

# Оценка влияния различных факторов на риск развития новой коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших контрастиндуцированное острое повреждение почек

Г.О. Исаев<sup>✉</sup>, О.Ю. Миронова, В.В. Фомин

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## Аннотация

**Цель.** Изучить влияние различных факторов риска на шанс развития новой коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших контрастиндуцированное острое повреждение почек (КИ-ОПП).

**Материалы и методы.** Исследование является ретроспективным наблюдательным нерандомизированным когортным. В работу включены 65 человек, перенесших КИ-ОПП после коронарографии и чрескожного коронарного вмешательства с введением контрастного вещества, проведенного в период с 2013 по 2017 г., 10 из них на ноябрь 2020 г. переболели новой коронавирусной инфекцией. КИ-ОПП определялось как повышение уровня сывороточного креатинина на 25% и больше от исходного либо на 0,5 мг/дл и более от исходного через 48 ч после введения контрастного вещества. Первичной конечной точкой являлось развитие новой коронавирусной инфекции.

**Результаты.** При сравнении групп пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, и тех, кто ее не переносил, выявлена статистически значимая разница в распространенности аллергической реакции на йод в анамнезе ( $p=0,0178$ ). Обнаружено различие при сравнении вторичных конечных точек, а именно: нахождение пациентов на заместительной почечной терапии ( $p=0,0112$ ) и повторное коронарное вмешательство за последний год ( $p=0,0112$ ). Также отмечалось различие в распространенности гипертонической болезни, стремящееся к статистической значимости ( $p=0,0882$ ).

**Заключение.** У пациентов с КИ-ОПП в анамнезе, перенесших новую коронавирусную инфекцию, среди оцениваемых факторов риска аллергические реакции на йод встречались чаще, чем у тех, кто не переносил инфекцию COVID-19. Имеется тенденция к более частой встречаемости гипертонической болезни (значение  $p$  близко к статистической значимости). Остальные оцениваемые факторы риска не оказали значимого влияния на развитие новой коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших КИ-ОПП. При оценке вторичных конечных точек оказалось, что у группы пациентов, перенесших COVID-19, чаще зарегистрированы случаи повторного чрескожного коронарного вмешательства за последний год и нахождение на заместительной почечной терапии, чем у лиц, кто не болел коронавирусной инфекцией. Встречаемость остальных вторичных конечных точек одинакова в двух группах.

**Ключевые слова:** контрастиндуцированное острое повреждение почек, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, гипертоническая болезнь, коронарная ангиография, чрескожное коронарное вмешательство, аллергическая реакция на йод, контрастное вещество, заместительная почечная терапия

**Для цитирования:** Исаев Г.О., Миронова О.Ю., Фомин В.В. Оценка влияния различных факторов на риск развития новой коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших контрастиндуцированное острое повреждение почек. Терапевтический архив. 2021; 93 (6): 667–671. DOI: 10.26442/00403660.2021.06.200861

ORIGINAL ARTICLE

## Assessment of the influence of different factors on the risk of the development of a new coronavirus infection in patients with contrast induced acute kidney injury

Georgy O. Isaev<sup>✉</sup>, Olga Iu. Mironova, Viktor V. Fomin

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## Abstract

**Aim.** The main aim of our study was to assess the role of risk factors in patients with previous contrast induced acute kidney injury (CI-AKI) on a probability of a development of the new coronavirus infection.

**Materials and methods.** Our study includes 65 patients with the history of CI-AKI after coronary angiography from 2013 to 2017 years; 10 of them had a new coronavirus infection, which had developed before November 2020. CI-AKI was defined as an increase of 25% or more, or an absolute increase of 0.5 mg/dl or more in serum creatinine from baseline value, assessed at 48 hours following the administration of the contrast. The primary endpoint was the development of a new coronavirus infection.

**Results.** We found statistically significant difference in the prevalence of the allergic reaction to iodine ( $p=0.0178$ ) between non-COVID and COVID-patients group. Also, there were statistically significant differences in the secondary endpoints: renal replacement therapy ( $p=0.0178$ ) and repeated percutaneous coronary intervention in the last year ( $p=0.0112$ ) were more common among patients with coronavirus. The difference in the prevalence of arterial hypertension was near to statistical significance ( $p=0.0882$ ).

