

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

# Кардиоваскулярные осложнения мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с коронавирусной инфекцией у грудного ребенка: клинический случай

А.Ю. Смыков<sup>1</sup>, Ф.Г. Шаршов<sup>1</sup>, И.Ф. Острейков<sup>2</sup>, С.Е. Хорошилов<sup>3</sup>, В.В. Мороз<sup>4</sup>,  
И.В. Молчанов<sup>4</sup>, Е.А. Спиридонова<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Областная детская клиническая больница, Ростов-на-Дону, Россия;

<sup>2</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Главный военный клинический госпиталь им. акад. Н.Н. Бурденко, Москва, Россия;

<sup>4</sup> Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

Крайне тяжелая форма коронавирусной инфекции у детей — мультисистемный воспалительный синдром, который характеризуется системным гипервоспалением с развитием синдрома полиорганной недостаточности. В ряде случаев регистрируются кардиоваскулярные осложнения в виде миокардиальной дисфункции, ишемии миокарда, шока, аритмии, развития коронарита и аневризм коронарных артерий. Несмотря на то что заболеваемость коронавирусной инфекцией снизилась, мультисистемный воспалительный синдром остается причиной высокой летальности пациентов. Представлен клинический случай мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с коронавирусной инфекцией, у грудного ребенка. С момента поступления на фоне длительно текущей двусторонней пневмонии у пациента с высоким титром иммуноглобулинов G с SARS-CoV-2 были выявлены признаки гипервоспаления с последующим развитием перикардита и миокардиальной дисфункции. Был диагностирован коронарит и аневризма левой коронарной артерии. Длительное время у пациента сохранялись сниженная глобальная сократительная функция и высокий уровень маркеров повреждения миокарда, что требовало продолжительной инотропной поддержки и назначения сердечных гликозидов. В последующем к кардиоваскулярным осложнениям присоединилась пароксизмальная тахикардия. Комплексное лечение заболевания и своевременное выявление осложнений позволили достичь благоприятного исхода заболевания.

**Ключевые слова:** мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с коронавирусной инфекцией; кардиоваскулярная недостаточность; Kawasaki-подобный синдром; COVID-19; дети; грудной возраст; клинический случай.

## Как цитировать

Смыков А.Ю., Шаршов Ф.Г., Острейков И.Ф., Хорошилов С.Е., Мороз В.В., Молчанов И.В., Спиридонова Е.А. Кардиоваскулярные осложнения мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с коронавирусной инфекцией у грудного ребенка: клинический случай // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 4. С. 575–584. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

# Cardiovascular complications of COVID-associated multisystem inflammatory syndrome in an infant: A case report

Artyom Yu. Smykov<sup>1</sup>, Fedor G. Sharshov<sup>1</sup>, Ivan F. Ostreikov<sup>2</sup>, Sergey E. Khoroshilov<sup>3</sup>, Victor V. Moroz<sup>4</sup>, Igor V. Molchanov<sup>4</sup>, Elena A. Spiridonova<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia;

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Main Military Clinical Hospital named after Academician N.N. Burdenko, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia

## ABSTRACT

Multisystem inflammatory syndrome is an extremely severe form of coronavirus infection in children, which is characterized by systemic hyperinflammation with multiple organ failure. In some cases, cardiovascular complications are reported, including myocardial dysfunction, myocardial ischemia, shock, arrhythmias, coronaritis and coronary artery aneurysms. Although the incidence of coronavirus infection has decreased, patient mortality from multisystem inflammatory syndrome remains high. A clinical case of COVID-associated multisystem inflammatory syndrome in an infant is presented. Since admission, the patient with a high titer of immunoglobulin G with SARS-CoV-2 showed signs of hyperinflammation with subsequent development of pericarditis and myocardial dysfunction associated with prolonged bilateral pneumonia. Coronaritis and aneurysm of the left coronary artery were diagnosed. The patient had a long history of reduced global contractile function and high levels of myocardial damage markers requiring prolonged inotropic support and use of cardiac glycosides. Later, paroxysmal tachycardia developed in addition to cardiovascular complications. Comprehensive management of the disease and early detection of complications resulted in a favorable outcome.

**Keywords:** COVID-associated multisystem inflammatory syndrome; cardiovascular failure; Kawasaki-like syndrome; COVID-19; children; infancy; clinical case.

