеют клинического значения и не влияют на долгосрочные исходы нейроразвития [17]. Поэтому во многих популяционных исследованиях асимметрию желудочек не регистрируют. Между тем отдельные наблюдения указывают на клиническую значимость данной находки. Взрослые с асимметриями боковых желудочек чаще страдают головными болями, но не более тяжелыми расстройствами [4, 13]. Одно из исследований показало, что асимметрия и морфологические изменения в левом боковом желудочке у недоношенных новорожденных могут быть связаны с изменениями в подкорковом белом веществе, что указывает на уязвимость подкорковой области к преждевременным родам [18]. На основании связи морфологических аномалий желудочек с фоновым повреждением белого вещества было высказано предположение, что незначительная асимметрия желудочек может быть признаком незначительных аномалий белого вещества или глубоких аномалий серого вещества, которые могут быть не видны при визуализации [17]. В другом исследовании группа детей с асимметричными, но нормальными по объему желудочками отличалась от контрольной группы в худшую сторону по шкале оценки поведения BRS, хотя не отличалась по индексу психомоторного развития (шкала Бейли) [19]. Связь асимметрии желудочек с неврологическими и психиатрическими исходами предполагается и дискутируется [20]. В упомянутом выше исследовании взрослых участников фиксировалась тенденция к большей представленности нейропсихических расстройств в группе асимметрий желудочек (9,4% против 5,8% у контрольной группы) без достижения статистической значимости в условиях некрупной выборки [14]. В целом накопленный нами опыт изучения механизмов формирования нейропатологии и анализ литературы подсказывают, что клиническая значимость асимметрии желудочек скорее недооценивается, так как спектр ее последствий лежит в области легких, но не тяжелых расстройств, научно-доказательная регистрация которых весьма затруднительна, что и демонстрируют результаты приведенных выше немногочисленных разрозненных исследований. В предыдущем исследовании авторов аналогичным образом было показано, что выявляемое МР-морфометрически, но скрытое от традиционной обзорной оценки легкое расширение желудочек связано с группой легких когнитивных нарушений у детей [11]. Эти расстройства характеризуются стабильно фиксирующимися с раннего возраста нетяжелыми и нетотальными нарушениями когнитивных функций, прежде всего связанных с речью, в пределах нормального интеллектуального развития, что вызывает трудности в учебной деятельности. Их этиология остается не до конца изученной, рассматриваются полигенное наследование, социально-средовое воздействие и ант- и перинатальные события. В настоящем исследовании авторами также использованы для сравнения данные обследования группы детей с легкими когнитивными нарушениями. ЛКН подходит для проверки авторской гипотезы о нетяжелых последствиях патологии мозга, ассоциированной с асимметрией желудочек. Немаловажное значение в контексте асимметрий желудочек, встречающихся с большой частотой, имеет и то, что ЛКН — это распространенные состояния, частота которых может достигать 10% среди детского населения [21]. Результаты исследования авторов этой статьи показали, что по сравнению с общепопу-

ляционной выборкой дети с ЛКН чаще имеют асимметрию (38,1% против 27,7% в московской выборке), но различия не достигают статистической значимости. После вычленения из общепопуляционной выборки неврологически здоровых детей тенденция усилилась: дети из группы ЛКН и группы сочетанной патологии (ЛКН + СДВГ) имеют превышения частоты асимметрий боковых желудочек по сравнению с неврологически здоровой частью детской популяции (в 38,1 и 35,9% случаев соответственно против 20% случаев), но различия лишь приближены к достоверным (см. табл. 5). Таким образом, выявленная тенденция показывает перспективы дальнейшего изучения вопроса клинической значимости асимметрий желудочек. В любом случае, как бы ни развивалась дальше нейропсихологизация этих и других нейропсихических отклонений, полученные результаты обосновывают необходимость фиксации специалистами лучевой диагностики асимметрий даже нормальных по размерам желудочек на МР-томограммах — как в научных исследованиях, так и в рутинной клинической практике.

