



УДК 61.616.1/9

DOI 10.17802/2306-1278-2023-12-2-14-23

## ЛИНГВО-КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ 4–6 ЛЕТ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА ДО И ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

А.А. Румянцева<sup>1</sup>, Л.Н. Игишева<sup>1</sup>, В.А. Каменева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; <sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», ул. Красная, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650000

### Основные положения

- Представлены литературные данные о речевых нарушениях у детей с врожденными пороками сердца. Описаны результаты исследования речи у детей в возрасте 4–6 лет до и после оперативного лечения в зависимости от выбранной хирургической тактики.

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цель               | Сопоставить лингво-когнитивные нарушения у пациентов 4–6 лет с врожденным пороком сердца до и после оперативного вмешательства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Материалы и методы | Проведено проспективное исследование детей (n = 92) с септальными пороками сердца до оперативного вмешательства и в декретированные сроки: через год и два года после коррекции врожденного порока сердца в условиях искусственного кровообращения или рентгенохирургической операционной Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний. Изучены анамнез, клинико-гемодинамические показатели до и после операции, особенности раннего послеоперационного периода, остаточные нарушения гемодинамики, также проведена диагностика речевых нарушений. |
| Результаты         | В дооперационном периоде 57% детей имели речевые нарушения (общие нарушения речи либо задержка речевого развития), что было усугублено оперативным вмешательством: через год после хирургической коррекции порока доля детей с речевыми нарушениями увеличилась до 63%, а через два года составила 59,8%, в то время как отмечена положительная динамика клинико-гемодинамической картины.                                                                                                                                                                                                     |
| Заключение         | Несмотря на восстановление клинической картины и исчезновение гемодинамических нарушений, у детей с оперированными септальными пороками сердца обнаружены речевые нарушения даже в отдаленном послеоперационном периоде, что при отсутствии своевременной коррекции может прогнозировать значительные риски и ухудшение качества жизни в целом.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ключевые слова     | Врожденный порок сердца • Хроническая сердечная недостаточность • Речевые нарушения • Когнитивная лингвистика • Когнитивный • Когнитивно-речевой • Когнитивные исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Поступила в редакцию: 19.01.2023; поступила после доработки: 20.02.2023; принята к печати: 13.03.2023

## LINGUISTIC AND COGNITIVE DISORDERS IN 4–6-YEAR-OLD PATIENTS WITH CONGENITAL HEART DEFECTS BEFORE AND AFTER SURGICAL CORRECTION

A.A. Rumiantseva<sup>1</sup>, L.N. Igisheva<sup>1</sup>, V.A. Kameneva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Sosnovy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; <sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University», 6, Krasnaya St., Kemerovo, Russian Federation, 650000

Для корреспонденции: Александра Александровна Румянцева, anikaa@kemcardio.ru; адрес: Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Corresponding author: Aleksandra A. Rumiantseva, anikaa@kemcardio.ru; address: 6, Sosnovy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Highlights

• The article presents data on speech disorders in children with congenital heart defects. The results of studying speech disorders in 4–6-year-old children before and after surgery are described according to the surgical techniques.

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aim        | To compare linguistic and cognitive disorders in 4–6-year-old children with congenital heart defects before and after surgery.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Methods    | The prospective study included children (n = 92) with septal heart defects before and after surgery: 1 and 2 years after surgical treatment of congenital heart defects with cardiopulmonary bypass or after treatment in cath-lab at the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. Anamnestic, clinical and hemodynamic characteristics of patients were studied before and after surgery; the features of early postoperative period, hemodynamic abnormalities and speech disorder prevalence were analyzed as well. |
| Results    | 57% children had speech disorders (speech impairments or speech delay) at baseline. Cardiovascular surgery further increased the number of children with speech disorders – a year after surgery it was 63%, and after 2 years it lowered to 59.8%, however positive trends were noted regarding clinical and hemodynamic characteristics of young patients.                                                                                                                                                                                    |
| Conclusion | Despite hemodynamic normalization, children with septal heart defects in long-term postoperative period presented with speech disorders. In the absence of timely correction, such disorders can lower quality of life and be of risk to patient's health.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Keywords   | Congenital heart defects • Heart failure • Speech disorders • Cognitive linguistics • Cognitive • Cognitive and linguistic • Cognitive research                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Received: 19.01.2023; received in revised form: 20.02.2023; accepted: 13.03.2023

Список сокращений

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| ВПС – врожденный порок сердца    | ОНР – общие нарушения речи |
| ЗРР – задержка речевого развития | ЭхоКГ – эхокардиография    |

Введение

Нейрокогнитивное развитие детей и подростков – мультидисциплинарная проблема педиатрии, неврологии, психологии, когнитивной лингвистики, нейрофизиологии, нейрофармакологии и многих других направлений науки. Когнитивная сфера генетически детерминирована, присуща каждому ребенку, отчасти существует вне соматики, однако четко реагирует на состояние внутренних органов и систем и тесно связана с организмом ребенка и подростка [1]. При этом наличие и распространенность когнитивных нарушений у детей и подростков, перенесших кардиохирургическое вмешательство, недостаточно изучены.

Теоретическая и практическая значимость работ, выполненных в рамках междисциплинарного подхода, бесспорна, как и актуальность исследований языковых навыков и речевых умений пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями как с медицинских, так и лингвистических позиций. Работы по клинической лингвистике в рамках когни-

тивных исследований значимы, и их актуальность не вызывает сомнений. В последнее время подобные исследования проводят как в России, так и за рубежом. Это обусловлено наметившимся смещением научной парадигмы когнитивных исследований с обособленно медицинских или лингвистических на междисциплинарные позиции. Заимствование и адаптация методологии различных научных направлений для анализа хорошо исследованных объектов научных изысканий позволяют высветить и описать их скрытые особенности или функции. Научный интерес к когнитивно-речевым особенностям людей разного возраста, имеющим кардиологические заболевания, в рамках междисциплинарности обусловлен тем, что такие работы позволяют поставить новые исследовательские задачи и получить недостающие данные даже о тщательно исследованных научных объектах.

