

и лечению дискинезии желчевыводящих путей // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 2018. - №28(3). - С. 63-80.

УДК 616.981.21/.958.7

**Казеян Г.Р., Шуйтасова А.М., Вишнева Е.М.  
ОСТРОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧЕК ПРИ COVID-19**

Кафедра факультетской терапии, эндокринологии, аллергологии и  
иммунологии

Уральский государственный медицинский университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Kazeyan G.R., Shuytasova A.M., Vishneva E.M.  
ACUTE KIDNEY INJURY IN COVID-19**

Department of Faculty Therapy, Endocrinology, Allergology and Immunology  
Ural state medical university  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: [shuytasova99@mail.ru](mailto:shuytasova99@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлены основные аспекты этиологии и патогенеза заболеваний почек в условиях COVID-19.

**Annotation.** The article presents the main aspects of the etiology and pathogenesis of kidney diseases in the conditions of COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, SARS-CoV-2, острое почечное повреждение.

**Key words:** COVID-19, SARS-CoV-2, acute kidney injury.

**Введение**

В 2019 г. человечество было поражено новой вирусной инфекцией SARS-CoV-2 (COVID-19). COVID-19 - это специфическое заболевание с очень изменчивым течением болезни, и было замечено, что оно имеет множественные почечные проявления. Они могут варьироваться от таких симптомов, как гематурия, до развития острого почечного повреждения (ОПП) [4].

Вовлечение почек часто встречается при COVID-19; >40% случаев имеют аномальную протеинурию при поступлении в стационар [3].

Недавнее клиническое исследование, выполненное на базе больницы в Ухани (n=701) показало, что у 5,1% пациентов, поступивших на лечение COVID-19, развилось ОПП [1].

Таким образом, пациенты с COVID-19 нередко имеют почечные проявления, что может влиять на тяжесть заболевания и повышать их риск смертности, поэтому тема изучения актуальна.

**Цель исследования** – анализ имеющихся данных о функции почек у пациентов с COVID-19 ассоциированной пневмонией.

## **Материалы и методы исследования**

Проведен литературный обзор материалов отечественных и зарубежных исследователей с использованием поисковых систем PubMed, eLIBRARY за период 2020 гг.

## **Результаты исследования и их обсуждение**

SARS-CoV-2 — это бета-коронавирус линии В, вызывающий тяжелые респираторные заболевания, но также он может поражать почки, приводя к острому повреждению почек (ОПП).

ОПП – патологическое состояние, развивающееся в результате непосредственного острого воздействия ренальных и/или экстраренальных повреждающих факторов, продолжающееся до 7-ми суток и характеризующееся быстрым (часы-дни) развитием признаков повреждения или дисфункции почек различной степени выраженности [2].

Выявлено несколько механизмов, приводящих к развитию ОПП:

1. Прямая вирусная инфекция
2. Побочные эффекты ОРДС
3. Гипоксемия и гиперкапния
4. Гемодинамика

Коронавирус имеет несколько трансмембранных гликопротеинов, которые способствуют молекулярному взаимодействию с клетками человека. S-гликопротеины SARS-CoV-2 содержат две функциональные субъединицы: S1 — обеспечивает связывание рецептора с ангиотензинпревращающим ферментом 2 (ACE2), и S2 — отвечает за слияние вирусных и клеточных мембран [1].

SARS-CoV-2 может оказывать прямое цитопатическое действие на почку. Это подтверждается обнаружением фрагментов коронавируса в моче у пациентов с COVID-19 методом полимеразной цепной реакции. Как указывалось выше, SARS-CoV-2 использует ACE2 для проникновения в клетку хозяина. Последние данные РНК-секвенирования тканей человека продемонстрировали, что ACE2 экспрессия в почках была почти в 100 раз выше, чем в органах дыхания (легких). Более того, была выявлена экспрессия ACE2 в разных отделах нефрона: в почечном тельце (подоциты, мезангиальные клетки), в эндотелии капилляров сосудистого клубочка, в эпителиальных клетках проксимальных канальцев. Следовательно, большинство отделов нефрона представляют собой мишень для COVID-19. А повреждение почки происходит путем попадания коронавируса через ACE2-зависимый путь [1].

Побочные эффекты ОРДС: легкое является одним из основных мест, представляющих интерес для вируса из-за обилия рецепторов ACE2 на пневмоцитах. Воспалительный процесс в легких приводит к повышению активности цитокинов во всем организме. Кроме того, это может привести к увеличению активации нейрогуморальных путей в симпатической нервной системе и ренин–ангиотензин–альдостероновой системе, одновременно вызывая снижение уровня предсердного натрийуретического пептида и мозгового натрийуретического пептида. В целом, эти эффекты оказывают пагубное

влияние на СКФ и вызывают воспалительные повреждения почечных сосудов и паренхимы [4].

**Гипоксемия и гиперкапния:** неспособность правильно насыщать кровь кислородом и выводить углекислый газ в легких может привести к химическим и кислотно–щелочным аномалиям. Гипоксемия сама по себе может уменьшить почечный кровоток. Задержка углекислого газа подкисляет кровь, заставляя почки работать интенсивнее, чтобы реабсорбировать бикарбонат и поддерживать физиологический рН. Это, в свою очередь, увеличивает потребность почек в кислороде. Таким образом, почки становятся особенно восприимчивыми к гипоксическому повреждению. Кроме того, гиперкапния, как известно, вызывает снижение почечной ауторегуляторной системы, которая поддерживает СКФ и защищает почки от повреждения гидростатическим давлением [4].

