

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_3_78

[А.А. Ремизова](#)¹,д.м.н., доцент, зав. кафедрой
стоматологии № 3[Ю.И. Назарова](#)¹,

аспирант кафедры стоматологии № 3

[М.Г. Дзгоева](#)¹,д.м.н., доцент, зав. кафедрой
стоматологии № 1[Г.Г. Марьин](#)²,

д.м.н., профессор кафедры эпидемиологии

[А.К. Фардзинова](#)¹,студентка V курса стоматологического
факультета¹ Северо-Осетинская государственная
медицинская академия,
362019, Владикавказ, Россия² РМАНПО, 125993, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**Ремизова А.А., Назарова Ю.И., Дзгоева М.Г.,
Марьин Г.Г., Фардзинова А.К. Влияние вакци-
нации против COVID-19 на состояние тканей
пародонта. — *Клиническая стоматология*. —
2024; 27 (3): 78—82.

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_3_78

[А.А. Remizova](#)¹,Doctor of Science in Medicine, associate profes-
sor and head of the Dentistry Department No. 3[J.I. Tingaeva](#)¹,

postgraduate at the Dentistry Department No. 3

[M.G. Dzgoeva](#)¹,Doctor of Science in Medicine, associate profes-
sor and head of the Dentistry Department No. 1[G.G. Mar'in](#)²,Doctor of Science in Medicine, professor
of the Epidemiology Department[A.K. Fardzinova](#)¹,

5th year student at the Dental Faculty

¹ North Ossetian State Medical Academy,
362019, Vladikavkaz, Russia² Russian Medical Academy
of Continuous Professional Education,
125993, Moscow, Russia**FOR CITATION:**Remizova A.A., Tingaeva J.I., Dzgoeva M.G.,
Mar'in G.G., Fardzinova A.K. The effect of vac-
cination against COVID-19 on the condi-
tion of periodontal tissues. *Clinical Dentistry*
(Russia). 2024; 27 (3): 78—82 (In Russian).

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_3_78

Влияние вакцинации против COVID-19 на состояние тканей пародонта

Реферат. Несмотря на глубокий анализ особенностей симптоматики новой коронавирусной инфекции, недостаточно изучен механизм влияния проведенной вакцинации на состояние тканей пародонта. **Материалы и методы.** Обследовано 290 пациентов, проходивших лечение в ковид-госпиталях: 140 пациентов прошли вакцинацию (I группа), а 150 человек не были вакцинированы против COVID-19 (II группа). В контрольные группы вошли 204 человека без сопутствующей патологии: 101 вакцинированный (III группа) и 103 не вакцинированных (IV группа). Обследование включало измерение показателя микроциркуляции и оксигенации в тканях пародонта методом лазерной доплеровской флоуметрии. **Результаты.** У невакцинированных пациентов II группы выявлены статистически достоверно пониженные показатели микроциркуляции (17,3—22,6 перф. ед.) и уровня сатурации гемоглобина кислородом (78,3—84,9%) по сравнению с вакцинированными (22,5—27,9 перф. ед. и 82,3—88,7% соответственно). У ранее переболевших новой коронавирусной инфекцией пациентов в отдаленные сроки сохраняется статистически достоверное снижение показателей микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта по сравнению с группами контроля. Выявленное снижение показателей микроциркуляции и сатурации отмечаются у повторно госпитализированных по поводу новой коронавирусной инфекции пациентов, что закономерно ввиду доказанных нарушений гемостаза и эндотелиальных дисфункций при данной патологии. **Заключение.** Анализ результатов позволяет говорить об отсутствии влияния вакцинации на состояние тканей пародонта у лиц контрольных групп. В отдаленных результатах у вакцинированных и не вакцинированных от COVID-19 пациентов, проходивших лечение в красной зоне, выявлены достоверные различия в изменениях микроциркуляции в тканях пародонта. В 8,6% случаев среди невакцинированных пациентов была госпитализация после повторного заражения COVID-19 и 1,3% умерли, в то время как у вакцинированных частота повторной госпитализации в ковид-отделения составила 0,7% и обошлась без летальных исходов.