## To cite this article

Smykov AY, Sharshov FG, Ostreikov IF, Khoroshilov SE, Moroz VV, Molchanov IV, Spiridonova EA. Cardiovascular complications of COVID-associated multisystem inflammatory syndrome in an infant: A case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):575–584. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

Received: 18.11.2024

Accepted: 05.12.2024

Published online: 16.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

# 心血管并发症在与新冠病毒感染相关的多系统炎症综合征中的表现：婴儿病例报告

Artyom Yu. Smykov<sup>1</sup>, Fedor G. Sharshov<sup>1</sup>, Ivan F. Ostreikov<sup>2</sup>, Sergey E. Khoroshilov<sup>3</sup>,  
Victor V. Moroz<sup>4</sup>, Igor V. Molchanov<sup>4</sup>, Elena A. Spiridonova<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia;

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Main Military Clinical Hospital named after Academician N.N. Burdenko, Moscow, Russia;

<sup>4</sup> Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia

## 摘要

多系统炎症综合征是儿童新冠病毒感染的一种极其严重的形式，其特征为系统性过度炎症反应，并可能引发多器官功能衰竭综合征。在某些病例中，可出现心血管并发症，包括心肌功能障碍、心肌缺血、休克、心律失常、冠状动脉炎及冠状动脉瘤。尽管新冠病毒感染的发病率已下降，多系统炎症综合征仍是导致高病死率的重要原因。病例描述本文报告了一例与新冠病毒感染相关的多系统炎症综合征在婴儿中的病例：入院原因：长期双侧肺炎，检测显示 SARS-CoV-2 免疫球蛋白G 高滴度。临床表现：过度炎症反应，继发心包炎及心肌功能障碍；进一步诊断为冠状动脉炎及左冠状动脉瘤。主要心血管并发症：左心室整体收缩功能下降；心肌损伤标志物持续升高；阵发性心动过速；冠状动脉扩张及瘤形成。治疗：持续性正性肌力支持；心脏苷类药物治疗；综合治疗及及时识别并发症。通过上述治疗，患儿最终获得良好预后。

**关键词：**系统炎症综合征新冠病毒感染相关；心血管功能障碍；类川崎综合征；COVID-19；儿童；婴儿；病例报告。

## 引用本文

Smykov AYu, Sharshov FG, Ostreikov IF, Khoroshilov SE, Moroz VV, Molchanov IV, Spiridonova EA. 心血管并发症在与新冠病毒感染相关的多系统炎症综合征中的表现：婴儿病例报告. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):575-584. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1862>

收到: 18.11.2024

接受: 05.12.2024

发布日期: 16.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Во время эпидемии COVID-19 у детей были выявлены случаи заболевания, связанные с тяжелым системным гипервоспалением на фоне SARS-CoV-2 [1]. Всемирная организация здравоохранения определила данные случаи как новое заболевание, названное мультисистемным воспалительным синдромом у детей, ассоциированным с COVID-19 [2, 3]. Современные данные свидетельствуют о том, что мультисистемный воспалительный синдром у детей является постинфекционным, иммунологически опосредованным заболеванием, связанным с предшествующим воздействием SARS-CoV-2 [4, 5]. Мультисистемный воспалительный синдром (в англоязычной литературе Кавасаки-подобный синдром, MIS-C) — крайне тяжелая форма течения коронавирусной инфекции у детей, характеризующаяся массивной, неконтролируемой активацией иммунной системы с высвобождением провоспалительных цитокинов и маркеров воспаления, что приводит к развитию полиорганной дисфункции [6]. Основные клинические проявления мультисистемного воспалительного синдрома у детей — персистирующая лихорадка и системное воспаление с вовлечением в патологический процесс различных органов и систем — крови, сердечно-сосудистой и нервной, желудочно-кишечного тракта, почек, кожи [7]. Чаще всего манифестация характеризуется лихорадкой, сыпью, инъекцией в конъюнктиву, желудочно-кишечными симптомами (особенно болью) и шоком, связанным с дисфункцией миокарда [5]. Прогрессирование воспалительного ответа может привести к развитию синдрома активации макрофагов [7].

Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, для постановки диагноза «мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с COVID-19» существуют следующие критерии [8].

- Дети и подростки в возрасте от 0 до 19 лет с лихорадкой более 3 дней и наличие двух из следующих проявлений:
  - 1) сыпь, двусторонний негнойный конъюнктивит или признаки воспалительных изменений слизистых оболочек и кожи (полость рта, верхние и нижние конечности);
  - 2) артериальная гипотензия или шок;
  - 3) признаки миокардиальной дисфункции, перикардит, вальвулит или поражение коронарных артерий по результатам эхокардиографии (Эхо-КГ) или повышенному уровню тропонина/NT-проBNP);
  - 4) признаки коагулопатии (измененное протромбиновое время, активированное частичное тромбoplastиновое время, повышенный уровень D-димера);
  - 5) острые желудочно-кишечные симптомы (диарея, рвота или боли в животе).
- Повышение уровня маркеров воспаления: СОЭ, С-реактивный белок или прокальцитонин.

- Исключение других инфекционных заболеваний, в том числе сепсиса, стафилококкового или стрептококкового токсического шока.
- Маркеры COVID-19 (ПЦР для обнаружения РНК SARS-CoV-2 или положительный серологический тест) или высокая вероятность контакта с пациентами с COVID-19.

