

УДК 616.1-008-07:616.12-007-053.1-089]-053.2

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-3-05>

Анализ результатов функционально-диагностических исследований сердечно-сосудистой системы у детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца

В. Ю. Гришечкин¹, Н. А. Скуратова^{2,3}

¹Гомельская областная клиническая больница, г. Гомель, Беларусь

²Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

³Гомельская областная детская клиническая больница, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Оценить особенности сердечно-сосудистой системы у детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца, выявленные при проведении функционально-диагностических исследований.

Материалы и методы. Проведено функционально-диагностическое обследование сердечно-сосудистой системы (ССС) у 43 детей в возрасте от 5 до 17 лет с основным клиническим диагнозом «врожденный порок сердца» (ВПС), из них 33 ребенка основной группы (ОГ) имели корригированный ВПС, у 10 детей группы сравнения (ГС) коррекция ВПС не проводилась ввиду наличия определенных противопоказаний. Пациенты находились на плановом обследовании и лечении по поводу ВПС в кардиоревматологическом отделении учреждения «Гомельская областная детская клиническая больница» в период 2020–2022 гг.

Результаты. На основании статистической обработки данных результатов исследования, включавших оценку клинико-anamnestических показателей и данных функционально-диагностических методов контроля ССС у детей с ВПС, установлена необходимость применения комплексного кардиологического обследования детей с данной патологией независимо от проведенного метода хирургического вмешательства. Установлено, что у большинства детей с корригированными ВПС на электрокардиограмме (ЭКГ) зарегистрированы нарушения ритма и проводимости, в том числе комбинированные, у одной трети пациентов отмечены кардиологические жалобы. По данным холтеровского мониторирования (ХМ) и велоэргометрии (ВЭМ) у детей выявлены признаки электрической нестабильности миокарда и снижение адаптационных резервов ССС.

Заключение. Детям с корригированными ВПС требуется комплексное функционально-диагностическое обследование ССС, что позволяет выявить «аритмогенный субстрат» и установить признаки электрической нестабильности миокарда, тем самым оптимизировать тактику лечения и реабилитации данной группы пациентов.

Ключевые слова: дети, врожденные пороки сердца, кардиохирургия, нарушения ритма, холтеровское мониторирование, электрокардиограмма, велоэргометрия

Вклад авторов. Гришечкин В.Ю., Скуратова Н.А.: концепция и дизайн исследования, сбор материала и создание базы, получение и статистическая обработка данных, редактирование, обсуждение данных, обзор публикаций по теме статьи; Скуратова Н.А.: проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Гришечкин В.Ю., Скуратова Н.А. Анализ результатов функционально-диагностических исследований сердечно-сосудистой системы у детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца. Проблемы здоровья и экологии. 2023;20(3):38–45. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-3-05>

Analysis of the results of functional diagnostic studies of the cardiovascular system in children after surgical correction of congenital heart defects

Vyacheslav Yu. Grishechkin¹, Natallia A. Skuratova^{2,3}

¹Gomel Regional Clinical Hospital, Gomel, Belarus

²Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

³Gomel Regional Children's Clinical Hospital, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. To evaluate the features of the cardiovascular system in children after surgical correction of congenital heart defects revealed by functional diagnostic studies.

Materials and methods. A functional diagnostic examination of the cardiovascular system (CVS) was performed in 43 children aged 5 to 17 years with the main clinical diagnosis: "Congenital heart disease" (CHD), of which 33 children of the main group (MG) had corrected CHD, in 10 children of the comparison group (CG) CHD correction was not performed due to the presence of certain contraindications. Patients were on a routine examination and treatment for CHD in the cardio-rheumatology department of the institution "Gomel Regional Children's Clinical Hospital" in the period 2020-2022.

Results. Based on the statistical processing of the results of the study, which included an assessment of clinical and anamnestic data and indicators of functional diagnostic methods for examining the CVS in children with CHD, the need for a comprehensive cardiological examination in children with this pathology was established, regardless of the method of performed surgical intervention. It was found that the majority of children with corrected CHD on the ECG had rhythm and conduction disturbances, as well as combined arrhythmias, and one third of the patients had cardiac complaints. According to the Holter monitoring (HM) and bicycle ergometry (BEM) tests, the children showed signs of electrical instability of the myocardium and a decrease in the adaptive reserves of the cardiovascular system.