**Conclusion.** COVID-patients with CI-AKI had more allergic reactions to iodine than non-COVID patients. The trend of more common arterial hypertension between COVID-patients was found in our research. There were not any statistical significant differences in other risk factors. There were statistically significant difference in the secondary endpoints such as repeated percutaneous coronary intervention and renal replacement therapy. Other endpoints didn't show a statistically significant difference.

## Информация об авторах / Information about the authors

<sup>✉</sup>Исаев Георгий Олегович – клин. ординатор каф. факультетской терапии №1. Тел.: +7(499)248-64-79; e-mail: isago1804@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4871-8797

<sup>✉</sup>Georgy O. Isaev. E-mail: isago1804@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4871-8797

Миронова Ольга Юрьевна – канд. мед. наук, доц. каф. факультетской терапии №1. ORCID: 0000-0002-5820-1759

Olga Iu. Mironova. ORCID: 0000-0002-5820-1759

Фомин Виктор Викторович – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., зав. каф. факультетской терапии №1. ORCID: 0000-0002-2682-4417

Viktor V. Fomin. ORCID: 0000-0002-2682-4417

**Keywords:** contrast induced acute kidney injury, new coronavirus infection, COVID-19, arterial hypertension, coronary angiography, percutaneous coronary intervention, allergic reaction to iodine, contrast

**For citation:** Isaev GO, Mironova Olu, Fomin VV. Assessment of the influence of different factors on the risk of the development of a new coronavirus infection in patients with contrast induced acute kidney injury. *Terapevticheskiy Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2021; 93 (6): 667–671.

DOI: 10.26442/00403660.2021.06.200861

## Введение

Согласно клиническим рекомендациям по профилактике, диагностике и лечению контрастированного острого повреждения почек (КИ-ОПП) КИ-ОПП – ятрогенное ОПП, возникающее после внутрисосудистого введения йодсодержащего рентгеноконтрастного препарата, при исключении других альтернативных причин [1]. КИ-ОПП повышает риск развития терминальной болезни почек, смертности у пациентов, перенесших коронарное вмешательство, а также влияет на риск инсульта и инфаркта миокарда [2–5]. В условиях пандемии новой коронавирусной инфекции перенесенная КИ-ОПП может влиять на прогноз развития инфекции и тяжесть ее протекания.

В проводимом исследовании мы оценивали значимость различных факторов риска КИ-ОПП на шанс развития новой коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших КИ-ОПП во время чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) у больных с ишемической болезнью сердца.

## Материалы и методы

В исследование включены пациенты, перенесшие КИ-ОПП вследствие ЧКВ, получавшие оптимальную медикаментозную терапию. В нашей работе оценивалось влияние нескольких факторов риска на вероятность развития новой коронавирусной инфекции, а именно: возраст, масса тела, пол, реакция на йод, наличие аллергий, сердечной недостаточности (СН), сахарного диабета (СД), заболеваний почек, протеинурии, гипертонической болезни (ГБ), анемии, уровня креатинина и скорости клубочковой фильтрации (СКФ) до ЧКВ и после.

Также путем телефонного опроса пациента собирались данные о перенесенных после ЧКВ аортокоронарном шунтировании (АКШ), повторном ЧКВ, повторном остром инфаркте миокарда (ОИМ), остром нарушении мозгового кровообращения (ОНМК), желудочно-кишечном кровотечении (ЖКК), декомпенсации хронической СН (ХСН), нахождении на заместительной почечной терапии, а также перенесенной новой коронавирусной инфекции. Информация собиралась в конце октября – начале ноября 2020 г.

Проведенная работа относится к ретроспективным наблюдательным нерандомизированным когортным клиническим исследованиям.

Оценка развития КИ-ОПП проводилась в соответствии с рекомендациями KDIGO по ОПП, и оно и определялось как повышение уровня сывороточного креатинина более чем на 44 мкмоль/л (0,5 мг/дл), или на 25% от исходного в течение 48 ч после введения контрастного вещества [6]. Уровень сывороточного креатинина оценивался у всех больных непосредственно перед вмешательством и через 48 ч после эпизода введения контрастного вещества. СКФ определялась по формуле СКД-ЕРІ [6].

Наличие анемии оценивалось по рекомендациям Всемирной организации здравоохранения как состояние, при котором происходит снижение уровня гемоглобина у мужчин ниже 13 г/дл и 12 г/дл у женщин [7].

ГБ определялась в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов 2018 г. как повышение систолического артериального давления  $\geq 140$  мм рт. ст.

