



## РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19)

И.К. Богомолова, А.А. Бабкин, В.Н. Перегоедова

Читинская государственная медицинская академия, Чита, Россия

### Results of a comprehensive assessment of the health status of children after a new coronavirus infection (COVID-19)

I.K. Bogomolova, A.A. Babkin, V.N. Peregoedova

Chita State Medical Academy, Chita, Russia

#### Резюме

Жители планеты в XXI в. переживают вторую пандемию. Новый коронавирус SARS-CoV-2 отличается не только повсеместным распространением, но и возможностью развития неблагоприятных исходов, что на сегодняшний день ни у кого не вызывает сомнений.

Цель: представить динамическую характеристику здоровья детей в зависимости от формы тяжести перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Материалы и методы. Проведено проспективное одностороннее клиническое исследование комплексного состояния здоровья детей, госпитализированных в моноинфекционный стационар на базе Городской клинической больницы. В наблюдение включено 86 реконвалесцентов новой коронавирусной инфекции в возрасте от 7 до 14 лет. Динамическое наблюдение осуществлено за детьми в течение 1,5 лет с момента инфицирования SARS-CoV-2, контрольные визиты выполнены через 1, 6 и 18 месяцев после заболевания.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенной комплексной оценки состояния здоровья детей после COVID-19 установлено увеличение числа регистрации рекуррентных инфекций верхних и нижних дыхательных путей у реконвалесцентов среднетяжелой формы новой коронавирусной инфекции. У 35 (41 %) детей после инфицирования SARS-CoV-2 зафиксированы сопутствующие заболевания, в отличие от 23 (26,7 %) случаев, зафиксированных до пандемии. Структура сопутствующей патологии у реконвалесцентов COVID-19 представлена эндокринной патологией в 30,2 % случаев, у пациентов после среднетяжелых форм заболевания возросла частота расстройств питания (19,8 %) в 2 раза относительно периода до COVID-19, у 1 (1,2 %) ребенка впервые выявлен сахарный диабет 1 типа. Болезни нервной системы (20,9 %) в 1,9 раза чаще диагностировали после COVID-19. Болезни глаза и его придаточного аппарата зарегистрированы у 16,3 % детей, чаще после среднетяжелой формы заболевания. Число случаев патологии желудочно-кишечного тракта не изменилось. Болезни дыхательной системы зафиксированы у 4,7 % пациентов, кожи и подкожной клетчатки – у 3,5 % обследованных.

Заключение: комплексная оценка состояния здоровья детей после перенесенной инфекции, вызванной SARS-CoV-2, проводимая на протяжении 1,5 лет, выявила учащение случаев рекуррентных острых респираторных инфекций по сравнению с предшествующим заболеванием периодом, увеличение числа зарегистрированной

#### Abstract

The inhabitants of the planet in the XXI century are experiencing a second pandemic. The new coronavirus SARS-CoV-2 is distinguished not only by its ubiquitous spread, but also by the possibility of developing adverse outcomes, which does not cause anyone doubts today.

Aim. To present the dynamic characteristics of children's health depending on the form of severity of the new coronavirus infection (COVID-19).

Material and methods. A prospective single-center clinical study of the complex state of health of children hospitalized in a monoinfective hospital on the basis of the GUZ "City Clinical Hospital" was conducted. The observation included 86 convalescents of a new coronavirus infection aged 7 to 14 years. Dynamic monitoring was carried out for children for 1.5 years from the moment of infection with SARS-CoV-2, control visits were performed 1, 6 and 18 months after the disease.

Results and discussion. According to the results of a comprehensive assessment of the health status of children after COVID-19, an increase in the number of registrations of recurrent upper and lower respiratory tract infections in convalescents of a moderate form of a new coronavirus infection was found. In 35 (41 %) children after infection with SARS-CoV-2, concomitant diseases were recorded, in contrast to 23 (26.7 %) cases recorded before the pandemic. The structure of concomitant pathology in COVID-19 convalescents is represented by endocrine pathology in 30.2 % of cases, in patients after moderate forms of the disease, the frequency of eating disorders (19.8 %) increased by 2 times relative to the period before COVID-19, type 1 diabetes mellitus was first detected in 1 (1.2 %) child. Diseases of the nervous system (20.9 %) were 1.9 times more likely to be diagnosed after COVID-19. Diseases of the eye and its accessory apparatus were registered in 16.3 % of children, more often after a moderate form of the disease. The number of cases of gastrointestinal pathology has not changed. Diseases of the respiratory system were recorded in 4.7 % of patients, skin and subcutaneous tissue – 3.5 % of the examined.

Conclusion. A comprehensive assessment of the health status of children after COVID-19 for 1.5 years allows us to establish a decrease in the response of the child's macroorganism to acute respiratory infections, an increase in the number of registered comorbidities, the relationship between the severity of COVID-19 and its consequences for children.

сопутствующей патологии, установила взаимосвязь формы тяжести COVID-19 и ее последствий у пациентов детского возраста.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция, COVID-19, SARS-CoV-2, ребенок, катамнез, комплексная оценка состояния здоровья, сопутствующая патология, дети, реконвалесцент.

