

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-4-119-124>

Подходы к вакцинации пациентов с сахарным диабетом и ожирением в современной эпидемиологической ситуации

А. А. Тарасова*¹, М. П. Костинов^{2,3}, В. В. Мещерякова¹,
М. А. Квасова¹, Т. А. Смирнова¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»,
г. Нижний Новгород

²ФГБНУ НИИВС им. И. И. Мечникова, Москва

³ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский
Университет), Москва

Резюме

Актуальность. К настоящему времени имеется достаточно подтверждений тому, что сахарный диабет (СД) и ожирение являются предикторами тяжелой формы течения и неблагоприятного исхода COVID-19. Известно, что вирус SARS-CoV-2 пагубно воздействует на поджелудочную железу, усугубляя инсулинорезистентность. Данные за длительный период накоплены относительно пневмококковой инфекции и гриппа, которые тяжело переносятся пациентами с СД и ожирением. **Цель** – провести анализ научных публикаций, посвященных проблемам вакцинации пациентов с СД и ожирением против SARS-CoV-2, пневмококковой инфекции и гриппа. **Выводы.** Вакцинация против COVID-19 пациентов с СД и ожирением является эффективной профилактической мерой. Опыт вакцинации против COVID-19 с использованием вакцин: Moderna мПНК-1273, Pfizer–BioNTech, BNT162b2, AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222, SII Covishield, SK Bioscience, «Спутник V» показал схожие профили безопасности и эффективности среди пациентов с ожирением и СД и из групп риска. Исследователи в многочисленных публикациях подчеркивают значимость плановых прививок для людей, живущих с диабетом, на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции. Анализ литературных источников, рассмотренных в данном обзоре, дает основание считать, что вопросы вакцинации против SARS-CoV-2, особенно лиц из групп риска, станут интенсивной областью исследований в ближайшие годы и что прививки против коронавирусной инфекции, вероятно, будут рутинными для людей с диабетом и ожирением.

Ключевые слова: сахарный диабет, ожирение, метаболический синдром, COVID-19, вакцинация, пневмококковая инфекция, грипп

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Тарасова А. А., Костинов М. П., Мещерякова В. В. и др. Подходы к вакцинации пациентов с сахарным диабетом и ожирением в современной эпидемиологической ситуации. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2022;21(4): 119-124. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-4-119-124>

Approaches to Vaccination of Patients with Diabetes Mellitus and Obesity in the Current Epidemiological Situation

AA Tarasova**¹, MP Kostinov^{2,3}, VV Mescheriakova¹, MA Kvasova¹, TA Smirnova¹

¹Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod

²I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera, Moscow

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

Abstract

Relevance. To date, there is ample evidence that diabetes mellitus (DM) and obesity are predictors of a severe course and adverse outcome of COVID-19. The SARS-CoV-2 virus is known to have deleterious effects on the pancreas, exacerbating insulin resistance. The SARS-CoV-2 virus is known to have deleterious effects on the pancreas, exacerbating insulin resistance. Long-term data have been accumulated regarding pneumococcal infection and influenza, both of which are severe in patients with diabetes and obesity. **The aim** is to analyze scientific publications on the problems of vaccinating patients with diabetes and obesity against SARS-CoV-2, pneumococcal infection, and influenza. **Conclusions.** Vaccination against COVID-19 in patients with DM and obesity is an effective

* Для переписки: Тарасова Алла Анатольевна, д. м. н., профессор кафедры факультетской и поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «ПМУ» Минздрава России, 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1. taras.al@mail.ru, +79056637625 © Тарасова А. А. и др.

** For correspondence: Tarasova Alla A., Dr. Sci. (Med.), professor of faculty and polyclinic pediatrics department, Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 10/1, Minin and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod, Russia, 603950. taras.al@mail.ru+79056637625. ©Tarasova AA, et al.

preventive measure. Experience with vaccination against COVID-19 using the following vaccines: Moderna mRNA-1273, Pfizer-BioNTech, BNT162b2, AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222, SII Covishield, SK Bioscience, Sputnik V showed similar safety and efficacy profiles among obese and DM patients and those at risk. Researchers in numerous publications have emphasized the importance of routine vaccination for people living with diabetes amid a pandemic of a new coronavirus infection. Researchers in numerous publications have emphasized the importance of routine vaccination for people living with diabetes in the face of a new coronavirus pandemic. Analysis of the literature reviewed in this review suggests that vaccination against SARS-CoV-2, especially for those at risk, will be an intensive area of research in the coming years and that vaccination against coronavirus infection is likely to be routine for people with diabetes and obesity.

Keywords: diabetes, obesity, metabolic syndrome, COVID-19, vaccination, pneumococcal infection, influenza

No conflict of interest to declare.

