

Течение COVID-19 у вакцинированных пациентов

Ю.П. Линец¹, С.В. Артюхов^{1, 2}, А.Н. Казанцев¹ ✉, Т.Е. Зайцева¹, Л.В. Рошковская¹, С.В. Соколова¹, А.Е. Чикин¹, Г.К. Енова¹, С.Б. Кондаков¹

Отделение хирургии № 3

¹ СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»

Российская Федерация, 193312, Санкт-Петербург, просп. Солидарности, д. 4

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Российской Федерации, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

✉ Контактная информация: Казанцев Антон Николаевич, сердечно-сосудистый хирург, отделение хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница». Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

ЦЕЛЬ

Провести ретроспективный анализ исходов лечения COVID-19 у невакцинированных и вакцинированных пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее ретроспективное одноцентровое исследование вошли 209 пациентов, вакцинированных и госпитализированных в СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница» по поводу заражения COVID-19 в период с 5 апреля 2021 по 9 июля 2021 г. Средний период между введением вакцины и госпитализацией составил 18,0±11,0 суток. Во всех случаях был получен положительный результат полимеразной цепной реакции (ПЦР) на наличие SARS-CoV-2. Данные пациенты были включены в 1-ю (основную) группу. В группу сравнения вошли 475 невакцинированных больных с сопоставимым поражением легочной ткани по данным мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки (МСКТ ОГК) и положительным результатом ПЦР на наличие SARS-CoV-2, подобранных рандомизированным способом за тот же период наблюдения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поражения легочной ткани согласно результатам МСКТ ОГК на момент поступления группы были сопоставимы ($p=0,55$). Все смертельные исходы были зафиксированы в группе невакцинированных пациентов ($n=46$; 9,7%; $p<0,0001$, статистически значимо). Во всех случаях причиной стало нарастание полиорганной недостаточности. В этой же когорте больных отмечалось статистически значимо большее количество тромбозов глубоких вен верхних и нижних конечностей ($p=0,02$). В группе вакцинированных пациентов (1-я) артериальные тромбозы разной локализации не диагностировались, тогда как во 2-й группе (сравнения) данная патология была выявлена у каждого 10-го больного. При этом статистически значимо чаще развивался тромбоз артерий нижних конечностей ($n=52$; 10,9%; $p<0,0001$). Данное состояние сопровождалось нарастанием лабораторных показателей воспалительной реакции и коагулопатией с прогрессированием поражения легочной ткани до 3–4-й степени по результатам МСКТ. Однако в 37 случаях (7,8%) открытая тромбэктомия оказалась невозможной, и в первые сутки после операции развился повторный тромбоз с последующей ампутацией конечности. В 23 случаях (4,8%) был зафиксирован смертельный исход.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вакцинация предупреждает тяжелое течение COVID-19: прогрессирование пневмонии, коагулопатии и воспалительного синдрома. У вакцинированных пациентов не наблюдалось смертельных исходов, тромбозов легочной артерии, что демонстрирует отсутствие тяжелого течения заболевания. Все артериальные тромбозы на фоне COVID-19 развиваются у невакцинированных пациентов и сопровождаются высокой частотой повторных тромбозов, требующих последующей ампутации конечности. Широкое внедрение вакцинации будет способствовать уменьшению тяжести течения и профилактике осложнений новой коронавирусной инфекции.

Ключевые слова:

COVID-19, новая коронавирусная инфекция, тромбоз, SARS-CoV-2, вакцина

Для цитирования

Линец Ю.П., Артюхов С.В., Казанцев А.Н., Зайцева Т.Е., Рошковская Л.В., Соколова С.В. и др. Течение COVID-19 у вакцинированных пациентов. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2021;10(4):636–641. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-636-641>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время
 ДИ — доверительный интервал
 ИВЛ — искусственная вентиляция легких
 КЭЭ — каротидная эндартерэктомия
 КШ — коронарное шунтирование
 МНО — международное нормализованное отношение
 МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография
 ОГК — органы грудной клетки
 ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения

ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии
 ОШ — отношение шансов
 ПВ — протромбиновое время
 ПЦР — полимеразная цепная реакция
 СД — сахарный диабет
 СРБ — С-реактивный белок
 ТИА — транзиторная ишемическая атака
 ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких
 ХПН — хроническая почечная недостаточность
 ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изучения заболеваемости новой коронавирусной инфекцией (*COVID-19*) было подтверждено, что вирус поражает все слои населения независимо от пола и возраста [1–3]. При этом единственным способом профилировать тяжелое течение патологии стала вакцинация с формированием коллективного иммунитета. Первой в мире вакциной, показавшей свою эффективность и безопасность, стала «Спутник V» (Гам-КОВИД-Вак — комбинированная векторная вакцина), разработанная Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи [4]. Массовая добровольная вакцинация на территории Российской Федерации началась осенью 2020 года и продолжается по настоящий момент. При этом применение вакцины не может полностью предупредить заражение *COVID-19* [4–7]. В то же время вакцинированные пациенты могут переносить новую коронавирусную инфекцию в легкой форме и без тяжелых осложнений (тромбозы и т.д.) [4–7]. На сегодняшний день не достаточно исследований, демонстрирующих результаты течения *COVID-19* в этой когорте больных. Также нет данных по поводу частоты развития артериальных и венозных тромбозов различной локализации у вакцинированных пациентов, инфицированных *COVID-19*.

Цели и задачи исследования: провести ретроспективный анализ исходов лечения *COVID-19* у невакцинированных и вакцинированных пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница» — многопрофильный стационар, оказывающий помощь 95 тысячам и более пациентов в год. После репрофилирования в апреле 2020 года больница, сохраняя профильность, начала прием больных с *COVID-19*.

В настоящее ретроспективное одноцентровое исследование вошли 209 пациентов, вакцинированных доступными на территории страны вакцинами как полным, так и не полным циклом и госпитализированных в СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница» по поводу заражения *COVID-19* в период с 5 апреля 2021 года по 9 июля 2021 года. Средний период между введением вакцины и госпитализацией составил $18,0 \pm 11,0$ суток. Во всех случаях был получен положительный результат полимеразной цепной реакции (ПЦР) на наличие *SARS-CoV-2*. Данные пациенты были включены в 1-ю (основную) группу.

В группу сравнения (2-я группа) вошли 475 невакцинированных больных с сопоставимым поражением легочной ткани по данным мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки (МСКТ ОГК) и положительным результатом ПЦР на наличие *SARS-CoV-2*, подобранных рандомизированным способом за тот же период наблюдения.

Критерии включения:

1. Положительный результат ПЦР на наличие *SARS-CoV-2*;
2. Наличие внебольничной вирусной полисегментарной пневмонии по данным МСКТ ОГК.

Критерий исключения: наличие декомпенсированной коморбидной патологии (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, терминальная стадия онкологического заболевания и т.д.), определяющей тяжесть состояния и требующей лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии с негативным прогнозом течения заболевания.

Помощь пациентам с новой коронавирусной инфекцией оказывалась в соответствии с актуальной версией Временных методических рекомендаций профилактики, диагностики и лечения новой коронавирусной инфекции (*COVID-19*) Министерства Здравоохранения Российской Федерации и в соответствии со стандартами и Порядками оказания помощи по каждому профилю, как и в доковидный период.

Конечными точками, изучаемыми в данной работе, стали: смертельный исход, венозные и артериальные тромбозы различной локализации, ампутация конечности.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Определение типа распределения осуществлялось с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп проводили с помощью критериев Манна–Уитни и χ -квадрата Пирсона с поправкой Йетса. Различия оценивались как значимые при $p < 0,05$. Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ *Graph Pad Prism* (www.graphpad.com).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Группы были сопоставимы по всем показателям. Большинство больных относилось к пожилому возрасту и мужскому полу. Каждый 5-й страдал сахарным диабетом II типа. В единичных случаях пациенты перенесли в анамнезе реваскуляризацию головного мозга (каротидная эндартерэктомия) или миокарда (чрескожное коронарное вмешательство, коронарное шунтирование). Каждый 10-й имел хроническую обструктивную болезнь легких. Поражение легочной ткани по данным МСКТ ОГК чаще всего соответствовало 2-й степени. Кислородная поддержка дыхания через носовые канюли (инсуффляция кислорода со скоростью от 5 до 10 л/мин) в 1-й группе потребовалась 28 пациентам (13,4%), во 2-й — 54 (11,4%) (табл. 1).