Ключевые слова: пародонт, микроциркуляция, COVID-19, вакцинация, сатурация

The effect of vaccination against COVID-19 on the condition of periodontal tissues

Abstract. Despite an in-depth analysis of the symptoms of the new coronavirus infection, the mechanism of the effect of vaccination on the condition of periodontal tissues has not been sufficiently studied. **Materials and methods.** We examined 290 patients treated in COVID-hospitals: 140 patients underwent (Group I) and 150 people were not vaccinated against COVID-19 (Group II). The control groups included 204 individuals without comorbidities: 101 vaccinated (Group III) and 103 unvaccinated (Group IV). The examination included measurement of microcirculation and oxygenation index in periodontal tissues by laser Doppler flowmetry. **Results.** In unvaccinated patients, previously treated in COVID-hospitals, statistically significantly decreased microcirculation index (17.3—22.6 BPU) and hemoglobin oxygen saturation level (78.3—84.9%) were revealed in comparison with vaccinated ones (22.5—27.9 BPU and 82.3—88.7%, respectively). In patients who had previously undergone a new coronavirus infection, a statistically significant decrease in the microcirculation and oxygenation indices of periodontal tissues compared to the control groups is preserved in the distant periods. A pronounced decrease in microcirculation and saturation indices is observed in patients re-hospitalized for a new coronavirus infection, and this is natural in view of the proven disorders of hemostasis and endothelial dysfunction in this pathology. The analysis of the obtained results allows us to speak about the absence of influence of the fact of vaccination on the state of periodontal tissues in the persons of control groups. **Conclusions.** In the distant results of the studies in vaccinated and unvaccinated COVID-19 patients treated in the red zone, reliable differences in the changes of microcirculation in periodontal tissues were revealed. It was found that in 8.6% of cases, unvaccinated patients were hospitalized after reinfection with COVID-19 and 1.3% died, while in vaccinated patients hospitalization in COVID wards was 0.7%.

Key words: periodontal disease, microcirculation, COVID-19, vaccination, saturation

ВВЕДЕНИЕ

Публикации, касающиеся особенностей течения и распространенности клинических симптомов новой коронавирусной инфекции, достаточно многочисленны, однако сведения в них противоречивы. Согласно имеющимся данным, у пациентов с COVID-19 часто наблюдаются одышка, гипоксемия и нестабильная гемодинамика. В зубочелюстной системе выявляют геморрагические проявления, ксеродермию лицевой области, ангулярный хейлит, налет на языке [1, 2].

Большинство авторов придает большое значение нарушениям гемостаза, на фоне которого ухудшается течение имеющихся у пациентов общесоматических заболеваний. COVID-19 преимущественно поражает легкие, вызывая острый респираторный дистресс-синдром и приводя к острой дыхательной недостаточности [3, 4]. Особо тяжело протекает коронавирусная инфекция у пациентов с ожирением, гипертонической болезнью, сахарным диабетом. Значительный вклад в патогенез проявлений данной инфекции вносит эндотелиальная дисфункция. Обнаружены доказательства прямого вирусного заражения эндотелиальных клеток и диффузного эндотелиального воспаления [5, 6]. Таким образом, основным звеном патологического воздействия является нарушение регионального кровотока в тканях [7–9]. Это, безусловно, можно отнести и к зубочелюстной системе.

Несмотря на глубокий анализ особенностей патогенеза и симптоматики коронавирусной инфекции, пока недостаточно изучен механизм влияния проведенной вакцинации на данные процессы [10, 11]. Не изучены состояние тканей пародонта и характер микроциркуляторных расстройств в нем у вакцинированных от COVID-19. В связи с этим в ходе проводимого нами исследования стоматологического статуса пациентов после ковид-госпиталей представилось актуальным провести оценку влияния факта вакцинации на изучаемые процессы.

Цель исследования — уточнить влияние вакцинации против COVID-19 на состояние тканей пародонта у пациентов после стационарного лечения в красной зоне.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 290 взрослых пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию и прошедших лечение в стационарах. Для сравнения обследовали также 204 человека без COVID-19 в анамнезе. В зависимости от статуса вакцинации против COVID-19 всех участников поделили на 4 группы (табл. 1):

- I — 140 пациентов после лечения в стационаре, которые прошли вакцинацию против COVID-19 через 1 год после выписки;
- II — 150 пациентов через 1 год после выписки из больницы, отказавшихся впоследствии от вакцинации;

III — 101 человек без COVID-19 в анамнезе через 1 год после вакцинации (контроль);

IV — 103 человека без COVID-19 в анамнезе, которые не прошли вакцинацию (группа сравнения).