For citation: Tarasova AA, Kostinov MP, Mescheriakova VV, et al. Approaches to Vaccination of Patients with Diabetes Mellitus and Obesity in the Current Epidemiological Situation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2022;21(4): 119-124 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-4-119-124>

Сахарный диабет 1 и 2 типов (СД1 и СД2) входит в число заболеваний, при которых возрастает риск тяжелого течения COVID-19 и его неблагоприятного исхода [1–5]. По мере увеличения числа случаев COVID-19 увеличивается и число летальных исходов среди пациентов с метаболическими заболеваниями среди инфицированных SARS-CoV-2. В начале пандемии COVID-19 сообщалось о возросшей смертности от СД в Китае, а позднее – в Италии и других странах [3–5]. По данным Международной диабетической федерации (International Diabetes Federation), в мире в 2021 г. насчитывалось около 537 млн взрослых (20 –79 лет), больных диабетом (<https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>). В связи с остротой проблемы в августе 2020 г. был проведен Международный виртуальный саммит «COVID-19 и диабет», организованный Сообществом диабетических технологий совместно с американским НИИ диабета имени Сансума: «Как лучше защитить людей с диабетом от воздействия вируса SARS-CoV-2» [6].

Цель – провести анализ научных публикаций, посвященных проблемам вакцинации пациентов с СД и ожирением против SARS-CoV-, пневмококковой инфекции и гриппа.

Для достижения поставленной цели были использованы публикации, размещенные в электронных базах данных PubMed, Medline, e-Library, ВОЗ. В представленном обзоре литературы проанализировано 26 источников литературы, посвященных особенностям течения новой коронавирусной инфекции COVID-19 у пациентов с сахарным диабетом и ожирением и вакцинации этого контингента. Кроме того, рассматривались статьи, касающиеся вакцинации пациентов с диабетом против гриппа и пневмококковой инфекции, поскольку больные СД подвергаются повышенному риску генерализованной формы пневмококковой инфекции, а грипп может наслаиваться на течение COVID-19 или сочетаться с ним.

Исходя из данных публикаций, общим при COVID-19 для пациентов с СД является

повышенный риск госпитализации, они чаще поступают в отделение интенсивной терапии с подключением ИВЛ. Смертность среди пациентов с СД при COVID-19 в 3 раза выше, чем в среднем в популяции. Пациенты с ожирением с индексом массы тела > 30 также в 3 раза чаще госпитализировались, чем пациенты без хронических заболеваний, а при индексе массы тела > 40 – в 4,5 раза чаще [6]. Наличие одышки при диабетическом кетоацидозе вызывает затруднение при дифференциальной диагностике с легочными поражениями при COVID-19 [1,5].

Многие из распространенных сопутствующих заболеваний СД2, включая артериальную гипертензию, ожирение, ишемическую болезнь сердца и хроническую болезнь почек, еще больше усугубляют риск тяжелых исходов, вплоть до пятикратного увеличения по сравнению с общей популяцией [3–6].

Как отмечает Hussain A. с соавт.; при COVID-19 гипергликемия ухудшает прогноз при респираторных инфекциях, так как при повышении уровня глюкозы в секрете альвеол нарастает вирусная репликация, нарушается структура и функция легких и иммунный ответ на вирус [7]. Наличие СД у инфицированных SARS-CoV-2 усиливает степень и продолжительность проявлений системного воспаления [1].

Что касается коморбидного ожирения, которое есть у 85% пациентов с СД2, то у детей и подростков оно является основным predisposing заболеванием тяжелого течения COVID-19. Котельников М. В. с соавт. обращают внимание на то, что взрослые и дети с ожирением испытывают трудности в принятии положения лежа, которое может улучшить результаты вентилирования легких и отложить проведение интубации при тяжелом течении COVID-19 [8]. Ожирение увеличивает тяжесть заболевания через несколько механизмов, включая лежащие в основе нарушения сердечно-сосудистых, дыхательных, метаболических и тромботических путей, провоспалительный или нарушенный иммунный ответ и потенциально повышенное выделение вирусов [8,9].

Zheng Q с соавт. и Reidy PT с соавт. указывают, что снижение физической активности ухудшает реакцию иммунной системы против инфекционных агентов на нескольких этапах иммунного ответа, включая активацию макрофагов и ингибирование провоспалительных цитокинов [10,11].

В целом ряде публикаций отмечается, что независимо от возраста пациенты с СД1 и СД2 и другими более редкими вариантами диабета являются приоритетной группой для вакцинации [12]. СД1 и СД2, а тем более ожирение, не являются противопоказанием ни для одной из применяющихся на сегодняшний день вакцин против SARS-CoV-2 [13–19].