По данным динамики лабораторных показателей, в обеих группах на момент поступления отмечалась коагулопатия с повышением уровня *D*-димера. При этом данный показатель имел статистически значимо большие значения среди невакцинированных больных

($p=0,01$). Такая же тенденция выявлялась по концентрации ферритина ($p=0,01$), интерлейкина-6 ($p=0,02$) и С-реактивного белка (СРБ) ($p=0,04$). На 3-и сутки после поступления, несмотря на реализуемую антикоагулянтную терапию, в группе невакцинированных больных было зафиксировано статистически значимое снижение активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) ($p=0,001$) и протромбинового времени (ПВ) ($p=0,04$). Также в обеих группах был отмечен рост значений остальных показателей воспаления/коагуляции со статистически значимым преобладанием в когорте невакцинированных пациентов: D-димера, $p=0,001$; ферритина, $p=0,001$; СРБ, $p=0,001$; интерлейкина-6, $p=0,01$. На момент выписки из стационара/ смертельного исхода АЧТВ и ПВ в группе невакцинированных больных продолжали снижаться с критическим ростом остальных показателей. При этом уровни D-димера и ферритина в когорте вакцинированных соответствовали норме (табл. 2).

Говоря о результатах госпитализации, необходимо отметить, что все смертельные исходы были зафик-

сированы в группе невакцинированных пациентов ($n=46$; 9,7%; $p<0,0001$). Во всех случаях причиной стало нарастание полиорганной недостаточности. В этой же когорте больные отмечалось статистически значимо большее количество тромбозов глубоких вен верхних и нижних конечностей ($p=0,02$). В группе вакцинированных пациентов артериальные тромбозы разной локализации не диагностировались, тогда как во 2-й группе данное поражение было выявлено у каждого 10-го больного. При этом статистически значимо чаще развивался тромбоз артерий нижних конечностей ($n=52$; 10,9%; $p<0,0001$). Данное осложнение сопровождалось нарастанием лабораторных показателей воспалительной реакции и коагулопатией с прогрессированием поражения легочной ткани до 3–4-й степени по результатам МСКТ. В 37 случаях (7,8%) открытая тромбэктомия оказалась невозможной, и в первые сутки после операции развился повторный тромбоз, потребовавший последующей ампутации конечности. Из них в 23 случаях (4,8%) был зафиксирован смертельный исход (табл. 3).

Таблица 1

Клинико-anamnestическая характеристика больных

Table 1

Clinical and anamnetic characteristics

Показатель	Группа 1	Группа 2	p	Отношение шансов	95% ДИ
	Вакцинированные	Невакцинированные			
	$n=209$	$n=475$			
Возраст, $M\pm m$, лет	66,4 \pm 5,7	65,2 \pm 4,9	0,43		
Мужской пол, n (%)	135 (64,6)	297 (62,5)	0,66	1,09	0,77–1,53
СД, n (%)	41 (19,6)	96 (20,2)	0,94	0,96	0,64–1,44
ХОБЛ, n (%)	22 (10,5)	54 (11,4)	0,84	0,91	0,54–1,55
ХПН, n (%)	28 (13,4)	56 (11,8)	0,64	1,15	0,71–1,88
ЧКВ в анамнезе, n (%)	7 (3,3)	18 (3,8)	0,95	0,87	0,36–2,14
КШ в анамнезе, n (%)	2 (0,9)	6 (1,2)	0,96	0,75	0,15–3,77
ОНМК/ТИА в анамнезе, n (%)	8 (3,8)	21 (4,4)	0,88	0,86	0,37–1,97
КЭЭ в анамнезе, n (%)	3 (1,4)	5 (1,05)	0,96	1,36	0,32–5,78
Онкологическое заболевание, n (%)	12 (5,7)	34 (7,1)	0,60	0,79	0,4–1,55
Поражение легочной ткани, $M\pm m$, %	31,7 \pm 12,5	34,1 \pm 11,6	0,55		
SpO ₂ , $M\pm m$, %	94,5 \pm 2,0	95,0 \pm 3,0	0,27		