## Введение

На рубеже 2019 – 2020 гг. жители планеты столкнулись с эпидемией COVID-19 (coronavirus disease 2019), получившей 11 марта 2020 г. статус пандемии и ставшей глобальной медицинской и экономической катастрофой, масштабы которой ранее не наблюдались [1, 2]. Поскольку COVID-19 – новое заболевание, многое в клиническом течении остается неопределенным, в частности, возможные последствия для здоровья [3]. У детей инфекция, вызванная SARS-CoV-2, часто протекает в бессимптомной или легкой формах, а осложнения встречаются редко [4]. Немногочисленные исследования описывают отдаленные последствия новой коронавирусной инфекции, преимущественно у реконвалесценто́в среднетяжелой и тяжелой форм [5], однако появляются данные о состоянии здоровья детей после бессимптомного заболевания [6, 7]. Всемирной организацией здравоохранения представлены критерии диагностики постковидных состояний, которые включают данные анамнеза о подозрении на инфицирование вирусом SARS-CoV-2 или указание на перенесенную новую коронавирусную инфекцию; сохранение в течение 3 месяцев с момента дебюта COVID-19 и детализация жалоб на протяжении 2 месяцев; исключение диагнозов с аналогичной симптоматикой [8]. У пациентов детского возраста, перенесших COVID-19, симптомы характеризовались утомляемостью, одышкой, учащенным сердцебиением, болями в груди, мышцах и животе, потерей памяти, депрессией, кожной сыпью [9, 10]. С меньшей частотой регистрировали жалобы на головную боль, трудности с концентрацией внимания, мышечную слабость, головокружение, нарушения сна, боли в горле и суставах, диарею и рвоту [11]. Длительное наблюдение за реконвалесцентами новой коронавирусной инфекцией ограничены, последствия COVID-19, в основном, изучены у взрослых [12–14], тогда как распространенность, клинические проявления и реабилитационные подходы в детской практике все еще остаются предметом исследовательского интереса.

**Цель исследования** – представить динамическую характеристику здоровья детей в зависимости от формы тяжести перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

**Key words:** new coronavirus infection, COVID-19, SARS-CoV-2, child, catamnesis, comprehensive health assessment, concomitant pathology, children, convalescents.

## Материалы и методы исследования

Проведено динамическое наблюдение 86 пациентов из детского инфекционного отделения Городской клинической больницы. Всем детям в период с апреля по август 2020 г. выставлен диагноз: «Новая коронавирусная инфекция (COVID-19)», вирус идентифицирован (U07.1). На основании критериев формы тяжести COVID-19 [16] в острый период школьники сгруппированы следующим образом: 1 группа – бессимптомная (n = 19); 2 группа – легкая (n = 48) и 3 группа – среднетяжелая (n = 19) формы.

Критерии включения:

- госпитализация в Городскую клиническую больницу с апреля по август 2020 г.;
- новая коронавирусная инфекция (COVID-19), выделение РНК вируса SARS-CoV-2;
- возраст 7 – 14 лет;
- согласие родителей/законных представителей принять участие в исследовании.

Критерии невключения:

- амбулаторное лечение с апреля по август 2020 г.;
- отсутствие выделения РНК вируса SARS-CoV-2 методом ПЦР;
- возраст младше 7 лет и старше 14 лет;
- несогласие родителей/законных представителей участвовать в исследовании.

Как показано на рисунке, исследование состояло из 3 этапов: 1-й этап включал изучение состояния здоровья, частоты острых респираторных инфекций (ОРИ) верхних и нижних дыхательных путей, структуру впервые установленных диагнозов у детей через 1, 6, 18 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Во время визитов проводили сбор жалоб для своевременной регистрации постковидных состояний, осмотр, выполняли электрокардиографию, ультразвуковое обследование внутренних органов, консультировали специалисты (окулист, невролог, гастроэнтеролог, пульмонолог). На 2-м этапе проанализировано состояние здоровья детей за 1,5 года до госпитализации по поводу новой коронавирусной инфекции (до пандемии). Проведен расчет частоты рекуррентных инфекций, числа зарегистрированных диагнозов. Для этого использованы сведения медицинской документации (ф.112/у),