Расширение периваскулярных пространств в выборке представлено у 11,1% детей, что является второй по частоте находкой. Метаанализ зарубежных данных показал также их относительно высокую частоту — 7,4%, но на основании лишь двух небольших когорт (24 и 170 детей), в большинстве других исследований этот структурный паттерн не учитывался [10]. В основном расширение периваскулярных пространств в клинической практике используют во взрослом неврологии как один из критериев сосудистых энцефалопатий и старения [22, 23]. Хотя при отдельных нейродегенеративных заболеваниях, таких как мукополисахаридозы и адренолейкодистрофии [24, 25], расширенные периваскулярные пространства присутствуют у детей, тем не менее, в детской практике они остаются малоизученными и не используются ни в качестве клинических диагностических критерии, ни, за редким исключением, в научных изысканиях, подобных упоминаемым выше значимым крупногортным исследованиям. Между тем, имея опыт анализа наблюдений расширений периваскулярных пространств и понимание их дифференцированной вовлеченности в течение мукополисахаридозов (в частности, они специфичны для МПС II типа и часто регистрируются как инициальные структурные паттерны патологии) [26], авторы полагают, что расширенные периваскулярные пространства требуют более пристального изучения на предмет вовлеченности в патогенез различной нейропатологии. Поэтому в этом контексте было интересно сравнение данных авторов по популяционной выборке и подгруппам патологии ЛКН и СДВГ. Сравнение подгрупп патологии и общей выборки не показало достоверных различий. Сравнения подгрупп патологии с неврологически здоровыми из общей популяции продемонстрировали достоверные различия: дети из группы ЛКН и группы сочетанной патологии (ЛКН + СДВГ) имеют превышения частоты расширений периваскулярных пространств по сравнению с неврологически здоровой частью детской популяции (в 14,3 и 13,2% случаев соответственно против 0% случаев, $p\chi^2 = 0,030$ и 0,036; см. табл. 5). Это важный результат, доказывающий что расширение периваскулярных пространств имеет связь с нейропатологией, но только с той, которая обычно не рассматривается в клинике как показание к проведению МРТ головного мозга. Дальнейшие исследования должны углубить понимание роли и вклада расширенных периваскулярных пространств в развитие ЛКН у детей.

Следующие по частоте находки — кисты эпифиза и расширения большой затылочной цистерны (по 4,3%). Кисты эпифиза действительно являются самой частой находкой в тех наиболее показательных крупных когортных исследованиях, в которых не оценивались асимметрии боковых желудочков и расширения периваскулярных пространств: в крупнейшем исследовании ABCD они фиксировались у 7,8% детей, но в более ранних исследованиях — в 2,3% случаев [9, 10]. Высказывается предположение, что это обосновано большей разрешающей способностью современных 3-тесловых аппаратов по сравнению с 1,5-тесловыми и другими поколениями аппаратов, так как выявляемость мелких условно-патологических находок в последние годы в целом увеличивается [9, 10]. Кисты эпифиза обычно представляют собой доброкачественные глиальные кисты, состоящие из трех слоев: наружной фиброзной капсулы, среднего слоя паренхимы железы и внутренней глиальной выстилки [27]. Клиническое значение pineальныхных кист может быть двояким [28]. Подавляющее большинство кист (особенно размером менее 10 мм) бессимптомны. Клиническая симптоматика возникает лишь при достижении кистой больших размеров, когда она начинает сдавливать четверохолмную пластинку (паралич взора вверх и/или клиника окклюзионной гидроцефалии) [29]. Наблюдения показывают, что кисты шишковидной железы, даже превышающие 10 мм в диаметре, чаще всего остаются неизмененными или демонстрируют минимальный рост [30]. Предполагается, что размер этих кист менее важен, чем масс-эффект. В случае масс-эффекта кисты шишковидной железы могут быть пропущены как непрогрессирующий нормальный вариант [30].

Увеличение большой затылочной цистерны относят к вариантам нормы: расширение большой цистерны мозга (> 10 мм) при сохранном черве мозжечка. В зарубежных когортах состояние встречается несколько реже, чем в данном исследовании (1,9–2,5%) [9, 10]. Обычно является вариантом нормы, но требует дифференциации с аномалией Денди – Уокера.

В исследовании ни pineальные кисты, ни увеличение большой затылочной цистерны не показали никаких различий в распределении среди детей популяции и отдельно московских пациентов с ЛКН.