Речь выступает одной из главных когнитивных функций. Зачастую расстройства речи возникают в детском возрасте и могут быть связаны с сопут-

ОРИГИНАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

ствующими соматическими заболеваниями, в том числе хроническими [2]. В тяжелых случаях речевых нарушений ребенок не только не может ясно и четко говорить сам, но и плохо воспринимает и усваивает чужую звучащую речь, с трудом строит фразы и предложения, имеет ограниченный словарный запас. Это касается как активного словаря (осмысленно употребляемые в речи слова), так и пассивного (слова из речи других людей, воспринимаемые на слух) [3]. Основным фактором риска дизонтогенеза речевого развития у детей с врожденными пороками сердца (ВПС) служит нарушение церебрального кровотока с выраженным ограничением доставки кислорода как внутриутробно, так и после рождения [3]. Кардиохирургическое вмешательство, которое проводят практически всем детям с ВПС, также может стать пусковым механизмом в развитии когнитивных расстройств [3].

Обзор зарубежных работ, содержащих результаты исследований языковых навыков и речевых умений пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [4–8], позволяет сделать следующие обобщения.

**Во-первых**, основное внимание уделено языку и речи больным младшего возраста, а работы по изучению языка и речи взрослых лиц единичны. Например, L. Scherwitz с соавт. опубликовали результаты исследования речи у взрослых пациентов, прооперированных по поводу ишемической болезни сердца при наличии нескольких факторов риска. Авторами доказано, что задержка ответа ( $RR = 0,78$ ;  $p = 0,02$ ) достоверно связана с частотой ишемической болезни сердца при контроле исходных цифр диастолического артериального давления, уровня холестерина и курения сигарет [9].

**Во-вторых**, в медицинских работах исследование сформированности или утраты речевых навыков пациентов при сердечно-сосудистых заболеваниях никогда не проводилось и не анализировалось обособленно. Так, речевые нарушения больных сердечно-сосудистого профиля изучают и интерпретируют в комплексе с другими нарушениями, проявляющимися на физическом уровне в виде различных апраксий или на когнитивном уровне – в виде снижения памяти, внимания и т. д. Так, D.C. Bellinger с соавт. проанализировали неврологический статус четырехлетних детей после операций на сердце с гипотермической остановкой кровообращения или низкопоточным сердечно-легочным шунтированием. Согласно полученным данным, пациенты с остановкой кровообращения как имели более серьезные речевые нарушения (зафиксирована идеомоторная апраксия,  $p = 0,007$ ), так и получили более низкие баллы по тестам на двигательные функции [4].

C. Brosig и коллеги исследовали язык пятилетних детей с синдромом гипоплазии левых отделов сердца в комплексе анализа развития нервной си-

стемы. В работе применено несколько тестов из дополненной программы комплексной оценки основ языка для дошкольного возраста (CELF Pre 2), а именно тесты «Словарный запас имен» из DAS [5], «Структура слов» и «Структура предложения». По результатам тестирования пациенты с синдромом гипоплазии левых отделов сердца показали отклонения от норм теста по показателям зрительно-моторной интеграции, мелкой моторики, памяти и структуры слов ( $z$  = от  $-0,42$  до  $-0,54$ ;  $p < 0,005$ ) [5].

G. Sommariva с соавт. изучили лингвистические профили группы детей школьного возраста, получавших хирургическое лечение по поводу ВПС. Их показатели были соотнесены с показателями 15 условно здоровых детей того же возраста и пола. В результате дети с ВПС набрали значительно более низкие баллы, чем условно здоровые сверстники, при выполнении лексических и грамматических заданий, а также заданий на определение эпизодического буфера рабочей памяти. Кроме того, установлено, что обе группы показали схожие результаты в заданиях, направленных на оценку их лексического репертуара и способности к фонологическому различению [10].

**В-третьих**, основной исследовательский фокус работ по изучению языковых навыков и речевых умений пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями смещен на послеоперационный период. Работы, посвященные анализу речевых нарушений у детей с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в основном выполнены на когортах от 12 мес. до 5 лет. Как правило, в таких исследованиях уделено внимание задержке речевого развития (ЗРР) после оперативного вмешательства. M.S. Hicks с коллегами опубликовали результаты изучения языка у детей младшего возраста после операции на сердце. Результаты исследования у детей двухлетнего возраста, перенесших радикальную коррекцию транспозиции магистральных сосудов, сопоставимы с нормативной выборкой, за исключением данных по развитию языка. Существует риск ЗРР, обусловленный, помимо прочего, продолжительностью пережатия аорты во время искусственного кровообращения [11].

Работы, в которых изучен когнитивно-речевой статус до операции, немногочисленны. H.H. Hövels-Gürich с соавт. установили, что дети с предоперационной гипоксемией, вызванной врожденными пороками сердца синего типа, в младенчестве имеют более высокий риск развития речевых нарушений, чем дети с акцианотичными пороками сердца [12].

Группа авторов во главе с S.S. Fourdain описали развитие языка у детей с ВПС в возрасте 12–24 мес. По данным ученых, по сравнению с нормативной популяцией пациенты с ВПС показали значительно более низкие средние баллы по шкалам рецептивного и экспрессивного языка Bayley-III и MBCDI

в 12 мес., тогда как в 18 и 24 мес. были снижены только баллы по развитию экспрессивной речи. По когнитивной шкале не обнаружено различий. Коммуникативные жесты в 12 мес. позволяли в значительной степени предсказывать уровень речевых навыков в возрасте 24 мес. [6].

**В-четвертых**, во всех медицинских работах рассматривается какая-то часть речевых нарушений. В каждом исследовании сделан акцент лишь на какие-то определенные нарушения и даны обобщенные данные тестов, не поясняющие специфику языковых навыков и речевых умений пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями до и после оперативного вмешательства или медикаментозного лечения [13]. Работ, охватывающих весь комплекс речевых нарушений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями различных возрастов, не обнаружено. Например, L. Hemphill с соавт. проанализировали связную речь у детей, перенесших раннее по возрасту кардиохирургическое вмешательство, и выяснили, что у них развивалась слабая экспрессивная речь по сравнению с условно здоровыми детьми. Установлено, что обработка событий и контекстуальной информации, выражение субъективной оценки и причинно-следственных связей, ясность и четкость представления ответов могут быть проблемными среди такой популяции детей [14].

Проведенный анализ имеющихся работ по речевым нарушениям пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями подтверждает актуальность данной проблематики, а фрагментарность данных о речи детей дошкольного возраста с ВПС до операции – научную новизну исследования.

**Цель исследования** – сопоставить лингво-когнитивные нарушения у пациентов 4–6 лет с ВПС до и после оперативного вмешательства.