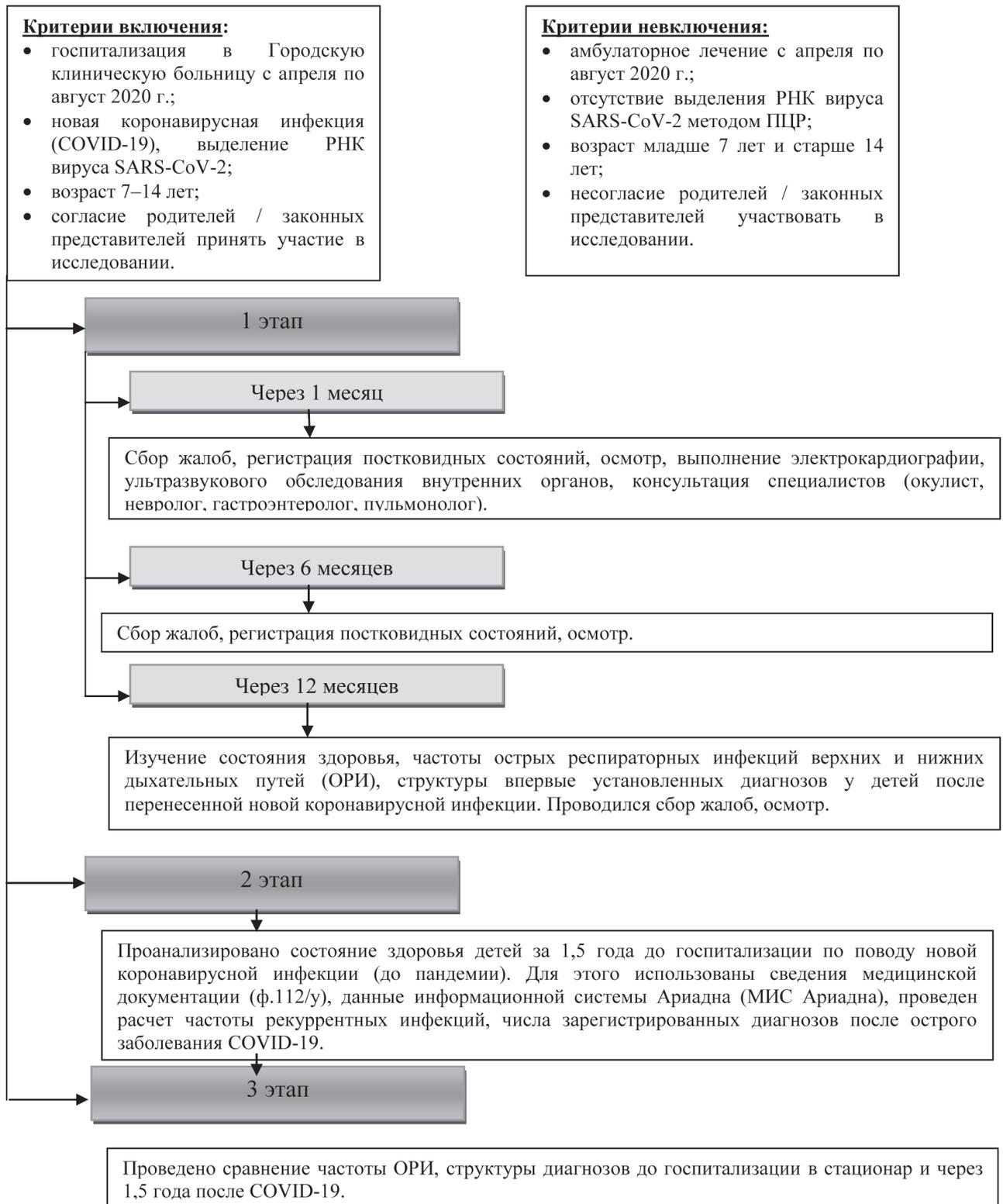


Рис. Дизайн исследования

данные информационной системы Ариадна (МИС Ариадна). На 3-м этапе выполнена статистическая обработка полученных результатов с помощью па-

кета программ «Statistica» ver.6 (StatSoftInc., США). Проведено сравнение частоты ОРИ, структуры диагнозов до госпитализации в стационар и через 1,5

года после COVID-19. Для малой выборки определялся критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой на правдоподобие, статистическая значимость считалась при  $p < 0,05$ .

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом Читинской государственной медицинской академии 15 апреля 2020 г. № 101.

### Результаты исследования

При комплексной оценке состояния здоровья детей, сборе жалоб, осмотре, проведении функциональных методов исследования, консультации узких специалистов в контрольные точки через 1 и 6 месяцев после новой коронавирусной инфекции постковидный синдром не зафиксирован.

Как указано в таблице 1, у реконвалесцентов COVID-19 рекуррентные респираторные заболевания зарегистрированы в 1 группе – у 19 (22,1%), во 2 группе – у 50 (58,1%) и в 3 группе – у 28 (32,5%) детей. До пандемии COVID-19 аналогичные показатели составили в 1 группе 20 (23,3%), во 2 группе – 49 (56,9%), в 3 группе – 21 (24,4%) случаев ( $p > 0,05$ ).

В результате мониторинга состояния здоровья в течение 1,5 лет после инфицирования SARS-CoV-2, ОРВИ до 4 раз в году зафиксированы у 59 (69%) детей, тогда как до пандемии – в 74 (86%) случаях ( $p = 0,007$ ). После новой коронавирусной инфекции ОРВИ свыше 4 раз в год зарегистрированы в 2,25 раза чаще, чем до пандемии (31% и 14% соответственно;  $p < 0,05$ ). Пациенты с указанием на среднетяжелые формы COVID-19 болели в 1,6 раза чаще, чем после легкого заболевания ( $p < 0,05$ ). Так, в 1 группе число болеющих более 4 раз в год детей составило 26,3%, во 2 группе – 25%, статистиче-

ски значимо не различаясь ( $p > 0,05$ ) от периода до COVID-19, тогда как в 3 группе частота рекуррентных ОРВИ возросла до 52,6% случаев ( $p < 0,05$ ). У реконвалесцентов среднетяжелой формы COVID-19 в 2 раза увеличилось число воспалительных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей ( $p < 0,05$ ).

