

УДК 616.12-089

DOI 10.17802/2306-1278-2024-13-3S-45-51

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ IQ ПО ПРОГРЕССИВНЫМ МАТРИЦАМ РАВЕНА У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА

А.А. Румянцева¹, В.А. Каменева²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», ул. Красная, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650000

Основные положения

• Представлены литературные данные об особенностях уровня IQ у детей с врожденным пороком сердца. Описаны результаты проведенного исследования уровня IQ у подростков с использованием прогрессивных матриц Равена.

Цель	Оценить уровень IQ у детей с врожденным пороком сердца (ВПС) в дооперационном периоде.
Материалы и методы	Проведено проспективное исследование уровня IQ по прогрессивным матрицам Равена у детей в возрасте 8–14 лет с септальными ВПС в дооперационном периоде на базе Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний.
Результаты	Среди 70 детей, вошедших в настоящее исследование, у 22 документирован дефект межжелудочковой перегородки, у 48 – дефект межпредсердной перегородки вторичного типа. Согласно проведенному тесту IQ по прогрессивным матрицам Равена, большая часть детей имели средний и ниже среднего интеллект (56 и 28% соответственно), самая низкая оценка (незаурядный интеллект) отмечена лишь в 16% случаев. При этом высоко развитого интеллекта и дефектной интеллектуальной способности не выявлено ни у одного из пациентов. С помощью логистической регрессии определены предикторные факторы, оказывающие влияние на низкий уровень IQ у пациентов с ВПС: неблагоприятный семейный анамнез, клиника сердечной недостаточности и коморбидный фон.
Заключение	Необходимо учитывать важность исследования когнитивных особенностей детей с ВПС для начала коррекции уже на этапе дооперационной подготовки.
Ключевые слова	Врожденный порок сердца • Хроническая сердечная недостаточность • Уровень IQ • Нейрокогнитивный статус

Поступила в редакцию: 01.07.2024; поступила после доработки: 12.08.2024; принята к печати: 02.09.2024

ASSESSMENT OF IQ LEVEL IN CHILDREN WITH CONGENITAL HEART DEFECTS USING RAVEN'S PROGRESSIVE MATRIXES

А.А. Rumyantseva¹, V.A. Kameneva²

¹ Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Academician Barbarash Blvd, Kemerovo, Russian Federation, 650002; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State University”, 6, Krasnaya St., Kemerovo, Russian Federation, 650000

Highlights

• The review presents current literature data on the features of IQ level in children with congenital heart defects. The results of the assessment of IQ levels in children using Raven's progressive matrices are described.

Для корреспонденции: Александра Александровна Румянцева, Aleksandra_1505@mail.ru; адрес: бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Corresponding author: Aleksandra A. Rumyantseva, anikaa@kemcardio.ru; address: 6, Academician Barbarash Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Aim	To assess IQ levels in children with congenital heart disease in the preoperative period.
Methods	The prospective study involved preoperative assessment of IQ level in children aged 8–14 years with septal defects using Raven`s progressive matrices at the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases.
Results	Of the 70 children included in this study, 22 patients had a diagnosed ventricular septal defect (ASD), and 48 had a secundum ASD. According to the Raven`s progressive matrices test, the majority of children had average and below average intelligence (56% and 28%, respectively). Only 16% of patients had “high/extraordinary intelligence” score. It should be noted that no patients had “very high intelligence” and “very low intelligence” scores. Using logistic regression, we identified factors associated with the low IQ level in patients with congenital heart disease, these factors included: negative family history, clinical symptoms of heart failure and comorbidities.
Conclusion	Examination of the cognitive function of children with congenital heart diseases should be an important part of treatment in the preoperative period.
Keywords	Congenital heart disease • Chronic heart failure • IQ level • Neurocognitive status

Received: 01.07.2024; received in revised form: 12.08.2024; accepted: 02.09.2024

Список сокращений

ВПС – врожденный порок сердца

Введение

Отдаленные результаты лечения врожденных пороков сердца (ВПС) различными хирургическими методами все чаще привлекают внимание отечественных и зарубежных ученых. В настоящее время опубликовано большое количество работ, посвященных качеству жизни детей с ВПС с акцентом на физическую активность и психоэмоциональную сферу [1, 2].