Эффективность вакцинации

Во временных рекомендациях ВОЗ и в справках к ним о применении рекомбинантной вакцины ChAdOx1-S против COVID-19 (AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222, SII Covishield, SK Bioscience) отмечено, что у большинства людей (54,4%), принимавших участие как при первичном изучении эффективности препарата, так и в популяции, сопутствующей патологией было ожирение [15,20]. В справке указано, что эффективность вакцины AZD1222 против SARS-CoV-2 составляет 61,3% (95% ДИ: 41,2–75,3%) и оценивалась в популяции здоровых и в разных группах по факторам риска (хронические заболевания легких, болезни сердца, высокая степень ожирения, диабет, заболевания печени и ВИЧ). Эффективность вакцины была одинаковой в разных группах и сопоставима с эффективностью в популяции здоровых, хотя интерпретация результатов была ограничена небольшим числом участников [20].

В предварительных рекомендациях по применению инактивированной вакцины CoronaVac против COVID-19, разработанной компанией Sinovac, приводятся результаты исследования: из привитых 1099 пациентов с ожирением заболело 13 (1,2%) человек, в группе плацебо – из 1112 пациентов с ожирением – 50 (4,5%) человек. Эффективность вакцины составила в среднем 74,9% (95% ДИ: 53,7–86,4). Из привитых 175 пациентов с СД2 заболело 3 (1,7%) человека, в группе контроля из 159 пациентов с СД2 – 5 (3,1%) человек. Эффективность вакцины составила 48,6% [17,21].

В приложении к временным рекомендациям по применению китайской инактивированной вакцины против COVID-19 BIBP, разработанной China National Biotec Group (CNBG), Sinopharm, показано, что из 300 вакцинированных пациентов с СД2 заболело 2 (0,7%), в группе плацебо из 308 человек с СД2 – 6 (2,0%). Эффективность вакцины составила 63,7% (95% ДИ: 79,8–92,7). Из 3040 пациентов с ожирением (индекс массы тела > 30) заболело 7 (0,2%) человек, в то время как в группе плацебо из 3080 человек с ожирением заболели 36 (1,2%) пациентов. Эффективность вакцины составила 80,7% (95% ДИ: 56,7–91,4) [19].

Обширная научная информация об отечественной вакцине «Спутник V», регистрационное наименование «Гам-КОВИД-Вак» (лат. *Gam-COVID-Vac*) — комбинированная векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции представлена на сайте <https://sputnikvaccine.com/> [22]. Эффективность вакцины в общей популяции составляет 97,6%. Вакцина одобрена в 71 стране мира с общим населением 4 млрд человек. Официальные отечественные и зарубежные данные о применении вакцины «Спутник V» подтверждают ее высокую безопасность и эффективность при иммунизации населения, включая лиц из групп риска [22,23].

Безопасность вакцинации

Пациенты с тяжелыми формами ожирения и СД были включены в 3 фазу клинических испытаний следующих вакцин: Moderna мРНК-1273, Pfizer–BioNTech, BNT162b2, вакцины AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222, SII Covishield, SK Bioscience. Результаты 3-й фазы испытаний показали, что вакцины имеют схожие профили безопасности и эффективности у лиц с тяжелым ожирением и СД с таковыми в популяции здоровых и у лиц из групп риска [13–15].

Данных о побочных проявлениях и выработке поствакцинальных антител у пациентов с СД и ожирением найти не удалось. Однако в приведенных выше исследованиях было указано, что в различных группах риска уровень антител соотносился с таковым в популяции [13–15].

Показания и противопоказания к вакцинации против SARS-CoV-2 у пациентов с диабетом

Упоминание об осторожности при проведении вакцинации указаны только в инструкциях для российских вакцин. Осторожность при проведении вакцинации означает, что больному вакцинация показана, но требуется дополнительное внимание, наблюдение после проведенной вакцинации для предупреждения нежелательной реакции [12,23].

Следует отметить, что в этих двух рассматриваемых группах есть пациенты, которым в первую очередь необходимо проведение вакцинации против SARS-CoV-2, так как они имеют коморбидную патологию и отягчающие состояния, что нашло отражение в позиции отечественных эндокринологов по вакцинации пациентов с СД, имеющих:

- множественные сосудистые осложнения;
- сердечно-сосудистые заболевания;
- хроническую болезнь почек 5-й стадии, не получающие заместительную почечную терапию;
- находящиеся на диализе;
- после трансплантации почки [12].

При патологии почек, проведении гемодиализа, трансплантации солидных органов и т.д. [24–26].

К дополнительным временным противопоказаниям к вакцинации больных СД отечественные эндокринологи относят острые осложнения СД:

диабетический кетоацидоз; гиперосмолярное гипергликемическое состояние; лактацидоз; тяжелую гипогликемию [12].

Подходы к вакцинации пациентов с диабетом

Подход к вакцинации пациентов с СД против SARS-CoV-2 не отличается от такового при вакцинации другими вакцинами. В соответствии с отечественными рекомендациями иммунизацию больных сахарным диабетом проводят при отсутствии острых осложнений СД (диабетический кетоацидоз, гиперосмолярное гипергликемическое состояние, лактацидоз, тяжелая гипогликемия) [12]. Важно контролировать углеводный обмен в поствакцинальном периоде.