Conclusion. Children with corrected CHD require a comprehensive functional and diagnostic examination, which makes it possible to identify an "arrhythmogenic substrate" and establish signs of myocardial electrical instability, thereby optimizing the tactics of treatment and rehabilitation of this group of patients.

Keywords: children, congenital heart defects, cardiac surgery, arrhythmias, Holter monitoring, electrocardiogram, bicycle ergometry

Author contributions. V. Grishechkin, N. Skuratova concept and design of the study, collection of material and creation of a database, obtaining and statistical data processing, editing, discussion of data, review of publications on the topic of the article; N. Skuratova: verification of critical content, approval of the manuscript for publication.

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.

Funding. Study was conducted without sponsorship.

For citation: Grisechkin VYu, Skuratova NA. Analysis of the results of functional diagnostic studies of the cardiovascular system in children after surgical correction of congenital heart defects. *Health and Ecology Issues*. 2023;20(3):38–45. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-3-05>

Введение

В детской кардиологической практике большинство заболеваний приходится на пороки развития сердечной мышцы и сосудов [1].

Врожденные пороки сердца — сформировавшиеся в эмбриогенезе дефекты сердца и сосудов, которые включают сотни вариантов данных аномалий. Опасность их состоит в том, что большинство из них нарушают физиологический ток крови по кровеносному руслу (по малому, большому кругам кровообращения, а также в самом сердце), тем самым являясь одной из главных причин детской инвалидности или летальности [1, 2].

Среди методов хирургической коррекции ВПС используется два основных вида опера-

тивных вмешательств. Первый — оперативные вмешательства, требующие использования аппарата искусственного кровообращения (АИК) (на «открытом сердце»), и второй вид оперативного лечения ВПС — рентгенэндоваскулярные хирургические вмешательства (РЭВ), т. е. малоинвазивные манипуляции, которые являются самыми новыми и перспективными, что отражается в уменьшении количества послеоперационных осложнений [3, 4, 5].

Важной темой для научного обсуждения являются осложнения, возникающие у детей в послеоперационном периоде после коррекции ВПС, среди которых наиболее распространены послеоперационная пневмония, посткардиотомный синдром и нарушения ритма, при этом острая

сердечная недостаточность и бактериальный эндокардит встречаются значительно реже [6, 7].

Если рассматривать все вышеприведенные осложнения, то особого внимания заслуживают нарушения ритма сердца (НРС), которые нередко возникают у детей в позднем постоперационном периоде (2–3 недели), так как, несмотря на высокие регенеративные способности детского организма, даже после выхода из раннего послеоперационного периода и относительной стабилизации под влиянием адекватного лечения, они могут сопровождать пациента с ВПС на протяжении всей жизни [8].

Один из ведущих подходов в ведении детей с ВПС — динамический функционально-диагностический контроль за ССС пациентов [9]. Электрокардиография, холтеровское мониторирование электрокардиограммы и велоэргометрия являются основными методами функциональной диагностики, которые позволяют оценить адаптационные резервы организма ребенка, уточнить структуру нарушений ритма, а в дальнейшем приступить к максимально возможной коррекции этих осложнений [10].

Цель исследования

Оценить особенности сердечно-сосудистой системы у детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца, выявленные при проведении функционально-диагностических исследований.

Материалы и методы

Проведено функционально-диагностическое обследование сердечно-сосудистой системы 43 детей в возрасте от 5 до 17 лет (средний возраст — 10 (8,8; 11,2) лет) с основным клиническим диагнозом «врожденный порок сердца», из них 33 ребенка (основная группа) имели корригированный ВПС, у 10 детей (группа сравнения) коррекция ВПС не проводилась ввиду наличия определенных противопоказаний. Пациенты находились на плановом обследовании и лечении в кардиоревматологическом отделении учреждения «Гомельская областная детская клиническая больница» в период 2020–2022 гг. С целью сравнительного анализа особенностей ССС по данным функционально-диагностических исследований все дети были разделены на две группы.