Арахноидальные кисты регистрируются с частотой 1,1–2,2% среди зарубежных популяций [9, 10]. В популяционной выборке авторов они не фиксировались, но устойчиво регистрировались в подгруппах ЛКН (4,7%) и ЛКН с СДВГ (13,3%), достигая достоверных различий между группой объединенной патологии и популяционной выборкой в целом (6,1% против 0%, $p\chi^2 = 0,039$, см. табл. 4). Есть основания полагать, что даже при наращивании мощности выборок и приближении частоты арахноидальных кист в российской популяции детей к зарубежным показателям значимые различия будут сохранены, если частота в группе патологии не снизится существенно. Арахноидальные кисты представляют собой врожденные скопления спинномозговой жидкости (ликвора) между листками паутинной оболочки. Наиболее типичной локализацией является средняя черепная ямка (область сильвиевой щели) в районе височных долей больших полушарий мозга. Хотя они также в большинстве случаев считаются благоприятными и остаются стабильными в размерах на протяжении всей жизни, небольшая их доля (0,2% от всей популяции) может быть отнесена к категории, требующей наблюдения и консультации нейрохирурга из-за признаков масс-эффекта [9]. В литературе приводятся единичные случаи

разрыва и внутренних кровоизлияний в кисту [31, 32]. Наиболее частыми клиническими симптомами являются головные боли, судороги и когнитивные нарушения [33–35]. Аналогично исследованию авторов, только в отношении не когнитивных нарушений, а головных болей, была показана высокая частота арахноидальных кист при головных болях у взрослых пациентов (5%) [36, 37]. Таким образом, имеются предпосылки считать, что клиническая значимость арахноидальных кист не ограничивается возможным нейрохирургическим осложнением, а может служить фактором других, ненейрохирургических заболеваний.

Среди более редких находок особое внимание уделяется неспецифическим очагам белого вещества, которые в выборке встречались с сопоставимой с зарубежными когортами частотой — 1,2% (в зарубежных исследованиях 1,6–1,9%). К неспецифическим очагам белого вещества относят очаговые изменения различного генеза: ишемического, инфекционного, воспалительного, дисмиелинического. Среди детей они встречаются на несколько порядков реже, чем у взрослых (18–28%), так как, видимо, отражают перенесенные события, а не текущие патологические процессы, как это происходит во взрослом возрасте. В исследовании они были представлены в основном мелкими единичными очагами перивентрикулярной или глубинной локализации и реже — единичными очагами глиоза, что обычно трактуется как резидуальные явления ишемического или инфекционно-воспалительного генеза. Дополнительный анализ показал тенденцию к их большей представленности в группе объединенной патологии (7,9%) и подгруппе ЛКН (9,5%) против 0% в неврологически здоровой части московской популяции (см. табл. 5).

Хотя отдельные типы аномалий, такие как расширения периваскулярных пространств и арахноидальные кисты, показали достоверно более частое присутствие при ЛКН, чем у неврологически здоровых или даже у популяции в целом, несколько находок продемонстрировали тенденцию к схожим распределениям частот, и можно предположить, что наращивание мощности выборки приведет к статистической фиксации значимых различий. Действительно, в подтверждение этому, когда авторы объединили находки в условно-патологические и патологические (условные и безусловные), суммация находок показала их достоверную преимущественную встречаемость в подгруппах и группе патологии не только по сравнению с неврологически здоровыми детьми (здесь различия были более значимыми), но и в сравнении с популяционной выборкой в целом (см. табл. 4, 5). Причем для сочетанной патологии и ЛКН в сравнении с неврологически здоровыми детьми были получены очень достоверные различия ($p\chi^2 < 0,001$) по встречаемости условно-патологических находок, частота которых среди сочетанной патологии и ЛКН достигала 63%, превышая представленность среди здоровых почти в 3 раза. Этот результат показывает, что условно-патологические МРТ-находки, ведущее место среди которых занимают расширения периваскулярных пространств и асимметрии желудочков, имеют отношение к группе ЛКН, в том числе комбинированных с СДВГ, в связи с чем необходимо пересматривать их роль настолько незначимых находок, что в ведущих зарубежных популяционных исследованиях они даже не регистрируются.