Мультисистемный воспалительный синдром у детей, связанный с COVID-19, сопровождается высокой распространенностью поражения сердца [9]. Кардиоваскулярные осложнения могут развиваться как в начале заболевания, так и на фоне нарастания воспалительной активности, и включают микроангиопатию с тромбозом, миокардит, коронарит, перикардит, расширение/аневризмы коронарных артерий, сердечную недостаточность, аритмию, острый коронарный синдром, внезапную смерть [10]. Несмотря на то что заболеваемость новой коронавирусной инфекцией снижается, случаи мультисистемного воспалительного синдрома с развитием поражения коронарных артерий и кардиоваскулярными осложнениями продолжают встречаться [7].

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Мальчик, 8 мес., с массой тела 6720 г, заболел остро в феврале 2022 г., повысилась температура тела до 39,0 °С, появились конъюнктивит, хейлит, мелкоочечная сыпь. По данным спиральной компьютерной томографии выявлен перикардит и полисегментарная пневмония.

Из анамнеза известно, что ребенок родился от второй беременности, вторых оперативных родов на сроке 36 нед. на фоне угрозы прерывания беременности с массой тела 2700 г от соматически здоровой матери. На первом ультразвуковом скрининге выявлен врожденный порок развития: гастрошизис, по поводу чего в раннем неонатальном периоде получил хирургическое лечение. В 2 мес. выписан домой под амбулаторное наблюдение детского хирурга и гастроэнтеролога.

При поступлении состояние расценивалось как тяжелое. Ребенок был в сознании без неврологического дефицита, дышал самостоятельно, при аускультации дыхательные шумы были жесткие с влажными мелкопузырчатыми хрипами в нижних отделах легких, температура тела субфебрильная. Отмечена синусовая тахикардия с частотой сердечных сокращений (ЧСС) до 196 в минуту, артериальное давление 98/63 мм рт. ст. Госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) по тяжести состояния.

При поступлении в ОРИТ выполнена Эхо-КГ, выявлена свободная жидкость в полости перикарда до 17 мм (рис. 1), регургитация на митральном клапане 3-й степени и на трикуспидальном клапане 1-й степени, фракция выброса 61 %. По данным электрокардиографии (ЭКГ) — синусовая тахикардия с ЧСС до 197 в мин.

Лабораторно на момент поступления по результатам общего анализа крови выявлен лейкоцитоз  $20,2 \times 10^9/\text{л}$ . Биохимический анализ крови: С-реактивный белок (СРБ) 223 мг/л, прокальцитонин отрицательный, лактатдегидрогеназа (ЛДГ) 692 Ед/л, ферритин 160 нг/л, остальные показатели в пределах референтных значений. По данным гемостазиограммы отмечалось увеличение уровня фибриногена до 22,8 г/л и Д-димера до 28,5 мг/л.

Назначено следующее лечение: антибактериальная терапия (цефтриаксон в дозе 350 мг 2 раза в день внутривенно, фуросемид 1 % в дозе 0,3 мл 3 раза в день), ограничение волемической нагрузки до 2/3 физиологической потребности. Проведена консультация с кардиохирургом, рекомендовано продолжить диуретическую терапию, пункция перикарда не показана.

На вторые сутки госпитализации выполнена эхокардиография в динамике. Выявлена дилатация коронарных артерий: правая коронарная артерия 3,7 мм, левая 4,8 мм, свободная жидкость в перикарде уменьшилась до 15 мм (рис. 2), регургитация на клапанах сохранялась в прежнем объеме. В ходе дальнейшей лабораторной диагностики выявлены иммуноглобулины G к SARS-CoV-2 — 61,6 ВАУ/мл.

Таким образом, учитывая данные анамнеза, свидетельствующие об остром начале, фебрильном повышении температуры тела, наличии хейлита, конъюнктивита, экзантеме, и данные лабораторно-инструментального обследования, выявившие коронарит, перикардит, двустороннюю пневмонию, лейкоцитоз, повышение уровня СРБ, ЛДГ, Д-димера, фибриногена, а также иммуноглобулины G к SARS-CoV-2, ребенку выставили диагноз: «Мульти-системный воспалительный синдром, ассоциированный с коронавирусной инфекцией».