## Материалы и методы

В исследовании приняли участие 92 пациента, которым проведено кардиохирургическое вмешательство в НИИ КПССЗ. Критерии включения: возраст пациента от 4 до 6 лет, ВПС (септальные дефекты), требующий рентгенэндоваскулярного вмешательства или операции в условиях искусственного кровообращения. Критериями исключения были ВПС, требующий паллиативного оперативного вмешательства, а также хромосомные и генетические заболевания. Включение детей в настоящее исследование выполнено с письменного согласия законных представителей и одобрено локальным этическим комитетом НИИ КПССЗ. Все данные обезличены для соблюдения требований о персональных данных.

Данное исследование проведено с 2016 по 2020 г. и состояло из нескольких этапов. На первом этапе изучены анамнез, клинко-гемодинамические особенности ВПС, степень и функциональный класс хронической сердечной недостаточности, учтены наличие коморбидности, а также течение раннего послеоперационного периода. Выбор септальных пороков неслучаен, так как хорошо изучены показания к их оперативному лечению, разработаны алгоритмы ведения таких детей как до, так и после оперативного вмешательства. Мы предположили, что у данной педиатрической группы будут хорошие показатели качества жизни, включая речевые навыки, в том числе в отдаленном послеоперационном периоде.

Для анализа анамнеза изучены амбулаторные карты больного (форма № 025/у), медицинская карта стационарного больного (форма № 003/у), сбор анамнеза жизни и заболевания ребенка со слов самого пациента и его законных представителей. Стадии хронической сердечной недостаточности определены с учетом клинических критериев в соответствии с классификацией Н.А. Белоконов (1987), представленной в табл. 1.

**Таблица 1.** Классификация хронической сердечной недостаточности по Н.А. Белоконов (1987)  
**Table 1.** Heart failure classification by N.A. Belocon (1987)

| Степень / Grade | Левожелудочковая недостаточность / Left ventricular failure                                                                                                                                                                                                                                                                        | Правожелудочковая недостаточность / Right ventricular failure                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I               | Сердечная недостаточность отсутствует в покое и появляется после нагрузки в виде одышки и тахикардии / Heart failure is absent at rest and appears after exercise in the form of shortness of breath and tachycardia                                                                                                               | —                                                                                                                                                                                                                  |
| IIa             | Число сердечных сокращений увеличено на 15–30% в минуту. Число дыханий увеличено на 30–50% / The number of heartbeats increased by 15–30% per minute. The number of breaths increased by 30–50%                                                                                                                                    | Печень выступает на 2–3 см из-под края реберной дуги / The presence of the liver 2–3 cm below the costal margin                                                                                                    |
| IIb             | Число сердечных сокращений увеличено на 30–50% в минуту. Число дыханий увеличено на 50–70%, возможны акроцианоз, навязчивый кашель, влажные мелкопузырчатые хрипы / The number of heartbeats increased by 30–50% per minute. The number of breaths is increased by 50–70%, can be accompanied by acrocyanosis, dry cough, wheezing | Печень выступает на 3–5 см из-под края реберной дуги, возможны пастозность, набухание шейных вен / The presence of the liver 3–5 cm below the costal margin, can be accompanied by bulging neck veins and swelling |
| III             | Число сердечных сокращений увеличено на 50–60% в минуту. Число дыханий увеличено на 70–100%. Клиническая картина предотека легких / The number of heartbeats increased by 50–60% per minute. The number of breaths increased by 70–100%. The clinical picture of pulmonary edema                                                   | Гепатомегалия, отечный синдром, гидроперикард, асцит / Hepatomegaly, edematous syndrome, hydropericardium syndrome, ascites                                                                                        |

Для определения функционального класса хронической сердечной недостаточности у детей раннего и дошкольного возраста использована классификация R.D. Ross (1987), представленная в табл. 2.

Степень нарушения внутрисердечной гемодинамики определена с помощью эхокардиографии (ЭхоКГ), изучены структурно-геометрические и функциональные характеристики камер сердца, которые рассчитывали на площадь поверхности тела каждого ребенка и сравнивали с нормативными значениями по перцентильным таблицам с целью определения наличия либо отсутствия ремоделирования сердца.

Всем детям ранее документирован ВПС. Средний возраст на момент постановки диагноза составил 3,4 года, на момент госпитализации для проведения оперативного вмешательства – 5,2 года. На данном этапе исследуемые пороки сердца были представлены дефектом межпредсердной перегородки – 64 (69%) случая, дефектом межжелудочковой перегородки – 12 (13%) случаев, их сочетанием – 16 (18%) случаев.

После постановки окончательного диагноза, анализа анатомии пороков и степени нарушения внутрисердечной гемодинамики определен метод хирургической коррекции порока: рентгенэндоваскулярное вмешательство либо закрытие дефектов в условиях искусственного кровообращения. С учетом выбранной хирургической тактики все участники разделены на две группы: первая – 44 (40%) ребенка, которому выполнена операция в условиях искусственного кровообращения; вторая – 48 (60%) детей, перенесших вмешательство в условиях рентгенохирургической операции. Характеристика исследуемых групп представлена в табл. 3.

Помимо основного заболевания в виде ВПС 38 (41%) детей имели коморбидность, представленную такими сопутствующими/фоновыми заболеваниями, как поражение центральной нервной системы гипоксически-ишемического генеза (синдром двигательных нарушений, синдром гипервозбудимости) – 13 (34%) случаев; патология желудочно-кишечного тракта (дисфункция желчевыводящих путей, хронический гастрит, гастроудоденит,

холецистит вне обострения) – 10 (26%) случаев; 12 (32%) детей имели офтальмологическую патологию (миопия и гиперметропия разных степеней, астигматизм, ангиопатия сосудов сетчатки, спазм аккомодации); 3 (8%) детей – нарушение ритма сердца (желудочковая экстрасистолия). На основании полученных клинических и инструментальных данных у каждого ребенка определены степень и функциональный класс хронической сердечной недостаточности (табл. 4).

В дооперационном периоде всем детям проведена диагностика речевых нарушений с использованием пособия для логопедов и психологов, разработанного Л.С. Цветковой, Т.В. Ахутиной и Н.М. Пылаевой [20]. Методика носит тестовый характер, процедура проведения и система оценки стандартизированы, что позволяет наглядно пред-

Таблица 3. Характеристика исследуемых групп по нозологии  
Table 3. Characteristic of the groups according to the nosology

| Показатель /<br>Parameter         | Группа 1 /<br>Group 1,<br>n = 44 | Группа 2 /<br>Group 2,<br>n = 48 | p     |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| ДМПП / ASD, n (%)                 | 18 (40)                          | 46 (95)                          | 0,142 |
| ДМЖП / VSD, n (%)                 | 10 (23)                          | 2 (5)                            | 0,010 |
| ДМПП + ДМЖП /<br>ASD + VSD, n (%) | 16 (37)                          | 0 (0)                            | 0,002 |

Примечание: ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки; ДМПП – дефект межпредсердной перегородки.  
Note: ASD – atrial septal defect; VSD – ventricular septal defect.