Необходимость организации превентивных неврологических и нейрохирургических вмешательств, кардинально предотвращающих будущие драматические события, является очевидным мотивом изучения истин-

ной распространенности частоты структурных аномалий, которая на самом деле может отличаться в различных странах. Но другой причиной проведения массовых исследований частоты структурных аномалий в популяции и при распространенных ненейрохирургических кондициях может быть поиск новых возможностей применения МРТ в клинической практике ведения состояний, которые ранее считались не связанными с потребностью в МРТ головного мозга, а также потенциал открытия новых патогенетических механизмов этих состояний. Группа легких нарушений у детей является одним из беспорных объектов для подобных изучений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования установлено, что среди популяционных групп российских детей наиболее частыми находками являются асимметрии желудочков, расширения периваскулярных пространств, кисты эпифиза и увеличение размеров большой цистерны мозга. Плановое углубленное неврологическое или нейрохирургическое обследование по результатам МРТ понадобилось 2,5% обследованных детей. Полученные данные распространенности коррелируют с результатами зарубежных крупно- и среднекогортных исследований. Условно-патологические находки в целом и расширения периваскулярных пространств и арахноидальные кисты в частности могут иметь ранее не рассматривавшееся в практической медицине отношение к ЛКН у детей. Результаты исследования указывают на то, что популяционные исследования с проведением МРТ головного мозга необходимы не только для планирования ранней профилактики нейрохирургических и значимых неврологических осложнений, но и для изучения развития других неургентных и неинвалидизирующих заболеваний нервной системы, таких как ЛКН.

ВКЛАД АВТОРОВ

Г.А. Каркашадзе — планирование и организация исследования, включение пациентов, неврологическое обследование, статистическая обработка, анализ результатов, подготовка публикации.

А.И. Фирумянц — обзорная оценка МР-изображений, регистрация и анализ данных, подготовка публикации.

А.В. Фокин — проведение МРТ-обследования.

В.В. Дьяченко — проведение МРТ-обследования.

Л.С. Намазова-Баранова — планирование исследования, общее руководство, подготовка публикации.

Г.Н. Киреева — планирование исследования, организация исследования.

О.П. Kovtun — планирование исследования, подготовка публикации.

Э.Г. Домрачева — организация исследования, включение пациентов.

Н.С. Сергиенко — включение пациентов, неврологическое обследование.

Ю.В. Нестерова — включение пациентов, неврологическое обследование.

Л.М. Яцык — включение пациентов, неврологическое обследование.

Е.Н. Руденко — включение пациентов, неврологическое обследование.

Т.А. Салимгареева — координация и контроль проведения исследования, логопедическое обследование.

Т.Ю. Гогберашвили — нейропсихологическое тестирование.

Н.Е. Сергеева — нейропсихологическое тестирование.

Т.А. Константиниди — нейропсихологическое тестирование.

С.Х. Садиллоева — нейропсихологическое тестирование.

М.А. Куракина — логопедическое обследование.

А.И. Рыкунова — статистическая обработка данных.

Н.С. Шилко — нейропсихологическое тестирование.

Е.А. Вишнева — планирование исследования.

Е.В. Кайтукова — организация исследования, включение пациентов.

К.Е. Эфендиева — подготовка публикации.

AUTHORS' CONTRIBUTION

George A. Karkashadze — planning and organization of research, inclusion of patients, neurological examination, statistical processing, analysis of results, preparation of publication.

Alexey I. Firumyants — review assessment of MR images, registration and analysis of data, preparation of publication.

Andrey V. Fokin — conducting an MRI examination.

Viktor V. Dyachenko — conducting an MRI examination.

Leyla S. Namazova-Baranova — research planning, general guidance, publication preparation.

Galina N. Kireeva — research planning, research organization.

Olga P. Kovtun — research planning, publication preparation.

Elvira G. Domracheva — research organization, inclusion of patients.

Natalia S. Sergienko — inclusion of patients, neurological examination.

Yulia V. Nesterova — inclusion of patients, neurological examination.

Leonid M. Yatsyk — inclusion of patients, neurological examination.

Elena N. Rudenko — inclusion of patients, neurological examination.

Tatiana A. Salimgareeva — coordination and control of research, speech therapy examination.

Tinatin Y. Gogberashvili — neuropsychological testing.

Natalia E. Sergeeva — neuropsychological testing.

Tatiana A. Konstantinidi — neuropsychological testing.

Safarbegim H. Sadilloeva — neuropsychological testing.

Marina A. Kurakina — speech therapy examination.

Anastasiya I. Rykunova — statistical data processing.

Nikita S. Shilko — neuropsychological testing.

Elena A. Vishneva — research planning.