После инфицирования SARS-CoV-2 сопутствующие заболевания зафиксированы у 35 (41%) детей, до новой коронавирусной инфекции – у 23 (26,7%) школьников ( $p > 0,05$ ). Диспансерное наблюдение после перенесенной COVID-19 инфекции не требовалось в 51 (59%) случае, что не отличалось от данных до пандемии (73,3%;  $p > 0,05$ ).

У детей после COVID-19 в структуре сопутствующих заболеваний одно из лидирующих мест (30,2%) принадлежит болезням эндокринной системы (табл. 2), статистически значимых различий с данными допандемического периода не установлено. При этом реконвалесценты среднетяжелых форм новой коронавирусной инфекции чаще страдают эндокринной патологией, чем дети после бессимптомного и легкого течения COVID-19. За 1,5 года после новой коронавирусной инфекции в 1,2 раза возросла частота расстройств питания (19,8% против 10,5%,  $p < 0,05$ ), особенно у детей, перенесших заболевание средней степени. Так, у 10 (52,6%) детей 3 группы установлены расстройства питания и нарушения обмена веществ, что в 3,6 раза чаще, чем у пациентов 2 группы (14,6%;  $p < 0,05$ ). При этом ни у одного ребенка 1 группы не зарегистрированы данные нарушения. У 1 (1,2%) ребенка после среднетяжелой формы новой коронавирусной инфекции впервые выявлен сахарный диабет 1 типа. Болез-

Таблица 1

### Сравнительная характеристика заболеваемости детей 7–14 лет в зависимости от формы тяжести перенесенной новой коронавирусной инфекции

Перенесенные заболевания	Периоды наблюдения	Группы исследования			Всего (n = 86)
		1 группа (n = 19)	2 группа (n = 48)	3 группа (n = 19)	
ОРВИ до 4 раз за год	До пандемии	16 (84,2%)	41 (85,4%)	17 (89,5%)	74 (86%)
	После пандемии	14 (73,7%)	36 (75%) $p_1 = 0,03$	9 (47,4%) $p = 0,006$	59 (69%) $p = 0,007$
ОРВИ более 4 раз за год	До пандемии	3 (15,8%)	7 (14,6%)	2 (10,5%)	12 (14%)
	После пандемии	5 (26,3%)	12 (25%)	10 (52,6%) $p = 0,006$ $p_1 = 0,03$	27 (31%) $p = 0,007$
Пневмонии, отиты	До пандемии	1 (5,3)	1 (2,1%)	3 (15,8%)	5 (5,8%)
	После пандемии	0 (0%)	2 (4,2%)	9 (47,4%) $p = 0,037$	11 (12,8%)

n – количество наблюдений; p – статистическая значимость различий между периодами наблюдения;  $p_1$  – статистическая значимость различий между 2 и 3 группами ( $\chi^2$  Пирсона;  $p < 0,05$ ).

**Сравнительная характеристика структуры сопутствующей патологии детей 7–14 лет  
после перенесенной новой коронавирусной инфекции**

Литера МКБ-10	Структура сопутствующих заболеваний	Периоды наблюдения	1 группа (n = 19)	2 группа (n = 48)	3 группа (n = 19)	Всего (n = 86)
E00-90	Болезни эндокринной системы, в том числе	До пандемии	1 (5,3%)	10 (20,8%)	10 (52,6%) $p_1 = 0,002$ , $p_2 = 0,011$	21 (24,4%)
		После пандемии	1 (5,3%)	9 (18,8%)	16 (84,2%) $p_1 < 0,001$ , $p_2 < 0,001$	26 (30,2%)
	Расстройство питания и нарушение обмена веществ	До пандемии	0 (0%)	4 (8,3%)	5 (26,3%) $p_1 = 0,017$	9 (10,5%)
		После пандемии	0 (0%)	7 (14,6%)	10 (52,6%) $p_1 < 0,001$ , $p_2 = 0,002$	17 (19,8%) $p = 0,048$
G00-99	Болезни нервной системы	До пандемии	2 (10,5%)	8 (16,7%)	0 (0%)	10 (11,6%)
		После пандемии	4 (21%)	12 (25%)	2 (10,5%)	18 (20,9%) $p = 0,048$
H00-59	Болезни глаза и его придаточного аппарата	До пандемии	1 (5,3%)	6 (12,5%)	0 (0%)	7 (8,1%)
		После пандемии	2 (10,5%)	8 (16,7%)	4 (21%) $p = 0,04$	14 (16,3%) $p = 0,048$

$n$  – количество наблюдений;  $p$  – статистическая значимость различий между периодами наблюдения;  $p_1$  – статистическая значимость различий между 1 и 3 группами;  $p_2$  – статистическая значимость различий между 2 и 3 группами ( $\chi^2$  Пирсона;  $p < 0,05$ ).

