

УДК 616.126-007-053.31-073
EDN: KNIHGS
<https://doi.org/10.15275/ssmj439>

Оригинальная статья

ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ: СВЯЗЬ С МАТЕРИНСКИМИ ФАКТОРАМИ (РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОЦЕНТРОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ)

Д. К. Волосников, А. В. Чулкова, Г. А. Глазырина, А. В. Сабирова, Е. Н. Серебрякова

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

CONGENITAL HEART DEFECTS IN CHILDREN: ASSOCIATION WITH MATERNAL FACTORS (RESULTS OF A SINGLE-CENTER STUDY)

D. K. Volosnikov, A. V. Chulkova, G. A. Glazyrina, A. V. Sabirova, E. N. Serebryakova

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Для цитирования: Волосников Д. К., Чулкова А. В., Глазырина Г. А., Сабирова А. В., Серебрякова Е. Н. Врожденные пороки сердца у детей: связь с материнскими факторами (результаты одноцентрового исследования). Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (4): 439–444. EDN: KNIHGS. <https://doi.org/10.15275/ssmj439>.

Аннотация. Цель: выявить ассоциацию врожденных пороков сердца у детей с материнскими факторами. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 109 детей с врожденными пороками сердца, находившихся в кардиоревматологическом отделении ГАУЗ «Челябинская областная детская клиническая больница» с января 2016 по декабрь 2018 г. Всем детям проводили двухмерную эхокардио- и доплерографию. **Результаты.** Средний возраст детей составил 9,5 года, 62% исследуемых составляли мальчики. 47% детей имели пороки со сбросом слева направо, 13% имели пороки со сбросом справа налево, каждый 5-й (19%) ребенок имел пороки с перекрестным сбросом, 4,5% детей — пороки с препятствием кровотоку, 5,5% — пороки клапанного аппарата и 1,9% — пороки венечных артерий сердца. 14% детей родились с низкой массой тела, в том числе 7% детей с пороками сердца со сбросом слева направо. 67% детей с врожденными пороками развития родились от повторной беременности. 59% женщин имели соматическую патологию. В 17% случаев течение беременности осложнялось угрожающим выкидышем/угрозой прерывания беременности и/или хронической плацентарной недостаточностью. В 21% случаев отмечены инфекционные заболевания во время беременности. В 10% случаев беременность осложнилась преждевременными родами. В 31% случаев родоразрешение проводилось путем кесарева сечения по акушерским показаниям. **Заключение.** Повторная беременность, наличие соматической патологии у женщины, осложненное течение беременности, перенесенные в период беременности инфекционные заболевания ассоциированы с рождением детей с врожденными пороками сердца.

Ключевые слова: врожденные пороки сердца, дети, материнские факторы

For citation: Volosnikov DK, Chulkova AV, Glazyrina GA, Sabirova AV, Serebryakova EN. Congenital heart defects in children: association with maternal factors (results of a single-center study). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20 (4): 439–444. (In Russ.) EDN: KNIHGS. <https://doi.org/10.15275/ssmj439>.

Abstract. *Objective:* to identify the association of congenital heart defects in children with maternal factors. *Material and methods.* This retrospective study reviewed the medical records of 109 children who were treated in the cardio-rheumatology department of Chelyabinsk Regional Children's Clinical Hospital between January 2016 and December 2018. All children underwent two-dimensional echocardiography with Dopplerography. *Results.* The average age of the children was 9.48 years, 62% were boys. When analyzing the structure of congenital malformations, almost half of the children (47%) had defects with left-to-right discharge, 13% had defects from right to left, every 5th (19%) child had defects with cross-discharge, 4.5% of children had defects with blood flow obstruction, 5.5% had defects of the valvular apparatus, and 1.9% had defects of the coronary arteries of the heart. 14% of children were born with low birth weight, including 7% of children with left-to-right shunt heart defects. 67% of children with congenital malformations were born from repeated pregnancies. 59% of women had somatic pathology. In 17% of cases, the course of pregnancy was complicated by threatened miscarriage/threat of termination of pregnancy and/or chronic placental insufficiency. Infectious diseases during pregnancy were noted in 21% of cases. In 10% of cases, pregnancy was complicated by premature birth. In 31% of cases, delivery was performed by cesarean section for obstetric indications.