Для вакцинации использовали препараты «Гам-Ковид-Вак» («Спутник V») и «ЭпиВакКорона».

Пациенты I и II группы находились на диспансерном наблюдении с момента выписки из больницы.

Методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате «ЛАКК-М» (НПО «ЛАЗМА», Москва) в тканях пародонта измеряли микроциркуляцию и насыщение гемоглобина кислородом. Обследование в I–III группах проводили в начале исследования и спустя 3, 6 и 9 месяцев, в контрольной IV группе — однократно.

При статистической обработке данных для межгруппового сравнения использовали *t*-критерий Стьюдента для нормально распределенных показателей. Статистически достоверными считали отличия, соответствующие оценке ошибки вероятности $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Показатели микроциркуляции у переболевших COVID-19 вакцинированных пациентов I группы (22,5–27,9 перф. ед.) достоверно отличаются от показателей непривитых пациентов II группы (17,3–22,6 перф. ед.). При этом сроки, прошедшие с момента вакцинации, у обследованных I и II групп не повлияли на состояние регионального кровотока в пародонте (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о статистически достоверно более низких показателях микроциркуляции у вакцинированных пациентов I группы (22,5–27,9 перф. ед.) после стационарного лечения в ковид-госпиталях по сравнению с вакцинированными лицами из III (контрольной) группы (33,7–42,2 перф. ед.; табл. 3).

Во II группе снижение показателя микроциркуляции до 17,3–22,6 перф. ед. оказалось наиболее значимо, чем у невакцинированных пациентов из IV группы сравнения (34–42 перф. ед.).

Таблица 1. Возрастно-половой состав обследованных
Table 1. The age and gender composition of the examined

Возраст, лет	Женщины				Мужчины				Всего			
	COVID-19		Контроль		COVID-19		Контроль		COVID-19		Контроль	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
18–24	7	9	8	8	8	8	8	9	15	17	16	17
25–34	8	9	8	8	7	10	8	8	15	19	16	16
35–44	9	9	9	8	9	9	8	10	18	18	17	18
45–54	16	16	8	8	15	16	8	8	31	32	16	16
55–64	16	16	9	10	15	16	9	8	31	32	18	18
65–80	15	16	10	9	15	16	8	9	30	32	18	18
Всего	71	75	52	51	69	75	49	52	140	150	101	103

Таблица 2. Показатели микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов в отдаленные сроки после перенесенной средней и тяжелой формы коронавирусной инфекции, прошедших (I группа) и не прошедших вакцинацию (II группа; в перф. ед.)

Table 2. Microcirculation index of periodontal tissues in patients in the long term after moderate and severe coronavirus infection, who have been (group I) and have not been vaccinated (group II)

Возраст, лет	В начале исследования (до вакцинации)		Через 3 месяца		Через 6 месяцев		Через 9 месяцев	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
18—24	24,6±2,0	24,2±1,3	24,4±1,7	19,2±1,4*	24,3±1,7	19,2±1,6*	24,1±1,6	19,4±1,6*
25—34	24,9±2,0	23,7±1,9	24,7±1,9	19,7±1,4*	24,9±1,6	19,8±1,7*	24,6±1,3	19,9±1,5*
35—44	24,2±1,9	23,2±1,8	24,5±1,8	19,3±1,7*	24,6±1,8	19,1±1,8*	24,2±1,5	19,2±1,7*
45—54	25,3±2,1	24,4±1,8	25,6±1,4	20,3±1,7*	25,7±1,7	20,6±1,6*	25,3±1,9	20,2±1,7*
55—64	25,5±2,2	25,5±2,0	25,8±1,7	20,4±2,0*	26,1±1,8	20,5±2,0*	25,7±2,1	19,8±1,7*
65—80	25,6±2,1	25,2±2,3	25,8±1,4	20,4±2,1*	26,0±1,7	20,6±2,0*	25,5±1,7	19,9±2,0*

Примечание. * — статистически достоверное отличие от показателя I группы ($p < 0,05$).

В контрольных группах факт вакцинации не вызвал выраженных изменений показателя микроциркуляции в тканях пародонта.