Когнитивный статус ребенка с врожденными заболеваниями сердечно-сосудистой системы до сих пор остается малоизученными, а представленные данные весьма противоречивы. Так, ученые из Университетской детской больницы Цюриха провели ряд исследований, доказывающих, что у детей с ВПС многие нарушения нервно-психического развития характеризуются дефицитом общих интеллектуальных способностей в сравнении с типично развивающимися сверстниками [3, 4]. Авторы предполагают, что низкие уровни IQ у данной когорты детей связаны в том числе с более высокой потребностью углубленных образовательных мероприятий ввиду особенностей кровообращения головного мозга (хроническая гипоксия из-за нарушений гемодинамики). Следовательно, оценка уровня IQ у детей с риском развития нервно-психических нарушений необходима для обеспечения своевременной реабилитации [5].

Появляется все больше доказательств того, что развитие мозга у пациентов с ВПС может отличаться от развития мозга условно здоровых детей. Это неправильное развитие может даже начаться вну-

триутробно из-за нарушения мозгового кровотока. В 2015 г. в Университетской медицинской клинике Лювена в Бельгии проведено исследование, согласно которому дети с ВПС часто испытывают трудности в учебе и повседневной жизни, связанные с задержкой нейрокогнитивного и интеллектуального развития, что в том числе влияет и на исполнительные функции, память, внимание [6]. В рамках исследования также проведен сравнительный анализ с контрольной группой, которую составили условно здоровые сверстники, который показал, что в группе детей с ВПС были хуже показатели по уровню развития памяти, интеллекта и зрительно-моторной реакции [6].

В ученой среде также идут о споры о вкладе самого порока сердца в развитие нейрокогнитивного статуса ребенка, его связи со степенью нарушения внутрисердечной гемодинамики и осложнениями, являющимися следствием основного заболевания.

Ученые Гентского университета в Бельгии провели сравнительный анализ шкалы интеллекта (Wechsler Intelligence Scale for Children, 3-е издание, голландская версия) и батареи нейропсихологических оценок (NEPSY) в группе детей с тетрадой Фалло и группе детей с ацианотичными врожденными пороками сердца [7]. Контрольную группу составили дети без заболеваний сердечно-сосудистой системы. Так, дети с тетрадой Фалло показали нормальный уровень интеллектуального развития, при этом низкий уровень речевого развития. Кроме того, по сравнению со здоровой контрольной группой дети с тетрадой Фалло име-

ли значительно более низкие баллы расчетного IQ по полной шкале ($p < 0,05$), а также по доменам NEPSY «Язык» ($p < 0,01$) и сенсомоторному функционированию ($p < 0,01$). При этом существенных различий между группой детей с тетрадой Фалло и ацианотичными ВПС не выявлено [7].

Среди отечественной литературы данных об изолированном изучении уровня IQ у детей с ВПС не найдено. На базе Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева проведена диагностика нервно-психического развития детей 1–3 лет до и после кардиохирургического вмешательства, включая речевые и поведенческие навыки, которые были снижены у детей с ВПС в сравнении со здоровыми детьми в данной возрастной категории [8].

Таким образом, систематизированных данных о когнитивном развитии детей с ВПС в дооперационном периоде, данных об уровне IQ у указанной группы детей в зарубежной и отечественной литературе представлены в минимальных количествах. При этом опубликованные результаты весьма противоречивы. Все это свидетельствует о необходимости оценки когнитивной и интеллектуальной сферы жизни ребенка с ВПС для прогнозирования возможных рисков и своевременного начала реабилитационных мероприятий.

Цель исследования – оценить уровень IQ у детей с врожденным пороком сердца в дооперационном периоде.

Материалы и методы

Настоящее исследование проведено в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (Кемерово) с 2020 по 2024 г. Исследование носило проспективный характер и включало изучение анамнеза пациента, клинической картины и гемодинамических характеристик, а также оценку уровня IQ по прогрессивным матрицам Равена.

Критериями включения служили возраст пациента (8–14 лет), септальный врожденный порок сердца, требовавший закрытия в условиях искусственного кровообращения. Критериями исключения были септальные пороки сердца, подходящие для рентгенэндоваскулярного закрытия, генетические болезни и сопутствующие заболевания, оказывающие влияние на когнитивный статус ребенка.

