

И.М. Каганцов^{1,2}, В.В. Сизонов^{3,4}, В.Г. Сварич¹, К.П. Пискунов³, Ю.А. Козлов⁵⁻⁷

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ И ТАКТИКИ ВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЧЕК И МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

¹ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», г. Сыктывкар, ²Институт перинатологии и педиатрии ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ, г. Санкт-Петербург, ³ФГБОУ ВО РостГМУ МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону, ⁴ГБУ РО «Областная Детская Клиническая Больница», г. Ростов-на-Дону, ⁵Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, г. Иркутск, ⁶Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, г. Иркутск, ⁷Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, РФ



Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызванная вирусом SARS-CoV-2, впервые появившаяся в Ухане (Китай) в декабре 2019 г., объявлена ВОЗ глобальной пандемией. COVID-19 болеют люди всех возрастных групп. Заболевание у детей обычно протекает бессимптомно или в легкой форме по сравнению со взрослыми и со значительно более низким количеством летальных исходов. Данные по поражению почек у детей при COVID-19, а также влияние коронавирусной инфекции на течение заболеваний мочеполовой системы у них ограничены, остаются неопределенными риски заражения новой коронавирусной инфекцией у детей со значительными проблемами со здоровьем, в том числе с хроническими заболеваниями почек. Пандемия повлияла на деятельность хирургов, занимающихся лечением заболеваний мочевыделительной системы у детей. Поскольку перспективы завершения пандемии туманны, необходимо формировать критерии отбора пациентов, которым можно и нужно оказывать плановую помощь в условиях пандемии. Цель данного обзора – осветить особенности клинических проявлений и лечения детей с COVID-19-инфекции, протекающей на фоне предшествующей патологии почек или осложняющей ее течение.

Ключевые слова: острое повреждение почек, хроническое заболевание почек, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, дети.

Цит.: И.М. Каганцов, В.В. Сизонов, В.Г. Сварич, К.П. Пискунов, Ю.А. Козлов. Особенности течения и тактики ведения детей с заболеваниями почек и мочевых путей во время пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. 2021; 100 (4): 74–79.

I.M. Kagantsov^{1,2}, V.V. Sizonov^{3,4}, V.G. Svarich¹, K.P. Piskunov³, Yu.A. Kozlov⁵⁻⁷

FEATURES OF THE COURSE AND TACTICS OF MANAGING CHILDREN WITH KIDNEYS AND URINARY TRACT DISEASES DURING THE PANDEMIC OF THE NEW CORONAVIRUS DISEASE (COVID-19)

¹Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, ²Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, ³Rostov Medical State University, Rostov-on-Don, ⁴Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, ⁵Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, ⁶Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, ⁷Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Контактная информация:

Каганцов Илья Маркович – д.м.н., главный научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии Института перинатологии и педиатрии Национального Медицинского Исследовательского Центра им. В.А. Алмазова, проф. каф. хирургии СГУ им. Питирима Сорокина
Адрес: Россия, 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2
Тел.: (912) 861-23-41
ilkagan@rambler.ru
Статья поступила 8.12.20
Принята к печати 9.07.21

Contact Information:

Kagantsov Ilya Markovich – D. Sc. Med., Chief Researcher, Research Laboratory for Surgery of Congenital and Hereditary Pathology, Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Center, Prof., Department of Surgical Diseases, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University
Address: 2 Akkuratova ul., St. Petersburg, 197341, Russia
Phone: (912) 861-23-41
ilkagan@rambler.ru
Received on Dec. 8, 2020
Submitted for publication on Jul. 9, 2021

The new coronavirus disease (COVID-19) causes by SARS-CoV-2 virus, which first appeared in Wuhan, China in December 2019, has been declared a global pandemic by WHO. COVID-19 affects people of all age groups. The disease in children is usually asymptomatic or mild compared to adults, and with a significantly lower death rates. Data on kidney damage in children with COVID-19, as well as the effect of coronavirus infection on the course of diseases of the genitourinary system, are limited, the risks of contracting a new coronavirus infection in children with significant health problems, including those with chronic kidney disease, remain uncertain. The pandemic has affected the activities of surgeons treating diseases of the urinary system in children. Since the prospects for the end of the pandemic are vague, it is necessary to formulate criteria for selecting patients who can and should be provided with routine care in the pandemic. The purpose of this review is to highlight the features of the clinical manifestations and treatment of children with COVID-19, occurring against the background of previous renal pathology or complicating its course.