После купирования острых осложнений СД вакцинацию можно проводить через 2–4 недели [25]. Вакцины лучше вводить через 3–4 недели после выхода из кетоацидоза, когда произойдет восстановление адекватного иммунного ответа на вакцинацию.

Вакцинацию пациентов с СД, ранее переболевших COVID-19, следует начинать через 6 месяцев после перенесенного заболевания любыми вакцинами для профилактики COVID-19, зарегистрированными в Российской Федерации в установленном порядке, в соответствии с инструкцией по медицинскому применению препарата [25]. При достижении показателей коллективного иммунитета вакцинацию можно провести через 12 мес.

Вакцинацию пациентов с СД, ранее привитых и впоследствии переболевших COVID-19, следует проводить через 6 месяцев после перенесенного заболевания любыми вакцинами для профилактики COVID-19, зарегистрированными в Российской Федерации в установленном порядке, в соответствии с инструкцией по медицинскому применению препарата [25].

Ревакцинацию пациентов с СД проводят спустя 6 месяцев после последней прививки любыми вакцинами для профилактики COVID-19, зарегистрированными в Российской Федерации в установленном порядке, в соответствии с инструкцией по медицинскому применению препарата [26].

Вакцинация пациентов с диабетом против гриппа и пневмококковой инфекции

Исследователи в многочисленных публикациях подчеркивают значимость плановых прививок для людей, живущих с диабетом, на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции [5,27–30]. Профилактика вакциноуправляемых инфекций не только снижает заболеваемость, но и госпитализацию, что в свою очередь сокращает риск инфицирования SARS-CoV-2. Для детей и взрослых с диабетом охват и своевременность прививками особенно актуальны [5,27–30].

Пациенты с СД имеют повышенный риск развития генерализованной формы пневмококковой инфекции и внутрибольничной бактериемии

с уровнем смертности до 50% [1,31–33]. Для взрослых пациентов с СД рекомендуется одна прививка полисахаридной пневмококковой вакциной (PPSV23) в возрасте от 19 до 64 лет, а вторая – в возрасте старше 65 лет (через 5 лет после первой). Конъюгированная пневмококковая вакцина (PCV13) больше не рекомендуется регулярно пациентам старше 65 лет из-за снижения частоты пневмонии, вызванной входящими в ее состав штаммами. Однако пожилым пациентам, проживающим в социальных учреждениях, может быть рекомендована иммунизация вакциной PCV13. В этом случае вначале вводится PCV13, а затем через год – PPSV23 [31]. В российских рекомендациях всем взрослым пациентам назначают сначала PCV13, а затем через год – PPSV23 [34–36].

Также требуется защита против гриппа, который может наслаиваться на COVID-19. Поэтому ежегодная вакцинация против гриппа сплит- или субъединичными вакцинами особенно рекомендуется пациентам с СД и ожирением [37].

Доказано, что при заболевании гриппом люди с ожирением избавляются от вируса за более длительный период времени (до 104% дольше), чем люди без ожирения. Эта длительность потенциально увеличивает вероятность распространения вируса гриппа среди других людей [38]. Снижение и задержка выработки интерферонов способствует появлению новых, более вирулентных штаммов вируса гриппа [39]. Поскольку SARS-CoV-2 является по сути гриппоподобным вирусом, отсутствие вакцинации против гриппа, и коронавируса у людей с ожирением и СД2 способствует распространению инфекции в популяции и увеличению смертности от COVID-19 [40,41].

Считается, что отношение к вакцинации и инфекции является поведенческой проблемой для пациентов. Пациенты с избыточной массой тела и ожирением, несмотря на то, что они относятся к группе высокого риска тяжелого течения COVID-19, испытывают низкий или среднего уровня страх заболеть инфекцией, как показало исследование EPOCH (Evaluation of the Pandemic on Obesity Care and Health), и, следовательно, менее склонны вакцинироваться против SARS-CoV-2 [42].

Лица с метаболическими нарушениями и СД даже после вакцинации продолжают оставаться в группе высокого риска по тяжелому течению COVID-19 и будут сталкиваться с проблемами в лечении инфекции. Как и при других хронических заболеваниях, пациентам с СД следует помнить, что после вакцинации необходимо соблюдать все меры индивидуальной защиты [43,44].

Заключение

Сахарный диабет (СД) и ожирение являются предикторами тяжелой формы течения и неблагоприятного исхода COVID-19, поэтому вакцинация для них носит приоритетный характер.

Анализ литературных источников, рассмотренных в данном обзоре, дает основание считать,

что вопросы вакцинации против SARS-CoV-2 особенно лиц из групп риска станут интенсивной областью исследований в ближайшие годы и что

прививки против коронавирусной инфекции, вероятно, будут рутинными для людей с диабетом и ожирением.