Elena V. Kaitukova — research organization, inclusion of patients.

Kamilla E. Efendieva — preparation of the publication.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

FINANCING SOURCE

Not specified.

РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

Г.А. Каркашадзе — чтение лекций для фармацевтических компаний Opella Healthcare Russia, «Герофарм», Organon, «Сотекс».

Л.С. Намазова-Баранова — получение исследовательских грантов от фармацевтических компаний «Пьер Фабр», Genzyme Europe B.V., ООО «АстраЗенека Фармасьютикалз», Gilead / PRA «Фармасьютикал Рисерч Ассошиэйтс СиАйЭс», Bionorica, Teva Branded Pharmaceutical Products R&D, Inc / ООО «ППД Девелопмент (Смоленск)», «Сталлержен С.А.» / «Квантайлс ГезмбХ» (Австрия).

Остальные авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

DISCLOSURE OF INTEREST

George A. Karkashadze — lecturing for pharmaceutical companies Opella Healthcare Russia, Geropharm, Organon, Sotex.

Leyla S. Namazova-Baranova — receiving research grants from pharmaceutical companies Pierre Fabre, Genzyme Europe B.V., AstraZeneca Pharmaceuticals LLC, Gilead / PRA Pharmaceutical Research Associates Technologies, Bionorica, Teva Branded Pharmaceutical Products R&D, Inc / PPD Development (Smolensk) LLC, StallerGen S.A. / Quintiles GmbH (Austria).

The other authors of the article confirmed that there was no conflict of interest that needed to be reported.

