

НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

14.01.23 – Урология (медицинские науки)

УДК: 616.61-089.843:616.98-08

DOI 10.17021/2020.1.2.33.38

© О. В. Степанович, К. С. Сеидов, Ф. Р. Асфандияров, 2020

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИЮ ТРАНСПЛАНТАЦИЮ ПОЧКИ, В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Степанович Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, главный нефролог Астраханской области, ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-41-43, e-mail: olga.stepanovich14@gmail.com.

Сеидов Каflan Султанович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры урологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-41-43, e-mail: kaflanseidov@yandex.ru.

Асфандияров Фаик Растямович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой урологии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-41-43, e-mail: drfa@rambler.ru.

Представлены три примера клинического лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией после трансплантации почки в амбулаторных условиях. Первый опыт терапии таких пациентов показал, что она возможна в домашних условиях при строгом контроле со стороны лечащего врача и врача-нефролога. Выбранные принципы лечения соответствуют общепринятым принципам лечения пациентов с коронавирусной инфекцией при условии коррекции иммуносупрессивной терапии. Важным аспектом терапии с одновременным использованием антибактериальных препаратов (цефепима, левофлоксацина), ацетилсалициловой кислоты, дипиридамола и осельтамивира является безопасность применения для почечного трансплантата.

Ключевые слова: пандемия, коронавирус, пневмония, SARS-COV2, COVID-19, хроническая болезнь почек, трансплантация почки, компьютерная томография.

FIRST EXPERIENCE IN TREATING A NEW CORONAVIRUS INFECTION IN PATIENTS WHO UNDERWENT KIDNEY TRANSPLANT SURGERY ON AN OUTPATIENT BASIS

Stepanovich Olga V., Cand. Sci. (Med.), Chief nephrologist of the Astrakhan region, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-41-43, e-mail: olga.stepanovich14@gmail.com.

Seidov Kaflan S., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-41-43, e-mail: kaflanseidov@yandex.ru.

Asfandiarov Faik R., Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-41-43, e-mail: drfa@rambler.ru.

Three examples of clinical treatment of patients with novel coronavirus infection after kidney transplantation on an outpatient basis are presented. The first experience of treating such patients showed that it is possible at home with strict supervision by the attending physician and nephrologist. The selected treatment principles correspond to the generally accepted principles of treatment of patients with coronavirus infection, subject to the correction of immunosuppressive therapy. An important aspect of therapy with the simultaneous use of antibacterial drugs (cefepime, levofloxacin), acetylsalicylic acid, dipyridamole and oseltamivir is the safety of use for a renal transplant.

Key words: pandemic, coronavirus, pneumonia, SARS-COV2, COVID-19, chronic kidney disease, kidney transplant, computed tomography.

Введение. С началом пандемии новой коронавирусной инфекции, осложненной вирусной пнев-

монией, появилось большое количество рекомендаций от специалистов о методиках лечения и ведения таких пациентов [2, 3, 4]. Опубликованных данных по лечению больных с коронавирусной инфекцией у пациентов с почечными трансплантатами немного, они представлены в основном описанием клинических случаев [6]. Токсическое воздействие коронавируса на почки в группе больных с SARS описаны уже достаточно давно [7]. Исследования воздействия коронавируса на мочевыделительную систему показали, что почки и мочевой пузырь как органы, экспрессирующие ангиотензинпревращающий фермент АПФ-2, выступают в качестве клеток-мишеней для SARS-CoV-2, что объясняет нередкое возникновение острого повреждения почек [1, 9, 11, 12, 14].

Лечение пациентов с коронавирусной инфекцией, перенесших операцию по трансплантации почки, представляет особый риск в связи с наличием у этой группы иммунодефицита, обусловленного проведением иммуносупрессивной терапии, предупреждающей реакцию отторжения почки [1, 8, 10, 13]. При фармакотерапии у подобных пациентов с COVID-19 следует учитывать и тщательно подбирать дозировку и режим применения лекарственных препаратов, так как почки играют значительную роль в фармакодинамике многих препаратов [1, 5].

Далее представлен положительный опыт лечения трех пациентов с коронавирусной пневмонией. В данных случаях больные обратились за медицинской помощью с момента появления первых симптомов, были особенно комплаентны, четко следовали рекомендациям врача.