Для изучения анамнеза ребенка использована медицинская документация, а именно «Медицинская карта стационарного больного» формы № 003/у и «Амбулаторная карта пациента» формы № 025/у. В указанных документах содержалась информация о социальных и материально-бытовых условиях проживания ребенка, течении беременности и родах, сопутствующей/фоновой пато-

логии, статусе вакцинации. Оценка клинической картины включала определение степени хронической сердечной недостаточности, функционального класса и выраженности нарушения внутрисердечной гемодинамики по данным эхокардиографического исследования.

Для оценки уровня IQ использованы стандартные прогрессивные матрицы Равена [9]. Известны три варианта матриц Равена, при этом необходимо учитывать, что каждый из вариантов предназначен для диагностической работы с определенным контингентом испытуемых. Так, стандартные прогрессивные матрицы Равена предназначены для определения уровня умственного (интеллектуального) развития испытуемых в возрасте от 8 до 14 лет включительно, что позволило использовать данный вид матриц в настоящем исследовании.

Цветной вариант матриц (предназначенный для детей и пожилых) состоит из серий А, Ab, В, которые отличаются друг от друга уровнем сложности. В каждой серии представлены 12 матриц с пропущенными элементами, всего 36 заданий. Основная задача пациента – найти пропущенную картинку в каждом случае [9]. По результатам проведенного теста можно сделать заключение об особенностях интеллекта ребенка: высокоразвитый, незаурядный или средний интеллект, интеллект ниже среднего, дефектная интеллектуальная способность.

Все дети были включены в настоящее исследование после получения письменного согласия законных представителей, одобренного локальным этическим комитетом учреждения.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием методов общей и медицинской статистики в пакетах программ Statistica for WINDOWS, версия 10.0 (StatSoft Inc., США) и MedCalc 17.5.3 (MedCalc Software Ltd, Бельгия) на персональном компьютере. Статистически значимыми считали показатели, у которых p -уровень не превышал 0,05, то есть нулевая гипотеза отвергалась при ошибке менее 5 %, что соответствует медико-биологическим исследованиям.

Результаты

В настоящем исследовании оценку уровня IQ удалось провести у 70 пациентов, при этом в 100% случаев у детей определены I стадия хронической сердечной недостаточности и II функциональный класс. Столь поздняя диагностика септальных врожденных пороков сердца была обусловлена тем, что не всем пациентам был проведен скрининг эхокардиографии в первые 3–6 мес. жизни ввиду отсутствия технической возможности на некоторых территориях Кузбасса. Поскольку данные виды пороков сердца долгое время могут протекать без выраженных проявлений сердечной недостаточности, показаний для проведения ультразвукового

исследования сердца и консультации детского кардиолога в школьном возрасте не было. Структура врожденных пороков сердца представлена в табл. 1.

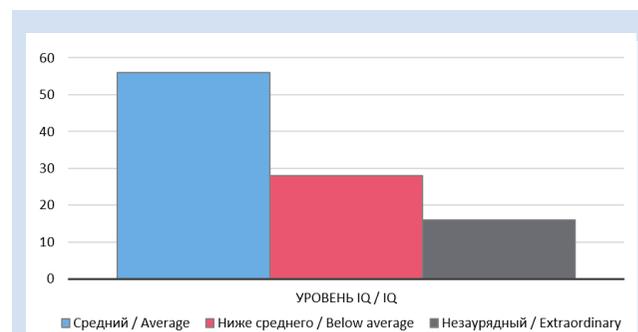
Согласно анализу амбулаторных карт пациентов, диспансерный учет выявлен по поводу следующих заболеваний: 3 пациента наблюдались у офтальмолога по поводу миопии разной степени выраженности, 2 пациента – у гастроэнтеролога по поводу хронического гастрита (вне обострения на момент госпитализации), 5 детей – у ЛОР-врача и аллерголога по поводу поллиноза.