ни нервной системы (20,9%) в 1,9 раза чаще диагностировали после COVID-19 ( $p < 0,05$ ), независимо от формы тяжести заболевания ( $p > 0,05$ ). До пандемии в 11,6% случаев выставлены неврологические заболевания (нейроциркуляторная дистония). Нельзя исключить субъективного ощущения жалоб пациентами. В 2 раза увеличилась частота болезней глаза после COVID-19 (16,3% против 8,1%;  $p < 0,05$ ), чаще после среднетяжелой, чем бессимптомной и легкой форм (в 2 и 1,3 раза соответственно;  $p < 0,05$ ), что, возможно, обусловлено длительным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в период локдауна.

Число случаев патологии желудочно-кишечного тракта не изменилось, сохраняется высокая встречаемость кариеса ( $p > 0,05$ ), преимущественно за счет патологических процессов твердой ткани зуба. Болезни дыхательной системы зафиксированы у 4,7% пациентов после новой коронавирусной инфекции. До инфицирования SARS-CoV-2 бронхолегочные заболевания установлены у 3,5% детей, ведущее место принадлежит бронхиальной астме и аллергическому риниту. Заболевания кожи с одинаковой частотой регистрировали у 3,5% обследованных, как до пандемии, так и после ( $p > 0,05$ ). В единичных случаях обнаружили патологию мочевыделительной системы, а также болезни крови (по 1,2%).

### Обсуждение

В литературе ограничены данные катamnестического наблюдения за детьми после новой коронавирусной инфекции, что обосновывает актуальность и необходимость дальнейшего изучения для своевременной разработки комплекса реабилитационных мероприятий. По результатам нашего исследования, у детей, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19), стали чаще регистрировать ОРВИ, в том числе осложненные, что, возможно, обусловлено выявленными отклонениями в иммунном ответе [1]. По данным Оленьковой О.М., у пациентов после среднетяжелой формы коронавирусной инфекции в иммунной системе происходят изменения, которые не восстанавливаются даже по истечении длительного периода времени после болезни: так, остается значительным содержание циркулирующих иммунных комплексов при пониженном уровне общих иммуноглобулинов [15]. Аналогичные данные получены при динамическом наблюдении за детьми после гриппа А (H1N1), где показано, что ОРВИ более 4 раз в год отметили 17,1% пациентов до гриппа А (H1N1), тогда как после гриппа число рекуррентных инфекций увеличилось на 17,7% [17, 18]. В течение года после перенесенной НКВИ при обращении за медицинской помощью у 35 детей (41%) диагностировали впервые выявленные хронические заболевания. За аналогичный период

у пациентов до 18 лет, проживающих в г. Уфе, зафиксировано 30,2% случаев [19]. Единственным способом ограничить распространение вируса, особенно во время первых волн COVID-19, когда вакцина только разрабатывалась, являлся карантин. Закрытие школ привело к ухудшению диспансерного наблюдения за детьми и несоблюдению программ питания. Более того, на первом этапе карантина прекращены все виды физической активности, как в помещении, так и на открытом воздухе, что в сочетании с малоподвижным образом жизни привело к увеличению индекса массы тела у детей и росту распространенности ожирения. В нашем наблюдении расстройство питания зафиксировали у 19,8% пациентов, что совпадает с международными публикациями [20]. Сахарный диабет – важное заболевание с нарушением метаболического обмена – регистрировали у 1,2% детей, что в 3,3 раза ниже, чем опубликовано у других авторов [19]. Известно, что РНК- и ДНК-вирусы тропны к  $\beta$ -клеткам поджелудочной железы и инфекция способна вызывать прямой клеточный лизис. Вероятно, что вирус SARS-CoV-2 превращает инфицированную клетку в мишень для иммунной системы. Однако патогенез развития сахарного диабета после новой коронавирусной инфекции остается открытым (неясным). При длительном наблюдении за пациентами детского возраста после COVID-19 симптомы дистонии фиксировали в 81,3% случаев [23], в нашем исследовании в 20,9% случаев, что совпадает с данными Жмаевой Л.И., где астенический синдром диагностирован в 22,7% случаев [24], тогда как во взрослой практике у каждого второго пациента (94/159) регистрировали нарушение сна и астению, депрессию – у 38% (61/159) [13, 14]. Патофизиологическим механизмом, ответственным за возникновение различных неврологических симптомов при COVID-19, является способность SARS-CoV-2 индуцировать цитокиновый шторм, который запускает каскад свертывания крови, вызывая тромботические осложнения, такие как диссеминированное внутрисосудистое свертывание, чем и объясняется увеличение числа регистрации заболеваемости нервной системы у взрослых [25]. Проявление глазных заболеваний диагностируют как в острый период COVID-19, так и в отдаленный, распространенность составляет от 2 до 32% [26]. В наблюдении Т.М. Черновой представлено снижение зрения у 0,4% детей, перенесших новую коронавирусную инфекцию [21], однако нами зарегистрировано значительное увеличение числа случаев болезней глаза и придаточного аппарата (16,3%), вероятно, вследствие прекапиллярной окклюзии артериол сетчатки за счет гиперкоагуляции связанного с отложением сгустков фибрина в сосудах [19].

В нашем исследовании диспептических симптомов у детей после COVID-19 не зарегистрировано, в отличие от опубликованных данных [21]. Возможно, причина гастроинтестинальных симптомов в большей степени связана с субъективизмом жалоб, а также нельзя исключить роль антибактериальной терапии.