Keywords: congenital heart defects, children, maternal factors

Введение. Врожденные пороки сердца (ВПС) являются наиболее распространенным типом врожденной аномалии. Они становятся основной причиной смерти у детей грудного и раннего возрастов [1, 2]. Частота ВПС, по данным EUROCAT Central Registry, составляет приблизительно 2,5% от всех новорожденных [3]. Почти ½ этих пациентов можно лечить с помощью лекарственных препаратов, наблюдения и периодической повторной оценки без необходимости хирургических или транскатетерных процедур. Тем не менее оставшимся 50% детей требуется оперативное вмешательство [4]. В Российской Федерации ВПС остаются одной из самых частых форм пороков развития, составляя у детей в возрасте от 0 до 14 лет 40,35%, от 15 до 17 лет — 40,0%, у взрослых — 47,6% от всех пороков развития организма [5]. Кроме того, прогнозируется дальнейший рост распространенности ВПС [6]. Отчасти это может быть обусловлено совершенствованием диагностических методик, связанных с повышением квалификации специалистов ультразвуковой диагностики и улучшением визуализирующих техник [7]. Значительная часть детей с ВПС сталкиваются с риском преждевременной инвалидизации и смерти. Представляется актуальной оценка ассоциации ВПС у детей с различными материнскими факторами для разработки комплекса мер по модификации последствий с целью снижения риска развития ВПС.

Цель — выявить ассоциацию ВПС у детей с материнскими факторами.

Материал и методы. Тип исследования: ретроспективное обсервационное одномоментное исследование. Критерии включения: возраст ребенка с рождения до 18 лет, наличие подтвержденного ВПС у ребенка. Критерии невключения: отсутствие медицинской документации, отсутствие данных о течении беременности, отсутствие данных эхокардио- и доплерографии.

В ретроспективное исследование включены 109 пациентов (средний возраст 9,5 года, 62% — мальчики) с ВПС, находившихся в кардиоревматологическом отделении ГАУЗ «Челябинская областная детская клиническая больница» с января 2016 по декабрь 2018 г.

Сбор информации проводили по данным медицинской карты стационарного больного (истории болезни) формы 003/у. Всем включенным новорожденным проведена двухмерная эхокардио- и доплерография. Диагноз ВПС устанавливался в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра [8] и классификацией Л. А. Бокерии и соавт. 2008 г. [5]. Согласно этой классификации выделяют следующие группы ВПС:

1. К порокам со сбросом слева направо («бледные пороки») относят, в частности, открытый артериальный проток, дефекты межпредсердной и межжелудочковой перегородок, общее предсердие, аномальный дренаж легочных вен, открытый общий атриовентрикулярный канал, дефекты аортолегочной перегородки.

2. К порокам с преимущественным сбросом справа налево («синие пороки») относятся тетрада Фалло, многочисленные варианты транспозиций магистральных сосудов, аномалия Эбштейна, атрезия

трехстворчатого клапана, общий артериальный ствол, варианты единственного желудочка, синдром гипоплазии левого сердца, гипоплазия правого желудочка.

3. Пороки с перекрестным сбросом могут включать все три перечисленные группы, если имеются те или иные сочетания, например атриовентрикулярный канал и тетрада Фалло, общий артериальный ствол.

4. Группа пороков с препятствием кровотоку включает коарктацию аорты, сужение или стеноз аортального клапана, стеноз клапана легочной артерии, стеноз митрального клапана, стенозы ветвей легочной артерии.

5. Пороки клапанного аппарата — это отдельная группа, в которую включаются только нарушения развития атриовентрикулярных или полулунных клапанов без сочетания с другими внутрисердечными нарушениями. К ним относят пролапс (недостаточность) митрального (и трикуспидального) клапана и его стеноз, а также недостаточность клапанов аорты и легочной артерии.

6. Пороки венечных артерий включают все нарушения их нормального развития: аномальное отхождение их устьев, коронарно-сердечные фистулы.

7. Кардиомиопатии, или врожденные нарушения мышечного аппарата желудочков сердца.

8. Врожденные нарушения ритма сердца, которые не сочетаются ни с какими другими ВПС, а являются единственным заболеванием.