Клинический случай 1. Пациентка Х., 1984 года рождения, состоит на учете у нефролога ГБУЗ АО «Александро-Мариинская областная клиническая больница» с диагнозом «Наследственный нефрит (болезнь Альпорта). ХБП 5 ст. Состояние после трансплантации почки от живого родственного донора от 01.07.14 г. Хроническая анемия легкой степени. Хроническая трансплантационная нефропатия. Из сопутствующих заболеваний: Диффузная струма 2 ст. Хронический холецистит с дискинетическим синдромом в стадии ремиссии. Реактивный панкреатит. Хронический гастрит.

Пациентка постоянно получает лечение: такролимус пролонгированного действия (5 мг в сутки), микофеноловая кислота (720 мг в сутки), метилпреднизолон (4 мг в сутки), омепразол (периодические курсы). В исследовании от 14.07.2020 г. уровень креатинина до заболевания коронавирусной инфекцией составил 121,4 мкм/л, мочевины – 5,4 ммоль/л, концентрация такролимуса – 5,1 нг/мл. Пациентка обратилась к врачу 09.09.2020 г. с жалобами на повышение температуры тела до 37,5° С при отсутствии катаральных явлений, ощущения запаха и вкуса, с выраженной слабостью. С учетом имеющейся клиники заболевания и эпидемиологической обстановки в регионе незамедлительно была назначена терапия в объеме: осельтамивира 75 мг 2 раза в день, левофлоксацина по 500 мг × 1 раз в день, дипиридамола по 75 мг 2 раза в день, обильное питье, соблюдение проп-позиции.

Временно (на 5 дней) был отменен прием микофеноловой кислоты. 12.09.2020 г. пациентке выполнена спиральная компьютерная томография (СКТ) органов грудной клетки по программе объемного сканирования с толщиной срезов 1,3 мм на высоте максимального вдоха, по данным которой вынесено заключение: КТ-признаки двусторонней нижнедолевой интерстициальной вирусной пневмонии (лучевые признаки соответствуют COVID-19); КТ-1 – согласно критериям оценки тяжести пневмонии по данным КТ-исследованиям (объем вовлечения паренхимы легких 8 %) легкая степень тяжести, начальная стадия патологического процесса.

12.09.2020 г. пациентка пожаловалась на головную боль на фоне приема дипиридамола, в связи с чем данный препарат был отменен и назначена ацетилсалициловая кислота в дозе 100 мг однократно в день. Антикоагулянтную терапию пациентке не назначали в связи с отсутствием возможности контролировать показатели коагулограммы. 15.09.2020 г. пациентка отметила ухудшение состояния – появление одышки, малопродуктивного кашля, сердцебиения, в связи с чем была вызвана скорая помощь. Приехавшая инфекционная бригада зафиксировала нормальную сатурацию (99 %), при выполнении ЭКГ патологических изменений не выявлено, в связи с этим показаний для госпитализации в инфекционный стационар не было. Учитывая клиническую ситуацию, к терапии добавили цефепим 1,0 по 2 раза в день внутримышечно, рекомендовано выполнение в динамике КТ для исключения прогрессирования пневмонии.

15.09.2020 г. выполнено молекулярно-биологическое исследование мазков со слизистой оболочки носоглотки на коронавирус (SARS-COV2), результат отрицательный. Через сутки от начала лечения цефепимом пациентка отметила значительное улучшение состояния – нормализовалась температура, исчезла одышка, начала слабо ощущать запах. Контрольная СКТ органов грудной клетки по программе объемного сканирования с толщиной срезов 1,3 мм на высоте максимального вдоха выполнена 19.09.2020 г. Заключение: КТ-признаки двусторонней нижнедолевой интерстициальной вирусной пневмонии (лучевые признаки соответствуют COVID-19), КТ-1 – согласно критериям оценки тяжести

пневмонии по данным КТ-исследованиям (объем вовлечения паренхимы легких 16 %) легкая степень тяжести, начальные признаки тенденции к разрешению. Учитывая данные КТ – начальные признаки тенденции к разрешению, к терапии 19.09.2020 г. в половинной дозе возвращена микофеноловая кислота (360 мг в сутки). Пациентка и далее отмечала улучшение самочувствия, нормализацию температуры тела, значительное уменьшение слабости, отсутствие одышки. Антибактериальную терапию левофлоксацином проводили в течение 14 дней, цефепимом – 10 дней, противовирусную терапию осельтамивиром – 10 дней, ацетилсалициловой кислотой – 2 месяца. По окончании антибактериальной терапии пациентке в полной дозе возвращена иммуносупрессивная терапия.