Нами не установлено значительных отличий по числу вновь выявленных заболеваний как до новой коронавирусной инфекции, так и в постковидный период у детей по заболеваниям бронхолегочной системы, кожи и подкожной клетчатки, мочевыделительной системы.

### Заключение

Проспективное одноцентровое клиническое исследование комплексного состояния здоровья детей через 1,5 года после новой коронавирусной инфекции в зависимости от формы тяжести, включающее оценку частоты регистрации ОРВИ верхних и нижних дыхательных путей, анализ структуры сопутствующей патологии, позволило установить увеличение зарегистрированных случаев рекуррентных инфекций у реконвалесцентов среднетяжелой формы COVID-19. Динамическое наблюдение за пациентами после COVID-19 свидетельствует о росте в 1,5 раза случаев сопутствующей патологии. У школьников, перенесших среднетяжелую форму заболевания, наиболее часто наблюдается возрастание расстройств питания и нарушения обмена веществ, а также болезней глаза и его придаточного аппарата. У обследованных зафиксировано увеличение числа болезней нервной системы независимо от формы COVID-19.

### Литература

1. Neeland MR. et al. Innate cell profiles during the acute and convalescent phase of SARS-CoV-2 infection in children. *Nat Commun.* 2021 Feb 17;12(1):1084. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21414-x>.
2. Wilk AJ. et al. A single-cell atlas of the peripheral immune response in patients with severe COVID-19. *Nat Med.* 2020 Jul;26(7):1070-1076. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0944-y>.
3. Loske J. et al. Pre-activated antiviral innate immunity in the upper airways controls early SARS-CoV-2 infection in children. *Nat Biotechnol.* 2022 Mar; 40(3):319-324. <https://doi.org/10.1038/s41587-021-01037-9>.
4. Winkley K. et al. Immune cell residency in the nasal mucosa may partially explain respiratory disease severity across the age range. *Sci Rep.* 2021 Aug 5;11(1):15927. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95532-3>.
5. Cusenza F. et al. Silence of the Lambs: The Immunological and Molecular Mechanisms of COVID-19 in Children in Comparison with Adults. *Microorganisms.* 2021 Feb 7;9(2):330. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020330>.
6. Петрова, М.С. Медицинская реабилитация детей, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 / М.С. Петрова, М.А. Хан // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – № 20 (4). – С. 4–12. – <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-4-12>
7. Гетманская, Ю.М. Реабилитация тяжелых больных после коронавирусной инфекции в рамках госпитализации

в реабилитационном отделении. Анализ конкретных случаев / Ю.М. Гегманская, Ю. Тререр // Вестник восстановительной медицины. — 2021. — № 20 (2). — С. 4–10. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-2-4-10>.

8. WHO. 2020. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. <https://www.who.int> (дата обращения: 06.03.2023)

9. Zhao YM. et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *E Clinical Medicine*. 2020 Aug;25:100463. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100463>.

10. Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr*. 2021 Mar;110(3):914-921. <https://doi.org/10.1111/apa.15673>.

11. Hartshorn KL. Innate Immunity and Influenza A Virus Pathogenesis: Lessons for COVID-19. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020 Oct 22;10:563850. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.563850>.

12. Белова, Е.Б. Опыт проведения углубленной диспансеризации граждан, переболевших новой коронавирусной инфекцией COVID-19 / Е.Б. Белова [и др.] // Вестник Ивановской медицинской академии. — 2021. — Т. 26, № 4. — С. 47–48. — [https://doi.org/10.52246/1606-8157\\_2021\\_26\\_4\\_47](https://doi.org/10.52246/1606-8157_2021_26_4_47).

13. Деева, М.В. Неврологические осложнения у пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции (covid-19) с поражением легких / М.В. Деева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. — 2022. — № 6–1. — <https://doi.org/10.17513/spno.32371>.

14. Идрисова, Г.Б. Особенности проявлений хронических заболеваний после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19 / Г.Б. Идрисова [и др.] // Уральский медицинский журнал. — 2022. — Т. 21, № 3. — С. 15–20. — <https://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-15-20>.

15. Оленькова, О.М. Сравнительная клинико-иммунологическая характеристика новой коронавирусной инфекции COVID-19 у детей разного возраста в острый и отдаленный после болезни периоды / О.М. Оленькова [и др.] // Детские инфекции. — 2023. — Т. 22, № 4(85). — С. 20–27. — <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-3-20-27>.

16. Методические рекомендации Министерство здравоохранения Российской Федерации «Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей». Версия 2 (03.07.2020). — <https://static-0.minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 11.03.2023).

17. Говорин, А.В. Клинические и патогенетические закономерности гриппа H1N1/09 / А.В. Говорин. — Новосибирск, 2015. — 303 с.

18. Левченко, Н.В. Результаты катарального наблюдения за детьми после гриппа А/Н1N1/09 / Н.В. Левченко, И.К. Богомолова, С.А. Чаванина // Забайкальский медицинский вестник. — 2014. — № 2. — С. 12–16.