В рамках предоперационной подготовки всем детям в исследовании проведена оценка уровня IQ по цветным прогрессивным матрицам Равена. Данные теста IQ показали, что большая часть исследуемых детей имели средний и ниже среднего интеллект (56 и 28% соответственно), в то время как незаурядный интеллект отмечен лишь в 16% случаев. При этом высоко развитого интеллекта и дефектной интеллектуальной способности не выявлено ни у одного из пациентов. Статистической значимости между видами септальных пороков сердца также не обнаружено (рисунки).

С учетом полученных результатов теста Равена и наличия среди группы простых врожденных пороков сердца пациентов с интеллектом ниже среднего уровня и превалирования детей со средним уровнем интеллекта мы провели логистическую регрессию между уровнем IQ и факторами анамнеза, чтобы посмотреть, что же именно может прогнозировать

низкое интеллектуальное развитие в данной когорте. Выявленные факторы риска можно рассматривать как предикторные, а знание о них поможет сформировать принципы когнитивной реабилитации ребенка с учетом его особенностей в будущем послеоперационном периоде. Такими факторами стали сопутствующая/фоновая патология, неблагоприятный «семейный портрет», клиника хронической сердечной недостаточности (табл. 2).

Положительные ассоциации получены для сопутствующей/фоновой патологии и клиники хронической сердечной недостаточности, отрицательная – с неблагоприятным «портретом семьи». Положительная связь указывает на то, что чем выше степень хронической сердечной недостаточности, тем ниже уровень IQ у ребенка с ВПС до операции на сердце. Наличие самой сопутствующей



Результаты оценки уровня IQ по цветным прогрессивным матрицам Равена
Results of Raven's progressive matrices test

Таблица 1. Структура врожденных пороков сердца
Table 1. Types of congenital heart defects in patients

ВПС / CHD	Вид дефекта / Type of defect	
ДМЖП / VSD, n = 22 (32%)	Субаортальный / Subaortic, n = 14 (63%)	Множественные ДМЖП / Multiple VSD, n = 8 (37%)
ДМПП / ASD, n = 48 (68%)	Большой центральный дефект с отсутствием краев / Large opening in the center of septum, no edges, n = 31 (64%)	Дефект по типу перфорированной мембраны / Perforation of membrane, n = 17 (36%)

Примечание: ВПС – врожденный порок сердца; ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки; ДМПП – дефект межпредсердной перегородки.

Note: ASD – atrial septal defect; CHD – congenital heart disease; VSD – ventricular septal defect.

Таблица 2. Факторы риска развития низкого уровня IQ у детей с ВПС до оперативного лечения
Table 2. Risk factors for low IQ-level development in children with CHD before treatment

Показатель / Parameter	Бета-коэффициент / Beta coefficient	Стандартная ошибка бета-коэффициента / SE Beta coefficient	В-коэффициент / B coefficient	Стандартная ошибка В-коэффициента / SE B coefficient	p
Интерсеп	–	–	2,780	0,668	< 0,001
Сопутствующая/фоновая патология / Comorbid / underlying pathology	0,329	0,160	0,044	0,021	0,049
Неблагоприятный «семейный портрет» / Negative family history	–0,398	0,184	–0,502	0,232	0,038
Клиника ХСН / Clinical symptoms of CHF	0,364	0,160	0,189	0,083	0,030

Примечание: ХСН – хроническая сердечная недостаточность.
Note: CHF – chronic heart failure, SE – standard error.

ющей или фоновой патологии уже является фактором риска развития низкого интеллектуального развития в таком случае.

Отрицательная ассоциация определена с неблагоприятным «семейным портретом». К этому понятию были отнесены проживание в неблагоприятных материально-бытовых условиях, неполные семьи (отсутствие одного из членов семьи или наличие мачехи/отчима), а также наличие членов семьи, страдающих алкогольной зависимостью. Данные социального анамнеза были также внесены в медицинскую карту пациента и использованы в дальнейшем исследовании. Выявленная ассоциация указывает на то, что наличие перечисленных неблагоприятных условий негативно сказывается на интеллектуальном развитии детей.

Обсуждение

Для педиатра, как и любого врача детской специальности, крайне важна интеллектуальная сохранность ребенка, ведь именно это определяет его будущее, выбор профессии и становление в обществе. К сожалению, дети с ВПС страдают не только от хронической сердечной недостаточности, но имеют и особенности развития других компонентов здоровья, в том числе интеллектуального.