**Гемодинамика:** использование высокого положительного давления в конце выдоха у пациентов на ИВЛ повышает давление в грудной полости. Высокое давление в грудной полости приводит к сжатию венозных сосудов с низким давлением, таких как верхняя и нижняя полые вены, которые в норме переносят большой объем крови. При сжатии этих сосудов венозная кровь будет возвращаться и вызывать застой во многих органах, включая почки. Кроме того, низкий венозный возврат к сердцу приведет к снижению преднагрузки и сердечного выброса, следовательно, к снижению давления в почечных артериях. Эти две гемодинамические функции вместе вызывают снижение почечного давления клубочковой фильтрации и снижение СКФ [4].

Как можно видеть, существует несколько возможных этиологий повреждения почек и ОПП из-за инфекции COVID-19. Имеются данные, подтверждающие каждую из этих этиологий, поэтому вполне вероятно, что они работают совместно, чтобы развязать многогранную атаку на почку.

Гистопатологические данные биоптатов показали проксимальное острое повреждение канальцев в почечных тканях. Сообщалось о расслоении просветной щеточной каймы, вакуольной дегенерации, канальцевом некрозе, инфильтрации лимфоцитов (в основном CD8+ Т-клеток) и CD68+ макрофагов в тубулоинтерстициальной и субкапсулярной области, интерстициальном фиброзе в корковой паренхиме, отложении мембран-атакующего комплекса (membrane attack complex - MAC) в канальцах, легкой очаговой атрофии канальцев, гипертрофии и гиперплазии клубочковых эпителиоцитов, гранул гемосидерина в канальцевом эпителии. Кроме того, присутствовали и инфраструктурные изменения; среди образцов наблюдался клеточный отек в инфицированных тканях почек с расширением митохондрий и лизосом, а также дилатация гладкого эндоплазматического ретикулума и шероховатого эндоплазматического ретикулума. Кроме того, сосудистый анализ визуализировал инфильтрацию воспалительных клеток в дуговой артерии, а также расширенные и опухшие капиллярные сосуды в клубочках (рис.1) [5].

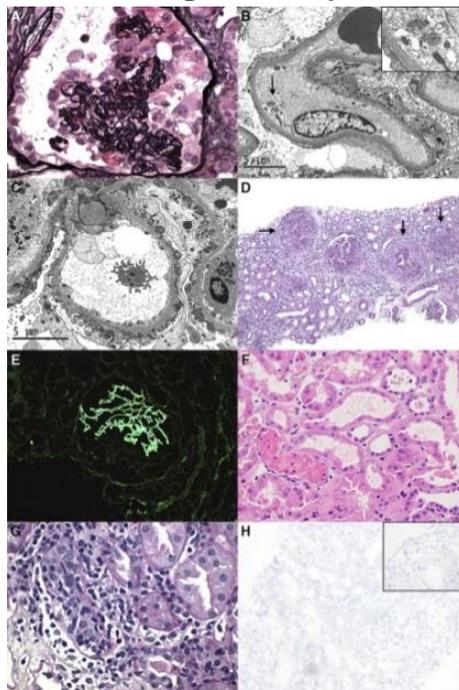


Рис. 1. Результаты биопсии почек у пациентов с COVID-19.

Распознавание ОПП при COVID-19 ничем не отличается от распознавания его в других ситуациях; американское общество нефрологии рекомендует использовать хорошо известные руководящие принципы KDIGO (Kidney Disease Improving Global). Он включает в себя постоянный мониторинг таких параметров, как азот мочевины крови, креатинин сыворотки крови и выход мочи [4].

#### **Выводы:**

1. Острое почечное повреждение является частым осложнением COVID-19 и значительным фактором риска летальных исходов.

2. Мониторинг функции почек следует начинать проводить даже у пациентов с легкими респираторными симптомами COVID-19.

3. Раннее выявление, коррекция фильтрационной и выделительной функции почек, включая адекватную гемодинамическую поддержку и ограничение нефротоксических лекарств, может улучшить прогноз выздоровления пациента с COVID-19.

**Список литературы:**

1. Кульченко Н. Эпидемиология болезней почек у пациентов с COVID-19 // Исследования и практика в медицине. – 2020. - т. 7, №3. - С. 74-82.

2. Клинические рекомендации // Острое повреждение почек. – 2020. – С.1-142.

3. Claudio R. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19 // The Lancet Respiratory Medicine. – 2020. – С. 738-742.

4. Syed M. Renal Manifestations of COVID-19 // Breaking down COVID-19. – 2020. – С. 95-102.

5. Tabary M. Pathologic Features of COVID-19: A Concise Review // Pathology - Research and Practice. – 2020. – С. 6-7.

УДК 616.24-002

**Калабина А.С., Редькина В.П., Вишнева Е.М.**

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА И ЛЕТАЛЬНОСТИ  
ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО  
СТАЦИОНАРА**

Кафедра факультетской терапии, эндокринологии, аллергологии и  
иммунологии

Уральский Государственный Медицинский Университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Kalabina A.S., Redkina V.P., Vishneva E.M.**

**ANALYSIS OF RISK FACTORS AND MORTALITY FROM  
COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN THE CONDITIONS OF A  
CITY HOSPITAL**

Department of Faculty Therapy, Endocrinology, Allergology and Immunology  
Ural state medical university

Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: [arina.kalabina@yandex.ru](mailto:arina.kalabina@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа историй болезни пациентов терапевтического стационара, умерших в результате внебольничной