Анализ уровня насыщения гемоглобина кислородом в пародонте выявил статистически значимые отличия у вакцинированных (82,3—88,7%) и не вакцинированных (78,3—84,9%) пациентов, ранее проходивших лечение в ковид-госпиталях. Оксигенация тканей пародонта

у не прошедших вакцинацию пациентов оказалась значимо ниже (табл. 4).

Полученные данные свидетельствуют о наличии статистически достоверного снижения сатурации гемоглобина кислородом у вакцинированных пациентов I группы после лечения в ковид-госпиталях (82,3—88,7%) по сравнению с вакцинированными лицами из III (контрольной) группы (87,8—94,2%; табл. 5).

Таблица 3. Показатель микроциркуляции в тканях пародонта у вакцинированных и не вакцинированных от COVID-19 лиц из контрольных групп (в перф. ед.)

Table 3. Microcirculation index of periodontal tissues in vaccinated and unvaccinated COVID-19 individuals from control groups

Возраст, лет	III группа				IV группа
	В начале исследования (до вакцинации)	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 9 месяцев	
18—24	36,7±2,4	36,9±2,8	36,5±2,4	36,7±2,7	36,7±2,6
25—34	36,2±2,1	36,0±2,3	36,2±2,1	36,1±2,2	36,1±2,1
35—44	37,7±2,8	37,7±2,9	37,5±2,7	37,6±2,8	37,6±2,8
45—54	38,5±2,8	38,5±2,8	38,6±2,8	38,5±2,7	38,5±2,7
55—64	38,7±3,2	38,7±3,3	38,8±3,4	38,7±3,3	38,7±3,3
65—80	38,4±3,1	38,2±3,2	38,3±3,7	38,3±3,6	38,3±3,6

Во II группе невакцинированных пациентов спустя год и более после стационарного лечения снижение оксигенации пародонта до 78,3—84,9% оказалось наиболее значимо.

Не повлияла вакцинация на оксигенацию пародонта у ранее не госпитализированных в ковид-госпитали людей (см. табл. 5). Часть обследованных пациентов повторно перенесли коронавирусную инфекцию: 26 (18,5%) в I группе и 48 (32%) во II группе. Вновь попали в стационар 1 (0,7%) из привитых пациентов I группы и 13 человек (8,6%) во II группе. Скончались 2 (1,3%) пациента II группы, не прошедших вакцинацию и госпитализированных.

Таблица 4. Оксигенация тканей пародонта у пациентов в отдаленные сроки после перенесенной средней и тяжелой формы коронавирусной инфекции, прошедших (I группа) и не прошедших вакцинацию (II группа; %)

Table 4. Oxygenation of periodontal tissues in patients in the long term after moderate and severe coronavirus infection, who have been (group I) and have not been vaccinated (group II, %)

Возраст, лет	В начале исследования (до вакцинации)		Через 3 месяца		Через 6 месяцев		Через 9 месяцев	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
18—24	85,7±2,2	82,8±2,1	86,8±1,8	81,6±1,6*	86,5±1,7	81,7±1,6*	86,1±2,0	81,3±1,8*
25—34	85,5±1,9	82,2±2,2	86,6±2,0	81,3±1,8	86,7±2,0	81,5±1,5*	86,4±1,9	81,3±1,6*
35—44	84,6±2,3	81,5±2,1	86,1±2,0	80,2±1,9*	86,4±2,0	80,4±2,1*	85,9±1,9	80,4±1,7*
45—54	84,3±2,0	82,2±2,2	85,7±1,5	81,4±1,4*	85,9±1,6	81,2±1,2*	85,6±1,2	81,5±1,5*
55—64	84,1±1,8	81,5±2,0	85,4±1,8	80,3±1,8*	85,0±1,4	80,4±1,6*	85,2±1,5	80,7±1,5*
65—80	83,9±1,3	81,1±1,8	85,1±1,5	80,4±1,6*	84,9±1,7	80,2±1,6*	84,6±1,6	80,3±1,4*

Примечание: * — статистическая достоверность между группой I а и I б ($p < 0,05$).

Все повторно госпитализированные пациенты были из двух старших возрастных групп: 55–64 года (5 человек) и 65–80 лет (10 человек). У этих пациентов было выявлено значимое нарушение региональной гемодинамики. Так, показатель микроциркуляции в среднем был снижен до $16,0 \pm 1,6$ перф. ед., а сатурация — до $79,5 \pm 4,1\%$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные ЛДФ свидетельствуют о статистически достоверных отличиях в показателях микроциркуляции и уровня сатурации гемоглобина кислородом у вакцинированных и не вакцинированных пациентов, ранее проходивших лечение в ковид-госпиталях. У непрошедших вакцинацию выявлено значимое нарушение микрогемодинамики в пародонте.