Литература

- Беликина Д. В., Малышева Е. С., Петров А. В. и др. COVID-19 при сопутствующем сахарном диабете: особенности клинического течения, метаболизма, воспалительных и коагуляционных нарушений. Современные технологии в медицине. 2020. Т.12, №5. С.6–18.
- Мокришева Н. Г., Галстян Г. Р., Куржаков М. А. и др. Пандемия COVID-19 и эндокринопатии. Проблемы эндокринологии. 2020. Т.66, №1. С. 7–13.
- Yang J.K., Lin S.S., Ji X.J., Guo L.M. Binding of SARS coronavirus to its receptor damages islets and causes acute diabetes. *Acta Diabetol.* 2010; 47(3):193–199. <https://doi.org/10.1007/s00592-009-0109-4>.
- Williamson E.J., Walker A.J., Bhaskaran K., et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature.* 2020; 584(7821):430–436. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>.
- American Diabetes Association. 4. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care* 2021;44(Suppl. 1):S40–S52.
- Zhang J.Y., Shang T., David Ahn, et al. How to Best Protect People With Diabetes From the Impact of SARS-CoV-2: Report of the International COVID-19 and Diabetes Summit. *J Diabetes Sci Technol.* 2021 Mar; 15(2):478–514. doi: [10.1177/1932296820978399](https://doi.org/10.1177/1932296820978399).
- Hussain A., Bhowmik B., do Vale Moreira N.C. COVID-19 and diabetes: knowledge in progress. *Diabetes Res Clin Pract* 2020; 162: 108142. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>.
- Котельников М. В., Стуков А. И., Ганцева А. А. Этиопатогенетические связи ожирения с заболеваемостью и смертностью от COVID-19. Актуальные проблемы науки и техники. Статья в сборнике трудов конференции. Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки». Уфа, 2021:193–198.
- Kulcsar K.A., Coleman C.M., Beck S.E., Frieman M.B. Comorbid diabetes results in immune dysregulation and enhanced disease severity following MERS-CoV infection. *JCI Insight* 2019;4(20):e131774. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.131774>.
- Zheng Q, Cui G, Chen J, et al. Regular exercise enhances the immune response against microbial antigens through up-regulation of toll-like receptor signaling pathways. *Cell Physiol Biochem.* 2015;37:735–746. doi: [10.1159/000430391](https://doi.org/10.1159/000430391).
- Reidy PT, Yonemura NM, Madsen JH, et al. An accumulation of muscle macrophages is accompanied by altered insulin sensitivity after reduced activity and recovery. *Acta Physiol.* 2019;226:1–16. doi: [10.1111/apha.13251](https://doi.org/10.1111/apha.13251).
- Дедов И. И., Шестакова М. В., Майоров А. Ю. и др. Позиция ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России о необходимости вакцинации больных сахарным диабетом против новой коронавирусной инфекции. Сахарный диабет. 2021. Т.24, №1. С. 74–75.
- Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (2021). Предварительные рекомендации по применению вакцины Moderna мРНК-1273 против COVID-19: временное руководство (первый выпуск: 25 января 2021 г.; обновлено 15 июня 2021 г.). Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/342147>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Interim recommendations for use of the Pfizer–BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing Interim guidance First issued 8 January 2021 Updated 15 June 2021. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341786>.
- Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (2021). Предварительные рекомендации по применению вакцины ChAdOx1-S [рекомбинантной] против COVID-19 (вакцина AstraZeneca COVID-19 AZD1222, SII Covishield, SK Bioscience): временное руководство (первый выпуск: 10 февраля 2021 г.; обновлено 21 апреля 2021 г.). Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341190>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (2021). Предварительные рекомендации для вакцины Janssen Ad26.COV2.S (COVID-19): временное руководство (первый выпуск: 17 марта 2021 г.; обновлено: 15 июня 2021 г.). Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341976>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (2021). Предварительные рекомендации по применению инактивированной вакцины CoronaVac против COVID-19, разработанной компанией Sinovac: временное руководство (24 мая 2021 г.). Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341829>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (2021). Предварительные рекомендации по применению инактивированной вакцины BIBP против Covid-19 разработанной China National Biotech Group (CNBG), Sinopharm: временное руководство (7 мая 2021 г.). Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341534>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Annexes to the interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine BIBP developed by China National Biotech Group (CNBG), Sinopharm Grading of evidence Evidence to recommendation tables 7 May 2021. Доступно на: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341254>.
