



# Поражения сердца у детей на фоне течения COVID-19

Ю. Б. БЕЛАН, Е. А. ГАШИНА, Е. Ф. ЛОБОВА, Т. Е. ШВЕЦ

ФГОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России

Продолжающиеся исследования в отношении SARS-CoV-2 показали возможность возбудителя поражать сердечно-сосудистую систему в виде миокардитов, нарушений ритма, сердечной недостаточности и др. По данным инфекционного стационара г. Омска, изменения со стороны сердца регистрировались у 3,3% госпитализированных детей с COVID-19. Материалы и методы. Было проведено ретроспективное исследование историй болезни 24 детей в возрасте от 1 года до 17 лет 11 месяцев с новой коронавирусной инфекцией, находившихся на лечении в инфекционном стационаре БУЗОО ГДКБ №3 г. Омска в период с октября 2020 года по декабрь 2021 г. Результаты. Было выявлено, что поражения сердца чаще регистрируются в группе детей старше 10 лет, мужского пола. У большинства пациентов поражения сердца развивались на фоне сопутствующей патологии и сочетались с поражением легких. Клинические проявления, свидетельствующие о вовлечении в патологический процесс сердечно-сосудистой системы, появлялись на фоне респираторной инфекции, были слабо выражены и неспецифичны.

**Ключевые слова:** поражения сердечно-сосудистой системы, дети, COVID-19, новая коронавирусная инфекция, миокардит, перикардит

## Heart lesions in children affected by COVID-19

Yu. B. Belan, E. A. Gashina, E. F. Lobova, T. E. Shvets

Federal State budgetary institution of higher education Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

Ongoing research on SARS-CoV-2 showed the ability of a pathogen to affect cardio-vascular system in the form of myocarditis, dysrhythmia, cardiac failure, etc. According to an infectious diseases hospital in Omsk, changes in the heart were recorded in 3.3% of children hospitalized with COVID-19. Authors conducted a retrospective study of 24 children aged 1–17 years 11 months with a new coronavirus infection who received treatment in an infectious diseases hospital at the Budgetary Healthcare Institution of Omsk Oblast City Children's Clinical Hospital №3 in Omsk from October 2020 to December 2021. It was found that heart lesions were more often recorded in children over 10 years old, all males. In most patients, cardiac lesions developed in presence of concomitant pathology and were combined with lung damage. Clinical manifestations indicating involvement in the pathological process of the cardiovascular system appeared in addition to respiratory infection. They were mild and nonspecific.

**Keywords:** lesions of the cardiovascular system, children, COVID-19, new coronavirus infection, myocarditis, pericarditis

**Для цитирования:** Ю.Б. Белан, Е.А. Гашина, Е.Ф. Лобова, Т.Е. Шве́ц. Поражения сердца у детей на фоне течения COVID-19. Детские инфекции. 2023; 22(3):45-49. doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-3-45-49

**For citation:** Yu.B. Belan, E.A. Gashina, E.F. Lobova, T.E. Shvets. Heart lesions in children affected by COVID-19. *Detskie Infektsii=Children's Infections*. 2023; 22(3):45-49. doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-3-45-49

### Информация об авторах:

Белан Юрий Борисович (Belan Yu.B., MD), д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детских инфекционных болезней, Омский государственный медицинский университет Минздрава России; byb0407@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7749-4710>

Гашина Елена Александровна (Gashina E.A., PhD), к.м.н., доцент, доцент кафедры детских инфекционных болезней, Омский государственный медицинский университет Минздрава России; l.gashina@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4800-5092>

Лобова Елена Федоровна (Lobova, E.F., PhD), к.м.н., доцент кафедры детских инфекционных болезней, Омский государственный медицинский университет Минздрава России; lobova-ef@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4315-5120>

Швец Татьяна Евгеньевна (Shvets T.E., PhD), к.м.н., доцент кафедры детских инфекционных болезней, Омский государственный медицинский университет Минздрава России; tshvec@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0008-7748-9007>

Пандемия новой коронавирусной инфекции началась в Китае 1 декабря 2019 года, в России первые случаи заболевания появились несколько позже. К концу 2021 года количество зарегистрированных случаев заболевания в России, по данным Росстата, было 10,5 миллионов человек, из них дети составили 9,5% (570 тысяч). Продолжительный период пандемии позволил ученым накопить достаточно клинического материала по особенностям течения COVID-19. Если в ранних публикациях высказывалось мнение, что этот возбудитель преимущественно поражает легочную систему, то к настоящему моменту имеются данные о вовлечении в инфекционный процесс различных органов и разработаны критерии диагностики мультисистемного воспалительного синдрома, связанного с COVID-19. Открытие механизма проникновения вируса SARS-CoV-2 через ACE2-рецептор, позволило объяснить наличие полиорганных изменений, так как этот рецептор представлен в

дыхательных путях, сердце и эндотелии сосудов, кишечном эпителии и почках [1]. По данным Е.А. Коган и соав., доказано существование вирусного миокардита при COVID-19 на основании детекции белка нуклеокапсиды и spike белка SARS-CoV-2 в кардиомиоцитах, клетках воспалительного инфильтрата и эндотелии сосудов [2].