Анализировали данные о течении и исходах беременности. Информацию включала срок родов, метод родоразрешения, массу тела (МТ) и рост новорожденного, развитие осложнений у матери и новорожденного.

Низкая МТ при рождении определялась как МТ при рождении менее 2500 г. Дополнительно маловесных детей (<2500 г) при рождении классифицировали следующим образом в зависимости от МТ: очень низкая МТ при рождении — менее 1500 г (до этого показателя и включая 1499 г); экстремально низкая МТ при рождении — менее 1000 г (до этого показателя и включая 999 г).

Кроме того, анализировались клинические характеристики матери, включающие демографические данные (возраст), вредные привычки, отягощенную наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям, наличие сопутствующих хронических неинфекционных заболеваний, акушерский анамнез (паритет, сведения об исходах и осложнениях в ходе предыдущих беременностей, способе родоразрешения).

Статистическая обработка полученных данных проведена при помощи пакетов программ MedCalc (версии 23). Размер выборки заранее не рассчитывали. Данные в тексте представлены в виде абсолютных величин и процентов, медианы и интерквартильного размаха (Q_1 - Q_3). Для оценки достоверности отличий между сравниваемыми переменными использовали критерий Манна — Уитни, для оценки качественных категорий применяли χ^2 Пирсона и точный тест Фишера. Статистически значимым значение принималось в случае $p < 0,05$.

Результаты. При анализе структуры ВПС ($n=109$) почти ½ детей (51 пациент, или 47%) относились к группе пороков со сбросом слева направо, 14 (13%) пациентов — к группе пороков со сбросом справа налево, каждый 5-й (21 пациент,

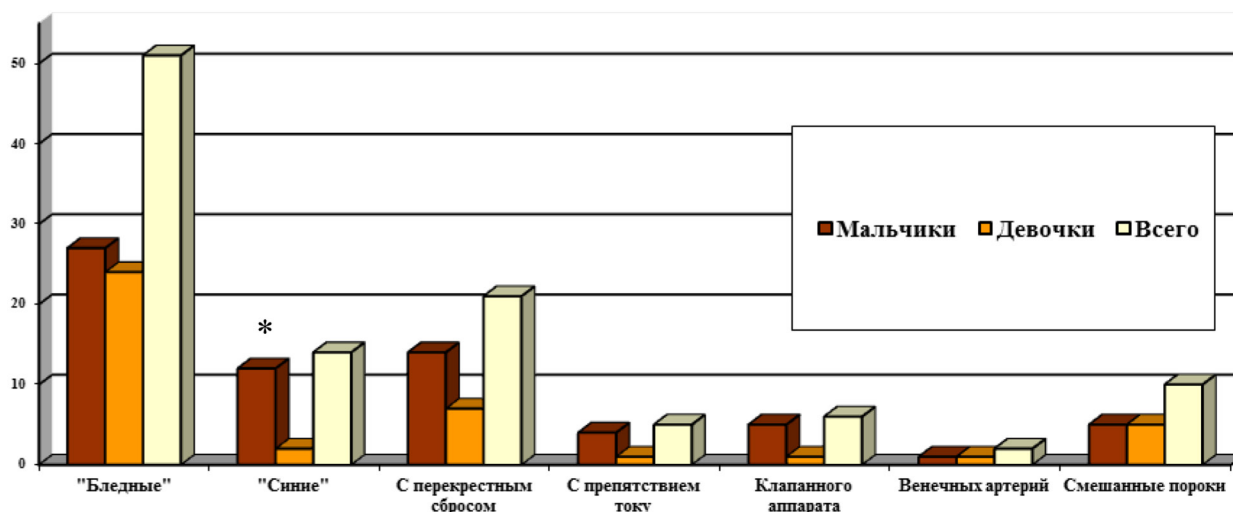


Рис. 1. Общее число детей с врожденными пороками сердца в зависимости от пола, $n=109$, абс.: * $p=0,033$ при сравнении мальчиков с пороками со сбросом справа налево и слева направо