В связи с этим была скорректирована терапия, согласно клиническим рекомендациям. Назначены ацетилсалициловая кислота в дозе 80 мг/(кг×сут), внутривенные иммуноглобулины 2 г/кг на курс, дексаметазон в дозе 10 мг/(м<sup>2</sup>×сут), гепаринотерапия из расчета по 5 Ед/(кг×ч). Продолжена антибактериальная терапия цефтриаксоном, диуретическая терапия — спиронолактон, в дозе 25 мг 1 раз в день. В результате проводимой терапии на третьи

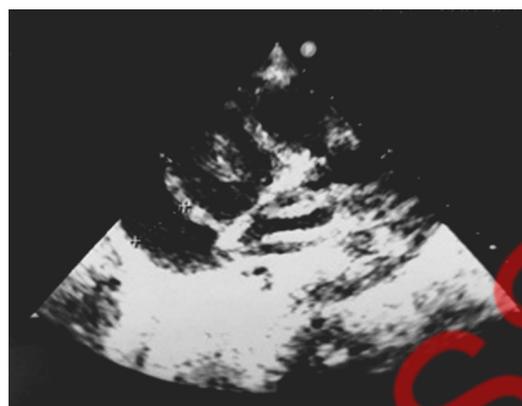


Рис. 1. Эхокардиограмма: свободная жидкость в полости перикарда до 17 мм

Fig. 1. Echocardiogram showing free fluid in the pericardial cavity (17 mm)

сутки госпитализации произошло снижение провоспалительных маркеров: СРБ 121 мг/л, лейкоциты  $9,7 \times 10^9/\text{л}$ , фибриноген 4,7 г/л, Д-димер 12,2 мг/л. По данным Эхо-КГ количество свободной жидкости в полости перикарда снизилось до 14 мм. У ребенка появилась тенденция к нормализации температуры и снизилась ЧСС до физиологических значений.

Однако на шестые сутки госпитализации, несмотря на проводимое лечение, отмечена отрицательная динамика в виде нарастания сердечно-сосудистой недостаточности. По данным контрольной Эхо-КГ: снижение фракции выброса до 52 %, увеличение перикардальной жидкости до 18 мм, гипертрофия миокарда, сохранялась эктазия коронарных артерий. По результатам ЭКГ отмечено появление диффузных ишемических изменений в миокарде желудочков, депрессии ST до 2,5–3,0 мВ в I, II, III, V<sub>1</sub>–V<sub>6</sub> отведениях (рис. 3).

Лабораторно выявлено повышение уровней тропонина — 1087 пг/мл, общей креатинфосфокиназы — 263 Ед/л и мозгового натрийуретического пептида — 869 пг/мл. Клинически появилась синусовая тахикардия в покое с ЧСС до 190 в минуту, повышение температуры тела до фебрильных цифр и крепитирующие хрипы