Примечания: ИВЛ – искусственная вентиляция легких; КШ – коронарное шунтирование, КЭЭ – каротидная эндартерэктомия; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; СД – сахарный диабет; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН – хроническая почечная недостаточность; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; SpO₂ – насыщение крови кислородом

Notes: ИВЛ – mechanical ventilation, КШ – coronary artery bypass grafting, КЭЭ – carotid endarterectomy, ОНМК – acute cerebrovascular accident, СД – diabetes mellitus, ТИА – transient ischemic attack, ХОБЛ – chronic obstructive pulmonary disease, ХПН – chronic renal failure, ЧКВ – percutaneous coronary intervention, SpO₂ – oxygen saturation

Таблица 2

Динамика лабораторных показателей пациентов

Table 2

Dynamics of the patient's laboratory parameters

Показатель	Норма	При поступлении		p	3-и сутки после поступления		p	На момент выписки/ смертельного исхода		p
		Группа 1	Группа 2		Группа 1	Группа 2		Группа 1	Группа 2	
АЧТВ, $M\pm m$, сек	25–35	28,3 \pm 2,9	25,3 \pm 1,2	0,74	37,1 \pm 2,4	20,2 \pm 0,1	0,001	37,5 \pm 1,3	18,1 \pm 0,5	0,001
Протромбиновое время, $M\pm m$, сек	11,5–16,0	12,8 \pm 1,2	12,2 \pm 0,5	0,89	16,5 \pm 1,3	9,7 \pm 0,2	0,04	16,8 \pm 0,3	9,4 \pm 0,3	0,04
МНО, $M\pm m$	0,8–1,2	1,02 \pm 0,1	1,03 \pm 0,2	0,10	1,02 \pm 0,1	1,00 \pm 0,3	0,09	1,04 \pm 0,2	1,00 \pm 0,1	0,09
D-димер, $M\pm m$, нг/мл	<230	382,5 \pm 111,6	534,1 \pm 182,7	0,01	399,8 \pm 103,5	964,7 \pm 148,3	0,001	215,3 \pm 36,1	1143,4 \pm 363,1	0,0001
Ферритин, $M\pm m$	21,81–274,66	231,7 \pm 89,4	446,5 \pm 116,1	0,01	236,4 \pm 64,3	782,6 \pm 103,4	0,001	128,1 \pm 53,2	831,5 \pm 64,2	0,0001
СРБ, $M\pm m$, мг/л	0–5,0	125,8 \pm 41,2	321,5 \pm 82,3	0,04	133,1 \pm 51,0	527,5 \pm 91,9	0,001	64,6 \pm 22,8	672,3 \pm 73,1	0,0001
Интерлейкин-6, $M\pm m$, пг/мл	<7	114,2 \pm 70,7	189,6 \pm 90,5	0,02	118,1 \pm 64,5	195,1 \pm 76,3	0,01	23,0 \pm 6,2	362,3 \pm 36,1	0,001

Примечание: АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время; МНО – международное нормализованное отношение; СРБ – С-реактивный белок

Notes: АЧТВ – activated partial thromboplastin time, МНО – International Normalized Ratio, СРБ – C-reactive protein