Таблица 1

Распределение детей по паритету беременности у матери

Врожденные пороки сердца	Дети от беременности, абс. (%)			Всего, абс.
	1-й	2-й	3-й и последующих	
Пороки				
со сбросом слева направо («бледные»)	14 (38,9)	15 (46,9)	22 (53,7)	51
со сбросом справа налево («синие»)	4 (11,1)	5 (15,6)	5 (12,2)	14
с перекрестным сбросом	7 (19,4)	6 (18,8)	8 (19,6)	21
с препятствием кровотоку	3 (8,3)	1 (3,1)	1 (2,4)	5
клапанного аппарата	4 (11,1)	2 (6,2)	0 (0,0)	6
венечных артерий сердца	1 (2,8)	0 (0,0)	1 (2,4)	2
смешанные пороки	3 (8,3)	3 (9,4)	4 (9,8)	10
Итого, абс.	36	32	41	109

или 19%) — к группе пороков с перекрестным сбросом, 5 (4,5%) детей — к группе пороков с препятствием кровотоку, 6 (5,5%) детей — к группе пороков клапанного аппарата и 2 (1,9%) ребенка — к группе пороков венечных артерий.

Общее число детей с ВПС в зависимости от пола представлено на рис. 1. В соответствии с представленными данными $\frac{2}{3}$ всех ВПС приходились на мальчиков (62%), $\frac{1}{3}$ — на девочек (38%). Большинство ВПС относились к порокам сброса. Так, у 51 (47%) ребенка выявлялись пороки со сбросом слева направо, у 21 (19%) ребенка — пороки с перекрестным сбросом, у 14 (10%) детей — пороки со сбросом справа налево. У 10 (9%) исследуемых были смешанные пороки (пороки со сбросом слева направо и пороки клапанного аппарата, пороки со сбросом с препятствием кровотоку и пороки клапанного аппарата). Мальчиков с пороками со сбросом справа налево оказалось достоверно больше в сравнении с пороками со сбросом слева направо.

Распределение детей с ВПС по паритету беременности у матери представлено в табл. 1. Только $\frac{1}{3}$ (36 детей, или 33%) исследуемых были от 1-й

беременности, остальные 73 ребенка (67%) родились от 2-й беременности и более ($p<0,001$).

Медиана возраста матерей составляла 25 [22–29] лет. Так, возраст женщин в группе пороков со сбросом слева направо («бледных» пороков) составил 25 [21–31] лет, в группе пороков с преимущественным сбросом справа налево («синих» пороков) — 25 [24–35] лет, в группе смешанных пороков — 24 [22–29] лет, пороков с препятствием кровотоку — 24 [22–30] лет ($p>0,05$).

В нашем исследовании соматическую патологию имели все женщины с клапанными пороками сердца, каждая 2-я женщина в группе детей с пороками сердца со сбросом слева направо, а также каждая 5-я женщина в группе детей с перекрестным сбросом. Следует отметить, что соматические заболевания достоверно чаще выявлялись у женщин с клапанными пороками сердца по сравнению с группой пороков со сбросом слева направо ($p=0,001$), со сбросом справа налево ($p=0,001$) и пороками с перекрестным сбросом ($p=0,036$).

У женщин в группе детей с пороками сердца со сбросом слева направо несколько чаще

Таблица 2

Особенности течения беременности у матерей детей с врожденными пороками сердца, абс. (%)

Врожденный порок сердца	Соматические заболевания матери	Хроническая внутриутробная гипоксия плода	Хроническая плацентарная недостаточность	Нарушения маточно-плацентарного кровотока	Угрожающий выкидыш/угроза прерывания беременности	Выкидыши и мертворождения у матери в анамнезе	Генитальные заболевания матери во время беременности	Инфекционные заболевания матери во время беременности
Пороки								
со сбросом слева направо («бледные»), $n=51$	26 (51,0)	7 (13,7)	6 (11,8)	0 (0,0)	13 (25,5)	3/0 (5,9/0)	3 (5,9)	8 (15,7)
со сбросом справа налево («синие»), $n=14$	4 (28,6)	3 (21,4)	1 (7,1)	0 (0,0)	1 (7,1)	0/0	2 (14,2)	2 (14,2)
с перекрестным сбросом, $n=21$	11 (52,4)	4 (19,0)	2 (9,5)	2 (9,5)	4 (19)	1/1	2 (9,5)	7 (33,3)
с препятствием кровотоку, $n=5$	4 (80,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (80,0)
клапанного аппарата, $n=6$	6 (100,0)	1 (16,7)	2 (33,3)	0 (0,0)	2 (33,3)	1/0 (16,7/0)	1 (16,7)	1 (16,7)
венечных артерий сердца, $n=2$	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0/0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
смешанные пороки, $n=10$	2 (20,0)	1 (10,0)	2 (20,0)	0 (0,0)	3 (30,0)	0/0	0 (0,0)	1 (10,0)
Все дети с ВПС, $n=109$	54 (46,8)	16 (14,7)	13 (11,9)	2 (1,8)	24 (22)	5/1 (4,6/0,9)	8 (7,3)	23 (21,1)