- Background document to the WHO Interim recommendations for use of the AZD1222 (ChAdOx1-S [recombinant]) vaccine against COVID19 developed by Oxford University and AstraZeneca 1 March 2021. Доступно на: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-AZD1222-GRADE-ETR-2021.1>.
- Background document to the WHO Interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine, CoronaVac, developed by Sinovac 24 May 2021. Доступно на: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-Sinovac-CoronaVac-GRADE-ETR>.
- <https:// Sputnikvaccine.com/>.
- Порядок проведения вакцинации против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) ременные методические рекомендации. Минздрав России, 2022. Доступно на: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/006/060/087/original/Методические_рекомендации_02062022_262829.pdf?1655803717.
- Statement on Kidney Patient Prioritization for COVID-19 Vaccines and Therapeutics. National Kidney Foundation. Доступно на: www.kidney.org.
- COVID-19 vaccination for adult patients with kidney disease: a position statement from the UK renal community. Доступно на: www.kidneycareuk.org/coronavirus.
- Костинов М. П. Основы иммунореабилитации при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Пособие для врачей. М.: Группа МДВ, 2020.
- Рыжов А. А., Костинов М. П., Магаришак О. О. Применение вакцин против пневмококковой и гемофильной типа b инфекций у лиц с хронической патологией // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2004. Т.6, №19. С. 24–27.
- Костинов М. П., Тарасова А. А. Вакцинопрофилактика пневмококковой инфекции и гриппа при аутоиммунных заболеваниях. Руководство для врачей. М.: МДВ, 2009.
- Брико Н. И., Симонова Е. Г., Костинов М. П. и др. Иммунопрофилактика пневмококковых инфекций. Учебно-методическое пособие. Н.И. Брико, ред. М.: 2013.
- Matanock A., Lee G., Gierke R., et al. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥65 years: updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68:1069–1075.
- Костинов А. М., Костинов М. П. Восприимчивость к SARS-CoV-2 привитых против S. pneumoniae – механизмы неспецифического действия пневмококковой вакцины. // Педиатрия им. Г. Н. Сперанского. 2020. Т. 99, № 6. С. 183–189.
- Костинов А. М., Костинов М. П., Машин К. В. Пневмококковые вакцины и COVID-19 – антагонизм. Медицинский совет. 2020. №17. С. 66–73 doi: [10.21518/2079-701X-2020-17-66-73](https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-17-66-73)
- Респираторная медицина. Руководство. 2-е изд. Т. 2. Под ред. А. Г. Чучалина. М.: Литтерра, 2017.
- Краткие алгоритмы ведения пациентов на этапе оказания первичной медико-санитарной помощи. Пособие для врачей – терапевтов. М., 2019.
- Руководство по клинической иммунологии в респираторной медицине издание 2-е, дополн. Под ред. М. П. Костинова, А. Г. Чучалина. М.: Группа МДВ, 2018.
- Костинов М. П., Свитин О. А., Маркелова Е. В. Потенциальная иммунопрофилактика COVID-19 у групп высокого риска инфицирования. Временное пособие для врачей. М.: МДВ, 2020.
- Приоритетная вакцинация респираторных инфекций в период пандемии SARS-CoV-2 и после ее завершения. М. П. Костинов, А. Г. Чучалин, ред. Пособие для врачей. М.: Группа МДВ, 2020.
- Maier H., Lopez R, Sanchez N, et al. Obesity increased the duration of influenza A virus shedding in adults. *J Infect Dis.* 2018;218(9):1372–1382. doi: [10.1093/infdis/jiy370](https://doi.org/10.1093/infdis/jiy370)
- Hance R, Karlsson EA, Wohlgemuth N, et al. Obesity-related microenvironment promotes emergence of virulent influenza virus strains. *mBio.* 2020;11(2):1–16. doi: [10.1128/mBio.03341-19](https://doi.org/10.1128/mBio.03341-19)
- Luzi L., Radaelli M.G. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. *Acta Diabetol.* 2020 Apr 5 : 1–6. doi: [10.1007/s00592-020-01522-8](https://doi.org/10.1007/s00592-020-01522-8)
- Костинов М. П. Иммунопатогенные свойства SARS-CoV-2 как основа для выбора патогенетической терапии. Иммунология. 2020. Т.41, №1. С.83–91 doi: [10.33029/0206-4952-2020-41-1-83-91](https://doi.org/10.33029/0206-4952-2020-41-1-83-91)
- Vallis M., Glazer S. Protecting individuals living with overweight and obesity: Attitudes and concerns toward COVID-19 vaccination in Canada. *Obesity (Silver Spring).* 2021 Jul; 29(7):1128–1137. doi: [10.1002/oby.23182](https://doi.org/10.1002/oby.23182)
- Костинов М. П. Вакцинация детей с нарушенным состоянием здоровья. Практическое руководство для врачей, изд. 3-е. М.: «Медицина для всех». 2002:160.
- Костинов М. П. Вакцинация взрослых – от стратегии к тактике. Руководство для врачей. М.: Группа МДВ, 2020. ISBN 978-5-906748-17-1.