Установлены и другие патогенетические механизмы повреждения сердечно-сосудистой системы при новой коронавирусной инфекции, такие как гипоксическое повреждение, опосредованное дыхательной недостаточностью, ишемия и повреждение в результате «цитокинового шторма» [3]. Также на сердечно-сосудистую систему могут влиять электролитные нарушения при тяжелом системном заболевании. Так, гипокалиемию при COVID-19, обусловленная взаимодействием SARSCoV-2 с ренин-ангиотензин-альдостероновой системой, может приводить к различным тахикардиям. Кроме того, пре-

параты, используемые в терапии, такие как кортикостероиды и противовирусные средства, могут оказывать токсическое воздействие на сердечно-сосудистую систему.

Уже в начале пандемии исследования, проведенные Long B. et al., отмечали, что развитие миокардита при новой коронавирусной инфекции у госпитализируемых больных встречалось от 7 до 17%, сердечной недостаточности в 24%, нарушений ритма в 17% и тромботических осложнений в 31% случаев [4]. Анализ данных S. Shi et al. показал изменения со стороны сердечно-сосудистой системы у 19,7% взрослых с новой коронавирусной инфекцией [5]. Чаще эти нарушения выявлялись у пациентов с сопутствующими заболеваниями и коррелировали с возрастом и тяжестью течения.

В настоящий момент имеются только единичные публикации, посвященные кардиологической патологии у детей при коронавирусной инфекции, как правило,

представленные отдельными клиническими случаями или небольшими сериями [6, 7].

**Цель:** изучить течение новой коронавирусной инфекции с поражением сердца у детей различного возраста, проживающих в г. Омске и Омской области.

### Материалы и методы исследования

Был проведен ретроспективный анализ данных медицинской документации детей, госпитализированных с диагнозом: «Новая коронавирусная инфекция» в период с октября 2020 года по декабрь 2021 г. Работа проводилась на базе инфекционного стационара БУЗОО ДГБ №3 г. Омска, куда госпитализировались все дети с подтвержденной коронавирусной инфекцией, проживающие в г. Омске и Омской области. Публикация материала была одобрена этическим комитетом Омского государственного медицинского университета Минздрава РФ (протокол от 08 февраля 2019 г. №110).

**Таблица 1.** Жалобы пациентов при поступлении  
**Table 1.** Patients' complaints upon admission

Показатели/ Indicators	Всего (с поражением сердца) total (including heart lesion) (n = 24)		Всего (без поражения сердца) total (excluding heart lesion) (n = 68)		p
	абс abs.	%	абс abs.	%	
Лихорадка/ fever	23	95,8	46	67,6	f = 3,361, p ≤ 0,01
Недомогание, вялость/ queasiness, fatigue	22	91,7	19	27,9	f = 6,082, p ≤ 0,01
Гиперемия зева/ pharynx hyperemic	19	79,2	49	72,1	f = 0,695, p ≥ 0,05
Кашель /cough	18	75	28	41,2	f = 2,949, p ≤ 0,01
Боль в горле / sore throat	10	41,7	12	17,6	f = 2,266, p ≤ 0,05
Головная боль / headache	9	37,5	3	4,4	f = 3,77, p ≤ 0,01
Диарея / diarrhea	8	36,4	4	5,9	f = 3,278, p ≤ 0,01
Ринорея / rhinorrhea	8	36,4	11	16,2	f = 1,904, p ≤ 0,05
Заложенность носа/ nasal stuffiness	7	33,3	14	20,6	f = 1,154, p ≥ 0,05
Тошнота, рвота / nausea, vomiting	7	33,3	4	5,9	f = 2,96, p ≤ 0,01
Снижение аппетита/ decreased appetite	7	33,3	28	41,2	f = 1,061, p ≥ 0,05
Сыпь / rash	6	25	—	—	—
Боли в животе / abdominal pain	6	25	5	7,8	f = 2,01, p ≤ 0,05
Чувство нехватки воздуха/ feeling of air shortage	5	20,8	—	—	—
Аносмия/гипосмия anosmia/hyposmia	5	20,8	12	17,6	f = 0,341, p ≥ 0,05
боль в груди / chest pain	3	12	—	—	—
склерит / sclerite	3	12	—	—	—
нарушение вкуса taste perversion	2	8,3	9	13,2	f = 0,674, p ≥ 0,05