встречались различные осложнения беременности (табл. 2). Так, хроническая внутриутробная гипоксия плода и угрожающий выкидыш/угроза прерывания беременности обнаруживались у каждой 7-й женщины с данным пороком у ребенка ($p>0,05$).

Помимо того, у женщин в группе пороков со сбросом справа налево хроническая внутриутробная гипоксия плода выявлялась у каждой 5-й женщины, а угрожающий выкидыш/угроза прерывания беременности — у каждой 14-й женщины с данным пороком у ребенка ($p>0,05$).

Инфекционные заболевания у матери во время беременности выявлялись в каждом 3-м случае в группе пороков с перекрестным сбросом, а также в каждом 7-м случае — в группах пороков со сбросом слева направо и со сбросом справа налево ($p>0,05$).

Проанализированы дети с ВПС ($n=109$) в зависимости от МТ при рождении (рис. 2). Так, 15 детей (14%) родились с МТ менее 2500 г, у 8 из них были пороки сердца со сбросом слева направо («бледные»); в остальных случаях (94 ребенка) дети имели МТ более 2500 г. Большинство беременностей (98 из 109

случаев) завершились своевременными родами. Исходы беременности характеризовались большей частотой оперативного родоразрешения по акушерским показаниям (патологии плацентации, признакам гипоксии у плода, кровотечению и т.д.) в группах детей с пороками со сбросом слева направо (51%), пороками с перекрестным сбросом (52,4%) и пороками клапанного аппарата (50%) по сравнению с группой пороков со сбросом справа налево (21,4%) ($p>0,05$).

Обсуждение. Распространенность ВПС остается географически гетерогенной и, по оценкам исследователей, составляет 80–90 случаев на 10 тыс. живорождений [9]. Учитывая весьма неоднородный во всем мире спектр ВПС, нынешняя нехватка крупных структурированных баз данных о населении может ограничить точную оценку заболеваемости и смертности новорожденных и младенцев, связанных с данной патологией, особенно в условиях нехватки ресурсов. Существует ограниченное количество исследований, в которых была проведена тщательная комплексная оценка материнских факторов развития ВПС у новорожденных с простыми или сложными пороками. В литературе

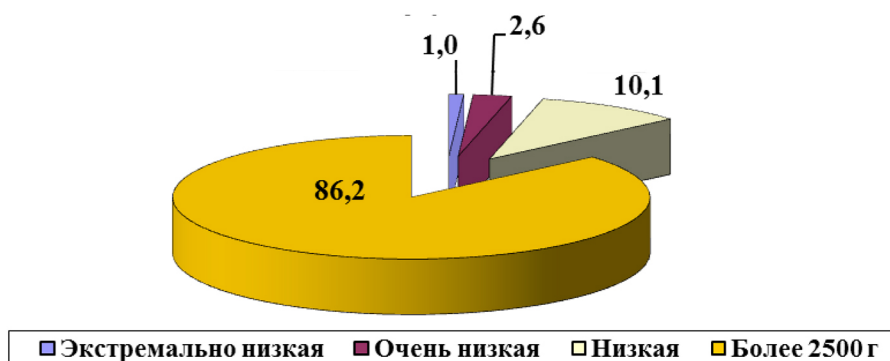


Рис. 2. Распределение детей в зависимости от массы тела при рождении, %

по ВПС изучаемые когорты часто включают только нерожавших женщин либо фактическое количество предыдущих родов не сообщается в когортах с повторнородящими женщинами [10].