Таблица 4. Клинические особенности исследуемых групп  
Table 4. Clinical features of children by type of surgical intervention

| Показатель /<br>Parameter             | Группа 1 /<br>Group 1,<br>n = 44 | Группа 2 /<br>Group 2,<br>n = 48 | p     |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| CH 1 / HF 1, n (%)                    | 23 (52,3)                        | 48 (100)                         | 0,012 |
| CH 2a / HF 2a, n (%)                  | 21 (47,7)                        | 0 (0)                            | 0,004 |
| ФК 1 / FC 1, n (%)                    | 0 (0)                            | 18 (37,5)                        | 0,052 |
| ФК 2 / FC 2, n (%)                    | 44 (100)                         | 30 (62,5)                        | 0,242 |
| Коморбидность /<br>Comorbidity, n (%) | 21 (55)                          | 17 (45)                          | 0,685 |

Примечание: CH – сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс.  
Note: FC – functional class; HF – heart failure.

Таблица 2. Классификация функциональных классов хронической сердечной недостаточности по R.D. Ross (1987)  
Table 2. Heart failure functional classification by R.D. Ross (1987)

| Класс /<br>Class | Интерпретация / Interpretation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                | Нет симптомов / No symptoms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| II               | Небольшое тахипноэ или потливость при кормлении у грудных детей. Диспноэ при нагрузке у старших детей / Tachypnea or sweating during feeding in infants. Dyspnea on exertion in older children                                                                                                                                                                                 |
| III              | Выраженное тахипноэ или потливость при кормлении у грудных детей. Удлиненное время кормления, задержка роста вследствие сердечной недостаточности. Выраженное диспноэ при нагрузке у старших детей / Pronounced tachypnea or sweating during feeding in infants. Prolonged feeding time, growth retardation due to heart failure. Severe dyspnea on exertion in older children |
| IV               | В покое такие симптомы, как тахипноэ, втяжение мышц, «хрюканье», потливость / The following symptoms can be detected at rest: tachypnea, muscle retraction, “grunting”, sweating                                                                                                                                                                                               |

ставить картину речевого дефекта и определить степень выраженности нарушения разных сторон речи, а также удобно для прослеживания динамики речи.

Методика включает несколько блоков исследования. Блок 1, направленный на проверку экспрессивной речи, состоит из пяти серий: состояние уровня моторной реализации, проверка сформированности словообразовательных данных, проверка возможности грамматического структурирования, обследование состояния связной речи и проверка номинативной функции речи [20]. Блок 2 направлен на исследование импрессивной речи и состоит из трех серий: понимание слов, понимание сложных логико-грамматических конструкций и исследование особенностей фонематического восприятия. Для каждой серии и группы заданий разработана система балльной оценки с учетом характера, степени тяжести и количества допускаемых ошибок.

В настоящем исследовании при первичной обработке суммированы баллы за каждую пробу, группу заданий, серию, блоки и методику в целом. Максимально успешный результат соответствовал 900 баллам. Индивидуальный процент успешности выполнения методики рассчитан от 900 баллов и переведен в процентное отношение, соответствующее четырем уровням успешности: IV – 80–100%; III – 65–79,9%; II – 50–64,9%; I – 49,9% и ниже. В зависимости от полученных данных показатели распределены по трем основным группам: норма (речевые нарушения отсутствуют), общие нарушения речи (ОНР), ЗРР.

На втором этапе проведено проспективное исследование детей в катамнезе 2-летнего наблюдения. Оценены степень нарушения внутрисердечной гемодинамики по данным ЭхоКГ, степень и функциональный класс хронической сердечной недостаточности, также выполнена диагностика речевых нарушений.

Статистический анализ

Статистическая обработка проведена с помощью программы Statistica (StatSoft, США). Качественные данные представлены в виде абсолютных значений и процентов. Для анализа качественных признаков использованы таблицы сопряженности с расчетом критерия  $\chi^2$  Пирсона. Критическим уровнем статистической значимости принято значение  $p$  менее 0,05.

Результаты

Согласно данным диагностики речи в доопераци-

онном периоде, 40 (43%) детей не имели каких-либо речевых нарушений, у 32 (35%) отмечены ОНР, у 20 (22%) – ЗРР.

Послеоперационный период в большинстве процентов случаев протекал без особенностей, осложнения отмечены у 35 (38%) детей и носили инфекционный (двусторонняя полисегментарная пневмония, длительная лихорадка на фоне гидроторакса или гидроперикарда) и неинфекционный (развитие АВ-блокад 1–2-й степени, парез купола диафрагмы, судорожный синдром) характер. Чаше перечисленные осложнения встречались в группе 1, 29 (84%) пациентов, чем в группе 2 – 9 (16%) обследованных ( $p = 0,004$ ).

На момент выписки из стационара остаточные нарушения внутрисердечной гемодинамики сохранялись у 86 (94%) участников исследования и были представлены остаточными патологическими сбросами – 12 (14%) случаев, ремоделированием миокарда (дилатация полостей) – 92 (100%), атипичным движением межжелудочковой перегородки – 8 (9%). Большая часть остаточных нарушений внутрисердечной гемодинамики выявлена в группе 1, 70 (82%) больных, в группе 2 этот показатель составил 16 (18%) случаев ( $p = 0,0012$ ).