У детей проводилась оценка структуры ВПС, анализ клинико-анамнестических данных (пол, возраст, жалобы), а также результатов функционально-диагностического исследования ССС, включавших ЭКГ, ХМ, ВЭМ.

Велоэргометрия проведена у 15 пациентов основной группы, при этом оценивались достижение субмаксимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС), особенности нарушений ритма

и проводимости, толерантность к физической нагрузке (ФН), время восстановления артериального давления (АД) и ЧСС после нагрузочной пробы. У остальных 18 детей проба не проводилась в связи с отсутствием клинических показаний. С целью сравнительной оценки адаптационных резервов у детей с ВПС после коррекции порока различными способами, которым проводился нагрузочный тест, основная группа была разделена на две подгруппы: подгруппа А — 10 (67 %) пациентов, перенесших операцию на сердце в условиях искусственного кровообращения, подгруппа Б — 5 (33 %) детей после малоинвазивных оперативных вмешательств на сердце методом рентгенэндоваскулярного закрытия дефектов.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ «Statistica», 13.3. trial. Данные в тексте представлены в формате Me (Q1; Q3), где Me — медиана, Q1 — нижний выборочный квартиль, Q3 — верхний выборочный квартиль, а также в формате абсолютных величин. Нормальность распределения оценивалась посредством критерия Шапиро – Уилка. Оценивался критерий достоверности (χ^2) и применялся анализ четырехпольных таблиц (χ^2 , p). Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Гендерная структура у детей после хирургической коррекции ВПС (основная группа) была представлена следующим образом: мужской пол — 16 (49 %), женский — 17 (51 %). Средний возраст пациентов составил 10 (8,8; 11,2) лет. Из них (на момент исследования) 23 (70 %) пациентам коррекция ВПС была проведена более 5 лет назад, у 5 (15 %) пациентов срок операции составил 4 года, у 1 (3 %) — 3 года, у 2 (6 %) — 2 года, у 1 (3 %) — 1 год и у 1 (3 %) ребенка операция была проведена менее 1 года назад. В группе сравнения гендерная структура детей была следующая: мальчики — 4 (40 %), девочки — 6 (60 %), средний возраст составил 13 (11,8; 14,2) лет.

При анализе возрастной структуры детей основной группы пациенты до 6 лет составили 3 (9 %) человека, от 6 до 11 лет — 16 (49 %), 11–17 лет — 14 (42 %) детей.

Согласно Международной классификации болезни (МКБ) среди представленных диагнозов врожденные аномалии сердечной перегородки (код Q 21) выявлены в 26 (82 %) случаях, при этом среди них в 15 (58 %) случаях наиболее часто встречался дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) (Q 21.1), а также врожденные аномалии крупных артерий (код Q 25), что составило 10 (30 %) случаев. Из них выявлено 4 (44 %) случая открытого артериального протока (ОАП),

3 (33 %) случая коарктации аорты (КА), в 3 (33 %) случаях имели место другие врожденные аномалии аорты (аневризма аорты, аплазия и гипоплазия аорты). Также было выявлено 4 (7 %) случая врожденной аномалии легочного и трехстворчатого клапанов, 3 случая (5 %) врожденной аномалии митрального и аортального клапанов, 11 (20 %) случаев врожденных аномалий крупных артерий и 3 (5 %) случая врожденных аномалий крупных вен. Среди всех ВПС доля комбини-

рованных пороков сердца составила 15 (45 %) случаев, которые в основном были представлены комбинацией ОАП и дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП) — 7 (47 %) случаев и ДМЖП — 9 (60 %) случаев, недостаточностью трикуспидального, митрального и легочного клапанов, гипоплазией аорты.

Структура методов хирургической коррекции представлена на рисунке 1.