Структура ВПС в нашем исследовании в целом соответствует результатам 20-летнего (2000–2020 гг.) мониторинга динамики ВПС у детей г. Челябинска, в котором было показано, что септальные дефекты и открытый артериальный проток занимают лидирующие позиции по числу ВПС, характеризуются устойчивым ростом и увеличением количества ранних оперативных вмешательств, особенно в течение 1-го года жизни [11].

Несмотря на то, что в настоящее время не существует убедительных доказательств того, что паритет сам по себе может быть связан с более высоким риском сердечных осложнений во время последующих беременностей, важно понимать, что с увеличением числа беременностей накапливается время соматической патологии и увеличивается возраст женщины, что является известными факторами риска неблагоприятных акушерских и неонатальных исходов. Кроме того, ряд сопутствующих заболеваний у матери, таких как ожирение и сахарный диабет, а также поведенческие факторы, в частности курение, могли бы частично объяснить связь возраста и развития ВПС. В нашем исследовании с учетом относительно более старшего возраста женщин в группе пороков с перекрестным сбросом достоверных различий не получено в связи с разнородностью групп и отсутствием контрольной группы.

Несмотря на высокую частоту соматической патологии у матери в группе детей с пороками сердца со сбросом слева направо, мы отдельно не анализировали связи величины индекса МТ у женщин и табакокурения с различными ВПС и неблагоприятными исходами беременности из-за отсутствия данной информации в медицинской документации.

Учитывая отсутствие различий по частоте осложнений беременности в разных группах, следует отметить, что каждая 4-я беременность протекала с акушерскими осложнениями, что значительно отличается от общей популяции [12].

Отдельный интерес представляет изучение роли различных инфекций у матери в развитии ВПС у потомства. По данным систематического обзора и метаанализа 2024 г. с анализом 1805115 беременностей, авторы пришли к выводу о том, что инфекции матери, особенно в I триместре, связаны с повышенным риском ВПС. Инфекции, возникшие на поздних сроках беременности, показали в целом схожие тенденции, но с ослаблением размера эффекта [13]. В нашем исследовании выявлена высокая частота инфекций у матерей, однако мы не анализировали сроки обнаружения инфекции, влияние принимаемых лекарственных препаратов и эффективность проводимых лечебных мероприятий.

Ключевым моментом первичной профилактики ВПС является прегравидарная подготовка и ранняя постановка на учет в женскую консультацию. Женщинам, планирующим беременность, и беременным женщинам в I триместре рекомендуется использовать фолиевую кислоту не только для предотвращения случаев дефектов нервной трубки, но и профилактику ВПС, низкой МТ при рождении и преждевременных родов [14]. Следует особенно обратить внимание женщин на модификацию образа жизни (отказ от курения, злоупотребления алкоголем, применения наркотических и психотропных средств,

отрицательно влияющих на фертильность, вынашивание и исход беременности). Контроль веса, артериального давления, показателей липидного и углеводного обмена являются залогом благоприятного репродуктивного сценария. Ассоциация ВПС с инфекциями диктует необходимость прегравидарной вакцинации согласно Национальному календарю прививок и календарю прививок по эпидемиологическим показаниям и контролю различных инфекций во время беременности в соответствии с действующими клиническими рекомендациями [15].

Командный подход с привлечением акушеров-гинекологов, терапевтов и кардиологов позволит своевременно оказывать высококвалифицированную помощь и определять стратегии динамического наблюдения женщин начиная с прегравидарного этапа.

Заключение. Таким образом, повторная беременность, наличие соматической патологии у женщины, осложненное течение беременности, перенесенные в период беременности инфекции ассоциированы с рождением детей с ВПС.