Keywords: acute kidney injury, chronic kidney disease, new coronavirus disease, COVID-19, children.

For citation: I.M. Kagantsov, V.V. Sizonov, V.G. Svarich, K.P. Piskunov, Yu.A. Kozlov. Features of the course and tactics of managing children with kidneys and urinary tract diseases during the pandemic of the new coronavirus disease (COVID-19). *Pediatrics n.a. G.N. Speransky. 2021; 100 (4): 74–79.*

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызванная вирусом SARS-CoV-2, сопровождаемая тяжелым респираторным синдромом, объявлена ВОЗ глобальной пандемией. Вирус SARS-CoV-2 быстро распространился по миру и вызвал значимые проблемы в системе здравоохранения многих стран. На 23 ноября 2020 г. в мире зарегистрировано 31 243 013 случаев COVID-19, 965 095 смертей в 215 странах. COVID-19 – высококонтагиозное заболевание, передающееся при прямом контакте и воздушно-капельным путем, с инкубационным периодом от 1 до 14 дней, им болеют люди всех возрастных групп [1]. Заболевание у детей обычно протекает бессимптомно или легко по сравнению со взрослыми и со значительно более низким количеством летальных исходов [2–4]. Низкую заболеваемость детей связывают с редким возникновением нарушения иммунитета, а также с незрелостью рецепторов ангиотензин-превращающего 2 (ACE2), непосредственно на которые и воздействует вирус SARS-CoV-2 [5, 6].

Вирус SARS-CoV-2 вызывает специфическое поражение сосудов (эндотелия), в первую очередь вызывая острое респираторное заболевание с диффузным альвеолярным повреждением и интерстициальной пневмонией. При этом могут поражаться сердечно-сосудистая, центральная нервная, кровеносная системы, желудочно-кишечный тракт, печень, почки. Ряд сообщений указывает на повышенный риск острого поражения почек при COVID-19. Патологические механизмы, приводящие к острому повреждению почек (ОПП), при инфекции COVID-19 не выяснены, но могут быть обусловлены воздействием на почечные канальцы и эндотелиальные клетки, которое происходит при цитокиновом шторме и, как следствие, повреждением микроциркуляторного русла в результате нарушений в системе свертываемости крови [7–9].

Современные данные о поражении почек у детей при COVID-19, а также влияние коронавирусной инфекции на течение заболеваний моче-

половой системы у педиатрических пациентов ограничены. Цель данного обзора – осветить особенности клинических проявлений и лечения детей с COVID-19-инфекцией, протекающей на фоне предшествующей патологии почек или осложняющей ее течение.

В первоначальном отчете из Китая сообщалось о 0,5% случаев возникновения ОПП у инфицированных вирусом SARS-CoV-2 взрослых пациентов с необходимостью заместительной почечной терапии у 0,8% [10]. Однако в более позднем сообщении из Уханя говорилось о более высокой частоте ОПП (19,6%), отмечено значимое увеличение летальности у пациентов с ОПП при COVID-19 [11]. X. Wang и соавт. сообщили, что из 238 детей, находящихся в тяжелом состоянии и получающих лечение в палате интенсивной терапии, было 3 пациента, у которых развилось ОПП. Два пациента выздоровели, один скончался в результате тяжелого сепсиса и некроза кишечника, обусловленного инвагинацией [12].

D.J. Stewart и соавт. из детского госпиталя Great Ormond Street сообщили, что из 52 детей с COVID-19, поступивших в стационар, 24 (46%) имели повышение креатинина в анализах крови, ОПП отмечено у 93% детей, находящихся в отделении интенсивной терапии. При этом ни одному ребенку не потребовалась заместительная почечная терапия, и у всех пациентов почечная функция восстановилась на фоне инфузионной терапии с инотропной поддержкой [13].