08.10.2020 г. (по выздоровлению) проведены анализы крови, мочи, исследование концентрации такролимуса, по данным которых не было выявлено ухудшения показателей. Креатинин крови от 08.10.2020 г. – 106,4 мкм/л, мочевины – 6,0 ммоль/л.

Клинический случай 2. Пациент Б., 1972 года рождения, состоит на учете у нефролога ГБУЗ АО «Александро-Мариинская областная клиническая больница» с диагнозом «Хронический гломерулонефрит, морфологически неидентифицированный, терминальная стадия. ХБП 5 ст. Осл. ТХПН». Состояние после аллотрансплантации трупной почки в левую подвздошную область от 09.04.2017 г. Сопутствующие заболевания: Ожирение 1 ст. Артериальная гипертония смешанного генеза (нефрогенная, атеросклеротическая). Хронический эрозивно-язвенный гастродуоденит, латентное течение, стадия ремиссии. Хронический холецистит, реактивный панкреатит. Пациент постоянно получает лечение: пролонгированный такролимус (5,5 мг в сутки), микофеноловая кислота (720 мг в сутки), метилпреднизолон (8 мг в сутки), лизиноприл (10 мг в сутки), амлодипин (5 мг в сутки), эзетрол (10 мг в сутки), омега-3 (периодические курсы). Последнее исследование уровня креатинина до заболевания коронавирусной инфекцией 149 мкм/л, холестерина – 5,8 ммоль/л от 15.08.2020 г. Концентрация такролимуса – 7,5 нг/мл от 15.08.2020 г.

Пациент Б. обратился за помощью 20.09.2020 г. с жалобами на повышение температуры тела до 37,4° С в течение одних суток, общую слабость. На момент обращения кашель, anosmia отсутствовали. Накануне пациент отмечал большое количество контактов, связанных с работой. Незамедлительно назначена терапия осельтамивиром (75 мг 2 раза в день), курантилом (75 мг 2 раза в день – 1 день, по 75 мг 3 раза в день – со второго дня при хорошей переносимости), левофлоксацином (500 мг 1 раз в день), обильное питье, прона-позиция, уменьшение дозы микофеноловой кислоты до 360 мг в сутки на 7 дней. 20.09.2020 г. выполнена КТ органов грудной клетки. Заключение: КТ-признаки двусторонней полисегментарной пневмонии (более вероятно вирусной этиологии, в том числе по типу COVID-19, КТ-1), признаки хронического бронхита. К терапии добавлен цефепим (1,0 по 2 раза в сутки внутримышечно). 24.09.2020 г. выполнено молекулярно-биологическое исследование мазков со слизистой оболочки носоглотки на коронавирус (SARS-COV-2), результат отрицательный. Однако у супруги пациента, которая заболела с теми же симптомами через 3 дня от начала заболевания у пациента Б., мазок показал положительный результат. На 3 сутки от начала лечения у пациента Б. появилась anosmia и чувство «заложенности» в носу, но нормализовалась температура, значительно уменьшилась слабость.

Контрольная КТ от 26.09.2020 г. показала отсутствие прогрессирования заболевания. Больше КТ пациент не выполнял ввиду нормализации состояния. 02.10.2020 г. листок нетрудоспособности был закрыт. Длительность антибактериальной терапии левофлоксацином составила 14 дней, цефепимом – 10 дней, противовирусной терапии – 10 дней. Прием дипиридамола рекомендовано продолжить до 2 месяцев со снижением дозировки препарата до 50 мг в сутки. В контрольных анализах от 25.10.2020 г. определены показатели: креатинин крови – 124 мкм/л, холестерин – 5,42 ммоль/л, такролимус – 6,5 нг/мл, выявлены положительные титры антител к коронавирусу SARS-COV-2: IgM (коэффициент позитивности 4,35), IgG (2,7).