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

References (Список источников)

1. Martin GR, Schwartz BN, Hom LA, et al. Lessons learned from infants with late detection of critical congenital heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2022; 43 (3): 580–5. DOI: 10.1007/s00246-021-02760-5
2. Bakker MK, Bergman JEH, Krikov S, et al. Prenatal diagnosis and prevalence of critical congenital heart defects: An international retrospective cohort study. *BMJ Open.* 2019; 9 (7): e028139. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028139
3. Oliván-Gonzálvo G, Gracia-Balaguer J. Prevalence of congenital heart defects in assigned children for intercountry adoption. *Eur J Prev Cardiol.* 2022; 29 (3): e97–9. DOI: 10.1093/eurjpc/zwab022
4. Rao PS. Recent advances in the diagnosis and management of congenital heart disease. *Children (Basel).* 2024; 11 (1): 84. DOI: 10.3390/children11010084
5. Bokeria LA, Ed. Clinical guidelines for the management of children with congenital heart defects. Moscow: NSSC named after A. N. Bakulev, 2014; 342 p. (In Russ.) Бокерия Л.А., ред. Клинические рекомендации по ведению детей с врожденными пороками сердца. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева, 2014; 342 с.
6. Kuzibaeva NK. Aspects of the prevalence of congenital heart diseases in early age children in the Republic of Tajikistan. *Lechaschi Vrach.* 2021; 9: 48–52. (In Russ.) Кузibaева Н.К. Распространенность врожденных пороков сердца у детей. *Лечащий врач.* 2021; 9: 48–52. DOI: 10.51793/OS.2021.24.9.009
7. Sachdeva R, Valente A, Armstrong A, et al. ACC/AHA/ASE/HRS/ISACHD/SCAI/SCCT/SCMR/SOPE 2020 Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging During the Follow-Up Care of Patients With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee and Appropriate Use Criteria Task Force, American Heart Association, American Society of Echocardiography, Heart Rhythm Society, International Society for Adult Congenital Heart Disease, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Pediatric Echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 2020; 75 (6): 657–703. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.10.002
8. Falkovsky GE, Krupyanko SE. The child's heart: A book for parents about congenital heart defects. Moscow: Nikea, 2014; 234 p. (In Russ.) Фальковский Г.Э., Крупянко С.М. Сердце ребенка: книга для родителей о врожденных пороках сердца. М.: Nikea, 2014; 234 с.
9. Kang L, Cao G, Jing W, et al. Global, regional, and national incidence and mortality of congenital birth defects from 1990 to 2019. *Eur J Pediatr.* 2023; 182 (4): 1781–92. DOI: 10.1007/s00431-023-04865-w

10. Furenäs E, Eriksson P, Wennerholm UB, et al. Cardiac complications during pregnancy related to parity in women with congenital heart disease. *Cardiology*. 2020; 145 (8): 533–42. DOI: 10.1159/000508649

11. Levashova OA, Levashov SYu. Congenital heart defects in children of Chelyabinsk: regional aspects of the 20-year monitoring. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2022; 42 (1): 79–85. (In Russ.) Левашова О.А., Левашов С.Ю. Врожденные пороки сердца у детей г. Челябинска: региональные аспекты 20-летнего мониторинга. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2022; 42 (1): 79–85. DOI: 10.18699/SSMJ20220109

12. Hedermann G, Hedley PL, Gadsbøll K, et al. Adverse obstetric outcomes in pregnancies with major fetal congenital heart defects: A cohort study. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2024; 64 (Suppl. 1): 1–391. DOI: 10.1002/uog.27782

13. Su H, Guo E, Woodward EM, et al. First trimester maternal infections and offspring congenital heart defects: A systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2024; 45 (S1): ehae666.3637. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae666.3637

14. Obeid R, Holzgreve W, Pietrzik K. Folate supplementation for prevention of congenital heart defects and low birth weight: An update. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019; 9 (Suppl. 2): S424–33. DOI: 10.21037/cdt.2019.02.03

15. Pregravidaral preparation. Clinical protocol of the Interdisciplinary Association of Reproductive Medicine Specialists (MARS). Version 3.1. Moscow: Editorial Board of StatusPraesens, 2024; 124 p. (In Russ.) Прегравидарная подготовка. Клинический протокол Междисциплинарной ассоциации специалистов репродуктивной медицины (МАРС). Версия 3.1. М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2024; 124 с.