Через год после оперативного вмешательства по поводу сопутствующей/фоновой патологии продолжали наблюдать 15 (34%) детей из группы 1 и 9 (18,7%) детей из группы 2 (табл. 5). Основным коморбидом продолжали оставаться офтальмологическая патология, перинатальное поражение центральной нервной системы, мочекаменная болезнь. Практически в три раза сократилось количество детей с остаточными нарушениями внутрисердечной гемодинамики (с 86 до 32 человек). Положительная динамика отмечена в обеих группах, при их сравнении не получены достоверные изменения показателя ( $p = 0,142$ ; см. табл. 5). Положительная динамика

Таблица 5. Сравнительная характеристика исследуемых групп через год после вмешательства  
Table 5 Comparative characteristics of the groups at 1-year follow-up

| Показатель / Parameter                                    | Группа 1 / Group 1, n = 44 | Группа 2 / Group 2, n = 48 | p     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Коморбидность / Comorbidity, n (%)                        | 15 (34)                    | 9 (18,7)                   | 0,005 |
| Нарушения гемодинамики / Hemodynamic disorders, n (%)     | 23 (52,2)                  | 9 (18,7)                   | 0,142 |
| CH 0 / HF 0, n (%)                                        | 21 (47,7)                  | 39 (81,2)                  | 0,010 |
| CH 1 / HF 1, n (%)                                        | 23 (52,3)                  | 9 (18,8)                   | 0,004 |
| ФК 1 / FC 1, n (%)                                        | 25 (56,8)                  | 42 (87,5)                  | 0,012 |
| ФК 2 / FC 2, n (%)                                        | 19 (43,2)                  | 6 (12,5)                   | 0,010 |
| Отсутствие речевых нарушений / No speech disorders, n (%) | 21 (47,7)                  | 13 (27)                    | 0,142 |
| ОНР / Speech impairment, n (%)                            | 24 (54,5)                  | 12 (25)                    | 0,152 |
| ЗРР / Speech delay, n (%)                                 | 18 (40,9)                  | 4 (8,3)                    | 0,002 |

Примечание: ЗРР – задержка речевого развития; ОНР – общие нарушения речи; CH – сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс.  
Note: FC – functional class; HF – heart failure.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

зарегистрирована и в клинических проявлениях: у большей части детей наблюдались отсутствие сердечной недостаточности (62,5%) или первый функциональный класс (66,3%), при этом наилучшие результаты достигнуты в группе 2 (см. табл. 5).

Через год после оперативного вмешательства отмечена динамика в виде уменьшения количества детей с отсутствием речевых нарушений (с 40 до 34 человек): в группе 1 выявлен 21 (47,7%) случай, в группе 2 – 13 (27%). ОНР отмечены у 24 (54,5%) пациентов в группе 1 и у 12 (25%) в группе 2; ЗРР диагностирована в 18 (40,9%) случаях в группе 1 и в 4 (8,3%) в группе 2 (см. табл. 5).

Динамика исследуемых показателей через 2 года представлена в табл. 6. Продолжает уменьшаться количество детей, состоящих на учете по поводу сопутствующей/фоновой патологии: лишь 14 (15,2%) пациентов продолжали наблюдаться по поводу миопии, астигматизма и мочекаменной болезни, при этом распределение по группам оказалось практически однородным: 9 (20,4%) детей в группе 1 против 5 (8,3%) в группе 2.

Остаточные нарушения внутрисердечной гемодинамики, согласно данным ЭхоКГ, сохранялись лишь в 7 (7,6%) случаях, 100% которых пришлось на группу 1: у детей отмечено остаточное ремоделирование миокарда (дилатация левых отделов) после закрытия дефекта межжелудочковой перегородки заплатой из ксеноперикарда. Признаки сердечной недостаточности оставались только у 7 (22,7%) пациентов группы 1.

Через два года после оперативного вмешательства зарегистрирована слабopоложительная динамика в виде небольшого увеличения количества случаев с отсутствием речевых нарушений (37 детей) за счет пациентов группы 2: в группе 1 сохранилось прежнее количество – 21 (47,7%) случай, в то время как в группе 2 количество таких детей уве-

личилось с 13 до 16. ОНР сохранились у 24 (54,5%) больных (n = 24) в группе 1 и у 10 (20,8%) в группе 2; ЗРР отмечены в 18 (40,9%) случаях в группе 1 и в 3 (6,2%) в группе 2.

Таким образом, даже спустя два года после кардиохирургического вмешательства, несмотря на улучшение клинических и гемодинамических показателей, дети имели те или иные речевые нарушения.

## Обсуждение

На сегодня известны работы, в которых исследована речь детей с ВПС в возрасте 15, 21 и 24 мес. [15–18]. Все исследователи признают, что у значительной части детей с ВПС наблюдается ЗРР и что они зачастую нуждаются в речевой или языковой терапии [16]. Стоит отметить работу о речи школьников с ВПС, согласно которой в школьном возрасте дети с ВПС часто демонстрируют более низкие навыки фонологической осведомленности, ограниченный экспрессивный и рецептивный словарный запас, трудности в правописании и чтении [19].

За последние десятилетия показатели выживаемости детей, рожденных с ВПС, резко увеличились. Прогресс в пренатальной диагностике, менее инвазивные катетерные методики и периоперационная интенсивная терапия, а также новые хирургические методы привели к повышенному вниманию к экстракардиальным сопутствующим заболеваниям, включая неврологические осложнения, связанные с ВПС в целом [21].

Принято считать, что основные механизмы, ведущие к развитию тех или иных отклонений со стороны нейрокогнитивного статуса у детей с ВПС, являются многофакторными, но на сегодняшний день еще не до конца изучены [21]. Во многих исследованиях сообщается о когнитивном дефиците у детей с ВПС и положительной корреляции между уровнем когнитивных способностей и тяжестью

клинической картины хронической сердечной недостаточности [22]. Результаты нашего исследования показывают, что еще на дооперационном этапе 57% детей уже имели те или иные нарушения речевого статуса. Несмотря на то что в данную выборку вошли дети с ВПС, которые по своим гемодинамическим нарушениям и планируемому оперативному вмешательству относятся к числу наиболее простых, с учетом возрастной категории настоящих пациентов нельзя исключить, что длительно текущие нарушения

**Таблица 6.** Сравнительная характеристика исследуемых групп через два года после вмешательства

**Table 6** Comparative characteristics of the groups at 2-year follow-up

| Показатель / Parameter                                    | Группа 1 / Group 1, n = 44 | Группа 2 / Group 2, n = 48 | p     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Коморбидность / Comorbidity, n (%)                        | 9 (20,4)                   | 5 (8,3)                    | 0,005 |
| Нарушения гемодинамики / Hemodynamic disorders, n (%)     | 7 (16)                     | 0 (0)                      | 0,006 |
| CH 0 / HF 0, n (%)                                        | 37 (77,3)                  | 48 (100)                   | 0,242 |
| CH 1 / HF 1, n (%)                                        | 7 (22,7)                   | 0 (0)                      | 0,003 |
| ФК 1 / FC 1, n (%)                                        | 37 (77,3)                  | 48 (100)                   | 0,340 |
| ФК 2 / FC 2, n (%)                                        | 7 (22,7)                   | 0 (0)                      | 0,005 |
| Отсутствие речевых нарушений / No speech disorders, n (%) | 21 (47,7)                  | 16 (33,3)                  | 0,246 |
| ОНР / Speech impairment, n (%)                            | 24 (54,5)                  | 10 (20,8)                  | 0,512 |
| ЗРР / Speech delay, n (%)                                 | 18 (40,9)                  | 3 (6,2)                    | 0,010 |

**Примечание:** ЗРР – задержка речевого развития; ОНР – общие нарушения речи; CH – сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс.