Проведен анализ данных анамнеза, клинической картины заболевания, лабораторных исследований. Всем детям при поступлении были сделаны общеклинические анализы крови и мочи; биохимический анализ крови (АлАТ, АсАТ, ЛДГ, КФК, СРБ), коагулограмма, ЭКГ, рентгенологическое обследование органов грудной клетки, по показаниям МСКТ легких. Эхокардиография проводилась на кардиоваскулярном сканере экспертного класса Vivid S5. Лабораторное обследование мазков из носоглотки на наличие РНК SARS-CoV-2 проводилось методом ПЦР с использованием наборов реагентов «Риал-Бест РНК SARS-CoV-2» (ФБУН «НИИ природно-очаговых инфекций»). Исследование крови на наличие специфических антител (Ig M, Ig G) к SARS-CoV-2 методом ИФА (ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области»).

В исследовании участвовали 24 ребенка с коронавирусной инфекцией. Критерии включения были следующие: возраст от 1 года до 17 лет 11 месяцев; госпитализация в инфекционный стационар с COVID-19; положительный результат лабораторного исследования на COVID-19; изменения со стороны сердечно-сосудистой системы.

В качестве группы сравнения были использованы данные 68 детей с коронавирусной инфекцией без поражения сердца, описанные нами ранее [8]. Статистическая обработка данных проводилась с помощью Microsoft Excel, пакета программ по статистической обработке данных Statistika 6.0.

### Результаты и их обсуждение

За период с марта по декабрь 2021 года в инфекционном стационаре БУЗОО ДГБ №3 г. Омска было пролечено 717 детей в возрасте от 1 года до 17 лет 11 месяцев с диагнозом «Коронавирусная инфекция COVID-19, вирус идентифицирован (U 07.1)». Из них у 24 пациентов (3,3%) регистрировались изменения со

стороны сердца. Дети, в зависимости от возраста, распределились следующим образом: до 3 лет — 1 ребенок, от 3 до 6 лет — 2 ребенка, от 7 до 10 лет — 2 ребенка и старше 10 лет — 19 детей. У детей раннего возраста изменения со стороны сердца были выявлены в одном случае, в возрасте 1 года 10 мес. Среди анализируемых пациентов преобладали дети старше 10 лет. В группе наблюдаемых детей с поражением сердца преобладали мальчики (19 и 5 соответственно), что достоверно чаще, чем в группе сравнения ( $f = 2,253; p \leq 0,05$ ).

Из эпидемиологического анамнеза выявлены контакты с инфекционными больными у 17 человек (контакт с COVID-19 — 8, с ОРВИ — 7, с пневмонией — 2). В профильный по COVID-19 стационар дети поступали не в первый день болезни, большинство пациентов (12 детей) были переведены из других лечебных учреждений, что было связано с неспецифичностью клинической картины и отсутствием лабораторного подтверждения коронавирусной инфекции. За медицинской помощью обращались с 1 по 7 день болезни (в среднем на 2,7 день). Основными жалобами при поступлении были: повышение температуры, недомогание, вялость, гиперемия зева, кашель, боль в горле, головная боль, диарея, ринорея и другие. При анализе полученных данных было выявлено, что достоверно чаще у детей с поражением сердца преобладали жалобы на недомогание, вялость, кашель, головную боль, диарею, тошноту и рвоту (табл. 1).

У большинства детей всех возрастных групп заболевание начиналось с поражения верхних дыхательных путей, а именно, в виде ринофарингита у 10 и фарингита — у 3 детей. Только у детей старше 10 лет в инфекционный процесс вовлекались нижние дыхательные пути (бронхит — 1, пневмония — 13) (рис. 1). В группе детей с поражением сердца достоверно чаще выявлялись пневмонии (13 (54,2%) и 11 (16,2%) соответственно;  $f = 3,483, p \leq 0,01$ ).