Статья поступила в редакцию 18.07.2024; одобрена после рецензирования 01.11.2024; принята к публикации 22.11.2024. The article was submitted 18.07.2024; approved after reviewing 01.11.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Информация об авторах:

Дмитрий Кириллович Волосников — заведующий кафедрой госпитальной педиатрии, профессор, доктор медицинских наук, dk_vol@mail.ru, ORCID 0009-0002-7373-2838; **Анна Вячеславовна Чулкова** — ассистент кафедры госпитальной педиатрии, anuta_1305@mail.ru, ORCID 0009-0002-2453-1482; **Галина Алексеевна Глазырина** — доцент кафедры госпитальной педиатрии, доцент, кандидат медицинских наук, glazyrina_ga@mail.ru, ORCID 0009-0001-0757-079X; **Александра Владиславовна Сабирова** — доцент кафедры госпитальной педиатрии, доцент, кандидат медицинских наук, doctor_sabirova@mail.ru, ORCID 0000-0001-6064-5271; **Елена Николаевна Серебрякова** — профессор кафедры госпитальной педиатрии, доцент, доктор медицинских наук, doctor-hit@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4692-4802.

Information about the authors:

Dmitry K. Volosnikov — Head of the Department of Hospital Pediatrics, Professor, DSc, dk_vol@mail.ru, ORCID 0009-0002-7373-2838; **Anna V. Chulkova** — Instructor of the Department of Hospital Pediatrics, anuta_1305@mail.ru, ORCID 0009-0002-2453-1482; **Galina A. Glazyrina** — Assistant Professor of the Department of Hospital Pediatrics, PhD, glazyrina_ga@mail.ru, ORCID 0009-0001-0757-079X; **Alexandra V. Sabirova** — Assistant Professor of the Department of Hospital Pediatrics, PhD, doctor_sabirova@mail.ru, ORCID 0000-0001-6064-5271; **Elena N. Serebryakova** — Professor of the Department of Hospital Pediatrics, Associate Professor, DSc, doctor-hit@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4692-4802.

УДК: 612.172:612.8.04-053.31

EDN: KNXBJQ

<https://doi.org/10.15275/ssmj444>

Оригинальная статья

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ В ПЕРИОД РАННЕЙ НЕОНАТАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Е. Н. Муреева

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

FEATURES OF AUTONOMIC CIRCULATORY REGULATION IN NEWBORNS DURING EARLY NEONATAL ADAPTATION

E. N. Mureeva

Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Для цитирования: Муреева Е.Н. Особенности вегетативной регуляции кровообращения у новорожденных в период ранней неонатальной адаптации. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2024; 20 (4): 444–449. EDN: KNXBJQ. <https://doi.org/10.15275/ssmj444>.

Аннотация. Цель: сравнить особенности вегетативной регуляции кровообращения у новорожденных различного гестационного возраста на основе вариабельности сердечного ритма (ВСР) и фотоплетизмографической формы волны (ФПГВ). Материал и методы. В исследование включены 50 новорожденных: 1-я группа ($n=20$; гестационный возраст 37–42 нед) — с физиологическим течением периода ранней неонатальной адаптации; 2-я группа — ($n=30$; 34–42 нед) с патологическим течением периода ранней неонатальной адаптации: 2а ($n=15$; 37–42 нед) — дети с массой при рождении ≥ 2500 г, и 2б ($n=15$; 34–36,6 нед) — дети с массой ≤ 2500 г. Всем младенцам выполнена синхронная регистрация сигналов электрокардио-, фотоплетизмографии и дыхания при помощи многоканального регистратора биологических сигналов «Реакор-Т». Произведен спектральный анализ ВСР и ФПГВ, оценка силы синхронизации между низкочастотными колебаниями при ВСР и ФПГВ (S-индекс). Результаты. Младенцы из 2б-подгруппы имели более высокие значения частоты сердечных сокращений ($p=0,004$) и двух показателей ВСР во временной области: RMSSD — 26,6 ($p=0,005$) и PNN50 — 7,65 ($p=0,002$), относительно младенцев из других групп. S-индекс у всех детей был низкий (14,4–18,5). Заключение. Новорожденные характеризуются функциональной незрелостью симпатической вегетативной регуляции кровообращения и преобладанием симпатического и барорефлекторного влияния на функцию сердца. В регуляции периферического кровотока у новорожденных 1-й группы преобладают дыхательные влияния над симпатическими, а у младенцев 2-й группы — симпатические влияния.

Ключевые слова: новорожденные, сердечно-сосудистая система, вегетативная регуляция, фотоплетизмография, электрокардиография, вариабельность сердечного ритма