Таблица 3

Госпитальные осложнения

Table 3

Hospital acquired complications

Показатель	Группа 1	Группа 2	p	Отношение шансов	95% ДИ
	Вакцинированные n=209	Невакцинированные n=475			
Смертельный исход, n (%)	0	46 (9,7)	<0,0001	0,02	0,001–0,35
Тромбоз поверхностных вен верхних конечностей, n (%)	0	1 (0,2)	0,67	0,75	0,03–18,62
Тромбоз глубоких вен верхних конечностей, n (%)	2 (0,9)	23 (4,8)	0,02	0,18	0,04–0,81
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей, n (%)	7 (3,3)	39 (8,2)	0,02	0,38	0,17–0,88
Восходящий тромбофлебит большой подкожной вены, n (%)	0	2 (0,4)	0,86	0,45	0,02–9,46
Тромбоэмболия легочной артерии, n (%)	0	4 (0,8)	0,43	0,25	0,01–4,66
Тромбоз внутренней сонной артерии с последующей каротидной эндартерэктомией, n (%)	0	4 (0,8)	0,43	0,25	0,01–4,66
Тромбоз артерий нижних конечностей с последующей тромбэктомией, n (%)	0	52 (10,9)	<0,0001	0,01	0,001–0,31
Тромбоз артерий верхних конечностей с последующей тромбэктомией, n (%)	0	2 (0,4)	0,86	0,45	0,02–9,46
Ретромбоз артерий нижних конечностей после тромбэктомии, n (%)	–	37 (7,8)	–	–	–
Ампутация нижней конечности, n (%)	–	37 (7,8)	–	–	–

Необходимо отметить, что в связи с нарастанием тяжести состояния через 4,5±1,5 суток после госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) были переведены 7 вакцинированных пациентов (3,3%). После компенсации состояния и регресса интоксикационного синдрома через 2,5±1,0 сутки все эти больные были переведены в инфекционные отделения. Также через 2,5±1,0 суток после госпитализации в ОРИТ были переведены 69 невакцинированных пациентов (14,5%). Из них компенсации состояния с последующим переводом в инфекционное отделение удалось достичь только в 17 случаях (3,6%) через 4,0±1,0 сутки, а в 46 случаях (9,7%) развился смертельный исход через 2,5±1,5 суток.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то, что первично все пациенты были сопоставимы по выраженности поражения легочной ткани и клинико-anamnestическим характеристикам, был выявлен негативный тренд течения заболевания среди невакцинированных пациентов. В частности, в этой когорте больных уже при госпитализации отмечался статистически значимо больший уровень концентрации D-димера и воспалительного маркера ферритина (см. табл. 2). В дальнейшем с прогрессивным нарастанием всех лабораторных показателей коагулопатии и воспаления отмечалось увеличение объема поражения легочной ткани по данным МСКТ ОГК (45,5±15,5%). Осложнением инфекционного процесса становились артериальные тромбозы различной локализации. В подавляющем большинстве случаев тромбэктомия из артерий нижних конечностей была неэффективной с последующим повторным тромбозом и ампутацией.

Невакцинированные больные в более короткие сроки после госпитализации переводились в ОРИТ. Для стабилизации состояния им требовалось гораздо больше времени, чем пациентам 1-й группы. При этом, в отличие от вакцинированных, все смертельные исходы (n=46) были зафиксированы во 2-й группе.

Таким образом, анализ материала наглядно демонстрирует, что вакцинация предупреждает негативное течение COVID-19: коагулопатии, воспалительного синдрома и развитие тромботических осложнений. При этом важным наблюдением стало то, что развитие тромбоза артерий нижних конечностей в подавляющем большинстве случаев становилось предшественником последующего смертельного исхода. Такая связь демонстрирует наличие тяжелых микроциркуляторных нарушений в организме с последующей декомпенсацией и развитием полиорганной недостаточности. Отсутствие артериальных тромбозов в группе вакцинированных пациентов показывает возможность профилактики развития эндотелиита с последующей окклюзией просвета сосуда на фоне вирусного поражения.

12 октября 2021 г. президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин на встрече с депутатами Государственной думы VIII созыва сказал о том, что спасти людей от инфицирования, тяжелого течения болезни способна вакцинация [8]. Таким образом, широкое внедрение вакцинации будет способствовать уменьшению тяжести течения и осложнений новой коронавирусной инфекции.

ВЫВОДЫ

1. Вакцинация, даже не полным циклом, предупреждает тяжелое течение COVID-19, связанное с прогрессированием коагулопатии и воспалительного синдрома.

2. У вакцинированных пациентов не наблюдается смертельных исходов, тромбоэмболии легочной артерии, что демонстрирует отсутствие тяжелого течения заболевания.