Необходимо отметить, что у ранее переболевших новой коронавирусной инфекцией пациентов в отдаленные сроки сохраняются нарушения регионального кровотока, об этом свидетельствуют статистически достоверно сниженные показатели микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта по сравнению с группами контроля.

Выраженное снижение показателей микроциркуляции и сатурации выявлены у повторно госпитализированных по поводу новой коронавирусной инфекции пациентов, что закономерно ввиду доказанных нарушений гемостаза и эндотелиальных дисфункций при данной патологии.

Проведенный анализ полученных результатов позволяет говорить об отсутствии влияния факта вакцинации на состояние тканей пародонта у лиц контрольных групп. Сохраняющиеся нарушения микроциркуляции у пациентов, переболевших новой коронавирусной инфекцией в тяжелой и средней степени тяжести формах, диктуют необходимость в долгосрочном динамическом наблюдении за ними. У данной категории лиц требуется проведение регулярных профилактических мероприятий, направленных на улучшение трофики тканей пародонта и предотвращение отдаленных воспалительных и дистрофических процессов в пародонте.

Особое внимание следует уделять лицам, повторно перенесшим коронавирусную инфекцию в тяжелой

Таблица 5. Оксигенация тканей пародонта у вакцинированных и не вакцинированных от COVID-19 лиц из контрольных групп (%)

Table 5. Oxygenation of periodontal tissues in vaccinated and unvaccinated COVID-19 individuals from control groups (%)

Возраст, лет	III группа			IV группа	
	В начале исследования (до вакцинации)	Через 3 месяца	Через 6 месяцев		Через 9 месяцев
18—24	91,6±2,1	91,7±2,2	91,6±2,0	91,4±2,2	91,4±2,3
25—34	90,3±2,5	90,5±2,0	90,3±2,4	90,6±2,5	90,6±2,2
35—44	91,6±2,6	91,6±2,6	91,5±2,7	91,4±2,6	91,4±2,7
45—54	91,2±2,5	91,4±2,5	91,2±2,6	91,4±2,7	91,4±2,6
55—64	91,6±2,6	91,2±2,5	91,6±2,6	91,3±2,5	91,3±2,5
65—80	91,5±2,7	91,4±2,3	91,6±2,7	91,5±2,6	91,5±2,6

форме. У данных пациентов крайне высок риск развития общих и местных осложнений. Следует отметить, что причиной смерти у не вакцинированных пациентов стала тромбоэмболия. Их следует относить к группе риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении ЛДФ в двух старших возрастных группах у вакцинированных и не вакцинированных от COVID-19 пациентов, ранее проходивших лечение в красной зоне, выявлены достоверные различия в показателях микрогемодинамики. В указанных возрастных группах у не прошедших вакцинацию пациентов, по сравнению с вакцинированными, отмечены более низкие средние значения показателя микроциркуляции (в 55–64 года ПМ ниже в среднем на 5,9 перф. ед., в 65–80 лет — на 5,6 перф.ед.) и уровня сатурации (в 55–64 года сатурация ниже в среднем на 4,5%, в 65–80 лет — на 4,3%).

В 8,6% случаев не вакцинированные пациенты были госпитализированы после повторного заражения COVID-19, причем 1,33% из них умерли, в то время как у вакцинированных госпитализация в ковид-отделения составила 0,7% и не было ни одного летального исхода.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 22.12.2023 **Принята в печать:** 14.08.2024

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 22.12.2023 **Accepted:** 14.08.2024

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анаев Э.Х., Княжеская Н.П. Коагулопатия при COVID-19: фокус на антикоагулянтную терапию. — *Практическая пульмонология*. — 2020; 1: 3—13. [eLibrary ID: 43863883](#)
2. Хабадзе З.С., Соболев К.Э., Тодуа И.М., Морданов О.С. Изменения слизистой оболочки полости рта и общих показателей при COVID-19 (SARS-CoV-2): одноцентровое описательное исследование. — *Эндодонтия Today*. — 2020; 2: 4—9. [eLibrary ID: 43326778](#)