References

- Belikina D.V., Malysheva E.S., Petrov A.V., et al. COVID-19 in Patients with Diabetes: Clinical Course, Metabolic Status, Inflammation, and Coagulation Disorder. *Sovremennye tehnologii v medicine.* 2020; 12(5): 6–18 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17691/stm2020.12.5.01>
- Mokrysheva N.G., Galstyan G.R., Kirzhakov M.A., et al. COVID-19 pandemic and endocrinopathies. *Problems of Endocrinology.* 2020;66(1):7–13 (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/probl12376>
- Yang J.K., Lin S.S., Ji X.J., et al. Binding of SARS coronavirus to its receptor damages islets and causes acute diabetes. *Acta Diabetol.* 2010;47(3):193, 199. <https://doi.org/10.1007/s00592-009-0109-4>
- Williamson E.J., Walker A.J., Bhaskaran K., et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature.* 2020;584(7821):430–436. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>
- American Diabetes Association. 4. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care* 2021;44(Suppl. 1):S40–S52.
- Zhang J.Y., Shang T., David Ahn, et al. How to Best Protect People With Diabetes From the Impact of SARS-CoV-2: Report of the International COVID-19 and Diabetes Summit. *J Diabetes Sci Technol.* 2021 Mar; 15(2):478–514. doi: [10.1177/1932296820978399](https://doi.org/10.1177/1932296820978399).
- Hussain A., Bhowmik B., do Vale Moreira N.C. COVID-19 and diabetes: knowledge in progress. *Diabetes Res Clin Pract* 2020; 162:108142. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108142>.
- Kotel'nikov M.V., Stukov A.I., Ganceva A.A. Etiopatogeneticheskie svyazi ozhireniya s zabolevayemost'yu i smertnost'yu ot COVID-19. Aktual'nye problemy nauki i tekhniki. Stat'ja v sbornike trudov konferencii. Sbornik nauchnykh statej po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Izdatel'stvo: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Nauchno-izdatelskij centr «Vestnik nauki» Ufa, 2021:193–198 (In Russ).
- Kulcsar K.A., Coleman C.M., Beck S.E., et al. Comorbid diabetes results in immune dysregulation and enhanced disease severity following MERS-CoV infection. *JCI Insight* 2019;4(20):e131774. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.131774>.
- Zheng Q, Cui G, Chen J, et al. Regular exercise enhances the immune response against microbial antigens through up-regulation of toll-like receptor signaling pathways. *Cell Physiol Biochem.* 2015;37:735–746. doi: [10.1159/000430391](https://doi.org/10.1159/000430391).