Пациент Т., 1965 г.р., состоит на учете у нефролога ГБУЗ АО АМОКБ с диагнозом: Хронический гломерулонефрит, терминальная стадия. ХБП 5 ст. осл. ТХПН. Состояние после аллотрансплантации трупной почки в левую подвздошную область от 21.09.2016 г. Сопутствующие заболевания: Нарушение толерантности к углеводам. Артериальная гипертония смешанного генеза (нефрогенная, атеросклеротическая) 2 ст., риск 2. Пациент постоянно получает терапию: такролимус (3,5 мг в сутки), микофеноловая кислота (720 мг в сутки), метилпреднизолон (8 мг в сутки), бисопролол (5 мг в сутки), лизиноприл (10 мг в сутки). Последнее плановое обследование у нефролога было проведено 26.10.2020 г., по данным анализов определены показатели: креатинин крови – 91 мкм/л, мочевины – 5,2 ммоль/л, концентрация такролимуса крови – 6,1 нг/мл.

Данный пациент обратился за медицинской помощью 02.11.2020 г. с жалобами на повышение

температуры тела до субфебрильных значений, общую слабость, слабый редкий малопродуктивный кашель, отсутствие ощущения вкуса и запаха. Данные симптомы отмечались в течение 5 дней. 29.10.2020 г. выполнено молекулярно-биологическое исследование мазков со слизистой оболочки носоглотки на коронавирус (SARS-COV-2), результат положительный. Пациенту рекомендовано срочное выполнение КТ органов грудной клетки, которое осуществлено 02.11.2020 г.

Заключение: КТ-признаки типичной вирусной пневмонии (в том числе по типу COVID-19), легкая степень, КТ-1, ранняя стадия. Пациенту сразу назначена терапия осельтамивиром (75 мг 2 раза в сутки), дипиридамом (25 мг 2 раза в сутки), ацетилсалициловой кислотой (100 мг в сутки), левофлоксацином (500 мг 1 раз в сутки), ацетилцистеин, обильное питье, прон-позиция, отмена микофеноловой кислоты на время сохранения лихорадки. 03.11.2020 и 04.11.2020 состояние пациента было прежним, без положительной динамики, усилился сухой кашель. 05.11.2020 г. к терапии добавлен цефепим (1,0 по 2 раза в сутки внутримышечно). Одновременная двухкомпонентная терапия антибактериальными препаратами была связана с риском присоединения вторичной инфекции, учитывая длительность симптомов, а также с контактами пациента при посещении медицинских организаций на фоне иммунодефицита, вызванного иммуносупрессивной терапией.

Нормализация температуры и улучшение самочувствия было отмечено с 06.11.2020 г., в связи с чем возобновлена терапия микофеноловой кислотой (360 мг в сутки). 10.11.2020 г. у пациента появились боли в области ахилловых сухожилий с обеих сторон, больше справа, усиливающиеся при движении, без отека и изменения цвета кожных покровов нижних конечностей. Пациенту экстренно проведено УЗИ вен нижних конечностей для исключения развития тромботических осложнений. Заключение УЗИ: на момент исследования глубокие и подкожные вены нижних конечностей проходимы, клапанной и перфорантной недостаточности не выявлено. Учитывая полученное заключение, патология ахилловых сухожилий расценена как побочное действие левофлоксацина на костно-мышечную систему, в связи с чем препарат отменен. Длительность приема левофлоксацина составила 9 дней. Дистанционно была проведена консультация травматолога-ортопеда, назначена местная аппликация с димексидом, на фоне которой болевой синдром значительно регрессировал. 11.11.2020 г. в динамике выполнена КТ органов грудной клетки, по данным которой обнаружены признаки двусторонней полисегментарной пневмонии (в том числе по типу COVID-19), стадия неполного разрешения. С 11.11.2020 г. увеличена доза микофеноловой кислоты до ранее применяемой дозы – 720 мг в сутки. Длительность терапии осельтамивиром и цефепимом составила 10 дней. Терапия ацетилсалициловой кислотой, дипиридамом и ацетилцистеином назначена до месяца. Контрольные молекулярно-биологические исследования мазков со слизистой оболочки носоглотки на коронавирус (SARS-COV-2) от 10.11.2020 г. и 17.11.2020 г. показали отрицательный результат. В контрольных анализах крови от 17.10.2020 г. были определены показатели: креатинин – 90 мкм/л, мочевины – 5,0 ммоль/л, такролимус – 5,9 нг/мл.