В мультицентровом исследовании, выполненном в Великобритании, проанализированы данные из 15 отделений интенсивной терапии и сообщается о 116 детях с тяжелым течением острого респираторного синдрома при COVID-19. Тяжелое ОПП было выявлено у 32 (27,6%) пациентов, что обусловило более длительную искусственную вентиляцию легких и более длительное нахождение детей в реанимации. Авторы отмечают, что краткосрочные результаты лечения детей при COVID-19 с ОПП хорошие, однако

неизвестно, какими будут итоги у данных пациентов [14].

В публикации, объединяющей данные из 41 детского центра (6 стран), где проходили лечение дети с подтвержденным диагнозом новой коронавирусной инфекции в апреле–мае 2020 г., из 106 пациентов в тяжелом состоянии у 44% отмечено развитие ОПП, 6% пациентов умерли [15].

Педиатры из Латинской Америки описали наблюдение мальчика с острым нефротическим синдромом и выраженным респираторным синдромом на фоне SARS-CoV-2. Авторы публикации задаются вопросом: это случайное совпадение заболевания ребенка COVID-19 с одновременным дебютом нефротического синдрома или необычная форма осложнения коронавирусной инфекции. Они отметили, что у детей с COVID-19 необходимо оценивать протеинурию и сывороточные белки, а также липиды [16].

Имеющиеся данные о возникновении ОПП при COVID-19 говорят об относительно благоприятном исходе этого состояния у детей, тогда как остаются неопределенными риски заражения COVID-19 у детей со значительными проблемами со здоровьем, в том числе с хроническими заболеваниями почек. L. Plumb и соавт. сообщили, что с 26 марта по 15 июля 2020 г. в Великобритании подтверждено 220 случаев COVID-19 у детей, из которых 44,4% имели сопутствующие заболевания. Диагноз COVID-19 подтвержден у 2 пациентов, состоящих в регистре, с IV–V стадиями хронической болезни почек (ХБП), оба пациента выздоровели [17].

Испанская ассоциация детских нефрологов собрала данные отделений нефрологии из 43 детских госпиталей. Были получены сведения о 16 детях (7 девочек и 9 мальчиков) с положительным тестом на вирус SARS-CoV-2 и хроническими заболеваниями почек. Из них 3 пациента после трансплантации почки, 3 – на хроническом диализе, 3 – с ХБП II стадии и 7 детей с нормальной клубочковой фильтрацией. Только 3 ребенка имели бессимптомное течение COVID-19. У 4 инфицированных пациентов был диагностирован стероидзависимый нефротический синдром, при этом у 2 коронавирусная инфекция спровоцировала рецидив заболевания. Клиническое выздоровление от COVID-19 наступило у всех детей, ни одному не потребовалась интенсивная терапия. В заключении исследователи утверждают, что дети с ХБП даже при проведении иммуносупрессии и заболевании COVID-19 демонстрируют такое же относительно легкое течение, как и здоровые [18].

V. Schwierzeck и соавт. сообщили о вспышке COVID-19 в детском диализном центре, когда были заражены 28 медицинских работников, 13 пациентов (средний возраст 10 лет) и 7 сопровождающих лиц. Среди детей с положительным тестом на SARS-CoV-2 только 2 имели клиниче-

ские проявления в виде респираторной инфекции с легким течением [19]. M.B. Goss и соавт. представили обобщенные данные из 5 центров трансплантации о 26 детях, инфицированных SARS-CoV-2, из них у 8 была пересажена почка. Все пациенты перенесли заболевание в легкой форме. Посттрансплантационная иммуносупрессия была снижена только у 2 (8%) из 26 детей [20].