**Таблица 2.** Изменения на ЭКГ  
**Table 2.** ECG change

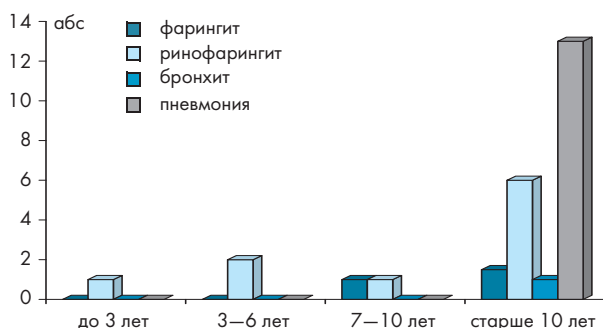
Показатели/Возраст Indicators	1—3 лет 1—3 years old (n = 1) абс. abs.	3—6 лет 3—6 years old (n = 2) абс. abs.	7—10 лет 7—10 years old (n = 2) абс. abs.	Старше 10 лет over 10 years old (n = 19) абс. abs.	Всего total (n = 24) абс. abs.
Тахикардия / tachycardia	1	2	1	9	13
Нагрузка на левый желудочек/ stress on left ventricle	1	1	1	5	8
Брадикардия / bradycardia	—	—	1	5	6
Миграция ритма/ wandering pacemaker	—	—	—	3	3
Нарушение реполяризации/ repolarisation abnormality	—	—	—	3	3
Увеличение длины электрической систолы желудочков/ elongation of electric systole in ventricles	—	—	—	2	2
АВ блокада / AV blockade	—	1	—	1	2

**Таблица 3.** Изменения при эходоплерокардиографии  
**Table 3.** Changes recorded with doppler echocardiography

Показатели/Возраст Indicators	1–3 лет 1–3 years old (n = 1) абс. abs.	3–6 лет 3–6 years old (n = 2) абс. abs.	7–10 лет 7–10 years old (n = 2) абс. abs.	Старше 10 лет over 10 years old (n = 19) абс. abs.	Всего (n = 24) total абс. abs.
Признаки экссудативно-фибринозного перикардита/ signs of exudative fibrinous pericarditis	—	1	2	5	8
Снижение функционального выброса/ reduced ejection fraction	1	—	—	15	16
Увеличение отделов сердца/ increase in various parts of the heart	—	1	—	12	13
Снижение сократительной способности миокарда/ decreased contractility of the myocardium	1	—	—	15	16
Митральная регургитация/ mitral regurgitation	1	1	—	5	7
Дискинезия МЖП/ septal dyskinesia	—	—	—	2	2
Легочная регургитация/ pulmonary regurgitation	—	—	1	1	2
Трикуспидальная регургитация/ трикуспидальная регургитация	1	—	—	4	5
Аортальная регургитация/ aortic regurgitation	—	1	—	2	3

При поступлении степень тяжести распределялась следующим образом: легкая степень — 1 ребенок, средней степени тяжести — 8 детей, тяжелая — 15 детей. У всех детей заболевание протекало с повышением температуры. Субфебрильная температура была у 3 детей, фебрильная — у 12, высокая фебрильная — у 9. Длительный субфебрилитет наблюдался у 3 детей. Длительность лихорадочного периода составила от 4 до 29 дней.

Поражения сердца у 11 детей было в виде миокардита, у 8 — перикардита, у 5 сочетанное поражение — миоперикардит. У трех пациентов поражение сердца было одним из проявлений мультисистемного воспалительного синдрома. Поражение сердца при COVID-19 сочеталось с сопутствующей патологией у 23 детей



**Рисунок 1.** Уровень поражения дыхательных путей  
**Picture 1.** Level of respiratory tract damage

(95,8%), в том числе, связанной с сердечно-сосудистой системой у 10 детей (АХЛЖ — 6, симптоматическая артериальная гипертензия — 3, функционирующее ООО — 1), что было достоверно чаще, чем в группе сравнения (23 (95,8%) и 15 (22,1%) соответственно;  $f = 7,371$ ,  $p \leq 0,01$ ). Основные жалобы в большей степени можно было отнести к проявлениям инфекционного токсикоза (лихорадка, снижение аппетита, вялость) (табл. 1). Жалоб, касающихся непосредственно поражения сердечно-сосудистой системы, было мало: утомляемость при нагрузке у 12 детей, бледность кожных покровов — у 8 детей, одышка при нагрузке — у 7 детей, боль в области груди — у 5 детей. При объективном обследовании у большинства пациентов были выявлены нарушения сердечного ритма в виде тахикардии у 12 детей, брадикардии — у 4, в 4 случаях были выявлены оба вида нарушений ритма. У 14 детей выявлялась приглушенность сердечных тонов при аускультации. По стандартам ведения больных с COVID-19, всем детям проводилась ЭКГ. По результатам электрокардиографии выявлены следующие изменения: нарушения ритма, нагрузка на левый желудочек, миграция ритма, увеличение длины электрической систолы желудочков, АВ блокада, нарушение реполяризации, отрицательный зубец Т (табл. 2). Таким образом, изменения носили неспецифический характер в виде нарушения ритма и проводимости.