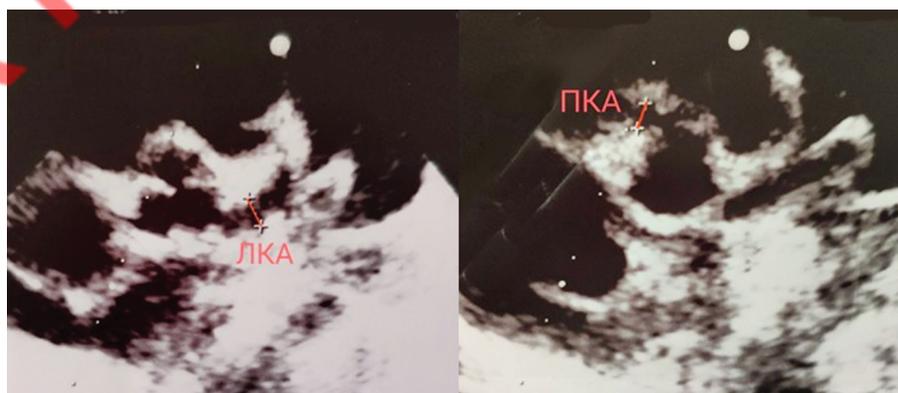


Рис. 2. Эхокардиограмма: дилатация левой (ЛКА) и правой (ПКА) коронарных артерий

Fig. 2. Echocardiogram showing dilation of the left and right coronary arteries

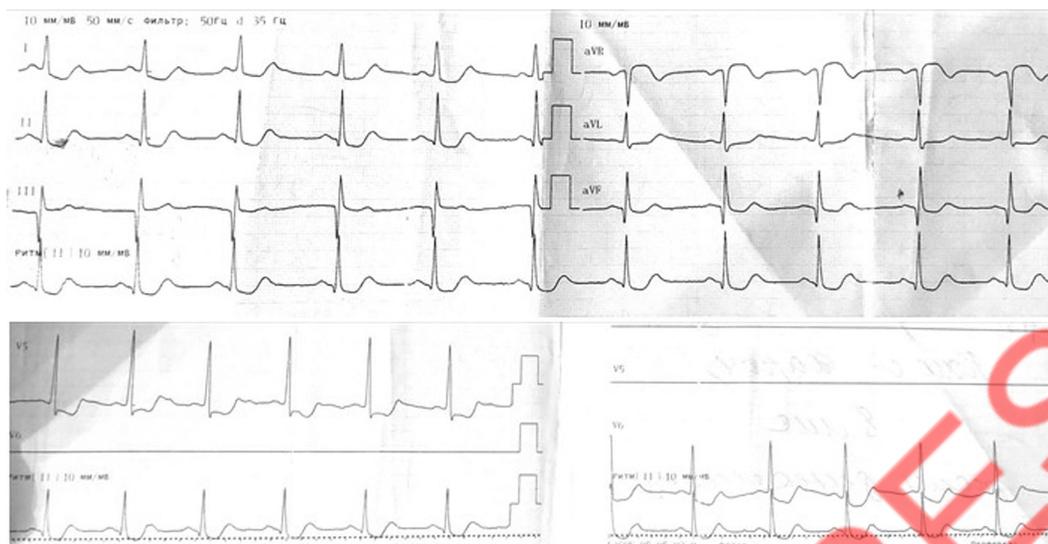


Рис. 3. Признаки ишемии миокарда у ребенка по данным электрокардиографии  
Fig. 3. Electrocardiography findings indicating myocardial ischemia in the child

в нижних отделах легких, артериальное давление в норме. Данное состояние было расценено как ишемическое поражение миокарда. В связи с этим врачебным консилиумом скорректирована терапия: добавлен добутамин в дозе 5 мкг/(кг×мин), оксигенотерапия путем инсуффляции увлажненного кислорода через лицевую маску, пересмотрена антибактериальная терапия, назначены имипенем + циластатин и левофлоксацин (off-label). С целью обезболивания и уменьшения преднагрузки на сердце к терапии добавлен морфина гидрохлорид 1% в дозе 5 мкг/(кг×ч), ацетилсалициловая кислота и дексаметазон продолжены в прежней дозировке. Проведена повторная консультация с кардиологом и кардиохирургом, рекомендовано продолжить консервативную терапию.

На девятые сутки выявлено прогрессирование левожелудочковой недостаточности. По данным Эхо-КГ фракция выброса снизилась до 32%, отмечена гипокинезия миокарда, в частности межжелудочковой

перегородки (рис. 4), сохранялся перикардиальный выпот до 13 мм. Уровень тропонина в крови увеличился до 6682 пг/мл, а мозгового натрий-уретического пептида — до 6346 пг/мл.

Учитывая вышесказанное, ребенок интубирован, начата искусственная вентиляция легких, усилена инотропная терапия: назначен эпинефрин в дозе 0,2 мкг/(кг×мин) и левосимендан в дозе 0,07 мкг/(кг×мин) (с разрешения матери), добутамин продолжен в дозе 5 мкг/(кг×мин). Пересмотрена гормональная терапия: пульс-терапия метилпреднизолоном в дозе 15 мг/(кг×сут) на 3 дня с последующим переходом на пероральный прием.

На 13-е сутки госпитализации у ребенка развилась пароксизмальная тахикардия, что потребовало назначения амиодарона в нагрузочной дозе 5 мг/(кг×ч) и поддерживающей дозе 5 мг/(кг×сут). По данным Эхо-КГ фракция выброса увеличилась до 57%, сохранялась эктазия коронарных артерий: правая коронарная артерия 4,8 мм, левая

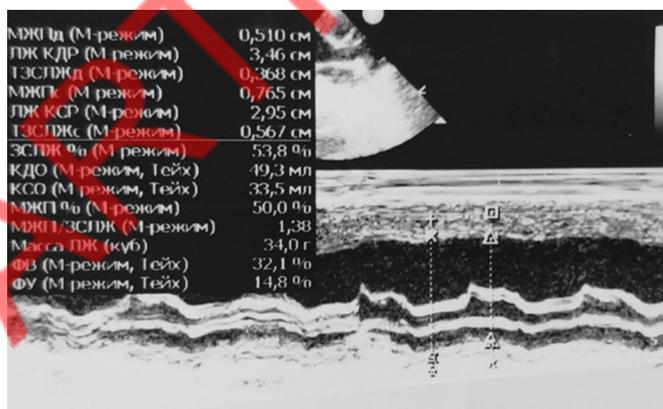


Рис. 4. Снижение фракции выброса левого желудочка и гипокинезия межжелудочковой перегородки  
Fig. 4. Reduced left ventricular ejection fraction and ventricular septal hypokinesia



Рис. 5. Аневризма левой коронарной артерии  
Fig. 5. Aneurysm of the left coronary artery

4,5 мм, перикардиальный выпот снизился до 8 мм, однако выявлена аневризма левой коронарной артерии (рис. 5).