Заключение. Первый опыт амбулаторного лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией после трансплантации почки показал, что подобную терапию можно проводить амбулаторно в домашних условиях под контролем лечащего врача, включая врача-нефролога.

Лечение таких больных желательно начинать с первого дня появления клинических симптомов, при этом принципы лечения соответствуют общепринятым принципам терапии больных с коронавирусной инфекцией при условии коррекции иммуносупрессивной терапии. Терапия с одновременным использованием антибактериальных препаратов (цефепима, левофлоксацина), ацетилсалициловой кислоты, дипиридамола и осельтамивира показала безопасность применения для почечного трансплантата и возможность лечения пациентов без использования гепаринотерапии, которая требует регулярного контроля со стороны системы гемостаза.

Список литературы

1. Готье, С. В. Особенности клинического течения коронавирусной инфекции COVID-19 у реципиентов сердца, почки, печени: первые результаты национального многоцентрового наблюдательного исследования «РОККОР-реципиент» / С. В. Готье, А. О. Шевченко, О. М. Цирульникова, С. М. Хомяков, О. Н. Котенко, В. Е. Виноградов, И. Н. Абызов, Г. Д. Аветисян, А. Ю. Анисимов, Л. Ю. Артюхина, М. Т. Беков, В. А. Бердинский, В. С. Богданов, А. Ю. Быков, А. Ю. Винокуров, А. Ю. Гончарова, Д. П. Евдокимов, Д. В. Езерский, В. Е. Загайнов, В. М. Захаревич, К. Н. Зеленин, Е. С. Иванова, А. А. Каргашев, Н. Г. Квадратова, И. Г. Ким, Н. Н. Колоскова, В. Л. Коробка, И. Р. Курбангулов, М. А. Лысенко, И. А. Милосердов, Я. Г. Мойсюк, Г. В. Николаев, И. В. Островская, Н. Ю. Петрова, А. В. Петряев, А. В. Пинчук, В. С. Платонов, В. Н. Попцов, З. А. Порчхидзе, Д. А. Сайдулаев, А. Д. Сапожников, С. Б. Семченко, М. М. Скоробогатов, В. Ю. Терещенко, Н. Ф. Фролова, Д. В. Халикова, Т. А. Халилулин // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2020. – Т. 22, – № 3. – С. 8–17.