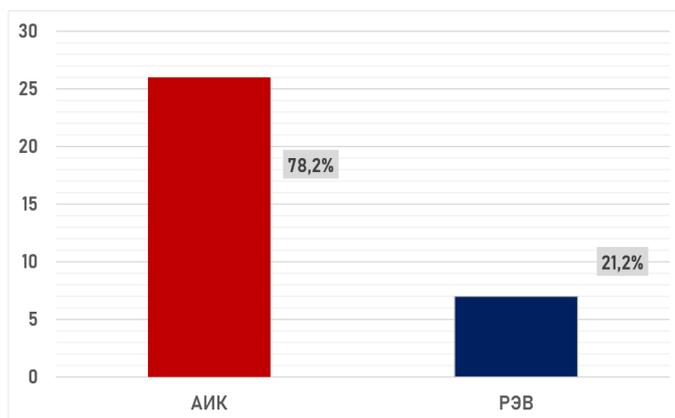


Рисунок 1. Структура методов хирургической коррекции врожденных пороков сердца: АИК — операции, проведенные с использованием аппарата искусственного кровообращения; РЭВ — рентгенэндоваскулярные вмешательства
 Figure 1. The structure of methods of surgical correction of congenital heart disease HLG — operations performed using a heart-lung machine, REV — X-ray endovascular interventions

По данным ЭКГ можно выявить «аритмогенный субстрат», стратифицировать риск развития более сложных нарушений ритма и оценить прогноз аритмии, ввиду чего было решено провести оценку клинических особенностей и данных ЭКГ у детей с ВПС [2, 4].

Из выборки детей с корригированными ВПС 11 (33 %) пациентов предъявляли кардиологические жалобы (снижение толерантности к ФН, чувство «перебоев» в области сердца, сердцебиения и т. д.).

Заключения ЭКГ у детей с ВПС после хирургической коррекции представлены на рисунке 2.

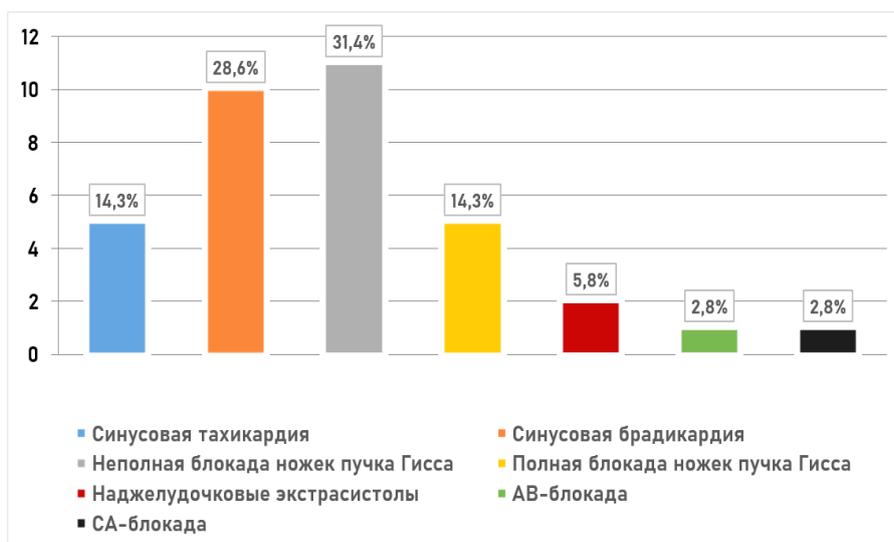


Рисунок 2. Заключения ЭКГ у детей с ВПС после хирургической коррекции
 Figure 2 ECG findings in children with CHD after surgical correction