В результате проведенной терапии состояние ребенка удалось стабилизировать только лишь на 24-е сутки госпитализации. Появилась положительная клиническая и лабораторная динамика: снижение провоспалительных маркеров (лейкоциты  $9 \times 10^9/\text{л}$ , СРБ 11 мг/л, прокальцитонин  $< 0,5$  мкг/л, ЛДГ 581 Ед/л, ферритин 135 нг/л) и уровня тропонина (87,1 пг/мл). По данным гемостазиограммы уровень фибриногена нормализовался — 2,3 г/л, однако сохранялся высокий уровень Д-димера — 3,2 мг/л. В связи с нормализацией фракции выброса прекращена инотропная поддержка. Продолжали перорально амиодарон в дозе 5 мг/(кг×сут). Дыхательная недостаточность регрессировала, температура тела нормализовалась.

На 26-е сутки госпитализации ребенок для дальнейшего лечения переведен в инфекционное отделение со следующими рекомендациями: антибактериальная терапия, ацетилсалициловая кислота по 5 мг/(кг×сут), гормональная терапия преднизолоном из расчета по 1 мг/(кг×сут) перорально, амиодарон в дозе 10 мг 2 раза в день перорально.

В инфекционном отделении через четыре дня после перевода по данным контрольной Эхо-КГ вновь отмечено снижение фракции выброса до 47 %, сохранялась эктазия коронарных артерий: правая коронарная артерия 5 мм, аневризма левой коронарной артерии 7 мм; гипертрофия миокарда и умеренная дилатация обоих желудочков, свободная жидкость в полости перикарда до 7 мм. При этом клинически состояние ребенка оставалось удовлетворительным: ЧСС 140 в мин, артериальное давление 98/59 мм рт. ст., респираторных нарушений не отмечено, температура тела в норме. После консультации кардиолога к терапии добавлен ибупрофен в дозе 60 мг 2 раза в день, дигоксин в дозе 68 мкг/сут и каптоприл по 1 мг/(кг×сут) в два приема, прием ацетилсалициловой кислоты и преднизолона продолжен. Через десять дней после коррекции терапии фракция выброса нормализовалась (60 %), что позволило выписать ребенка для продолжения лечения в стационаре по месту жительства.

## ОБСУЖДЕНИЕ

По данным литературы, у детей после 2–4 нед. заражения SARS-CoV-2 развивается лихорадочное заболевание с коротким течением и выраженными желудочно-кишечными, сердечными и гематологическими проявлениями [7, 9, 10]. Поражение сердечно-сосудистой системы проявляется острым повреждением миокарда и развитием аневризм коронарных артерий [11]. Точная патофизиология мультисистемного воспалительного синдрома у детей остается неизвестной [12]. Тем не менее постинфекционная иммунная дисрегуляция приводит к полиорганному поражению, в частности, к повреждению сердца [13]. В связи с этим в основе терапии лежит

иммуносупрессивная терапия и заместительная терапия иммуноглобулинами. В первые сутки госпитализации был назначен дексаметазон из расчета 10 мг/(м<sup>2</sup>×сут), а также внутривенные иммуноглобулины. Однако несмотря на это, у ребенка продолжала прогрессировать миокардиальная дисфункция с развитием вначале дилатации коронарных артерий, а затем и аневризмы левой коронарной артерии. Учитывая наличие коронарита, было показано назначение ацетилсалициловой кислоты в дозе 50–100 мг/(кг×сут) [10].

Снижение глобальной сократительной функции миокарда и его ишемия — закономерное продолжение течения мультисистемного воспалительного синдрома. Механизмы, лежащие в основе сердечно-сосудистых повреждений также до конца не изучены, но предполагается, что они являются результатом прямой вирусной токсичности кардиомиоцитов, микрососудистой дисфункции и/или воспаления [14]. Пациенту длительное время проводили инотропную терапию, включающую инфузию добутамина, адреналина и левосимендана. Несмотря на выраженную левожелудочковую недостаточность, удалось предотвратить развитие артериальной гипотензии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с коронавирусной инфекцией, — крайне тяжелая форма течения заболевания. Наиболее частое осложнение мультисистемного воспалительного синдрома — поражение сердечно-сосудистой системы, проявляющееся миокардиальной дисфункцией, коронаритом, шоком и аритмиями. В основе патогенеза представленного заболевания лежит нарушение регуляции иммунной системы. В связи с этим терапия обязательно должна включать в себя иммуносупрессивные препараты и иммуноглобулины. Своевременно выявленные осложнения и соответствующая коррекция терапии позволяют добиться благоприятного исхода заболевания.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Наибольший вклад распределен следующим образом: А.Ю. Смыков — сбор и обработка материалов, написание текста; Ф.Г. Шаршов — концепция и дизайн исследования; И.Ф. Острейков — анализ полученных данных; С.Е. Хорошилов — анализ полученных данных, редактирование статьи; В.В. Мороз, И.В. Молчанов — сбор и обработка материалов; Е.А. Спиридонова — сбор и анализ литературных источников, редактирование статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFO

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author: A.Yu. Smykov — collection and processing of materials, writing the text; F.G. Sharshov — study concept

and design; I.F. Ostreikov — analysis of the received data; S.E. Khoroshilov — analysis of the received data, redaction of text; V.V. Moroz, I.V. Molchanov — collection and processing of materials; E.A. Spiridonova — collection and processing of materials, analysis of the received data, redaction of text.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ahmed M., Advani S., Moreira A., et al. Multisystem inflammatory syndrome in children: A systematic review // *E Clin Med*. 2020. Vol. 26. ID 100527. doi: 10.1016/j.eclinm.2020
2. Harwood R., Allin B., Jones C.E., et al. A national consensus management pathway for paediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with COVID-19 (PIMS-TS): results of a national Delphi process // *Lancet Child Adolesc Health*. 2021. Vol. 5, N 2. P. 133–141. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30304-7
3. archive.cdc.gov [Электронный ресурс]. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) associated with coronavirus disease 2019 (COVID-19) [дата обращения: 16.11.2024]. Режим доступа: <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://emergency.cdc.gov/han/2020/han00432.asp>
4. Galeotti C., Bayry J. Autoimmune and inflammatory diseases following COVID-19 // *Nat Rev Rheumatol*. 2020. Vol. 16, N 8. P. 413–414. doi: 10.1038/s41584-020-0448-7
5. Howard-Jones A.R., Burgner D.P., Crawford N.W., et al. COVID-19 in children. II: Pathogenesis, disease spectrum and management // *J Paediatr Child Health*. 2022. Vol. 58, N 1. P. 46–53. doi: 10.1111/jpc.15811
6. Toubiana J., Poirault C., Corsia A., et al. Kawasaki-like multisystem inflammatory syndrome in children during the COVID-19 pandemic in Paris, France: prospective observational study // *BMJ*. 2020. Vol. 369. ID 2094. doi: 10.1136/bmj.m2094
7. Waseem M., Shariff M.A., Tay E.T., et al. Multisystem inflammatory syndrome in children // *J Emerg Med*. 2022. Vol. 62, N 1. P. 28–37. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.07.070
8. www.who.int [Электронный ресурс]. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents with COVID-19 [дата

обращения: 16.11.2024]. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>

9. Cantarutti N., Battista V., Adorisio R., et al. Cardiac manifestations in children with SARS-CoV-2 infection: 1-year pediatric multicenter experience // *Children (Basel)*. 2021. Vol. 8, N 8. ID 717. doi: 0.3390/children8080717
10. Александрович Ю.С., Алексеева Е.И., Бакрадзе М.Д., и др. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), у детей. Версия 2 // *Педиатрическая фармакология*. 2020. Т. 17, № 3. С. 187–212. EDN: FQGJXK doi: 10.15690/pf.v17i3.2123
11. Malviya A., Mishra A. Childhood multisystem inflammatory syndrome: an emerging disease with prominent cardiovascular involvement — a scoping review // *SN Compr Clin Med*. 2021. Vol. 3, N 1. P. 48–59. doi: 10.1007/s42399-020-00650-0
12. Patel J.M. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) // *Curr Allergy Asthma Rep*. 2022. Vol. 22, N 5. P. 53–60. doi: 10.1007/s11882-022-01031-4
13. McMurray J.C., May J.W., Cunningham M.W., Jones O.Y. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C), a post-viral myocarditis and systemic vasculitis — a critical review of its pathogenesis and treatment // *Front Pediatr*. 2020. Vol. 8. ID 626182. doi: 10.3389/fped.2020.626182
14. Dionne A., Son M.B.F., Randolph A.G. An update on multisystem inflammatory syndrome in children related to SARS-CoV-2 // *Pediatr Infect Dis J*. 2022. Vol. 41, N 1. P. 6–9. doi: 10.1097/INF.0000000000003393

## REFERENCES

1. Ahmed M, Advani S, Moreira A, et al. Multisystem inflammatory syndrome in children: A systematic review. *E Clin Med*. 2020;26:100527. doi: 10.1016/j.eclinm.2020
2. Harwood R, Allin B, Jones CE, et al. A national consensus management pathway for paediatric inflammatory multisystem syndrome

temporally associated with COVID-19 (PIMS-TS): results of a national Delphi process. *Lancet Child Adolesc Health*. 2021;5(2):133–141. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30304-7

3. archive.cdc.gov [Internet]. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) associated with coronavirus disease 2019 (COVID-19)

[cited 16 Nov 2024]. Available from: <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://emergency.cdc.gov/han/2020/han00432.asp>

4. Galeotti C, Bayry J. Autoimmune and inflammatory diseases following COVID-19. *Nat Rev Rheumatol*. 2020;16(8):413–414. doi: 10.1038/s41584-020-0448-7

5. Howard-Jones AR, Burgner DP, Crawford NW, et al. COVID-19 in children. II: Pathogenesis, disease spectrum and management. *J Paediatr Child Health*. 2022;58(1):46–53. doi: 10.1111/jpc.15811