Несмотря на то что заболеваемость COVID-19 среди детей достаточно низкая, отмечается озабоченность, как новая инфекция отразится на состоянии пациентов с заболеваниями почек. Великобритания, Италия, Индия, Бразилия, США уже выпустили рекомендации по ведению таких больных. Выводы во всех документах схожи: дети с уремией и находящиеся на диализе и/или после трансплантации почки относятся к группе риска заражения COVID-19 из-за ослабленной иммунной системы, большого количества сопутствующих заболеваний и необходимости частых госпитализаций. Кроме того, в ряде публикаций особое внимание уделяется тому, что на фоне роста заболевших COVID-19 во всем мире пропорционально будет увеличиваться и количество инфицированных детей. Однако перераспределение ресурсов, предназначенных для лечения детей, на нужды взрослых пациентов в данный момент может создать проблемы в оказании помощи детскому населению с COVID-19 в дальнейшем [21–25].

В методических рекомендациях по COVID-19, утвержденных МЗ РФ (версия 2), указано, что на фоне мультисистемного воспалительного синдрома у детей, ассоциированного с COVID-19, возможно развитие ОПП, в связи с чем необходимо определять у них уровни креатинина и электролитов в сыворотке. Особенности ведения пациентов в случае возникновения ОПП или детей с ХБП не отмечено [26].

В недавно опубликованных работах указано, что пациенты с COVID-19 подвержены тромбоэмболическим осложнениям венозного и артериального происхождения [27]. При этом описано несколько клинических случаев COVID-19, ассоциированного с инфарктом почки у взрослых пациентов [28–31]. Инфаркт почки при COVID-19 – редкое проявление заболевания, связанное с гиперкоагуляцией и, как следствие, с тромбоэмболией почечных сосудов. При этом нельзя исключить, что данное осложнение может возникнуть и у детей с тяжелым течением COVID-19.

Пандемия повлияла и на деятельность хирургов, занимающихся лечением заболеваний мочевыделительной системы у детей, – сразу несколько национальных и международных хирургических ассоциаций представили рекомендации, какие меры нужно принять для обеспечения безопасности персонала и больных. В условиях первой и второй волн пандемии существенные ограничения были распространены на оказание плановой медицинской помощи.

Поскольку перспективы завершения пандемии туманны, необходимо формировать критерии отбора пациентов, которым можно и нужно оказывать плановую помощь. На сайте Европейской ассоциации детских урологов (ESPU) опубликованы рекомендации по изменениям работы детского уролога в контексте вспышки COVID-19. Краткое изложение этих рекомендаций заключается в следующих тезисах.

- Любую процедуру следует отложить, если отсрочка не повлияет на исход заболевания у пациента (в первую очередь на выживаемость), но при этом нужно приложить усилия, чтобы пациент продолжил наблюдение (например, при помощи телемедицины).

- Прежде всего необходимо рассмотреть возможность нехирургического лечения, включая медикаментозное (например, антибактериальная терапия при инфекции мочевой системы, ассоциированной с пузырно-мочеточниковым рефлюксом), эндоваскулярную эмболизацию (например, при кровотечении при травме почки), дренирование мочевых путей (например, установка мочевого катетера при клапанах задней уретры или установка стента при расширении верхних мочевых путей).

- Ситуациями, когда не следует откладывать оперативное лечение, являются урогенитальные опухоли, травмы с нестабильным состоянием пациента, создание доступа для диализа, симптоматические обструкции мочевыделительных путей (МВП), которые не могут быть скорректированы временным отведением мочи, а также ревизия органов мошонки при подозрении на перекрут яичка.

- Диапазон выполняемых урологических процедур у детей и приоритетность таких случаев определяются в лечебном учреждении, куда обратился пациент. Тем не менее ключевой момент состоит в том, что решение принимается на основе многопрофильного подхода (предпочтение отдается виртуальному обсуждению пациента со специалистами других профилей).

- Перед операцией все хирургические пациенты по возможности должны пройти тестирование на COVID-19. Во время госпитализации все больные и их сопровождающие должны носить маски. По возможности следует обеспечить отдельные операционные под COVID. Всех пациентов, не прошедших тестирование, следует вести как положительных на COVID-19.