По данным ЭКГ в основной группе эктопический (несинусовый) ритм выявлен у 3 (9 %) пациентов. Синусовая тахикардия наблюдалась у 5 (15 %) пациентов, синусовая брадикардия была выявлена в 10 (30 %) случаях. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса (НБПНПГ) обнаружена в 11 (33 %) случаях, у 5 (15 %) пациентов была выявлена полная блокада правой ножки пучка Гиса (ПБПНПГ). В 2 (6 %) случаях была установлена наджелудочковая экстрасистолия, у 1 (3 %) пациента обнаружена атриовентрикулярная (АВ)-блокада 1–2-й степени, у 1 (3 %) ребенка — синоатриальная (СА)-блокада 2-й степени 1-го типа, у 1 (3 %) обследуемого был установлен электрокардиостимулятор (ЭКС) ввиду развития полной АВ-блокады после оперативного вмешательства по поводу ВПС. У 9 (27 %) детей на ЭКГ были выявлены комбинированные нарушения ритма, включавшие полную или неполную блокады ножек пучка Гиса, синусовую тахикардию, синусовую брадикардию, СА-блокаду 2-й степени и АВ-блокаду 1–2-й степени.

При анализе данных ХМ, проведенного в течение 24 ч, в основной группе детей в 3 (9,09 %) случаях выявлен эктопический (несинусовый) ритм, который был представлен средне- или нижнепредсердным ритмом или ритмом из АВ-соединения, синусовая тахикардия обнаружена в 31 (93,94 %) случае, при этом в данной группе лиц отмечалось повышение основного уровня функционирования синусового узла за сутки, у 11 (33,33 %) пациентов выявлена синусовая

брадикардия, в 4 (12,12 %) случаях зарегистрирована неполная внутрижелудочковая блокада (НБПНПГ), в 6 (18,18 %) — полная внутрижелудочковая блокада (ПБПНПГ), наджелудочковая экстрасистолия (более 500 экстрасистол в сутки) выявлена у 6 (18,18 %) пациентов, пароксизмальная наджелудочковая тахикардия — у 1 (3,03 %) пациента, АВ-блокада 1–2-й степени отмечена в 10 (30,30 %) случаях, СА-блокада 2-й степени 1-го типа зарегистрирована у 6 (18,18 %) пациентов. При этом у 26 (78,78 %) обследуемых лиц были выявлены различные комбинированные нарушения ритма.

В группе сравнения у 4 (40 %) лиц были выявлены устойчивые эктопические ритмы. У 6 (60 %) детей была выявлена синусовая тахикардия на фоне повышения уровня функционирования синусового узла, при этом в сравниваемых группах выявлены достоверные различия в частоте встречаемости данного вида аритмии ($\chi^2 = 7,363$, $p = 0,007$), у 2 (20 %) детей — синусовая брадикардия ($\chi^2 = 0,647$, $p = 0,422$). У 2 (20 %) человек была диагностирована АВ-блокада 1–2-й степени ($\chi^2 = 0,405$, $p = 0,525$), у 2 (20 %) лиц — СА-блокада 2-й степени 1-го типа ($\chi^2 = 0,017$, $p = 0,898$). Комбинированные нарушения ритма были выявлены у 4 (40 %) пациентов, что явилось достоверным различием между группами ($\chi^2 = 5,474$, $p = 0,02$). В таблице 1 представлена сравнительная характеристика аритмий у детей обеих групп, а также данные статистического анализа.

Таблица 1. Сравнительный анализ аритмий у детей с ВПС по данным ХМ

Table 1. Comparative analysis of arrhythmias in children with CHD according to HM data

Признак	Основная группа, n = 33	Группа сравнения, n = 10	χ^2 , p
Синусовая тахикардия	31 (93,94 %)	6 (60 %)	$\chi^2 = 7,363$, $p = 0,007$
Синусовая брадикардия	11 (33,33 %)	2 (20 %)	$\chi^2 = 0,647$, $p = 0,422$
АВ-блокада	10 (30 %)	2 (20 %)	$\chi^2 = 0,405$, $p = 0,525$
СА-блокада	6 (18,18 %)	2 (20 %)	$\chi^2 = 0,017$, $p = 0,898$
Комбинированные нарушения ритма	26 (78,79 %)	4 (40 %)	$\chi^2 = 5,474$, $p = 0,02$

Таким образом, по данным ХМ у детей с ВПС выявлены клинически значимые нарушения ритма и проводимости.