и/или диастолического артериального давления  $\geq 90$  мм рт. ст. при «офисном» измерении [8].

Протеинурия расценивалась как наличие белка в общем анализе мочи  $>150$  мг.

СН рассматривалась как клинический синдром, сопровождаемый типичными симптомами и наличием признаков структурных и функциональных изменений сердца, которые приводят к снижению сердечного выброса, повышению давления внутри камер сердца в покое и при физической нагрузке [9].

СД устанавливался после консультации эндокринолога, если он не поставлен ранее, либо по данным анамнеза и предоставленной медицинской документации.

Характеристика пациентов представлена в **табл. 1**. После исключения пациентов с недостающими данными, скончавшихся и отказавшихся принять участие в исследовании, остались 65 человек. Из них 66,1% пациентов – мужского пола, 80% страдали ГБ, избыточная масса тела отмечалась как в группе перенесших коронавирусную инфекцию, так и в группе без нее ( $30,8 \pm 2,39$  и  $29,40 \pm 4,98$  соответственно). Исследуемые группы оказались сопоставимы практически по всем показателям, что подтверждается данными 95% доверительного интервала (ДИ) и *p*, представленными в **табл. 1**.

Первичной конечной точкой являлось развитие у пациентов коронавирусной инфекции, подтвержденной данными мазков.

Статистическая обработка данных и построение диаграмм проводились с использованием программы GraphPad Prism 9.

В качестве описательной статистики применялись методы определения средних значений и стандартного отклонения, 95% ДИ, расчет отношения шансов, абсолютные и относительные частоты (проценты). Для оценки качественных переменных использовались методы, описывающие абсолютные и относительные частоты (проценты), вычисление отношения шансов.

С учетом малого объема выборки для оценки статистической значимости применялся точный тест Фишера. Логит-метод Вольфа применялся для оценки ДИ в таблице сопряженности.

Помимо прочего построена линейная регрессионная модель с использованием метода наименьших квадратов. Для оценки нормальности распределения переменных применялись методы Андерсона–Дарлинга, Шапиро–Уилка, Колмогорова–Смирнова и д'Агостино–Пирсона. Коэффициент детерминации  $R^2$  использовался для оценки качества линейной регрессионной модели. Для выявления мультиколлинеарности просчитан фактор инфляции дисперсии – ФИД (VIF – variance inflation factor) у переменных, вошедших в линейную регрессионную модель. Также определены коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации.

## Результаты

Проанализированы данные 65 пациентов, имевших в анамнезе КИ-ОПП. Из них 10 перенесли новую коронавирусную инфекцию. Среди оцениваемых факторов наличие аллергической реакции на йод в анамнезе встречается

**Таблица 1. Клиническая характеристика больных, включенных в исследование**  
**Table 1. Clinical characteristic of the patients, included in the research**

Фактор	Больные, перенесшие коронавирусную инфекцию ( $M \pm SD$ для возраста, массы тела, ИМТ, креатинина, СКФ)	Больные, не перенесшие коронавирусную инфекцию ( $M \pm SD$ для возраста, массы тела, ИМТ, креатинина, СКФ)	95% ДИ	<i>p</i>
Возраст	60,40±6,501	63,02±10,03	-9,217 до 3,981	0,4309
Мужской пол	8 (80%)	35 (63,36%)	-0,1640 до 0,4912	0,3220
Масса тела	90,1±12,22	82,82±14,20	-2,291 до 16,85	0,1335
ИМТ	30,8±2,39	29,40±4,98	-4,632 до 1,832	0,3900
СД	4 (40%)	10 (18,18%)	-0,06337 до 0,4997	0,1265
ГБ	10 (100%)	42 (76,36%)	-0,03634 до 0,5091	0,0882
СН	0 (0%)	3 (5,45%)	-0,2003 до 0,09122	0,4574
Протеинурия	1 (10%)	3 (5,45%)	-0,1218 до 0,2128	0,5891
Заболевания почек	1 (10%)	8 (14,54%)	-0,2862 до 0,1953	0,7072
Операции на почках	1 (10%)	1 (1,81%)	-0,03691 до 0,2005	0,1734
Реакция на йод	1 (10%)	0 (0%)	0,01789 до 0,1821	0,0178
Аллергии	3 (30%)	6 (16,6%)	-0,04526 до 0,4271	0,1112
Анемии	1 (10%)	4 (7,28%)	-0,1585 до 0,2131	0,7703
Креатинин после ЧКВ	110,1±37,96	104,9±25,45	-13,71 до 24,20	0,5823
СКФ после ЧКВ	58,20±29,68	62,76±15,74	-17,20 до 8,072	0,4731
Всего больных	10	55		