- Вся хирургическая бригада, включая хирургов, анестезиологов и медицинских сестер, должна использовать средства индивидуальной защиты, носить очки, маски FFP2/3 и защитную одежду.

- Следует использовать стандартные хирургические методы лечения, операции должны выполнять опытные хирурги.

- Практические меры, рекомендованные специально для эндоскопической хирургии, заключаются в следующем: а) разрезы для портов

должны быть как можно меньше в размерах, чтобы обеспечить прохождение сквозь них только портов, но не допускать утечки CO₂ вокруг; б) давление инфляции CO₂ должно быть минимальным; в) весь карбоперитонеум должен быть безопасно удален через систему фильтрации перед извлечением портов, извлечением органа или конверсии лапароскопии в открытую хирургию [32].

Один из наиболее удачных вариантов рекомендаций опубликован канадскими детскими урологами, которые сформированы по приоритету срочности и времени необходимости вмешательства на четыре группы.

- Приоритет 1. Срочно, госпитализация пациента для лечения как можно быстрее.

- Приоритет 2. Полусрочно, можно отложить визит в клинику на 3 месяца.

- Приоритет 3. Несрочно, можно отложить визит в клинику до 6 месяцев.

- Приоритет 4. По выбору, можно отложить визит в клинику более чем на 6 месяцев.

После определения приоритетов признанными экспертами в различных областях специальности были разработаны протоколы по нозологическим формам детской урологии (гидронефроз, экстрофия, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, детрузорно-сфинктерная диссинергия) и сформированы рекомендации, которые позволяют стандартизировать помощь детям с урологической патологией во время пандемии, а также управлять потоком пациентов, когда ограничения будут отменены [33]. Однако сформулированные рекомендации создавались в условиях предположений о краткосрочности пандемии. Так, например, в условиях нашего сегодняшнего представления о сроках пандемии нелогичны рекомендации по лечению пациентов с крипторхизмом. Эксперты выделяют группу с двусторонними формами непальпируемого крипторхизма и рекомендуют отложить госпитализацию без указания сроков лечения, видимо, относя их к моменту окончания пандемии. Эта рекомендация вступает в противоречие с общепринятыми взглядами о необходимости низведения яичка к 18 месяцам с целью сохранения репродуктивной функции и снижения риска онкологических осложнений в будущем. Однако, несмотря на наличие определенных издержек, проведенные исследования чрезвычайно своевременны и требуют консолидации усилий в указанном направлении.

В одной из недавних отечественных работ были освещены руководящие принципы (рекомендации) выполнения эндохирургических операций у детей в условиях пандемии COVID-19, приемлемые и в детской урологии-андрологии [34].

Изменение условий и требований во время пандемии не могло не сказаться на хирургической активности. Согласно данным Y. Wei и соавт. количество операций с начала пандемии в Chongqing Medical University Affiliated

Children's Hospital (Китай) снизилось на 62,8% относительно соответствующего периода годом ранее, однако после снижения заболеваемости COVID-19 весной 2020 г. и выполнения протоколов по предотвращению распространения вируса SARS-CoV-2 количество еженедельно выполняемых операций вернулось к прежним объемам. Основной вывод данной работы заключается в том, что пандемия затронула не только людей, заболевших COVID-19, но и пациентов, обращающихся за медицинской помощью по поводу других заболеваний. Адаптированные к местной среде рекомендации должны быть разработаны и внедрены для того, чтобы продолжать оказывать хирургическую помощь детям на высоком уровне [35].

В настоящий момент в Российской Федерации имеются временные методические рекомендации по оказанию специализированной медицинской помощи взрослому населению по профилю «Урология» в условиях новой коронавирусной инфекции COVID-19. В них отображены особенности маршрутизации, селекции пациентов с урологической патологией, показания для экстренной и плановой госпитализации, принципы профилактики, требования по наличию средств индивидуальной защиты операционной и медицинского персонала в условиях распространения коронавирусной инфекции [36].