Нагрузочная проба была проведена по клиническим показаниям у 15 детей с скорректированными ВПС. При оценке результатов ВЭМ у детей с скорректированными ВПС субмаксимальная ЧСС была достигнута в 4 (27 %) случаях, в 11 (73 %) случаях тест был прекращен по причине усталости или развития жалоб у пациентов.

Толерантность к ФН оценена как средняя у 10 (67 %) детей, ниже средней — у 5 (33 %) лиц. При этом нарушения ритма в виде полных и неполных блокад ножек пучка Гиса зарегистрированы у 7 (47 %) пациентов. Адекватное восстановление АД (в течение 5 минут) отмечено у 14 (93 %) детей, замедленное восстановление АД (более 5 минут) — у 1 (7 %) ребенка. Восстановление ЧСС к 5-й минуте зарегистрировано у 15 (100 %) детей.

Дети основной группы, которым проводилась ВЭМ, были разделены на две подгруппы: подгруппа А — пациенты, перенесшие операцию на сердце в условиях искусственного кровообращения, 10 (67 %) детей; подгруппа Б — дети после малоинвазивных оперативных вмешательств на сердце методом рентгенэндоваскулярного закрытия дефектов, 5 (33 %) человек.

По данным ВЭМ среди пациентов в подгруппе А субмаксимальная ЧСС достигнута у 3 (30 %) лиц, у 7 (70 %) детей тест был прекращен по причине развития жалоб и усталости, среди пациентов подгруппы Б субмаксимальная ЧСС достигнута в 1 (20 %) случае, у 4 (80 %) детей проба была незавершенной (рисунок 3).

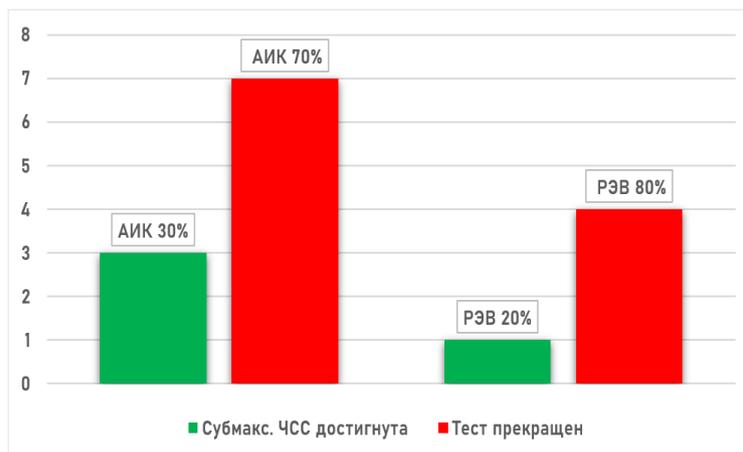


Рисунок 3. Достижение субмаксимальной ЧСС у детей с корригированными ВПС при различных видах оперативных вмешательств на сердце: АИК — операции, проведенные с использованием аппарата искусственного кровообращения; РЭВ — рентгенэндоваскулярные вмешательства

Figure 3. Achieving submaximal heart rate in children with corrected CHD in various types of cardiac surgery HLG — operations performed using a heart-lung machine, REV — X-ray endovascular interventions

Как видно на рисунке 3, у большинства пациентов не была достигнута субмаксимальная ЧСС, что свидетельствует о снижении функциональных резервов.

Среди детей подгруппы, у которых коррекция проводилась при использовании АИК, средняя

толерантность к ФН отмечалась у 6 (60 %) лиц, ниже средней — у 4 (40 %) детей. У пациентов подгруппы с РЭВ-коррекцией толерантность к ФН оценена как средняя в 4 (80 %) случаях, ниже средней — в 1 (20 %) случае (рисунок 4).