3. Артериальные тромбозы на фоне COVID-19 развиваются у невакцинированных пациентов и сопровождаются высокой частотой повторных тромбозов, требующих последующей ампутации конечности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Линец Ю.П., Артюхов С.В., Казанцев А.Н., Зайцева Т.Е., Чикин А.Е., Рошковская Л.В. Тромбозы в структуре хирургических осложнений COVID-19. *Скорая медицинская помощь*. 2020;21(4):24–29. <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2020-21-4-24-29>
2. Казанцев А.Н., Черных К.П., Багдавадзе Г.Ш., Заркуа Н.Э., Калинин Е.Ю., Артюхов С.В., и др. Экспресс-выделение подколенной артерии по А.Н. Казанцеву при остром тромбозе на фоне течения COVID-19. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5):4413. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4413>
3. Desforges M, Le Coupanec A, Dubeau P, Bourgouin A, Lajoie L, Dubé M, et al. Human Coronaviruses and Other Respiratory Viruses: Underestimated Opportunistic Pathogens of the Central Nervous System? *Viruses*. 2019;12(1):14. <https://doi.org/10.3390/v12010014>
4. Алхутова Н.А., Ковязина Н.А., Бардышева Н.А., Калинин Н.М., Алексанин С.С. Определение антител класса G к Sars-Cov-2 после применения вакцины «Гам-ковид-вак2 или «Спутник V» НИЦЭМ

- имени Н.Ф. Гамалеи Н.А. *Медицинский алфавит*. 2021;13:36–41. 2021;13:36–41. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-13-36-40>
5. Ройтберг Г.Е., Дорош Ж.В., Кондратова Н.В., Чудинская Г.Н. Клиническое наблюдение пациента с синдромом Гийена-Барре после вакцинации от COVID-19. *Терапия*. 2021;7(2):131–137. <https://doi.org/10.18565/therapy.2021.2.131-137>
6. Зубов В.В., Родионова М.Е., Емелин А.А. Отношение населения к вакцинации от коронавируса: сравнительный анализ исследований. Вопросы национальных и федеративных отношений. 2021;11(2):432–441. <https://doi.org/10.35775/PSI.2021.67.2.014>
7. Пахомов Д.В. Вакцинопрофилактика COVID-19. *Практическая пульмонология*. 2020;(3):74–79. eLIBRARY ID: 44909265
8. Путин указал на необходимость наращивать темпы вакцинации от ковида в России. URL: <https://tass.ru/obschestvo/12641057> [Дата обращения 19 ноября 2021 г.]

REFERENCES

1. Linets YuP, Artyukhov SV, Kazantsev AN, Zaitseva TE, Chikin AE, Roshkovskaya LV. Thromboses in the Structure of Surgical Complications COVID-19. *Emergency Medical Care*. 2020;21(4):24–29. (in Russ.) <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2020-21-4-24-29>
2. Kazantsev AN, Chernykh KP, Bagdavazde GS, Zarkua NE, Kalinin EYu, Artyukhov SV, et al. Rapid popliteal artery release sensu A.N. Kazantsev in acute thrombosis in patients with COVID-19. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4413. (in Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4413>
3. Desforges M, Le Coupanec A, Dubeau P, Bourgouin A, Lajoie L, Dubé M, et al. Human Coronaviruses and Other Respiratory Viruses: Underestimated Opportunistic Pathogens of the Central Nervous System? *Viruses*. 2019;12(1):14. <https://doi.org/10.3390/v12010014>
4. Alkhutova NA, Kovyazina NA, Bardysheva NA, Kalinina NM, Alexanin SS. Determination of class G antibodies to SARS-CoV2 after application of ‘GamCOVID-Vac’ or ‘Sputnik V’ vaccine of National Research

Centre for Epidemiology and Microbiology n.a. honorary academician N.F. Gamaleya. *Medical alphabet*. 2021;(13):36–40. (in Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-13-36-40>