2. Малхасян, В. А. Оказание стационарной помощи пациентам урологического профиля в условиях пандемии коронарновирусной инфекции COVID-19 / В. А. Малхасян, Г. Р. Касян, Л. А. Ходырева, К. Б. Колонтарев, А. В. Говоров, А. О. Васильев, Д.Ю. Пушкарь // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 1. – С. 4–11.
3. Никифоров, В. В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клиничко-эпидемиологические аспекты / В. В. Никифоров, Т. Г. Суранова, Т. Я. Чернобровкина, Я. Д. Янковская, С. В. Бурова // Архив внутренней медицины – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 87–93.
4. Пушкарь, Д. Ю. COVID-19: влияние на урологическую службу Российской Федерации / Д. Ю. Пушкарь, Г. Р. Касян, В. А. Малхасян, Н. А. Сазонова, И. А. Шадеркин, В. А. Шадеркина // Экспериментальная и клиническая урология – 2020. – № 2. – С. 13–17.
5. Романов, Б. К. Коронавирусная инфекция COVID-2019 / Б. К. Романов // Безопасность и риск фармако-терапии. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 3–8.
6. Сивков, А. В. Мочеполовая система и COVID-19: некоторые аспекты / А. В. Сивков, А. В. Корякин, А. А. Синягин, О. И. Аполихин, А. Д. Каприн // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – №2. – С. 18–23.
7. Chu, K. H. Acute renal impairment in coronavirus-associated severe acute respiratory syndrome / K. H. Chu, W. K. Tsang, C. S. Tang, M. F. Lam, F. M. Lai, K. F. To, K. S. Fung, H. L. Tang, W. W. Yan, H. W. Chan, T. S. Lai, K. L. Tong, K. N. Lai // *Kidney International* – 2005. – Vol. 67, № 2. – P. 698 – 705, doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.67130.x.
8. Fan, C. ACE2 Expression in Kidney and Testis May Cause Kidney and Testis Damage After 2019-nCoV Infection / C. Fan, K. Li, Ya. Ding, WL. Lu, J. Wang // *MedRxiv* 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.12.20022418>.
9. Lin, L. Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection – a review of immune changes in patients with viral pneumonia / L. Lin, L. Lu, W. Cao, T. Li // *Emerging Microbes & Infections* – 2020. – Vol. 9, № 1. – P. 727–32, doi: 10.1080/22221751.2020.1746199.
10. Wang, J. COVID-19 in a Kidney Transplant Patient / J. Wang, X. Li, G. Cao, X. Wu, Z. Wang, T. Yan // *Eur. Urol.* – 2020. – Vol. 77, № 6. – P. 769–770, doi: 10.1016/j.eururo.2020.03.036.
11. Yang, X. H. Diagnosis and treatment of COVID-19: acute kidney injury cannot be ignored / X.H. Yang, R.H. Sun, D.C. Chen // *Article in Chinese. Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2020. – Vol. 100, № 16. – P. 1205-1208, doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200229-00520.
12. Zhen, L. Caution on Kidney Dysfunctions of COVID-19 Patients / L. Zhen, W.Ming, Y. Jiwei, G. Jie, L. Xiang, S. Siji, L. Jiali, D. Guangjie, Z. Yuanxiu, W. Xiaojun, Z. Zhansong, W. Taojiao, H. Ming, C. Xianxiang, F. Yu, L. Chong, D. Hailong, X. Chuou, H. Yahua, H. Min, Z. Yi, J. Hongbo, C. Xiaowei, Y. Junan // (3/19/2020). *MedRxiv* 2020 doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212>.
13. Zhu, L. Successful recovery of COVID19 pneumonia in a renal transplant recipient with long-term immunosuppression / L. Zhu, X. Xu, K. Ma, J. Yang, H. Guan, S. Chen, Z. Chen, G. Chen // *Am J Transplant* - 2020. – Vol. 20, № 7. – P. 1859 – 1863, doi: 10.1111/ajt.15869.
14. Zou, X. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection / X. Zou, K. Chen, J. Zou, P. Han, J. Hao, Z. Han // *Front Med.* – 2020. – Vol. 14, № 2. – P. 185–192, doi: 10.1007/s11684-020-0754-0.

References

1. Got'e S. V., Shevchenko A. O., Tsiurul'nikova O. M., Khomyakov S. M., Kottenko O. N., Vinogradov V. E., Abyzov I. N., Avetisyan G. D., Anisimov A. Yu., Artyukhina L. Yu., Bekov M. T., Berdinskiy V. A., Bogdanov V. S., Bykov A. Yu., Vinokurov A. Yu., Goncharova A. Yu., Evdokimov D. P., Ezerskiy D. V., Zagaynov V. E., Zakharevich V. M., Zelenin K. N., Ivanova E. S., Kartashev A. A., Kvadratova N. G., Kim I. G., Koloskova N. N., Korobka V. L., Kurbangulov I. R., Lysenko M. A., Miloserdov I. A., Moysyuk Ya. G., Nikolaev G. V., Ostrovskaya I. V., Petrova N. Yu., Petryaev A. V., Pinchuk A. V., Platonov V. S., Poptsov V. N., Porchkhidze Z. A., Saydulaev D. A., Sapozhnikov A. D., Semchenko S. B., Skorobogatov M. M., Tereshchenko V. Yu., Frolova N. F., Khalikova D. V., Khalilulin T. A. Osobennosti klinicheskogo techeniya koronavirusnoy infektsii COVID-19 u retsipientov serdtsa, pochki, pecheni: pervye rezul'taty natsional'nogo mnogotsentrovogo nablyudatel'nogo issledovaniya «ROKKOR-retsipient» [COVID-19 in solid organ transplant recipients: initial report from national multicenter observational study «ROKKOR-recipient»]. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov* [Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs], 2020, vol. 22, no. 3, pp 8–17.
2. Malkhasyan V. A., Kasyan G. R., Khodyreva L. A., Ko-lontarev K. B., Govorov A. V., Vasil'ev A. O., Pushkar' D.Yu. Okazanie stacionarnoy pomoshchi patsientam urologicheskogo profilya v usloviyakh pandemii koronarovirusnoy infektsii COVID-19 [Inpatient care for urological patients in a pandemic of the coronavirus disease infection COVID-19]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya* [Experimental and clinical urology], 2020, no. 1, pp. 4–11.
3. Nikiforov V. V., Suranova T. G., Chernobrovkina T. Ya., Yankovskaya Ya. D., Burova S. V. Novaya koronavirusnaya infektsiya (COVID-19): kliniko-epidemiologicheskie aspekty [Coronavirus Infection (Covid-19): Clinical and Epidemiological Aspects]. *Arkhiv" vnutrenney meditsiny* [The Russian Archives of Internal Medicine], 2020. vol. 10, no. 2, pp 87–93.