**Note:** FC – functional class; HF – heart failure.

гемодинамики, клиника сердечной недостаточности могли привести к развитию подобных нарушений.

Растущий объем литературы указывает на развитие нарушений со стороны неврологического статуса в раннем и младшем школьном возрасте [21]. Нарушения нервно-психического развития в младенчестве и раннем детстве зачастую относятся к легкой степени поражения и характеризуются задержкой моторного развития и появлением легких когнитивных нарушений [22, 23]. Однако при одновременном воздействии сразу нескольких триггерных факторов подобные нарушения могут сохраняться и прогрессировать в подростковом возрасте [21]. Важно отметить, что подобного рода нарушения могут возникать и у детей с пороками бледного типа. Безусловно, чем тяжелее порок сердца, тем более выраженные неврологические нарушения могут наблюдаться в отдаленном послеоперационном периоде [21].

В представленном исследовании все дети наблюдались по поводу порока так называемого белого типа. Полученные нами результаты показывают, что не только сам порок обуславливает нарушения когнитивной сферы ребенка, но и такой триггерный фактор, как оперативное вмешательство, что подтверждают литературные данные. Отрицательная динамика отмечена через год после кардиохирургической коррекции на фоне практически полного восстановления клинической картины обследуемых детей. Применение анестезиологического пособия и седации у детей с ВПС – вынужденная мера, представляющая собой серьезную проблему безопасности. В дополнение к порой сложным гемодинамическим изменениям, связанным с введением анестетиков, в настоящее время растет обеспокоенность о том, что анестезия может вызвать непосредственно нейротоксичность и привести к нейрокогнитивной дисфункции. Однако количество процедур у детей с ВПС, требующих применения анестезии и/или седации, растет, и суммарный эффект повторных воздействий остается неизвест-

ным. В связи с этим необходимы дополнительные исследования для оценки многократного воздействия анестетика на развивающийся мозг ребенка и специфического нейрокогнитивного дефицита [24].

## Заключение

Несмотря на различные подходы оперативного вмешательства, в обеих группах находились дети с септальными пороками сердца, которые наиболее распространены среди ВПС и считаются простыми [21]. Однако речевые навыки таких детей продолжали страдать даже при нормализации клинической картины и отсутствии острого воздействия на головной мозг. Лечение данной педиатрической группы не заканчивается только успешной кардиохирургической коррекцией, а остаточные нарушения, не связанные с клиникой хронической сердечной недостаточности, подтверждают данные о том, что лечение ребенка с ВПС требует комплексного междисциплинарного подхода. Именно поэтому важно проводить комплексную оценку здоровья детей с ВПС до и после кардиохирургического вмешательства с включением анализа нейрокогнитивного статуса для прогнозирования рисков отклонений, что позволит научно обосновать программы персонализированной реабилитации.

## Конфликт интересов

А.А. Румянцева заявляет об отсутствии конфликта интересов. Л.Н. Игишева заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.А. Каменева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

## Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-28-00002 «Проблема когнитивно-дискурсивной параметризации медицинского дискурса пациентов с ВПС (врожденным пороком сердца) в кардиохирургическом стационаре»).

## Информация об авторах

*Румянцева Александра Александровна*, кандидат медицинских наук врач – детский кардиолог отделения кардиохирургии № 2 федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1352-2591

*Игишева Людмила Николаевна*, доктор медицинских наук ведущий научный сотрудник лаборатории пороков сердца отдела хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-7102-3571

*Каменева Вероника Александровна*, доктор филологических наук профессор кафедры педагогики и психологии института образования федерального государственного

## Author Information Form

*Rumiantseva Aleksandra A.*, PhD, Pediatric Cardiologist at the Department of Cardiac Surgery No. 2, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1352-2591

*Igisheva Lyudmila N.*, MD, PhD, Leading Researcher at the Laboratory of Heart Defects, Department of Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-7102-3571

*Kameneva Veronika A.*, PhD, Professor at the Department of Pedagogy and Psychology, Institute of Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Российская Федерация; ORCID 0000-0001-8146-9721

“Kemerovo State University”, Kemerovo, Russian Federation; ORCID 0000-0001-8146-9721

#### Вклад авторов в статью

*РАА* – вклад в концепцию исследования, анализ данных исследования, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ИЛН* – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КВА* – вклад в концепцию исследования, анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