5. Roytberg GE, Dorosh ZhV, Kondratova NV, Chudinskaya GN. Clinical observation of a patient with the Guillain-Barre syndrome after COVID-19 vaccination. *Therapy*. 2021;7(2):131–137. (in Russ.) <https://doi.org/10.18565/therapy.2021.2.131-137>
6. Zubov VV, Rodionova ME, Yemelin AA. Population Attitudes to Coronavirus Vaccination: A Comparative Analysis of Studies. *Voprosy Nacional’nyh i Federativnyh Otnoshenij*. 2021;11(2):432–441. (in Russ.) <https://doi.org/10.35775/PSI.2021.67.2.014>
7. Pakhomov DV. Vaccine Prevention of COVID-19. *Practical Pulmonology*. 2020;(3):74–79. (in Russ.)
8. Putin ukazal na neobkhodimost’ narashchivat’ tempy vaktinsatsii ot kovida v Rossii: URL: <https://tass.ru/obschestvo/12641057> [Available at: 19 november 2021]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Линец Юрий Павлович

доктор медицинских наук, профессор, главный врач, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;
<https://orcid.org/0000-0002-2279-3887>, b17@zdrav.spb.ru;

32%: контроль интеллектуального содержания, утверждение окончательного варианта статьи

Артюхов Сергей Викторович

кандидат медицинских наук, заведующий операционным блоком, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница», ассистент кафедры хирургии им. Н.Д. Монастырского, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» МЗ РФ;

<http://orcid.org/0000-0001-8249-3790>, art_serg@mail.ru;

12%: анализ базы данных

Казанцев Антон Николаевич

сердечно-сосудистый хирург, отделение хирургии № 3, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<http://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, dr.antonio.kazantsev@mail.ru;

11%: написание статьи

Зайцева Татьяна Евгеньевна

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по лечебной работе, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<http://orcid.org/0000-0001-8971-7558>, tezaitseva@mail.ru;

10%: редактирование, утверждение промежуточного варианта статьи

Рошковская Людмила Викторовна

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по неврологии, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<http://orcid.org/0000-0003-2203-0457>, lrosh.spb@mail.ru;

9%: редактирование, утверждение промежуточного варианта статьи

Соколова Светлана Валентиновна

заместитель главного врача по терапии, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<https://orcid.org/0000-0001-5895-4577>, aaapppmmoo@rambler.ru;

8%: статистический анализ

Чикин Александр Евгеньевич

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по хирургической помощи, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<https://orcid.org/0000-0001-6539-0386>, b17@zdrav.spb.ru;

7%: редактирование, утверждение промежуточного варианта статьи

Енова Гулижана Курмашевна

врач-эпидемиолог, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<https://orcid.org/0000-0002-7023-5513>, bomjija@mail.ru;

6%: составление таблиц и анализ данных

Кондаков Сергей Борисович

заместитель главного врача по анестезиологии-реаниматологии, СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница»;

<https://orcid.org/0000-0001-6742-2417>, best_angiosurgeon@mail.ru;

5%: редактирование, утверждение промежуточного варианта статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

COVID-19 Course in Vaccinated Patients

Yu.P. Linets¹, S.V. Artyukhov^{1,2}, A.N. Kazantsev¹ ✉, T.Y. Zaitseva¹, L.V. Roshkovskaya¹, S.V. Sokolova¹, A.Y. Chikin¹, G.K. Yenova¹, S.B. Kondakov¹