чаще среди группы пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию, что подтверждается значениями *p* ( $p=0,0178$ ). Среди вторичных конечных точек (табл. 2) перенесенное ЧКВ за последний год и нахождение на заместительной почечной терапии статистически значимо ( $p=0,0112$ ,  $0,0178$ ), однако малая выборка требует дополнительной проверки полученных результатов. Также близкими к достоверным оказались различия между встречаемостью ГБ в группах, переболевших COVID-19 и не переболевших (0,0882).

Построена модель множественной линейной регрессии. Основные факторы риска, предположительно влияющие на вероятность развития коронавирусной инфекции у больных с КИ-ОПП, вошедшие в модель, приведены в табл. 3.

В связи с небольшим количеством наблюдений в исследовании распределение не подчинялось нормальному закону по критериям Андерсона–Дарлинга, Шапиро–Уилка, Колмогорова–Смирнова и д'Агостино–Пирсона.

При этом из перечисленных в табл. 3 факторов статистически значимым ( $p=0,0454$ ) оказалось наличие ГБ, что соответствует данным, полученным при сравнении групп.

ФИД для большинства переменных (кроме массы тела и индекса массы тела – ИМТ) не превышал 4, что говорит о низкой вероятности мультиколлинерности модели.

## Обсуждение

Нами не найдено ни одной работы, изучающей протекание коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших КИ-ОПП. Возможно, это связано с небольшой частотой встречаемости данного осложнения в связи с улучшением техники проведения вмешательств, появлением новых рентгеноконтрастных веществ и методов оценки осложнений [10, 11].

В проводимом исследовании отобраны всего 65 человек, перенесших КИ-ОПП, из которых на ноябрь 2020 г. 10 перенесли коронавирусную инфекцию. В связи с малой выборкой следует провести исследование на более крупной группе пациентов для подтверждения полученных результатов.

Обнаружено, что аллергические реакции на йод в анамнезе встречались чаще в группе перенесших новую коронавирусную инфекцию. Хотя взаимосвязи между аллергическими реакциями и коронавирусной инфекцией не обнаружено [12], у пациентов с тяжелым течением инфекции COVID-19 наблюдается тенденция к гиперэозинофилии [13]. Необходимо дальнейшее изучение возможного влияния гиперсенситизации к йоду у пациентов с КИ-ОПП на риск и тяжесть развития новой коронавирусной инфекции.

Также выявлена взаимосвязь между коронавирусной инфекцией и нахождением пациента на заместительной

**Таблица 2. Сравнение групп по перенесенным событиям**  
**Table 2. Groups comparison by past events**

Событие	Больные, перенесшие коронавирусную инфекцию	Больные, не перенесшие коронавирусную инфекцию	95% ДИ	p
АКШ	1 (10%)	2 (3,63%)	-0,08190 до 0,2092	0,3855
Повторное ЧКВ	5 (50%)	18 (32,72%)	-0,1581 до 0,5035	0,3008
ОИМ	2 (20%)	7 (12,72%)	-0,1676 до 0,3130	0,5475
ОНМК	0 (%)	2 (3,63%)	-0,1565 до 0,08379	0,5475
СН	0 (%)	8 (14,54%)	-0,08085 до 0,3718	
	0,2037			
ЧКВ (2019, 2020 гг.)	2 (20%)	1 (1,81%)	0,04275 до 0,3209	0,0112
ОИМ (2019, 2020 гг.)	1 (10%)	1 (1,81%)	-0,2005 до 0,03691	0,1734
ЖКК (2019, 2020 гг.)	2 (20%)	3 (5,45%)	-0,3278 до 0,03685	0,1158
ОНМК (2019, 2020 гг.)	1 (10%)	1 (1,81%)	-0,03691 до 0,2005	0,1734
СН (2019, 2020 гг.)	2 (20%)	12 (21,8%)	-0,3050 до 0,2686	0,8996
Заместительная почечная терапия (2019, 2020 гг.)	1 (10%)	0 (0%)	-0,1821 до -0,01789	0,0178
Всего больных	10	55		