#### Author Contribution Statement

*RAA* – contribution to the concept of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ILN* – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*KVA* – contribution to the concept of the study, data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Murariu C., Negut A., Popescu M.I. Quality of life of children with congenital heart disease. *Acta Medica Transilvanica*. 2015; 20(3): 28–31.
2. Knowles R.L., Day T., Wade A., Bull C., Wren C., Dezateux C. Patient-reported quality of life outcomes for children with serious congenital heart defects. *Archives of Disease in Childhood*. 2014; 99(5): 413–419. doi:10.1136/archdischild-2013-305130
3. Игишева Л.Н., Аникеев А.А., Шмелев С.А., Сизова И.Н. К вопросу комплексной оценке здоровья детей, оперированных по поводу врожденных пороков сердца. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019; 8(4S): 42–50. doi:10.17802/2306-1278-2019-8-4S-42-50
4. Bellinger D.C., Wypij D., Kuban K.C.K., Rappaport L.A., Hickey P.R., Wernovsky G., Jonas R.A., Newburger J.W. Developmental and neurological status of children at 4 years of age after heart surgery with hypothermic circulatory arrest or low-flow cardiopulmonary bypass. *Circulation*. 1999; 100(5): 526–532. doi:10.1161/01.cir.100.5.526
5. Brosig C., Mussatto K., Hoffman G., Hoffmann R.G., Dasgupta M., Tweddell J., Ghanayem N. Neurodevelopmental outcomes for children with hypoplastic left heart syndrome at the age of 5 years. *Pediatric Cardiology*. 2013; 34: 1597–1604. doi:10.1007/s00246-013-0679-3
6. Fourdain S.S., St-Denis A., Harvey J., Birca A., Carmant L., Gallagher A., Trudeau N. Language development in children with congenital heart disease aged 12–24 months. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2019; 23(3): 491–499. doi:10.1016/j.ejpn.2019.03.002
7. Puosi R., Korkman M., Sarajuuri A., Jokinen E., Mildh L., Mattila I., Lönnqvist T. Neurocognitive development and behavioral outcome of 2-year-old children with univentricular heart. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2011; 17(6): 1094–1103. doi:10.1017/S135561771100110X
8. Wernovsky G., Stiles K.M., Gauvreau K., Gentles T.L., duPlessis A.J., Bellinger D.C., Walsh A.Z., Jonas R.A., Mayer J.E.Jr., Newburger J.W. Cognitive development after the Fontan operation. *Circulation*. 2000; 102(8): 883–889. doi:10.1161/01.cir.102.8.883
9. Scherwitz L., Graham L.E., Grandits G., Billings J. Speech characteristics and coronary heart disease incidence in the multiple risk factor intervention trial. *Journal of Behavioral Medicine*. 1990; 13(1): 75–91. doi:10.1007/BF00844900
10. Sommariva G., Zilli T., Crescentini C., Marini A., Pilotto C., Venchiarutti M., Gortan A.J., Fabbro F., Cogo P. Toward a characterization of language development in children with congenital heart disease: a pilot study. *Child Neuropsychology*. 2020; 26(1): 1–14. doi:10.1080/09297049.2019.1617261
11. Hicks M.S., Sauve R.S., Robertson C.M.T., Joffe A.R., Alton G., Creighton D., Ross D.B., Rebeyka I.M. Early childhood language outcomes after arterial switch operation: a prospective cohort study. *Springerplus*. 2016; 5(1). doi:10.1186/s40064-016-3344-5
12. Hövels-Gürich H.H., Bauer S.B., Schnitker R., Willmes-von Hinckeldey K., Messmer B.J., Seghaye M.-C., Huber W. Long-term outcome of speech and language in children after corrective surgery for cyanotic or acyanotic cardiac defects in infancy. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2008; 12(5): 378–386. doi:10.1016/j.ejpn.2007.10.004
13. Murray L.L. Cognitive and communicative consequences of cardiovascular disease. *Perspectives on Neurophysiology and Neurogenic Speech and Language Disorders*. 2008; 18(4): 152–161. doi:10.1044/nnsld18.4.152
14. Hemphill L., Uccelli P., Winner K., Chang C.-j., Bellinger D. Narrative discourse in young children with histories of early corrective heart surgery. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2002; 45(2): 318–331. doi:10.1044/1092-4388(2002/025)
15. Acton B.V., Biggs W.S.G., Creighton D.E., Penner K.A.H., Switzer H.N., Petrie-Thomas J.H., Joffe A.R., Robertson C.M.T. Overestimating neurodevelopment using the bayley-III after early complex cardiac surgery. *Pediatrics*. 2011; 128(4): e794–e800. doi:10.1542/peds.2011-0331
16. Calderon J., Bonnet D., Pinabiaux C., Jambaqué I., Angeard N. Use of early remedial services in children with transposition of the great arteries. *Journal of Pediatrics*. 2013; 163(4): 1105–1110. doi:10.1016/j.jpeds.2013.04.065
17. Hallioglu O., Gurer G., Bozlu G., Karpuz D., Makharoblidze K., Okuyaz C. Evaluation of neurodevelopment using bayley-III in children with cyanotic or hemodynamically impaired congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*. 2015; 10(6): 537–541. doi:10.1111/chd.12269
18. Sananes R., Manlhiot C., Kelly E., Hornberger L.K., Williams W.G., MacGregor D., Buncic R., McCrindle B.W. Neurodevelopmental outcomes after open heart operations before 3 months of age. *Annals of Thoracic Surgery*. 2012; 93(5): 1577–1583. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.02.011
19. Wray J., Sensky T. Congenital heart disease and cardiac surgery in childhood: effects on cognitive function and academic ability. *Heart*. 2001; 85(6): 687–691. doi:10.1136/heart.85.6.687
20. Фотекова Т.А., Ахутина Т.В. Диагностика речевых нарушений школьников с использованием нейропсихологических методов. М; 2002.
21. Feldmann M., Ullrich C., Bataillard C., Knirsch W., Gosteli-Peter M.A., Latal B., Held U. Neurocognitive outcome of school-aged children with congenital heart disease who underwent cardiopulmonary bypass surgery: a systematic

review protocol. *Systematic Reviews*. 2019; 8(1): 236. doi:10.1186/s13643-019-1153-y

22. Daliotto L., Mapelli D., Volpe B. Measurement of cognitive outcome and quality of life in congenital heart disease. *Heart*. 2006; 92(4): 569–574. doi:10.1136/hrt.2004.057273

23. Latal B. Neurodevelopmental outcomes of the child

with congenital heart disease. *Clinics in Perinatology*. 2016; 43(1): 173–185. doi:10.1016/j.clp.2015.11.012

24. Char D., Ramamoorthy C., Wise-Faberowski L. Cognitive dysfunction in children with heart disease: the role of anesthesia and sedation. *Congenital Heart Disease*. 2016; 11(3): 221–229. doi:10.1111/chd.12352

## REFERENCES

1. Murariu C., Negut A., Popescu M.I. Quality of life of children with congenital heart disease. *Acta Medica Transilvanica*. 2015; 20(3): 28–31.