19. Гирфанова, М.Н. Состояние здоровья детей в постинфекционном периоде после перенесенной коронавирусной инфекции / М.Н. Гирфанова, А.В. Юрьева, А.В. Бурангулова // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. — 2022. — № 55. — С. 23–27.

20. Jha S, Mehendale AM. Increased Incidence of Obesity in Children and Adolescents Post-COVID-19 Pandemic: A Review Article. *Cureus*. 2022 Sep 20;14(9):e29348. <https://doi.org/10.7759/cureus.29348>.

21. Чернова, Т.М. Последствия COVID-19 у детей: результаты 12-месячного наблюдения / Т.М. Чернова [и др.] // Журнал инфектологии. — 2022. — Т. 14, № 2. — С. 96–106. — <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-2-96-106>.

22. Жалимова, В.Р. Динамика некоторых функциональных и структурных показателей зрительного анализатора в раннем периоде после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 / В.Р. Жалимова, Н.Н. Харитоновна // Известия Российской военно-медицинской академии. — 2021. — Т. 40, № S1-3. — С. 107–110.

23. Фекина, Я.Ю. Развитие синдрома раздраженного кишечника после перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Я.Ю. Фекина [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2021. — Т. 31, № 6. — С. 23–28. — <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-6-23-28>.

24. Жмаева, Л.И. Состояние здоровья детей, перенесших новую коронавирусную инфекцию / Л.И. Жмаева, Е.Н. Серебрякова // Практическая медицина. — 2022. — Т. 20, № 7. — С. 19–21.

25. Paliogiannis P. et al. D-dimer concentrations and Covid-19 severity: A systematic review and meta-analysis. *Front. Public Health* 2020, 8, 432

26. Jevnikar K. et al. An update on COVID-19 related ophthalmic manifestations. *Ocular Immunology and Inflammation*. 2021. vol. 29. no. 4. P. 684-689. 6. COVID-19 associated central nervous system manifestations, mental and neurological symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Reviews in the Neurosciences*. 2021. vol. 32. no. 3. P. 351-361.

## References

1. Neeland MR, Bannister S, Clifford V, Dohle K, Mulholland K, Sutton P, Curtis N, Steer AC, Burgner DP, Crawford NW, Tosif S, Saffery R. Innate cell profiles during the acute and convalescent phase of SARS-CoV-2 infection in children. *Nat Commun*. 2021 Feb 17;12(1):1084. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21414-x>.

2. Wilk AJ, Rustagi A, Zhao NQ, Roque J, Martínez-Colón GJ, McKechnie JL, Ivison GT, Ranganath T, Vergara R, Hollis T, Simpson LJ, Grant P, Subramanian A, Rogers AJ, Blish CA. A single-cell atlas of the peripheral immune response in patients with severe COVID-19. *Nat Med*. 2020 Jul;26(7):1070-1076. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0944-y>.

3. Loske J, Röhm J, Lukassen S, Stricker S, Magalhães VG, Liebig J, Chua RL, Thürmann L, Messingschlager M, Seegebarth A, Timmermann B, Klages S, Ralser M, Sawitzki B, Sander LE, Corman VM, Conrad C, Laudi S, Binder M, Trump S, Eils R, Mall MA, Lehmann I. Pre-activated antiviral innate immunity in the upper airways controls early SARS-CoV-2 infection in children. *Nat Biotechnol*. 2022 Mar;40(3):319-324. <https://doi.org/10.1038/s41587-021-01037-9>.

4. Winkley K, Banerjee D, Bradley T, Koseva B, Cheung WA, Selvarangan R, Pastinen T, Grundberg E. Immune cell residency in the nasal mucosa may partially explain respiratory disease severity across the age range. *Sci Rep*. 2021 Aug 5;11(1):15927. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95532-3>.

5. Cusenza F, Davino G, D'Alvano T, Argentiero A, Fainardi V, Pisi G, Principi N, Esposito S. Silence of the Lambs: The Immunological and Molecular Mechanisms of COVID-19 in Children in Comparison with Adults. *Microorganisms*. 2021 Feb 7;9(2):330. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020330>.

6. Petrova M.S., Khan M.A. Medical Rehabilitation of Children after a New Coronavirus Infection COVID-19. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20 (4): 4-12. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-4-12>. (In Russ.)

7. Hetmanskaya Yu.M., Treger Yu. Rehabilitation of severe patients after coronavirus infection as part of hospitalization in the rehabilitation department. Analysis of specific cases. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2021; 20 (2): 4-10. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-2-4-10>. (In Russ.)