**Таблица 3. Факторы риска, вошедшие в линейную регрессионную модель**  
**Table 3. Risk factors, included linear regression model**

Переменная	Стандартная ошибка	95% ДИ	t	p	ФИД
Возраст	0,005308	-0,01465 до 0,006621	0,7567	0,4525	1,229
Масса тела	0,006768	-0,01134 до 0,01579	0,3286	0,7437	4,315
ИМТ	0,02029	-0,04035 до 0,04096	0,01513	0,9880	4,314
Женский пол	0,1562	-0,4348 до 0,1915	0,7787	0,4395	2,639
ХСН	0,2735	-0,7093 до 0,3870	0,5890	0,5582	1,590
Заболевания почек	0,1603	-0,2961 до 0,3466	0,1575	0,8755	1,481
Артериальная гипертензия	0,1258	0,005405 до 0,5094	2,047	0,0454	1,222
Протеинурия	0,2034	-0,2440 до 0,5713	0,8044	0,4246	1,154
Анемия	0,1787	-0,2842 до 0,4321	0,4136	0,6808	1,095

Примечание. |t| – t-критерий Стьюдента.

почечной терапии. Данные пациенты имеют терминальную стадию хронической болезни почек (<15 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>), как правило, они коморбидны по многим другим патологиям, таким как диабет, ожирение, болезни сердечно-сосудистой системы и т.д. [14], что отмечалось и в нашей выборке. Кроме того, данная группа больных часто страдает от нарушений иммунитета [15]. В проведенных исследованиях обнаружено, что пациенты с терминальной хронической болезнью почек, находящиеся на заместительной почечной терапии, переносящие новую коронавирусную инфекцию, имеют более высокий риск смерти и более продолжительный срок госпитализации, однако сопоставимый с остальными риск необходимости механической вентиляции легких [14, 16].

Обнаружена связь между ГБ и новой коронавирусной инфекцией, подтвержденная также линейной регрессионной моделью. Полученные данные соотносятся с результатами многочисленных исследований о влиянии артериальной

гипертензии на риск и тяжесть развития коронавирусной инфекции [17–19].

Влияние повторного коронарного вмешательства на риск развития коронавирусной инфекции остается не до конца ясным. Нами не найдено работ, подтверждающих данную взаимосвязь. Возможно, более тяжелое состояние пациентов, требующее повторного коронарного вмешательства, наличие у них большего числа сопутствующих патологий и пребывание в стационаре оказали негативное влияние на иммунитет исследуемых, что сделало их более восприимчивыми к вирусной инфекции.

Тема нашего исследования требует дальнейшего изучения, особый интерес представляет связь аллергических реакций на йод, КИ-ОПП и новой коронавирусной инфекции, о которой не упоминается ни в одной из изученных нами работ. Требуется больший объем выборки пациентов, который будет более репрезентативен генеральной совокупности.

## Заключение

У пациентов с КИ-ОПП в анамнезе, перенесших коронавирусную инфекцию, среди оцениваемых факторов риска аллергические реакции на йод ( $p=0,0178$ ) встречались чаще, чем у тех, кто не переносил инфекцию COVID-19. Имеется тенденция к более частой встречаемости ГБ ( $p=0,0882$ ). Остальные оцениваемые факторы риска, такие как возраст, масса тела, пол, СН, СД, заболевания почек, наличие протеинурии, анемии, уровень креатинина и СКФ до ЧКВ и после, не оказали значимого влияния на развитие новой коронавирусной инфекции у пациентов с КИ-ОПП.

При оценке вторичных конечных точек оказалось, что у группы пациентов, перенесших COVID-19, чаще зарегистрированы

случаи повторного коронарного вмешательства за последний год ( $p=0,0112$ ) и нахождение на заместительной почечной терапии ( $p=0,0178$ ), чем у тех, кто не болел коронавирусной инфекцией. Встречаемость остальных вторичных конечных точек (АКШ, повторный ОИМ, ОНМК, ЖКК, декомпенсация ХСН) одинакова в двух группах.