ORCID

Г.А. Каркашадзе

<https://orcid.org/0000-0002-8540-3858>

А.И. Фирумянц

<https://orcid.org/0000-0002-5282-6504>

Л.С. Намазова-Баранова

<https://orcid.org/0000-0002-2209-7531>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Gupta SN, Belay B. Intracranial incidental findings on brain MR images in a pediatric neurology practice: a retrospective study. *J Neurol Sci.* 2008;264(1-2):34–37. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.06.055>
2. Gurkas E, Karalok ZS, Taskin BD, et al. Brain magnetic resonance imaging findings in children with headache. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115(6):e349–e355. doi: <https://doi.org/10.55546/aap.2017.eng.e349>
3. Trott LM, Bliwise DL. Brain MRI findings in patients with idiopathic hypersomnia. *Clin Neurol Neurosurg.* 2017;157:19–21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.03.010>
4. Gibson LM, Paul L, Chappell FM, et al. Potentially serious incidental findings on brain and body magnetic resonance imaging of apparently asymptomatic adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2018;363:k4577. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.k4577>
5. Morris Z, Whiteley WN, Longstreth WT Jr, et al. Incidental findings on brain magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2009;339:b3016. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.b3016>
6. Gur RE, Kaltman D, Melhem ER, et al. Incidental findings in youths volunteering for brain MRI research. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2013;34(10):2021–2025. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A3525>
7. Graf WD, Kayyali HR, Abdelmoaty AT, et al. Incidental neuroimaging findings in nonacute headache. *J Child Neurol.* 2010;25(10):1182–1187. doi: <https://doi.org/10.1177/0883073809353149>
8. Sullivan EV, Lane B, Kwon D, et al. Structural brain anomalies in healthy adolescents in the NCANDA cohort: relation to neuropsychological test performance, sex, and ethnicity. *Brain Imaging Behav.* 2017;11(5):1302–1315. doi: <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9634-2>
9. Li Y, Thompson WK, Reuter C, et al. Rates of Incidental Findings in Brain Magnetic Resonance Imaging in Children. *JAMA Neurol.* 2021;78(5):578–587. doi: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.0306>
10. Dangouloff-Ros V, Roux CJ, Boulouis G, et al. Incidental Brain MRI Findings in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2019;40(11):1818–1823. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6281>
11. Каркашадзе Г.А., Фирумянц А.И., Шилко Н.С. и др. Структурная морфометрия головного мозга у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности и коморбидными легкими когнитивными нарушениями // Вопросы современной педиатрии. — 2024. — Т. 23. — № 6. — С. 466–482. — doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v23i6.2838> [Karkashadze GA, Firumyants AI, Shilko NS, et al. Structural morphometry of the brain in children with attention deficit hyperactivity disorder and comorbid mild cognitive impairment. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics.* 2024;23(6):466–482. (In Russ). doi: [https://doi.org/10.15690/vsp.v23i6.2838\]](https://doi.org/10.15690/vsp.v23i6.2838)
12. Фирумянц А.И., Намазова-Баранова Л.С., Каркашадзе Г.А. и др. Морфометрия головного мозга — передовой метод нейровизуализационного картирования у детей // Вопросы современной педиатрии. — 2023. — Т. 22. — № 6. — С. 521–527. — doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v22i6.2707> [Firumyants AI, Namazova-Baranova LS, Karkashadze GA, et al. Brain Morphometry is an Advanced Method of Neuroimaging Mapping in Children. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics.* 2023;22(6):521–527. (In Russ). doi: [https://doi.org/10.15690/vsp.v22i6.2707\]](https://doi.org/10.15690/vsp.v22i6.2707)
13. Grosman H, Stein M, Perrin RC, et al. Computed tomography and lateral ventricular asymmetry: clinical and brain structural correlates. *Can Assoc Radiol J.* 1990;41(6):342–346.
14. Kiroğlu Y, Karabulut N, Oncel C, et al. Cerebral lateral ventricular asymmetry on CT: how much asymmetry is representing pathology? *Surg Radiol Anat.* 2008;30(3):249–255. doi: <https://doi.org/10.1007/s00276-008-0314-9>
15. Erdogan AR, Dane S, Aydin MD, et al. Sex and handedness differences in size of cerebral ventricles of normal subjects. *Int J Neurosci.* 2004;114(1):67–73. doi: <https://doi.org/10.1080/00207450490249428>
16. Zipursky RB, Lim KO, Pfefferbaum A. Volumetric assessment of cerebral asymmetry from CT scans. *Psychiatry Res.* 1990;35(1):71–89. doi: [https://doi.org/10.1016/0925-4927\(90\)90010-4](https://doi.org/10.1016/0925-4927(90)90010-4)
17. Scelsi CL, Rahim TA, Morris JA, et al. The Lateral Ventricles: A Detailed Review of Anatomy, Development, and Anatomic Variations. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020;41(4):566–572. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6456>
18. Paquette N, Shi J, Wang Y, et al. Ventricular shape and relative position abnormalities in preterm neonates. *Neuroimage Clin.* 2017;15:483–493. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2017.05.025>
19. Sadan S, Malingen G, Schweiger A, et al. Neuropsychological outcome of children with asymmetric ventricles or unilateral mild ventriculomegaly identified in utero. *BJOG.* 2007;114(5):596–602. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2007.01301.x>
20. Spierer R, Zari DS, Shrot S. Cerebral lateral ventricular asymmetry: a meta-analysis and meta-regression of volumetric MRI studies. *Neuroradiology.* 2025. doi: <https://doi.org/10.1007/s00234-025-03853-1>