Заключение

В настоящее время нет четких рекомендаций по оказанию специализированной медицинской помощи детям по профилю «Нефрология» и «Детская урология-андрология» в условиях COVID-19. Поэтому специалисты вынуждены работать, руководствуясь следующими общими официальными документами: «Временные методические рекомендации «Профилактика,

диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 9» МЗ РФ от 26.10.2020 и «Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), у детей. Версия 2 от 03.07.2020». Распространение знаний и обмен идеями о быстро распространяющейся инфекции имеют решающее значение для работников здравоохранения во всем мире. Выводы и рекомендации должны публиковаться быстро и часто обновляться соответствующими научными обществами, чтобы обезопасить хирургов, имеющих дело с SARS-CoV-2.

Вклад авторов: все авторы в равной степени внесли свой вклад в рукопись, рассмотрели ее окончательный вариант и дали согласие на публикацию.

Финансирование: все авторы заявили об отсутствии финансовой поддержки при подготовке данной рукописи.

Конфликт интересов: все авторы заявили об отсутствии конкурирующих интересов.

Примечание издателя: ООО «Педиатрия» остается нейтральным в отношении юрисдикционных претензий на опубликованные материалы и институциональных принадлежностей.

Authors' contributions: all authors contributed equally to this manuscript, revised its final version and agreed for the publication.

Funding: all authors received no financial support for this manuscript.

Conflict of Interest: the authors declare that they have no conflict of interest.

Publisher's Note: Pediatrics LLC remains neutral with regard to jurisdictional claims in published materials and institutional affiliations.

Kagantsov I.M.  0000-0002-3957-1615

Sizonov V.V.  0000-0001-9145-8671

Svarich V.G.  0000-0002-0126-3190

Piskunov K.P.  0000-0003-0827-0155

Kozlov Yu.A.  0000-0003-2313-897X

Список литературы

1. Ду Ренцо Д.К., Макацария А.Д., Цибизова В.И., Капанна Ф., Разеро Б., Комличенко Э.В. и др. О принципах работы перинатального стационара в условиях пандемии коронавируса. Вестник РАМН. 2020; 75 (1): 83–92. doi: 10.15690/vramn1324.

2. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, Tong S. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. J. Emerg. Med. 2020 Apr; 58 (4): 712–713. doi: 10.1016/j.jemermed.2020.04.006.

3. Zimmerman P, Curtis N. Coronavirus infections in children including COVID-19. Pediatr. Infect. Dis. J. 2020; 39 (5): 355–368.

4. Liu W, Zhang Q, Chen J, Xiang R, Song H, Shu S, et al. Detection of Covid-19 in Children in Early January 2020 in Wuhan, China. N. Engl. J. Med. 2020 Apr 2; 382 (14): 1370–1371. doi: 10.1056/NEJMc2003717.

5. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 infection in children. N. Engl. J. Med. 2020; 382 (17): 1663–1665.

6. Xu Y, Li X, Zhu B, Liang H, Fang C, Gong Y, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. Nat. Med. 2020 Apr; 26 (4): 502–505. doi: 10.1038/s41591-020-0817-4.

7. Ronco C, Reis T. Kidney involvement in COVID-19 and rationale for extracorporeal therapies. Nat. Rev. Nephrol. 2020; 16 (6): 308–310.

8. Joannidis M, Forni LG, Klein SJ, Honore PM, Kashani K, Ostermann M, et al. Lung-kidney interactions in critically ill patients: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 21 Workgroup. Intensive Care Med. 2020 Apr; 46 (4): 654–672. doi: 10.1007/s00134-019-05869-7.

9. Su H, Yang M, Wan C, Yi LX, Tang F, Zhu HY, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. Kidney Int. 2020 Jul; 98 (1): 219–227. doi: 10.1016/j.kint.2020.04.003.

10. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al.; China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N. Engl. J. Med. 2020 Apr 30; 382 (18): 1708–1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.

11. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. Kidney Int. 2020 May; 97 (5): 829–838. doi: 10.1016/j.kint.2020.03.005.