Требуется больший объем выборки пациентов для подтверждения полученных результатов и дальнейшего изучения.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

## Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование

ГБ – гипертоническая болезнь

ДИ – доверительный интервал

ЖКК – желудочно-кишечное кровотечение

ИМТ – индекс массы тела

КИ-ОПП – контрастиндуцированное острое повреждение почек

ОИМ – острый инфаркт миокарда

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

СД – сахарный диабет

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

СН – сердечная недостаточность

ФИД – фактор инфляции дисперсии

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Волгина Г.В., Козловская Н.Л., Щекочихин Д.Ю. Клинические рекомендации по профилактике, диагностике и лечению контраст-индуцированной нефропатии. *Научное общество нефрологов России*. 2013. Режим доступа: [http://endovascular-society.ru/download/guidelines\\_2/CIN\\_rus.pdf](http://endovascular-society.ru/download/guidelines_2/CIN_rus.pdf) [Volgina GV, Kozlovskaya NL, Schekochikhin DYU. Clinical practice guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of contrast-induced nephropathy. *Scientific Society of Nephrologists of Russia*. 2013. Available at: [http://endovascular-society.ru/download/guidelines\\_2/CIN\\_rus.pdf](http://endovascular-society.ru/download/guidelines_2/CIN_rus.pdf) (in Russian)].
2. Mitchell AM, Jones AE, Tumlin JA, Kline JA. Incidence of contrast-induced nephropathy after contrast-enhanced computed tomography in the outpatient setting. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010;5(1):4-9. DOI:10.2215/CJN.05200709
3. Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *Am J Kidney Dis*. 2002;39(5):930-6. DOI:10.1053/ajkd.2002.32766
4. Levy EM, Viscoli CM, Horwitz RI. The effect of acute renal failure on mortality: a cohort analysis. *JAMA*. 1996;275:1489-94. DOI:10.1001/jama.1996.03530430033035
5. Harjai KJ, Raizada A, Shenoy C, et al. A comparison of contemporary definitions of contrast nephropathy in patients undergoing percutaneous coronary intervention and a proposal for a novel nephropathy grading system. *Am J Cardiol*. 2008;101(6):812-9. DOI:10.1016/j.amjcard.2007.10.051
6. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):3. Available at: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2157171615310406>. Accessed: 01.03.2012
7. Алиментарные анемии. Доклад научной группы ВОЗ. Женева, 1970 [Alimentary anemias. Report of the WHO scientific group. Geneva, 1970 (in Russian)].
8. Williams B, Mancia G, De Backer G, et al. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2018;25(6):1105-87. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy339
9. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2016;37(27):2129-200m. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128
10. Mehran R, Dangas GD, Weisbord SD. Contrast-Associated Acute Kidney Injury. *New Engl J Med*. 2019;380(22):2146-55. DOI:10.1056/nejmra1805256
11. Weisbord SD, Mor MK, Resnick AL, et al. Prevention, incidence, and outcomes of contrast-induced acute kidney injury. *Arch Intern Med*. 2008;168:1325-32. DOI:10.1001/archinte.168.12.1325
12. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-42. DOI:10.1001/jama.2020.2648
13. Zhao L, Zhang Y, Yang X, Liu X. Eosinopenia is associated with greater severity in patients with coronavirus disease 2019. *Allergy*. 2020. DOI:10.1111/all.14455
14. Ng JH, Hirsch JS, Wanchoo R, et al. Outcomes of patients with end-stage kidney disease hospitalized with COVID-19. *Kidney Int*. 2020;98(6):1530-9. DOI:10.1016/j.kint.2020.07.030
15. Kato S, Chmielewski M, Honda H, et al. Aspects of immune dysfunction in end-stage renal disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3:1526-33. DOI:10.2215/CJN.00950208
16. Pranata R, Supriyadi R, Huang I, et al. The association between chronic kidney disease and new onset renal replacement therapy on the outcome of COVID-19 patients: a meta-analysis. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*. 2020;14:1179548420959165. DOI:10.1177/1179548420959165
17. Tadic M, Cuspidi C, Grassi G, Mancia GM. COVID-19 and arterial hypertension: Hypothesis or evidence? *J Clin Hypertens*. 2020;22(7):1120-6. DOI:10.1111/jch.13925
18. Zuin M, Rigatelli G, Zuliani G, et al. Arterial hypertension and risk of death in patients with COVID-19 infection: systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020;81(1):e84-6. DOI:10.1016/j.jinf.2020.03.059
19. Roncon L, Zuin M, Zuliani G, Rigatelli G. Patients with arterial hypertension and COVID-19 are at higher risk of ICU admission. *Br J Anaesth*. 2020;125(2):e254-5. DOI:10.1016/j.bja.2020.04.056



Статья поступила в редакцию /  
The article received: 26.01.2021 OMNIDOCTOR.RU