О.П. Ковтун

<https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>

Н.С. Сергиенко

<https://orcid.org/0000-0002-5036-8407>

Ю.В. Нестерова

<https://orcid.org/0000-0002-0596-631X>

Л.М. Язык

<https://orcid.org/0000-0003-0892-3726>

Т.Ю. Гогберашивили

<https://orcid.org/0000-0001-9790-7490>

Н.Е. Сергеева

<https://orcid.org/0000-0001-7218-8434>

М.А. Куракина

<https://orcid.org/0009-0006-3747-3743>

А.И. Рыкунова

<https://orcid.org/0000-0001-5790-6223>

Н.С. Шилко

<https://orcid.org/0009-0008-7131-0993>

Е.А. Вишнева

<https://orcid.org/0000-0001-7398-0562>

Е.В. Кайтукова

<https://orcid.org/0000-0002-8936-3590>

К.Е. Эфендиева

<https://orcid.org/0000-0003-0317-2425>

21. Каркашадзе Г.А., Гогберашвили Т.Ю., Константиниди Т.А. и др. Одномоментное популяционное исследование распространенности легких когнитивных нарушений у детей среднего школьного возраста // Вестник РАМН. — 2023. — Т. 78. — № 4. — С. 329–347. — doi: <https://doi.org/10.15690/vramn14392> [Karkashadze GA, Kaitukova EV, Gogberashvili TY, et al. A Single-Stage Population-Based Study of the Relationship between Cognitive and Somatic Health Parameters in Children of Secondary School Age. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2023;78(5):408–430. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vramn14392>]
22. Patankar TF, Mitra D, Varma A, et al. Dilatation of the Virchow-Robin space is a sensitive indicator of cerebral microvascular disease: study in elderly patients with dementia. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2005;26:1512–1520.
23. Ramirez J, Berezuk C, McNeely AA, et al. Visible Virchow-Robin spaces on magnetic resonance imaging of Alzheimer's disease patients and normal elderly from the Sunnybrook Dementia Study. *J Alzheimers Dis*. 2014;43(2):415–424. doi: <https://doi.org/10.3233/JAD-132528>
24. Piantino J, Boespflug EL, Schwartz DL, et al. Characterization of MR Imaging-Visible Perivascular Spaces in the White Matter of Healthy Adolescents at 3T. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020;41(11):2139–2145. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6789>
25. Murata R, Nakajima S, Tanaka A, et al. MR imaging of the brain in patients with mucopolysaccharidosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1989;10(6):1165–1170.
26. Рыкунова А.И., Ващакмадзе Н.Д., Журкова Н.В. и др. Структурные параметры головного мозга и костных структур головы и шеи у пациентов с различными типами мукополисахаридозов по данным магнитно-резонансной томографии головного мозга // Вестник РАМН. — 2023. — Т. 78. — № 5. — С. 431–440. — doi: <https://doi.org/10.15690/vramn11613> [Rykunova AV, Vashakmadze ND, Zhurkova NV, et al. Structural Parameters of the Brain and Bone Structures of the Head and Neck in Patients with Various Types of Mucopolysaccharidoses According to Magnetic Resonance Imaging of the Brain. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2023;78(5):431–440. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vramn11613>]
27. Barboriak DP, Lee L, Provenzale JM. Serial MR imaging of pineal cysts: implications for natural history and follow-up. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;176(3):737–743. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.176.3.1760737>
28. Maher CO, Piatt JH Jr. Incidental findings on brain and spine imaging in children. *Pediatrics*. 2015;135(4):e1084–e1096. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0071>
29. Fakhraian S, Escott EJ. Pineocytoma mimicking a pineal cyst on imaging: true diagnostic dilemma or a case of incomplete imaging? *AJNR Am J Neuroradiol*. 2008;29(1):159–163. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0750>
30. Jussila MP, Olsén P, Salokorpi N, et al. Follow-up of pineal cysts in children: is it necessary? *Neuroradiology*. 2017;59(12):1265–1273. doi: <https://doi.org/10.1007/s00234-017-1926-8>.
31. Gündüz B, Yassa M, Ofluoglu E, et al. Two cases of arachnoid cyst complicated by spontaneous intracystic hemorrhage. *Neurology India*. 2010;58(2):312–315. doi: <https://doi.org/10.4103/0028-3886.63795>
32. Lohani S, Robertson RL, Proctor MR. Ruptured temporal lobe arachnoid cyst presenting with severe back pain. *J Neurosurg Pediatr*. 2013;12(3):281–283. doi: <https://doi.org/10.3171/2013.6.PEDS13122>
33. Khan IS, Sonig A, Thakur JD, Nanda A. Surgical Management of Intracranial Arachnoid Cysts: Clinical and Radiological Outcome. *Turk Neurosurg*. 2013;23(2):138–143. doi: <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.5592-11.1>
34. B Gjerde P, Schmid M, Hammar A, Wester K. Intracranial arachnoid cysts: impairment of higher cognitive functions and postoperative improvement. *J Neurodev Disord*. 2013;5(1):21. doi: <https://doi.org/10.1186/1866-1955-5-21>
35. Wester K, Hugdahl K. Arachnoid cysts of the left temporal fossa: impaired preoperative cognition and postoperative improvement. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1995;59(3):293–298. doi: <https://doi.org/10.1136/jnnp.59.3.293>
36. Toker RT, Mutluçan IO, Tanrıverdi C, Demir AB. MRI findings in children with migraine or tension-type headache. *BMC Pediatrics*. 2023;23(1):435. doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04264-y>
37. Vermeer SE, Longstreth WT, Koudstaal PJ. Silent brain infarcts: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2007;6(7):611–619. doi: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70170-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70170-9)