8. WHO. 2020. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. – URL: <https://www.who.int> (дата обращения: 11.03.2023).
9. Zhao YM, Shang YM, Song WB, Li QQ, Xie H, Xu QF, Jia JL, Li LM, Mao HL, Zhou XM, Luo H, Gao YF, Xu AG. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*. 2020 Aug;25:100463. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100463>.
10. Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr*. 2021 Mar;110(3):914-921. <https://doi.org/10.1111/apa.15673>.
11. Hartshorn KL. Innate Immunity and Influenza A Virus Pathogenesis: Lessons for COVID-19. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020 Oct 22;10:563850. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.563850>.
12. Belova E.B., Budnikova N.V., Shakleina A.Y., Ushakova S.E. Experience of in-depth medical examination of citizens who have had a new coronavirus infection COVID-19. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2021. Vol. 26, No. 4. pp. 47-48. [https://doi.org/10.52246/1606-8157\\_2021\\_26\\_4\\_47](https://doi.org/10.52246/1606-8157_2021_26_4_47). (In Russ.)
13. Deeva M.V., Kicherova O.A., Reichert L.I., Akhmetyanov M.A., Makarova D.V., Yaroslavskaya E.I., Petelina T.I., Hartung K.A. Neurological complications in patients after a new coronavirus infection (covid-19) with lung damage. *Modern problems of science and education*. 2022. № 6-1; <https://doi.org/10.17513/spno.32371>. (In Russ.)
14. Idrisova G.B., Galikeeva A.Sh., Sharafutdinov M.A., Zinnurova A.R., Valiev A.Sh. Features of manifestations of chronic diseases after a coronavirus infection COVID-19. *Ural Medical Journal*. 2022. vol. 21, No. 3. pp. 15-20. <https://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-15-20>. (In Russ.)
15. Olenkova O.M., Kovtun O.P., Beikin Ya.B., Sokolova A.S. Comparative clinical and immunological characteristics of the course of the new coronavirus infection COVID-19 in children of different ages in acute and long-term periods after illness. *Children infections*. 2023;22(4):20-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-3-20-27> (In Russ.)
16. Methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation "Features of clinical manifestations and treatment of the disease caused by a new coronavirus infection (COVID-19) in children". Version 2 (03.07.2020). <https://static-0.minzdrav.gov.ru> (accessed: 11.03.2023). (In Russ.)
17. Govorin A.V. Clinical and pathogenetic characteristics of influenza H1N1/09. Novosibirsk. 2015. 303p. (In Russ.)
18. Levchenko, N.V., Bogomolova I.K., Chavanina S.A. Results of catamnestic observation of children after influenza A/H1N1/09. *Zabaikalsky medical bulletin*. 2014. N. 2. pp. 12-16. (In Russ.)
19. Girfanova M.N., Yurieva A.V., Burangulova A.V. The state of health of children in the post-infectious period after the coronavirus infection. *Bulletin Bashkir State Medical University* – 2022. – № S5. – С. 23-27. (In Russ.)
20. Jha S, Mehendale AM. Increased Incidence of Obesity in Children and Adolescents Post-COVID-19 Pandemic: A Review Article. *Cureus*. 2022 Sep 20;14(9):e29348. <https://doi.org/10.7759/cureus.29348>
21. Chernova T.M., Timchenko V.N., Barakina E.V., Zhrebtsova A.A., Gusarova N.S., Khabarova Yu.S., Bulygina V.V., Shakhrai D.E., Zhiglova A.V., Tsvetkova E.A. Outcome of COVID-19 in children: results of a 12-month follow-up. *Journal Infectology*. 2022;14(2):96-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-2-96-106>. (In Russ.)
22. Zhalimova V.R., Kharitonova N.N. Dynamics of some functional and structural indicators of the visual analyzer after a new coronavirus infection covid-19. *Izvestia of the russian military medical academy*. – 2021. – Т. 40, № S1-3. – P. 107-110. (In Russ.)
23. Feklina I.Yu., Mnatsakanyan M.G., Pogromov A.P., Tashchyan O.V. Irritable Bowel Syndrome Onset after New Coronavirus Infection COVID-19. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2021;31(6):23-28. (In Russ.) <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2021-31-6-23-28>. (In Russ.)
24. Zhmaeva L.I., Serebryakova E.N. Health status of children after the new coronavirus infection. *Practical medicine*. 2022. Vol. 20, 17, P. 19-2. (In Russ.)
25. Paliogiannis P, Mangoni AA, Dettori P, Nasrallah GK, Pintus G, Zinellu A. D-Dimer Concentrations and COVID-19 Severity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health*. 2020 Aug 4;8:432. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00432>.
26. Jevnikar K, Jaki Mekjavic P, Vidovic Valentincic N, Petrovski G, Globocnik Petrovic M. An Update on COVID-19 Related Ophthalmic Manifestations. *Ocul Immunol Inflamm*. 2021 May 19;29(4):684-689. <https://doi.org/10.1080/09273948.2021.1896008>. Epub 2021 Apr 7.

**Авторский коллектив:**

**Богомолова Ирина Кимовна** – заведующий кафедрой педиатрии лечебного и стоматологического факультетов Читинской государственной медицинской академии, д.м.н., профессор; тел.: 8(3022)35-43-24 доб. 164, e-mail: bogomolova\_ik@mail.ru

**Бабкин Артем Александрович** – ассистент кафедры педиатрии Читинской государственной медицинской академии; тел.: +7-914-504-95-27, e-mail: aa-babkin@mail.ru

**Переогодова Валентина Николаевна** – ассистент кафедры педиатрии лечебного и стоматологического факультетов Читинской государственной медицинской академии, к.м.н.; тел.: +7-924-475-52-97, e-mail: v.peregoedova@mail.ru