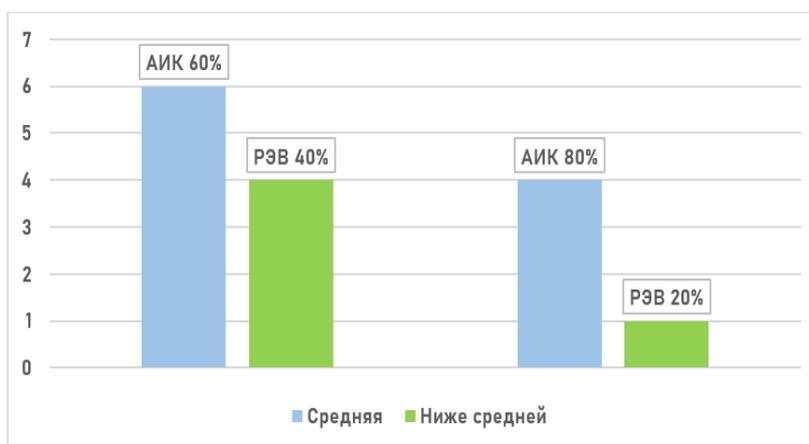


Рисунок 4. Оценка толерантности к ФН: АИК — операции, проведенные с использованием аппарата искусственного кровообращения; РЭВ — рентгенэндоваскулярные вмешательства

Figure 4. Assessment of tolerance to physical activity HLG — operations performed using a heart-lung machine, REV — X-ray endovascular interventions

Среди нарушений ритма на фоне проведения нагрузочного теста у 1 (20 %) ребенка была выявлена НБПНПГ. Среди пациентов подгруппы Б полные и неполные блокады ножек пучка Гиса зарегистрированы у 6 (60 %) лиц.

При оценке типа сосудистой реакции у пациентов подгруппы А в 5 (50 %) случаях был выявлен гипотонический тип реакции, нормотонический тип реакции зарегистрирован у 5 (50 %) лиц. Среди детей подгруппы Б гипотоническая реакция АД отмечалась в 1 (20 %) случае, нормотонический тип реакции АД зарегистрирован у 4 (80 %) лиц.

Среди пациентов подгруппы А (АИК) адекватное восстановление артериального давления (в течение 5 минут) отмечалось у 9 (90 %) детей, замедленное восстановление АД (после 5-й минуты восстановительного периода) зарегистрировано в 1 (10 %) случае. Среди детей подгруппы Б (РЭВ) адекватное восстановление параметров АД выявлено в 5 (100 %) случаях.

У пациентов обеих подгрупп адекватное восстановление ЧСС (в течение 5 минут) после выполнения пробы с ФН отмечалось в 100 % случаев.

Заключение

1. У детей, подвергшихся коррекции порока сердца в условиях искусственного кровообраще-

ния, превалировало нарушение функции автоматизма и проводимости, что может свидетельствовать о возможном травматическом поражении проводящей системы сердца после оперативного вмешательства.

2. Результаты ХМЭКГ у пациентов, подвергшихся оперативному вмешательству в условиях искусственного кровообращения и после рентгенэндоваскулярной коррекции порока, выявили признаки электрической нестабильности миокарда, что требует динамического контроля над детьми с ВПС независимо от вида операции.

3. По данным ВЭМ у большинства детей с корригированными ВПС субмаксимальная ЧСС не была достигнута по причине развития усталости либо жалоб, при этом толерантность к ФН была оценена как средняя или ниже средней. На фоне нагрузочного теста у пациентов регистрировались внутрижелудочковые блокады на фоне адекватного восстановления АД и ЧСС.

4. Установлено, что независимо от метода оперативной коррекции ВПС у детей зарегистрировано снижение адаптационных резервов ССС при ФН, что требует индивидуального подхода при выборе тактики реабилитационных мероприятий для данной группы пациентов.