Статья поступила: 12.10.2025, принята к печати: 16.12.2025

The article was submitted 12.10.2025, accepted for publication 16.12.2025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Каркашадзе Георгий Арчилович, к.м.н. [George A. Karkashadze, MD, PhD]; **адрес**: 119333, Москва, ул. Фотиевой, д. 10 [address: 10, Fotievoi Str., Moscow, 119333, Russian Federation]; **телефон**: +7 (499) 400-47-33; **e-mail**: karkaga@mail.ru; **eLibrary SPIN**: 6248-0970

Фирумянц Алексей Игоревич [Alexey I. Firumyantc, MD]; **e-mail**: alexfirum@gmail.com

Фокин Андрей Викторович [Andrey V. Fokin, MD], **e-mail**: andreyvfokin@yabdex.ru

Дьяченко Виктор Владимирович [Viktor V. Dyachenko, MD]; **e-mail**: vikovod@yandex.ru

Киреева Галина Николаевна [Galina N. Kireeva, MD]

Намазова-Баранова Лейла Сеймурновна, д.м.н., профессор, академик РАН [Leyla S. Namazova-Baranova, MD, PhD, Professor, Academician of the RAS]; **e-mail**: info@pediatr-russia.ru; **eLibrary SPIN**: 1312-2147

Ковтун Ольга Петровна, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН [Olga P. Kovtun, MD, PhD, Professor, corresponding member of the RAS]; **e-mail**: usma@usma.ru; **eLibrary SPIN**: 9919-9048

Домрачева Эльвира Геннадьевна [Elvira G. Domracheva, MD]; **e-mail**: domracheva_elvira@mail.ru

Сергиенко Наталья Сергеевна, к.м.н. [Natalia S. Sergienko, MD, PhD]; **e-mail**: sergienko538@gmail.com; **eLibrary SPIN**: 3786-8520

Нестерова Юлия Викторовна, к.м.н. [Julia V. Nesterova, MD, PhD]; **e-mail**: ermolina_jv@mail.ru; **eLibrary SPIN**: 5547-6239

Яцык Леонид Михайлович [Leonid M. Yatsik, MD]; **e-mail**: leonid2rgmu@rambler.ru; **eLibrary SPIN**: 3696-1027

Руденко Елена Николаевна [Elena N. Rudenko, MD]; **e-mail**: 9253200005@mail.ru

Салимгареева Татьяна Амироновна [Tatiana A. Salimgareeva, MD]; **e-mail**: salim_tat@mail.ru

Гогберашвили Тинатин Юзовна, к.п.н. [Tinatin Yu. Gogberashvili, MD, PhD]; **e-mail**: tinatina2004@mail.ru; **eLibrary SPIN**: 5723-4805

Сергеева Наталья Евгеньевна [Natalia E. Sergeeva, MD]; **e-mail:** natalia_023@mail.ru; **eLibrary SPIN:** 9332-5010

Константиниди Татьяна Анатольевна [Tatiana A. Konstantinidi, MD]; **e-mail:** tkonstantinidi@list.ru; **eLibrary SPIN:** 7971-2040

Садиллоева Сафарбегим Худододовна [Safarbegim H. Sadilloeva, MD]; **e-mail:** sadilloeva@mail.ru; **eLibrary SPIN:** 3203-2569

Куракина Марина Александровна [Marina A. Kurakina, MD]; **e-mail:** kyrakina.marina@yandex.ru; **eLibrary SPIN:** 7472-6286

Рыкунова Анастасия Ивановна [Anastasiya I. Rykunova, MD]; **e-mail:** enigma.spr20@gmail.com; **eLibrary SPIN:** 7873-9284

Шилко Никита Сергеевич [Nikita S. Shilko, MD]; **e-mail:** nikita@shilko.ru

Вишнева Елена Александровна, д.м.н. [Elena A. Vishneva, MD, PhD]; **e-mail:** vishneva.e@yandex.ru; **eLibrary SPIN:** 1109-2810

Кайтукова Елена Владимировна, к.м.н. [Elena V. Kaytukova, MD, PhD]; **e-mail:** sunrise_ok@mail.ru; **eLibrary SPIN:** 1272-7036

Эфендиева Камилла Евгеньевна, к.м.н. [Kamilla E. Efendieva, MD, PhD]; **e-mail:** kamillaef@inbox.ru; **eLibrary SPIN:** 5773-3901