2. Knowles R.L., Day T., Wade A., Bull C., Wren C., Dezateux C. Patient-reported quality of life outcomes for children with serious congenital heart defects. *Archives of Disease in Childhood*. 2014; 99(5): 413–419. doi:10.1136/archdischild-2013-305130

3. Igisheva L.N., Anikeenko A.A., Shmulevich S.A., Sizova I.N. To the health comprehensive assessment of children undergoing congenital heart surgery. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2019; 8(4S): 42–50. doi:10.17802/2306-1278-2019-8-4S-42-50 (In Russian)

4. Bellinger D.C., Wypij D., Kuban K.C.K., Rappaport L.A., Hickey P.R., Wernovsky G., Jonas R.A., Newburger J.W. Developmental and neurological status of children at 4 years of age after heart surgery with hypothermic circulatory arrest or low-flow cardiopulmonary bypass. *Circulation*. 1999; 100(5): 526–532. doi:10.1161/01.cir.100.5.526

5. Brosig C., Mussatto K., Hoffman G., Hoffmann R.G., Dasgupta M., Tweddell J., Ghanayem N. Neurodevelopmental outcomes for children with hypoplastic left heart syndrome at the age of 5 years. *Pediatric Cardiology*. 2013; 34: 1597–1604. doi:10.1007/s00246-013-0679-3

6. Fourdain S.S., St-Denis A., Harvey J., Birca A., Carmant L., Gallagher A., Trudeau N. Language development in children with congenital heart disease aged 12–24 months. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2019; 23(3): 491–499. doi:10.1016/j.ejpn.2019.03.002

7. Puosi R., Korkman M., Sarajuuri A., Jokinen E., Mildh L., Mattila I., Lönnqvist T. Neurocognitive development and behavioral outcome of 2-year-old children with univentricular heart. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2011; 17(6): 1094–1103. doi:10.1017/S135561771100110X

8. Wernovsky G., Stiles K.M., Gauvreau K., Gentles T.L., duPlessis A.J., Bellinger D.C., Walsh A.Z., Jonas R.A., Mayer J.E.Jr., Newburger J.W. Cognitive development after the Fontan operation. *Circulation*. 2000; 102(8): 883–889. doi:10.1161/01.cir.102.8.883

9. Scherwitz L., Graham L.E., Grandits G., Billings J. Speech characteristics and coronary heart disease incidence in the multiple risk factor intervention trial. *Journal of Behavioral Medicine*. 1990; 13(1): 75–91. doi:10.1007/BF00844900

10. Sommariva G., Zilli T., Crescentini C., Marini A., Pilotto C., Venchiarutti M., Gortan A.J., Fabbro F., Cogo P. Toward a characterization of language development in children with congenital heart disease: a pilot study. *Child Neuropsychology*. 2020; 26(1): 1–14. doi:10.1080/09297049.2019.1617261

11. Hicks M.S., Sauve R.S., Robertson C.M.T., Joffe A.R., Alton G., Creighton D., Ross D.B., Rebeyka I.M. Early childhood language outcomes after arterial switch operation: a prospective cohort study. *Springerplus*. 2016; 5(1). doi:10.1186/s40064-016-3344-5

12. Hövels-Gürich H.H., Bauer S.B., Schnitker R., Willmes-von Hinkeldey K., Messmer B.J., Seghayé M.-C., Huber W.

Long-term outcome of speech and language in children after corrective surgery for cyanotic or acyanotic cardiac defects in infancy. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2008; 12(5): 378–386. doi:10.1016/j.ejpn.2007.10.004

13. Murray L.L. Cognitive and communicative consequences of cardiovascular disease. *Perspectives on Neurophysiology and Neurogenic Speech and Language Disorders*. 2008; 18(4): 152–161. doi:10.1044/nnsld18.4.152

14. Hemphill L., Uccelli P., Winner K., Chang C.-j., Bellinger D. Narrative discourse in young children with histories of early corrective heart surgery. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2002; 45(2): 318–331. doi:10.1044/1092-4388(2002/025)

15. Acton B.V., Biggs W.S.G., Creighton D.E., Penner K.A.H., Switzer H.N., Petrie-Thomas J.H., Joffe A.R., Robertson C.M.T. Overestimating neurodevelopment using the bayley-III after early complex cardiac surgery. *Pediatrics*. 2011; 128(4): e794–e800. doi:10.1542/peds.2011-0331

16. Calderon J., Bonnet D., Pinabiaux C., Jambaqué I., Angeard N. Use of early remedial services in children with transposition of the great arteries. *Journal of Pediatrics*. 2013; 163(4): 1105–1110. doi:10.1016/j.jpeds.2013.04.065

17. Hallioglu O., Gurer G., Bozlu G., Karpuz D., Makharoblidze K., Okuyaz C. Evaluation of neurodevelopment using bayley-III in children with cyanotic or hemodynamically impaired congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*. 2015; 10(6): 537–541. doi:10.1111/chd.12269

18. Sananes R., Manlhiot C., Kelly E., Hornberger L.K., Williams W.G., MacGregor D., Buncic R., Mccrindle B.W. Neurodevelopmental outcomes after open heart operations before 3 months of age. *Annals of Thoracic Surgery*. 2012; 93(5): 1577–1583. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.02.011

19. Wray J., Sensky T. Congenital heart disease and cardiac surgery in childhood: effects on cognitive function and academic ability. *Heart*. 2001; 85(6): 687–691. doi:10.1136/heart.85.6.687

20. Fotekova T.A., Akhutina T.V. Diagnostics of speech disorders in schoolchildren using neuropsychological methods. Moscow; 2002. (In Russian)

21. Feldmann M., Ullrich C., Bataillard C., Knirsch W., Gosteli-Peter M.A., Latal B., Held U. Neurocognitive outcome of school-aged children with congenital heart disease who underwent cardiopulmonary bypass surgery: a systematic review protocol. *Systematic Reviews*. 2019; 8(1): 236. doi:10.1186/s13643-019-1153-y

22. Daliotto L., Mapelli D., Volpe B. Measurement of cognitive outcome and quality of life in congenital heart disease. *Heart*. 2006; 92(4): 569–574. doi:10.1136/hrt.2004.057273

23. Latal B. Neurodevelopmental outcomes of the child with congenital heart disease. *Clinics in Perinatology*. 2016; 43(1): 173–185. doi:10.1016/j.clp.2015.11.012

24. Char D., Ramamoorthy C., Wise-Faberowski L. Cognitive dysfunction in children with heart disease: the role of anesthesia and sedation. *Congenital Heart Disease*. 2016; 11(3): 221–229. doi:10.1111/chd.12352

**Для цитирования:** Румянцева А.А., Игишева Л.Н., Каменева В.А. Лингво-когнитивные нарушения у пациентов 4–6 лет с врожденными пороками сердца до и после оперативного вмешательства. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023;12(2): 14–23. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-2-14-23

**To cite:** Rumiantseva A.A., Igisheva L.N., Kameneva V.A. Linguistic and cognitive disorders in 4–6-year-old patients with congenital heart defects before and after surgical correction. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2023;12(2): 14–23. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-2-14-23