REFERENCES:

1. Anaev E.Kh., Knyazheskaya N.P. Coagulopathy in COVID-19: Focus on anticoagulant therapy. *Practical pulmonology*. 2020; 1: 3—13 (In Russian). [eLibrary ID: 43863883](#)
2. Khabadze Z.S., Sobolev K.E., Todua I.M., Mordanov O.S. Changes in the oral mucosa and general indicators with COVID-19 (SARS-CoV-2): a single-center descriptive study. *Endodontics Today*. 2020; 2: 4—9 (In Russian). [eLibrary ID: 43326778](#)

3. Конради А.О., Недошивин А.О. Ангиотензин II и COVID-19. Тайны взаимодействий. — *Российский кардиологический журнал*. — 2020; 4: 72—74.. [eLibrary ID: 42818934](#)
4. Lax S.F., Skok K., Zechner P., Kessler H.H., Kaufmann N., Koelblinger C., Vander K., Bargfrieder U., Trauner M. Pulmonary arterial thrombosis in COVID-19 with fatal outcome: Results from a prospective, single-center, clinicopathologic case series. — *Ann Intern Med*. — 2020; 173 (5): 350—361.. [PMID: 32422076](#)
5. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., Mehra M.R., Schuepbach R.A., Ruschitzka F., Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. — *Lancet*. — 2020; 395 (10234): 1417—1418.. [PMID: 32325026](#)
6. Bikkdeli B., Madhavan M.V., Jimenez D., Chuich T., Dreyfus I., Driggin E., Nigoghossian C., Ageno W., Madjid M., Guo Y., Tang L.V., Hu Y., Giri J., Cushman M., Quéré I., Dimakakos E.P., Gibson C.M., Lippi G., Favaloro E.J., Fareed J., Caprini J.A., Tafur A.J., Burton J.R., Fracesse D.P., Wang E.Y., Falanga A., McLintock C., Hunt B.J., Spyropoulos A.C., Barnes G.D., Eikelboom J.W., Weinberg I., Schulman S., Carrier M., Piazza G., Beckman J.A., Steg P.G., Stone G.W., Rosenkranz S., Goldhaber S.Z., Parikh S.A., Monreal M., Krumholz H.M., Konstantinides S.V., Weitz J.I., Lip G.Y.H., Global COVID-19 Thrombosis Collaborative Group, Endorsed by the ISTH, NATF, ESVM, and the IUA, Supported by the ESC Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: Implications for prevention, antithrombotic therapy, and follow-up: JACC State-of-the-Art Review. — *J Am Coll Cardiol*. — 2020; 75 (23): 2950—2973.. [PMID: 32311448](#)
7. Тельнова Е.А., Щепин В.О., Загоруйченко А.А. Вакцинация как вызов COVID-19. — *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. — 2020; 3: 82—89.. [eLibrary ID: 43838773](#)
8. Кураков Ф.А., Цветкова Л.А. Оценка перспектив разработки вакцины от коронавируса средствами патентного анализа. — *Менеджер здравоохранения*. — 2020; 4: 52—57.. [eLibrary ID: 42926087](#)
9. Беликова Ю.А., Самсонов Ю.В., Абакушина Е.В. Современные вакцины и коронавирусные инфекции. — *Исследования и практика в медицине*. — 2020; 4: 135—154.. [eLibrary ID: 44400221](#)
10. Онищенко Г.Г., Сизикова Т.Е., Лебедев В.Н., Борисевич С.В. Вакцинация против COVID-19: возникающие вопросы и будущие перспективы. — *Вестник Российской академии медицинских наук*. — 2021; 6: 652—660.. [eLibrary ID: 47594597](#)
11. Thompson M.G., Burgess J.L., Naleway A.L., Tyner H.L., Yoon S.K., Meece J., Olsho L.E.W., Caban-Martinez A.J., Fowlkes A., Lutrick K., Kuntz J.L., Dunnigan K., Odean M.J., Hegmann K.T., Stefanski E., Edwards L.J., Schaefer-Solle N., Grant L., Ellingson K., Groom H.C., Zunie T., Thiese M.S., Ivacic L., Wesley M.G., Lamberte J.M., Sun X., Smith M.E., Phillips A.L., Groover K.D., Yoo Y.M., Gerald J., Brown R.T., Herring M.K., Joseph G., Beitel S., Morrill T.C., Mak J., Rivers P., Harris K.M., Hunt D.R., Arvay M.L., Kutty P., Fry A.M., Gaglani M. Interim Estimates of Vaccine effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infection among health care personnel, first responders, and other essential and frontline workers — Eight U.S. Locations, December 2020-March 2021. — *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. — 2021; 70 (13): 495—500.. [PMID: 33793460](#)