Список литературы / References

1. Шлякто Е.В. Кардиология: национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022. 800 с.
Shljahto EV. Cardiology: National guideline. 2nd edition. M.: GEOTAR-Media; 2022. 800 p. (In Russ.).
2. Мутафьян О.А. Пороки сердца у детей и подростков: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 560 с.
Mutafjan OA. Heart defects in children and adolescents: guide. M.: GEOTAR-Media; 2009. 560 p. (In Russ.).
3. Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Кудзоева З.Ф. Сердечно-сосудистая хирургия - 2018. Болезни и врожденные anomalies системы кровообращения. М.: НМИЦССХ им. А. Н. Бакулева; 2019. 270 p.
Bokerija LA, Milievskaja EB, Kudzoeva ZF. Cardiovascular Surgery - 2018. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. M.: NMITSSSH im. A. N. Bakuleva; 2019. 270 p. (In Russ.).
4. Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Круляно С.М., Неведрова М.Н. Качество жизни детей и подростков после хирургического лечения врожденных пороков сердца. *Педиатрия*. 2015;94(2):31-37.
Bokeriya LA, Milievskaya EB, Krulyanko SM, Nevedrova MN. Quality of life of teenagers after surgical treatment of congenital heart malformations. *Pediatrics*. 2015;94 (2):31-37. (In Russ.).
5. Бокерия Л.А., Шаталов К.В. Детская кардиохирургия. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2016. 864 с.
Bokerija LA, Shatalov KV. Pediatric cardiac surgery. M.: NMITSSSH im. A.N. Bakuleva, 2016. 864 p. (In Russ.).
6. Островский Ю.П. Хирургия сердца. М.: Мед. лит.; 2007. 576 с.
Ostrovskij YuP. Cardiac Surgery. M.: Med. Lit; 2007. 576 p. (In Russ.).
7. Heusch A, Kahl HJ, Hensel KO, Calaminus G. Health-related quality of life in paediatric patients with congenital heart defects: association with the type of heart defect and the surgical technique. *Qual Life Res*. 2017; 26(11):3111-3117.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1653-y>
8. Nieves J, Rudd NA, Dobrolet N. Home surveillance monitoring for high risk congenital heart newborns: Improving outcomes after single ventricle palliation - why, how & results. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2018;48:14-25.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2018.01.004>
9. Hickey E, Pham-Hung E, Nosikova Ya, Halvorsen F, Gritti M, Schwartz S, et al. NASA model of «Threat and Error» in pediatric cardiac surgery: patterns of error chains. *Ann Thorac Surg*. 2017;103 (4):1300-1307.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.08.075>
10. Астраханцева М.А., Кики Павел Фёдорович, Воронин С.В., Сухова А.В. Профилактика и диагностика врождённых пороков развития. *Здравоохранение Российской Федерации*, 2021;65(3):230-237.
DOI: <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-3-230-237>
- Astrakhantseva MA, Kiku PV, Voronin SV, Sukhova AV. Prevention and diagnosis of congenital malformations. *Healthcare of the Russian Federation*, 2021;65 (3):230-237. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-3-230-237>

Информация об авторах / Information about the authors

Гришечкин Вячеслав Юрьевич, врач-интерн хирург
У «Гомельская областная клиническая больница», Гомель,
Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9755-4522>

e-mail: slava.kefir.grishechkin@gmail.com

Скуратова Наталья Александровна, к.м.н., доцент,
заведующий отделением функциональной диагностики, У
«Гомельская областная детская клиническая больница»;
доцент кафедры педиатрии с курсом ФПКП, УО «Гомель-
ский государственный медицинский университет», Гомель,
Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9979-5215>

e-mail: nataliaskuratova@mail.ru

Vyacheslav Yu. Grishechkin, Intern Surgeon of Gomel
Regional Clinical Hospital, Gomel, Belarus, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9755-4522>

e-mail: slava.kefir.grishechkin@gmail.com

Natalia A. Skuratova, Candidate of Medical Sciences, As-
sociate Professor, Head of the Department of Functional Diag-
nostics, Gomel Regional Children's Clinical Hospital, Associate
Professor at the Department of Pediatrics with the course of Ad-
vanced Training and Retraining, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9979-5215>

e-mail: nataliaskuratova@mail.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Гришечкин Вячеслав Юрьевич
e-mail: slava.kefir.grishechkin@gmail.com

Vyacheslav Yu. Grishechkin
e-mail: slava.kefir.grishechkin@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 08.04.2023

Поступила после рецензирования / Accepted 24.07.2023

Принята к публикации / Revised 09.08.2023