При проведении эходоплерокардиографии выявлялись следующие изменения: увеличение размеров по-

лостей сердца и толщины стенок, снижение сократимости желудочков, особенно левого с нарушением его диастолической функции, наличие жидкости в полости перикарда (табл. 3).

При исследовании периферической крови изменение уровня лейкоцитов в виде лейкопении наблюдалось у 10 пациентов, лейкоцитоз — у 8, лимфоцитоз — у 12. Лейкоцитоз в группе детей с поражением сердца регистрировался достоверно чаще (12 (50%) и 3 (4,4%) соответственно;  $f = 3,399$ ,  $p \leq 0,01$ ). Биохимический анализ проводился всем детям, повышение уровня АлАТ выявлено у 14 детей, АсАТ — у 9 пациентов. Отмечалось повышение С реактивного белка у 6 детей, КФК — у 10, ЛДГ — у 13. У всех пациентов проводилось исследование материала из ротоглотки на COVID-19 с помощью ПЦР, результат был положительный у 14 детей. У 10 детей результат ПЦР был отрицательным, в связи с чем проводилось исследование крови методом ИФА. У всех обследованных были обнаружены IgM к COVID-19.

### Выводы

Достоверно чаще поражения сердца при COVID-19 развивались у детей старше 10 лет, мужского пола на фоне сопутствующей патологии и в сочетании с поражением легких. Клинические проявления, свидетельствующие о вовлечении в патологический процесс сердечно-сосудистой системы, появлялись на фоне респираторной инфекции, были слабо выражены и неспецифичны. Выявление поражений сердечно-сосудистой системы у детей на фоне COVID-19 не представлялось возможным без использования дополнительных инструментальных методов исследования. Таким образом, хочется подчеркнуть необходимость комплексного подхода к диагностике патологии сердца при новой коронавирусной инфекции у детей для своевременной ее коррекции, что несомненно повлияет на качество их жизни в дальнейшем.

### Литература/References:

1. Zhang H, Penninger JM, Li Y, et al. Angioten-sin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 re-ceptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Med.* 2020 Apr;

46(4):586—590.

doi:10.1007/s00134-020-05985-9.

2. Коган Е.А., Куклева А.Д., Березовский Ю.С., Благова О.В., Жарков Н.В., Айнетдинова Д.Х., Демьяшкин Г.А. Клинико-морфологическая характеристика SARS-CoV-2-ассоциированного миокардита, подтвержденного наличием РНК и белков вируса в ткани миокарда. *Архив патологии.* 2021; 83(4): 5—13. <https://doi.org/10.17116/patol2021830415> [Kogan E.A., Kukleva A.D., Berezovskij Yu.S., Blagova O.V., Zharkov N.V., Ajnetdinova D.H., Demyashkin G.A. Clinical and morphological characteristics SARS-CoV-2-associated myocarditis confirmed by the existence of RNA and viral proteins in myocardial tissue. *Arhiv Patologii.* 2021; 83(4):5—13. (In Russ.)]
3. Nishiga M, Wang D.W, Han Y, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol.* 2020; 17:543. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0413-9>.
4. Long B, Brady WJ, Koefman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am J Emerg Med.* 2020 Jul; 38(7):1504—1507. DOI:10.1016/j.ajem.2020.04.048.
5. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol.* 2020:e200950. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950.
6. Ferrero P, Piazza I, Bonino C, Ciuffreda M. Patterns of myocardial involvement in children during COVID-19 pandemic: Early experience from northern Italy. *Ann Pediatr Card.* 2020; 13(3):230—233. doi: 10.4103/apc.APC\_77\_20
7. Fischer Q., Brillat-Savarin N, Ducrocq G, Ou P Case report of an isolated myocarditis due to COVID-19 infection in a paediatric patient. *Eur Heart J Case Rep.* 2020 Jul 3; 4(F11):1—5. doi: 10.1093/ehjcr/ytaa180.
8. Белан Ю.Б., Гашина Е.А., Лобова Е.Ф., Безрукова Л.А. Коронавирусная инфекция у детей в Омской области. *Детские инфекции.* 2020; 19(4):30—33. doi.org/10.22627/2072-8107-2020-19-4-30-33 [Belan Yu.B., Gashina E.A., Loboვა E.F., Bezrukova L.A. Coronavirus infection in children in Omsk region. *Detskie Infektsii=Children's Infections.* 2020; 19(4): 30—33. (In Russ.)]

Статья поступила 23.06.2023

**Конфликт интересов:** Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest: The authors confirmed the absence conflicts of interest, financial support, which should be reported