Department of Surgery No. 3

¹ St. Petersburg City Alexandrovskaya Hospital

4 Solidarnosti St., St. Petersburg, 193312, Russian Federation

² I.I. Mechnikov North-Western State Medical University

41 Kirochnaya St., St. Petersburg, 191015, Russian Federation

✉ **Contacts:** Anton N. Kazantsev, Cardiovascular Surgeon, Department of Surgery № 3, Aleksandrovskaya City Hospital. Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru**AIM OF STUDY** To conduct a retrospective analysis of treatment outcomes for COVID-19 in unvaccinated and vaccinated patients.**MATERIAL AND METHODS** The present retrospective single-center study included 209 patients who were vaccinated in history and hospitalized at the City Aleksandrovskaya Hospital for infection with COVID-19 in the period from April 5, 2020 to July 9, 2021. The average period between vaccine administration and hospitalization was 18.0 ± 11.0 days. In all cases, a positive result of the polymerase chain reaction (PCR) for the presence of SARS-CoV-2 was obtained. These patients were included in Group 1. The comparison group included 475 unvaccinated patients with comparable lung tissue damage according to multispiral computed tomography of the chest (MSCT) and a positive PCR result for the presence of SARS-CoV-2, selected randomly over the same observation period.**RESULTS** The lesions of the lung tissue according to the results of chest MSCT upon admission of the group were comparable (p=0.55). All deaths were observed in the group of unvaccinated patients (n=46; 9.7%; p<0.0001). In all cases, the cause was an increase in multiple organ failure. In the same cohort of patients, there was a statistically significantly greater number of deep vein thrombosis of the upper and lower extremities (p=0.02). In the group of vaccinated patients (1st), arterial thrombosis of various location was not diagnosed, while in the 2nd group (comparison), this pathology was detected in every 10th patient. At the same time, thrombosis of the arteries of the lower extremities developed statistically more often (n=52; 10.9%; p<0.0001). This condition was accompanied by an increase in laboratory parameters of the inflammatory reaction and coagulopathy with the progression of lung tissue damage to the 3–4th degree according to the results of MSCT. However, in 37 (7.8%) cases, open thrombectomy was not possible, and on the first day after the operation, repeated thrombosis developed, followed by amputation of the limb. In 23 (4.8%) cases, a fatal outcome was observed.**CONCLUSION** Vaccination prevents the severe course of covid-19: the progression of pneumonia, coagulopathy, and inflammatory syndrome. In vaccinated patients, no deaths, pulmonary embolism were observed, which demonstrates the absence of a severe course of the disease. All arterial thrombosis associated with covid-19 develops in unvaccinated patients and is accompanied by a high incidence of repeated thrombosis, requiring subsequent amputation of the limb. The widespread introduction of vaccination will help reduce the severity of the course and prevent complications of the new coronavirus infection.

Key words: COVID-19, novel coronavirus infection, thrombosis, SARS-CoV-2, vaccine

For citation Linets YuP, Artyukhov SV, Kazantsev AN, Zaitseva TY, Roshkovskaya LV, Sokolova SV, et al. COVID-19 Course In Vaccinated Patients. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(4):636–641. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-636-641> (in Russ.)**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

Affiliations

Yuri P. Linets	Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Physician, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0002-2279-3887 , b17@zdrav.spb.ru ; 32%, checking the intellectual content, approval of the final version of the article
Sergey V. Artyukhov	Candidate of Medical Sciences, Head of the Operating Unit, Aleksandrovskaya City Hospital; http://orcid.org/0000-0001-8249-3790 , art_serg@mail.ru ; 12%, database analysis
Anton N. Kazantsev	Cardiovascular Surgeon, Department of Surgery No. 3, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0002-1115-609X , dr.antonio.kazantsev@mail.ru ; 11% writing an article
Tatiana Y. Zaitseva	Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Medicine, Aleksandrovskaya City Hospital; http://orcid.org/0000-0001-8971-7558 , tezaitseva@mail.ru ; 10%, editing, approval of the intermediate version of the article
Ludmila V. Roshkovskaya	Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Neurology, Aleksandrovskaya City Hospital; http://orcid.org/0000-0003-2203-0457 , lrosh.spb@mail.ru ; 9%, editing, approval of the intermediate version of the article
Svetlana V. Sokolova	Deputy Chief Physician for Therapy, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0001-5895-4577 , aaappmmoo@rambler.ru ; 8%, statistical analysis
Aleksandr Y. Chikin	Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Surgical Aid, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0001-6539-0386 , b17@zdrav.spb.ru ; 7%, stylistic revision, approval of the intermediate version of the article
Gulizhana K. Yenova	Epidemiologist, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0002-7023-5513 , bomjiha@mail.ru ; 6%, table compiling, data analysis
Sergey B. Kondakov	Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Resuscitation, Aleksandrovskaya City Hospital; https://orcid.org/0000-0001-6742-2417 , best_angiosurgeon@mail.ru ; 5%, editing, approval of the intermediate version of the article

Received on 17.07.2021

Review completed on 01.09.2021

Accepted on 28.09.2021

Поступила в редакцию 17.07.2021

Рецензирование завершено 01.09.2021

Принята к печати 28.09.2021