Анализ зарубежной литературы показывает, что большинство исследований нейрокогнитивного статуса проводится в послеоперационном периоде, где акцентируется внимание непосредственно на особенностях анестезиологического пособия и кардиохирургической техники. Однако в подобных исследованиях не учитывают изначальное влияние порока сердца на когнитивные особенности ребенка, ведь не все дети проходят радикальную коррекцию в периоде новорожденности или раннем детстве. Следовательно, отделить влияние имеющихся гемодинамических нарушений от хирургического и анестезиологического пособия достоверно нельзя.

Так, например, в Швейцарии проведено исследование небольшой когорты пациентов в возрасте 10 лет, которые в анамнезе имели радикальную коррекцию врожденного порока сердца в условиях искусственного кровообращения, включавшее оценку нервно-психического развития и уровня IQ с применением методов нейровизуализации в виде МРТ головного мозга. Контрольной группой стали условно здоровые сверстники [10]. Результаты исследования показали, что уровень IQ был значительно снижен у детей с ВПС в сравнении с контрольной условно здоровой группой детей ($p = 0,02$), при этом дети с ВПС показали более низкие показатели при оценке рабочей памяти. Кроме того, по результатам МРТ, у детей с ВПС размер гиппокампа был значительно меньше такового в контрольной группе [10].

В нашем исследовании мы не применяли мето-

ды нейровизуализации и сравнение с контрольной условно здоровой группой пациентов, однако изученные данные позволили задуматься о необходимости данного сравнительного анамнеза в будущих исследованиях.

Французские ученые также сравнили 21 ребенка, у которого в анамнезе была радикальная коррекция транспозиции магистральных сосудов в неонатальном периоде, с условно здоровыми сверстниками. Средний возраст детей на момент исследования составил 7 лет и 4 мес. В исследовании были проведены нейропсихологические тесты с изучением исполнительных функций, которые оказались снижены у детей с ВПС в сравнении с условно здоровыми лицами такого же возраста [11].

Подобное исследование дооперационных пациентов проведено в Канаде: были изучены речевые навыки детей в возрасте 12–24 мес. с помощью теста Бейли. В исследование было включено 49 детей с ВПС бледного типа, результаты которого показали, что речевые навыки таких пациентов отличаются от имеющихся нормативных показателей [12]. В нашем исследовании мы не уделяли внимание речи как отдельной единице когнитивного развития. Однако речь является одной из главных когнитивных функций и задержка развития данного показателя интеллектуальной сферы позволяет задуматься о вовлечении всего когнитивного развития в целом, что и было подтверждено настоящим исследованием. В отечественной литературе встречается немного работ, посвященных изучению качества жизни детей с ВПС, при этом когнитивная сфера затронута лишь опосредованно.

В Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева было проведено исследование качества жизни пациентов в до- и послеоперационном периоде. В исследовании приняли участие 215 детей совместно с родителями, при этом в 25% случаев родители считали жизнь их ребенка неполноценной. Если сравнивать до- и послеоперационные результаты, большинство родителей расценивали состояние своих детей как полное выздоровление, при этом в 52,3% случаев ответ был в пользу улучшения, но не выздоровления, а 16,8% респондентов посчитали, что состояние их детей не изменилось вовсе. При этом среди последних были дети, оперированные по поводу септальных пороков сердца, открытого артериального протока и поражения аортального клапана [13].

Изученные данные могут быть сопоставимы с результатами нашего исследования в отношении влияния не только оперативного вмешательства, но и самого порока сердца на качество жизни детей с ВПС, при этом когнитивный статус является неотъемлемой частью качества жизни.

Это же исследование указывает на то, что при оценке качества жизни выбранной когорты паци-

ентов лучшие показатели были получены среди детей, проживающих в полных семьях, посещающих учебное заведение, занимающихся физической культурой и не имеющих инвалидность [13].