6. Toubiana J, Poirault C, Corsia A, et al. Kawasaki-like multisystem inflammatory syndrome in children during the COVID-19 pandemic in Paris, France: prospective observational study. *BMJ*. 2020;369:2094. doi: 10.1136/bmj.m2094

7. Waseem M, Shariff MA, Tay ET, et al. Multisystem inflammatory syndrome in children. *J Emerg Med*. 2022;62(1):28–37. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.07.070

8. [www.who.int](https://www.who.int) [Internet]. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents with COVID-19 [cited 16 Nov 2024]. Available from: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>

9. Cantarutti N, Battista V, Adorisio R, et al. Cardiac manifestations in children with SARS-CoV-2 infection: 1-year pe-

diatric multicenter experience. *Children (Basel)*. 2021;8(8):717. doi: 0.3390/children8080717

10. Alexandrovich YuS, Alekseeva EI, Bakradze MD, et al. Clinical features and management of the disease caused by new coronavirus infection (COVID-19) in children. Version 2. *Pediatric pharmacology*. 2020;17(3):187–212. EDN: FQGJXK doi: 10.15690/pf.v17i3.2123

11. Malviya A, Mishra A. Childhood multisystem inflammatory syndrome: an emerging disease with prominent cardiovascular involvement — a scoping review. *SN Compr Clin Med*. 2021;3(1):48–59. doi: 10.1007/s42399-020-00650-0

12. Patel JM. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C). *Curr Allergy Asthma Rep*. 2022;22(5):53–60. doi: 10.1007/s11882-022-01031-4

13. McMurray JC, May JW, Cunningham MW, Jones OY. Multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C), a post-viral myocarditis and systemic vasculitis — a critical review of its pathogenesis and treatment. *Front Pediatr*. 2020;8:626182. doi: 10.3389/fped.2020.626182

14. Dionne A, Son MBF, Randolph AG. An update on multisystem inflammatory syndrome in children related to SARS-CoV-2. *Pediatr Infect Dis J*. 2022;41(1):6–9. doi: 10.1097/INF.0000000000003393

## ОБ АВТОРАХ

\*Артем Юрьевич Смыков;

адрес: Россия, 344015, Ростов-на-Дону, ул. 339-й Стрелковой Дивизии, д. 14; ORCID: 0009-0002-1385-8244; eLibrary SPIN: 4827-9696; e-mail: smykov.artjom@yandex.ru

Федор Геннадьевич Шаршов, д-р мед. наук, доцент; ORCID: 0000-0002-2540-5640; eLibrary SPIN: 8572-1020; e-mail: odb\_orit@mail.ru

Иван Федорович Острейков, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-4863-1958; e-mail: ifo\_41@mail.ru

Сергей Евгеньевич Хорошилов, д-р мед. наук; ORCID: 0000-0002-0427-8099; eLibrary SPIN: 7071-6642; e-mail: intensive@list.ru

## AUTHORS' INFO

\*Artyom Yu. Smykov, MD;

address: 14, 339<sup>th</sup> Strelkovoy Divizii st., Rostov-on-Don, 344015, Russia; ORCID: 0009-0002-1385-8244; eLibrary SPIN: 4827-9696; e-mail: smykov.artjom@yandex.ru

Fedor G. Sharshov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Assistant Professor; ORCID: 0000-0002-2540-5640; eLibrary SPIN: 8572-1020; e-mail: odb\_orit@mail.ru

Ivan F. Ostreikov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0002-4863-1958; e-mail: ifo\_41@mail.ru

Sergey E. Khoroshilov, MD, Dr. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0002-0427-8099; eLibrary SPIN: 7071-6642; e-mail: intensive@list.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

**Виктор Васильевич Мороз**, д-р мед. наук, профессор,  
чл.-корр. РАН; ORCID: 0000-0002-8880-7364;  
eLibrary SPIN: 5152-6626; e-mail: fnkcrr@fnkcrr.ru

**Игорь Владимирович Молчанов**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0003-4252-2387; eLibrary SPIN: 8315-2530;  
e-mail: igormo146@mail.ru

**Елена Александровна Спиридонова**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-5230-5725; eLibrary SPIN: 1729-8002;  
e-mail: Elena.Spiridonova@fccho-moscow.ru

**Victor V. Moroz**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor,  
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences;  
ORCID: 0000-0002-8880-7364; eLibrary SPIN: 5152-6626;  
e-mail: fnkcrr@fnkcrr.ru

**Igor V. Molchanov**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0003-4252-2387; eLibrary SPIN: 8315-2530;  
e-mail: igormo146@mail.ru

**Elena A. Spiridonova**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-5230-5725; eLibrary SPIN: 1729-8002;  
e-mail: Elena.Spiridonova@fccho-moscow.ru

ARTICLE IN PRESS