3. Konradi A.O., Nedoshivin A.O. Angiotensin II and COVID-19. Secrets of interactions. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 4: 72—74 (In Russian). [eLibrary ID: 42818934](#)
4. Lax S.F., Skok K., Zechner P., Kessler H.H., Kaufmann N., Koelblinger C., Vander K., Bargfrieder U., Trauner M. Pulmonary arterial thrombosis in COVID-19 with fatal outcome: Results from a prospective, single-center, clinicopathologic case series. *Ann Intern Med*. 2020; 173 (5): 350—361.. [PMID: 32422076](#)
5. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., Mehra M.R., Schuepbach R.A., Ruschitzka F., Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020; 395 (10234): 1417—1418.. [PMID: 32325026](#)
6. Bikkdeli B., Madhavan M.V., Jimenez D., Chuich T., Dreyfus I., Driggin E., Nigoghossian C., Ageno W., Madjid M., Guo Y., Tang L.V., Hu Y., Giri J., Cushman M., Quéré I., Dimakakos E.P., Gibson C.M., Lippi G., Favaloro E.J., Fareed J., Caprini J.A., Tafur A.J., Burton J.R., Fracesse D.P., Wang E.Y., Falanga A., McLintock C., Hunt B.J., Spyropoulos A.C., Barnes G.D., Eikelboom J.W., Weinberg I., Schulman S., Carrier M., Piazza G., Beckman J.A., Steg P.G., Stone G.W., Rosenkranz S., Goldhaber S.Z., Parikh S.A., Monreal M., Krumholz H.M., Konstantinides S.V., Weitz J.I., Lip G.Y.H., Global COVID-19 Thrombosis Collaborative Group, Endorsed by the ISTH, NATF, ESVM, and the IUA, Supported by the ESC Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: Implications for prevention, antithrombotic therapy, and follow-up: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 75 (23): 2950—2973.. [PMID: 32311448](#)
7. Telnova E.A., Shchepin V.O., Zagoruychenko A.A. Vaccination as a COVID-19 challenge. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2020; 3: 82—89 (In Russian). [eLibrary ID: 43838773](#)
8. Kurakov F.A., Tsvetkova L.A. Evaluation of the prospects for developing a vaccine against coronavirus infection by means of patent analysis. *Manager of Health Care*. 2020; 4: 52—57 (In Russian). [eLibrary ID: 42926087](#)
9. Belikova Yu.A., Samsonov Yu.V., Abakushina E.V. Modern vaccines and coronavirus infections. *Research and Practical Medicine Journal*. 2020; 4: 135—154 (In Russian). [eLibrary ID: 44400221](#)
10. Onischenko G.G., Sizikova T.E., Lebedev V.N., Borisevich S.V. Vaccination against COVID-19: Emerging issues and future prospects. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2021; 6: 652—660 (In Russian). [eLibrary ID: 47594597](#)
11. Thompson M.G., Burgess J.L., Naleway A.L., Tyner H.L., Yoon S.K., Meece J., Olsho L.E.W., Caban-Martinez A.J., Fowlkes A., Lutrick K., Kuntz J.L., Dunnigan K., Odean M.J., Hegmann K.T., Stefanski E., Edwards L.J., Schaefer-Solle N., Grant L., Ellingson K., Groom H.C., Zunie T., Thiese M.S., Ivacic L., Wesley M.G., Lamberte J.M., Sun X., Smith M.E., Phillips A.L., Groover K.D., Yoo Y.M., Gerald J., Brown R.T., Herring M.K., Joseph G., Beitel S., Morrill T.C., Mak J., Rivers P., Harris K.M., Hunt D.R., Arvay M.L., Kutty P., Fry A.M., Gaglani M. Interim Estimates of Vaccine effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infection among health care personnel, first responders, and other essential and frontline workers Eight U.S. Locations, December 2020-March 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021; 70 (13): 495—500.. [PMID: 33793460](#)