Роль семейного анамнеза и его важности отмечена и в нашем исследовании, результаты которого показали, что в неблагоприятных условиях проживания дети имеют худшие показатели уровня IQ. Следовательно, вовлечение родителей в лечебный процесс является необходимым звеном полноценного выздоровления ребенка с ВПС. С другой стороны, возможность заниматься физической культурой и спортом имеют лишь те дети, у которых отсутствуют проявления сердечной недостаточности. Также нами продемонстрирована связь между клиникой и степенью хронической сердечной недостаточности и низким уровнем интеллектуального развития ребенка с ВПС.

Заключение

Оценка когнитивного статуса ребенка с

врожденным пороком сердца является такой же неотъемлемой частью мониторинга, как и проведение стандартных инструментальных и клинических методов обследования. Своевременное выявление когнитивных дисфункций, в том числе сниженного уровня IQ, помогает заблаговременно начать восстановление данного компонента здоровья: так, применение методов предреабилитации в дооперационном периоде позволяет достичь наилучших результатов в отделанном послеоперационном периоде.

Конфликт интересов

А.А. Румянцева заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.А. Каменева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00002, <https://rscf.ru/project/23-28-00002/>

Информация об авторах

Румянцева Александра А., кандидат медицинских наук старший научный сотрудник лаборатории органопroteкции у детей с врожденными пороками сердца федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1352-2591

Каменева Вероника А., доктор филологических наук, профессор заведующая кафедрой теории и методики преподавания гуманитарных дисциплин института образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8146-9721

Author Information Form

Rumyantseva Alexandra A., PhD, Senior Researcher at the Laboratory of Organoprotection in Children with Congenital Heart Defects, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1352-2591

Kameneva Veronika A., PhD, Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Teaching Humanities, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University», Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8146-9721

Вклад авторов в статью

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

КВА – вклад в концепцию и дизайн 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

KVA – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хайретдинова Т.Б., Хабибуллина А.Р. Реабилитационный потенциал детей, перенесших радикальную коррекцию септальных врожденных пороков сердца. Медицинский вестник Башкортостана. 2017;6(72):35-40.
2. Цветкова Н.А., Бабаева Вера Александровна, Енгенова Милена Саввовна Особенности детско-родительского взаимодействия в семьях с детьми, имеющими врожденный порок сердца (ВПС). Национальная ассоциация учёных (НАУ). 2022;79-1:21-24. doi: 10.31618/nas.2413-5291.2022.1.79.594
3. O'Brien G. Defining learning disability: what place does intelligence testing have now? Dev. Med. Child Neurol. 2001;43(8):570-3. doi: 10.1017/s0012162201001037
4. Wieland J., Zitman F. G. It is time to bring borderline intellectual functioning back into the main fold of classification systems. BJPsycho Bull. 2016;40(4):204-6. doi: 10.1192/pb.bp.115.051490
5. Ehrler M., Latal B., Polentarutti S., von Rhein M., Held L., Wehrle F.M. Pitfalls of using IQ short forms in neurodevelopmental disorders: a study in patients with congenital heart disease. Pediatr Res. 2020;87(5):917-923. doi: 10.1038/s41390-019-0667-2
6. Sterken C., Lemiere J., Vanhorebeek I., Van den Berghe G., Mesotten D. Neurocognition after paediatric heart surgery: a systematic review and meta-analysis. Open Heart. 2015;2(1). doi: 10.1136/openhrt-2015-000255

7. Miatton M., Wolf D., François K., Thiery E., Vingerhoets G. Intellectual, neuropsychological, and behavioral functioning in children with tetralogy of Fallot: The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2007;133(2):449-55. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.10.006
8. Киселева М.Г. Особенности психического развития детей раннего возраста с врожденным пороком сердца. Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2016;5 (4 (17)): 358-361.
9. Равен Дж., Равен К., Корт Дж. Руководство для прогрессивных матриц Равена и словарных шкал. Пер. с англ., науч. ред. пер.: В. И. Белопольский. М.: Когнито-Центр, 2012.
10. Naef N., Ciernik A., Latal B., Liamlahi R.; Children's Heart and Development Research Group. Hippocampal volume and cognitive performance in children with congenital heart disease. *Pediatr Res.* 2023;94(1):99-102. doi: 10.1038/s41390-022-02457-2.
11. Calderon J., Bonnet D., Courtin C., Concordet S., Plumet M.H., Angeard N. Executive function and theory of mind in school-aged children after neonatal corrective cardiac surgery for transposition of the great arteries. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52(12):1139-44. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03735
12. Fourdain S., St-Denis A., Harvey J., Birca A., Carmant L., Gallagher A., Trudeau N.; CINC team. Language development in children with congenital heart disease aged 12-24 months. *Eur J Paediatr Neurol.* 2019;23(3):491-499. doi: 10.1016/j.ejpn.2019.03.002
13. Бокерия А.А., Милиевская С.М., Крупянко М.Н., Неведрова М.Н. Качество жизни детей и подростков после хирургического лечения врожденных пороков сердца. *Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского.* 2015;94 (2): 31-37