12. Wang X, Chen X, Tang F, Luo W, Fang J, Qi C, et al. Be aware of acute kidney injury in critically ill children with

COVID-19. *Pediatr. Nephrol.* 2021; 36: 163–169. doi: 10.1007/s00467-020-04715-z.

13. *Stewart DJ, Hartley JC, Johnson M, Marks SD, du Pré P, Stojanovic J.* Renal dysfunction in hospitalised children with COVID-19. *Lancet Child Adolesc. Health.* 2020 Aug; 4 (8): e28–e29. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30178-4.

14. *Deep A, Upadhyay G, du Pré P, Lillie J, Pan D, Mudalige N, et al.* Acute Kidney Injury in Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally Associated With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Pandemic: Experience From PICUs Across United Kingdom. *Crit. Care Med.* 2020 Dec; 48 (12): 1809–1818. doi: 10.1097/CCM.0000000000004662.

15. *Bjornstad EC, Krallman KA, Askenazi D, Zappitelli M, Goldstein SL, Basu RK;* SPARC Investigators. Preliminary Assessment of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children Associated with SARS-CoV-2 Infection: A Multicenter Cross-Sectional Analysis. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2020 Nov 3; CJN.11470720. doi: 10.2215/CJN.11470720.

16. *Alvarado A, Franceschi G, Resplandor E, Sumba J, Orta N.* COVID-19 associated with onset nephrotic syndrome in a pediatric patient: coincidence or related conditions? *Pediatr. Nephrol.* 2021 Jan; 36 (1): 205–207. doi: 10.1007/s00467-020-04724-y.

17. *Plumb L, Benoy-Deeney F, Casula A, Braddon FEM, Tse Y, Inward C, et al.* COVID-19 in children with chronic kidney disease: findings from the UK renal registry. *Arch. Dis. Child.* 2020 Jul 24; archdischild-2020-319903. doi: 10.1136/archdischild-2020-319903.

18. *Melgosa M, Madrid A, Álvarez O, Lumbreras J, Nieto F, Parada E, Perez-Beltrán V;* Spanish Pediatric Nephrology Association. SARS-CoV-2 infection in Spanish children with chronic kidney pathologies. *Pediatr. Nephrol.* 2020 Aug; 35 (8): 1521–1524. doi: 10.1007/s00467-020-04597-1.

19. *Schwierzeck V, König JC, Kühn J, Mellmann A, Correa-Martinez CL, Omran H, et al.* First reported nosocomial outbreak of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in a pediatric dialysis unit. *Clin. Infect. Dis.* 2020 Apr 27; ciaa491. doi: 10.1093/cid/ciaa491.

20. *Goss MB, Galván NTN, Ruan W, Munoz FM, Brewer ED, O'Mahony CA, et al.* The pediatric solid organ transplant experience with COVID-19: An initial multi-center, multi-organ case series. *Pediatr. Transplant.* 2020 Sep 18; e13868. doi: 10.1111/ptr.13868.

21. *Basile C, Combe C, Pizzarelli F, Covic A, Davenport A, Kanbay M, et al.* Recommendations for the prevention, mitigation and containment of the emerging SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic in haemodialysis centres. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2020 May 1; 35 (5): 737–741. doi: 10.1093/ndt/gfaa069.

22. *Deep A.* Effect of adult COVID-19 surge on the provision of kidney replacement therapy in children. *Pediatr. Nephrol.* 2020 Nov; 35 (11): 2023–2030. doi: 10.1007/s00467-020-04723-z.

23. *Deep A, Bansal M, Ricci Z.* Acute Kidney Injury and Special Considerations during Renal Replacement Therapy in Children with Coronavirus Disease-19: Perspective from the Critical Care Nephrology Section of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care. *Blood Purif.* 2021; 50: 150–160. doi: 10.1159/000509677.

24. *Vasudevan A, Mantan M, Krishnamurthy S, Pais P, Mathew G, Hari P, et al.;* Indian Society of Pediatric Nephrology.

Managing Children With Renal Diseases During the COVID-19 Pandemic. *Indian Pediatr.* 2020 Jul 15; 57 (7): 641–651. doi: 10.1007/s13312-020-1893-8.