4. Pushkar' D. Yu., Kasyan G. R., Malkhasyan V. A., Sazonova N. A., Shaderkin I. A., Shaderkina V. A. COVID-19: vliyanie na urologicheskuyu sluzhbu Rossiyskoy Federatsii [COVID-19: impact on the urological service of the Russian Federation]. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya* [Experimental and clinical urology], 2020, no. 2, pp. 13–17.
5. Romanov B. K. Koronavirusnaya infektsiya COVID-2019 [Coronavirus disease COVID-2019]. *Bezopasnost' i risk farmakoterapii* [Safety and Risk of Pharmacotherapy], 2020, vol. 8, no. 1, pp. 3–8.
6. Sivkov A. V., Koryakin A. V., Sinyagin A. A., Apolikhin O. I., Kaprin A. D. Mochepolovaya sistema i COVID-19: nekotorye aspekty [Genitourinary system and COVID-19: some aspects]. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya* [Experimental and clinical urology], 2020, no. 2, pp. 18–23
7. Chu K. H., Tsang W. K., Tang C. S., Lam M. F., Lai F. M., To K. F., Fung K. S., Tang H. L., Yan W. W., Chan H. W., Lai T. S., Tong K. L., Lai K. N. Acute renal impairment in coronavirus-associated severe acute respiratory syndrome. *Kidney International*, 2005, vol. 67, no. 2, pp. 698 – 705. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.67130.x.
8. Fan C., Li K., Ding Ya., Lu WL., Wang J. ACE2 Expression in Kidney and Testis May Cause Kidney and Testis Damage After 2019-nCoV Infection. *MedRxiv*, 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.12.20022418>.
9. Lin L., Lu L., Cao W., Li T. Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection – a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerging Microbes & Infections*, 2020, vol. 9, no 1, pp. 727–32. doi: 10.1080/22221751.2020.1746199.
10. Wang J., Li X., Cao G., Wu X., Wang Z., Yan T. COVID-19 in a Kidney Transplant Patient. *Eur. Urol.*, 2020, vol. 77, no. 6, pp. 769–770. doi: 10.1016/j.eururo.2020.03.036.
11. Yang X.H., Sun R.H., Chen D.C. Diagnosis and treatment of COVID-19: acute kidney injury cannot be ignored. Article in Chinese. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2020, vol. 100, no. 16, pp. 1205-1208. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200229-00520.
12. Zhen L., Ming W., Jiwei Y., Jie G., Xiang L., Siji S., Jiali L., Guangjie D., Yuanxiu Z., Xiaojun W., Zhansong Z., Taojiao W., Ming H., Xianxiang C., Yu F., Chong L., Hailong D., Chuou X., Yahua H., Min H., Yi Z., Hongbo J., Xiaowei C., Junan Y. Caution on Kidney Dysfunctions of COVID-19 Patients. (3/19/2020). *MedRxiv* 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212>.
13. Zhu L., Xu X., Ma K., Yang J., Guan H., Chen S., Chen Z., Chen G. Successful recovery of COVID19 pneumoniae in a renal transplant recipient with long-term immunosup- pression. *Am J Transplant*, 2020, vol. 20, no 7, pp. 1859 – 1863. doi: 10.1111/ajt.15869.
14. Zou X., Chen K., Zou J., Han P., Hao J., Han Z. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Front Med*, 2020, vol. 14, no 2, pp. 185–192. doi: 10.1007/ s11684-020-0754-0.