REFERENCES

1. Hairtdinova T.B., Hairova A.R. Reabilitacionnyy potencial detey, perenesnih radikalnyu correctiu septalnih vrogdennih porokov serdca//Medicinskiy vestnik Bashkortastana.2017;6(72):35-40 (In Russian)
2. Tsvetkova N.A., Babaeva V.A., Engenova M.S. Features of child-parent interaction in families with children with congenital heart disease (CHD). *National Association of Scientists (NAY).*2022;79-1:21-24. doi: 10.31618/nas.2413-5291.2022.1.79.594 (in Russian)
3. O'Brien G. Defining learning disability: what place does intelligence testing have now? *Dev. Med. Child Neurol.* 2001;43(8):570-3. doi: 10.1017/s0012162201001037
4. Wieland J., Zitman F. G. It is time to bring borderline intellectual functioning back into the main fold of classification systems. *BJPsych Bull.* 2016;40(4):204-6. doi: 10.1192/pb.bp.115.051490
5. Ehrler M., Latal B., Polentarutti S., von Rhein M., Held L., Wehrle F.M. Pitfalls of using IQ short forms in neurodevelopmental disorders: a study in patients with congenital heart disease. *Pediatr Res.* 2020;87(5):917-923. doi: 10.1038/s41390-019-0667-2
6. Sterken C., Lemiere J., Vanhorebeek I., Van den Berghe G., Mesotten D. Neurocognition after paediatric heart surgery: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 2015;2(1). doi: 10.1136/openhrt-2015-000255
7. Miatton M., Wolf D., François K., Thiery E., Vingerhoets G. Intellectual, neuropsychological, and behavioral functioning in children with tetralogy of Fallot: The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2007;133(2):449-55. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.10.006
8. Kiseleva MG. Features of mental development of infants with congenital heart disease. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology.* 2016; 5(4 (17)): 358-361. (in Russian)
9. Raven J., Raven J.C., Court, J. Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Oxford Psychologists Press, 1996
10. Naef N., Ciernik A., Latal B., Liamlahi R.; Children's Heart and Development Research Group. Hippocampal volume and cognitive performance in children with congenital heart disease. *Pediatr Res.* 2023;94(1):99-102. doi: 10.1038/s41390-022-02457-2.
11. Calderon J., Bonnet D., Courtin C., Concordet S., Plumet M.H., Angeard N. Executive function and theory of mind in school-aged children after neonatal corrective cardiac surgery for transposition of the great arteries. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52(12):1139-44. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03735
12. Fourdain S., St-Denis A., Harvey J., Birca A., Carmant L., Gallagher A., Trudeau N.; CINC team. Language development in children with congenital heart disease aged 12-24 months. *Eur J Paediatr Neurol.* 2019;23(3):491-499. doi: 10.1016/j.ejpn.2019.03.002
13. Bokeriya L.A., Milievskaya E.B., Krupyanko S.M., Nevedrova M.N.. Quality of life of teenagers after surgical treatment of congenital heart malformations. *Pediatrics n.a. G.N. Speransky.* 2015; 94 (2): 31-37 (In Russian)

Для цитирования: Румянцева А.А., Каменева В.А. Исследование уровня IQ по прогрессивным матрицам равена у детей с врожденным пороком сердца. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2024;13(3S): 45-51. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-3S-45-51

To cite: Rumyantseva A.A., Kameneva V.A. Assessment of IQ level in children with congenital heart defects using raven's progressive matrixes. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2024;13(3S): 45-51. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-3S-45-51