25. *Tavares MS, Penido M, Andrade OVB, Koch VHK, Bernardes RP, Garcia CD, et al.* Recommendations Of The Brazilian Society Of Nephrology Regarding Pediatric Patients On Renal Replacement Therapy During The Covid-19 Pandemic. *J. Bras. Nefrol.* 2020 Aug 26; 42 (2) (Suppl. 1): 32–35. doi: 10.1590/2175-8239-JBN-2020-S108.

26. *Александрович Ю.С., Байбарина Е.Н., Баранов А.А., Вишнева Е.А., Зверева Н.Н., Иванов Д.О. и др.* Ведение детей с заболеванием, вызванным новой коронавирусной инфекцией (SARS-CoV-2). *Педиатрическая фармакология.* 2020; 17 (2): 103–118. doi: 10.15690/pf.v17i2.2096.

27. *Lodigiani C, Iapichino G, Carenzo L, Cecconi M, Ferrazzi P, Sebastian T, et al.;* Humanitas COVID-19 Task Force. Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients admitted to an academic hospital in Milan, Italy. *Thromb. Res.* 2020 Jul; 191: 9–14. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.024.

28. *Post A, Deurwaarder ESG, Bakker SJL, Haas RJ, Meurs M, Gansevoort RT, Berger SP.* Kidney Infarction in Patients With COVID-19. *Am. J. Kidney Dis.* 2020 Sep; 76 (3): 431–435. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.004.

29. *Tascón GC, Chiriboga DES, Ramos RL, Díaz Díaz D, Ruiz CR, Procaccini FL, et al.* Infarto renal en paciente con COVID-19. *Nefrologia.* 2021 Jan-Feb; 41 (1): 84–87. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.04.008>.

30. *Mukherjee A, Ghosh R, Furment MM.* Case Report: COVID-19 Associated Renal Infarction and Ascending Aortic Thrombosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2020 Nov; 103 (5): 1989–1992. doi: 10.4269/ajtmh.20-0869.

31. *Xu JJ, Samaha D, Mondhe S, Massicotte-Azarniouch D, Knoll G, Ruzicka M.* Renal infarct in a COVID-19-positive kidney-pancreas transplant recipient. *Am. J. Transplant.* 2020 Nov; 20 (11): 3221–3224. doi: 10.1111/ajt.16089.

32. *Castagnetti M, Subramaniam R.* Changes in Paediatric Urology Practice in the Context of the COVID-19. *Outbreak on behalf of ESPU, April 2020.* <https://www.espu.org/members/publications/380-changes-in-paediatric-urology-practice-in-the-context-of-the-covid-19-outbreak>.

33. *Keefe DT, Rickard M, Anderson P, Bagli D, Blais AS, Bolduc S, et al.* Prioritization and management recommendations of pediatric urology conditions during the COVID-19 pandemic. *Can. Urol. Assoc. J.* 2020 Jun; 14 (6): E237–E250. doi: 10.5489/cuaj.6693.

34. *Козлов Ю.А., Капуллер В.М.* Руководящие принципы (рекомендации) выполнения эндохирургических операций у детей в условиях пандемии COVID-19, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. *Эндоскопическая хирургия.* 2020; 26 (2): 34–38. doi.org/10.17116/endoskop20202602134.

35. *Wei Y, Yu C, Zhao TX, Lin T, Dawei HE, Wu SD, Wei GH.* The impact of the COVID-19 pandemic on pediatric operations: a retrospective study of Chinese children. *Ital. J. Pediatr.* 2020 Oct 16; 46 (1): 155. doi: 10.1186/s13052-020-00915-3.

36. *Пушкарь Д.Ю., Погонин А.В., Куандыкова М.В., Касян Г.П., Говоров А.В., Колонтарев К.Б. и др.* Временные методические рекомендации по оказанию специализированной медицинской помощи взрослому населению по профилю «Урология» в условиях новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Методические рекомендации.* М., 2020; 39: 20.