11. Reidy PT, Yonemura NM, Madsen JH, et al. An accumulation of muscle macrophages is accompanied by altered insulin sensitivity after reduced activity and recovery. *Acta Physiol.* 2019;226:1–16. doi: 10.1111/apha.13251.
12. Dedov L, Shestakova M.V., Mayorov A.Yu., et al. Endocrinology research centre statement about COVID-19 vaccination of diabetes mellitus patients. *Diabetes mellitus.* 2021;24(1):74–75 (In Russ.).
13. World Health Organization. (2021). Interim recommendations for use of the Moderna mRNA-1273 vaccine against COVID-19: interim guidance, first issued 25 January 2021, updated 15 June 2021. World Health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341785>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
14. Interim recommendations for use of the Pfizer–BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing Interim guidance First issued 8 January 2021 Updated 15 June 2021. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341786>.
15. World Health Organization. (2021). Interim recommendations for use of the ChAdOx1-S [recombinant] vaccine against COVID-19 (AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222, SII/Covishield, SK Bioscience): interim guidance, first issued 10 February 2021, updated 21 April 2021. World Health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340920>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
16. World Health Organization. (2021). Interim recommendations for the use of the Janssen Ad26.COV2.S (COVID-19) vaccine: interim guidance, first issued 17 March 2021, updated 15 June 2021. World Health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341784>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
17. World Health Organization. (2021). Interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine, CoronaVac, developed by Sinovac: interim guidance, 24 May 2021. World Health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341454>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
18. World Health Organization. (2021). Interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine BIBP developed by China National Biotec Group (CNBG), Sinopharm: interim guidance, 7 May 2021. World Health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341251>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
19. Annexes to the interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine BIBP developed by China National Biotec Group (CNBG), Sinopharm Grading of evidence Evidence to recommendation tables 7 May 2021. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/34125420>.
20. Background document to the WHO Interim recommendations for use of the AZD1222 (ChAdOx1-S [recombinant]) vaccine against COVID-19 developed by Oxford University and AstraZeneca 1 March 2021. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-AZD1222-GRADE-ETR-2021.1>.
21. Background document to the WHO Interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine, CoronaVac, developed by Sinovac 24 May 2021. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-Sinovac-CoronaVac-GRADE-ETR>.
22. <https://sputnikvaccine.com/>.
23. Procedure for vaccination against novel coronavirus infection (COVID-19) Temporary guidelines. Ministry of Health of Russia, 2022 (in Russ.). Available at: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attach/000/060/087/original/Methodological_recommendations_02062022_%282%29.pdf?1655803717.
24. Statement on Kidney Patient Prioritization for COVID-19 Vaccines and Therapeutics. National Kidney Foundation. Available at: www.kidney.org
25. COVID-19 vaccination for adult patients with kidney disease: a position statement from the UK renal community. Available at: www.kidneycareuk.org/coronavirus.
26. Kostinov M.P. Osnovy immunoreabilitatsii pri novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Posobie dlja vrachej. Moscow: Gruppya MDV; 2020 (in Russ.). ISBN 978-5-906748-06-5.
27. Ryzhov AA, Kostinov MP, Magarshak OO. Primenenie vakcin protiv pnevmokokkovoy i gemofil'noy tipa b infektsii u lic s hronicheskoy patologiej. *Epidemiology and Vaccinal Prevention* 2004;6(19):24–27 (in Russ.).
28. Kostinov M.P., Tarasova A.A. Vakcinoprofilaktika pnevmokokkovoy infektsii i grippa pri autoimunnyh zabolevaniyah. *Rukovodstvo dlja vrachej*. Moscow: MDV, 2009. (in Russ.).
29. Immunoprofilaktika pnevmokokkovykh infektsij. *Uchebno-metodicheskoe posobie*. M.: Remedium Privolzhje. Ed.: Briko N.I., Simonova E.G., Kostinov M.P. 2013 (in Russ.).
30. Matanock A., Lee G., Gierke R., et al. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥65 years: updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68:1069–1075.
31. Kostinov A.M., Kostinov M.P. Susceptibility of people vaccinated against S. pneumoniae to SARS-CoV-2 – mechanisms of non-specific action of pneumococcal vaccine. *Pediatrica n.a. G.N. Speransky*. 2020;99(6):183–189 (in Russ.). doi: 10.24110/0031-403X-2020-99-6-183-189
32. Kostinov A.M., Kostinov M.P., Mashilov K.V. Pnevmonokokkovye vakciny i COVID-19 – antagonizm. *Medicinskij sovet*. 2020;17:66–73 (in Russ.). doi: 10.21518/2079-701X-2020-17-66-73
33. *Respiratornaja medicina. Rukovodstvo*. 2nd ed. Ed.: A.G. Chuchalin T. 2. Moscow: Littera, 2017 (in Russ.).
34. *Kratkie algoritmy vedenija pacientov na jetape okazaniya pervichnoj mediko-sanitarnoj pomoshhi. Posobie dlja vrachej – terapevtov*. M., 2019 (in Russ.).
35. *Rukovodstvo po klinicheskoy immunologii v respiratornoj medicine*. 2nd ed. Ed.: M.P. Kostinov, A.G. Chuchalin. Moscow: Gruppya MDV; 2018 (in Russ.).
36. Kostinov M.P., Svitich O.A., Markelova E.V. Potencial'naja immunoprofilaktika COVID-19 u grupp vysokogo riska inficirovaniya. *Vremennoe posobie dlja vrachej*. Moscow: MDV; 2020 (in Russ.). ISBN: 978-5-906748-18-8
37. *Prioritetnaja vakcinacija respiratornykh infektsij v period pandemii SARS-CoV-2 i posle ee zaversheniya. Posobie dlja vrachej*. Ed.: M.P. Kostinov, A.G. Chuchalin. Moscow: Gruppya MDV; 2020. (in Russ.). ISBN 978-5-906748-16-4.
38. Maier H, Lopez R, Sanchez N, et al. Obesity increased the duration of influenza A virus shedding in adults. *J Infect Dis.* 2018;218(9):1372–1382. doi: 10.1093/infdis/jiy370
39. Hance R, Karlsson EA, Wohlgemuth N, et al. Obesity-related microenvironment promotes emergence of virulent influenza virus strains. *mBio*. 2020;11(2):1–16. doi: 10.1128/mBio.03341-19.
40. Luzzi L, Radaelli M.G. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. *Acta Diabetol.* 2020 Apr 5: 1–6. doi: 10.1007/s00592-020-01522-8
41. Kostinov M.P. Immunopathogenic properties of SARS-CoV-2 as a basis for the choice of pathogenetic therapy. *Immunologiya*. 2019;41(1):83–91. DOI: 10.33029/0206-4952-2020-41-1-83-91 (in Russian)
42. Vallis M., Glazer S. Protecting individuals living with overweight and obesity: Attitudes and concerns toward COVID-19 vaccination in Canada. *Obesity (Silver Spring)*. 2021 Jul;29(7):1128–1137. doi: 10.1002/oby.23182
43. Kostinov M.P. Vakcinacija detej s narushennym sostojaniem zdorov'ja. *Prakticheskoe rukovodstvo dlja vrachej*. izd. 3d ed. Moscow: Medicina dlja vsej; 2002 (in Russ.).
44. Kostinov M.P. Vakcinacija vzroslykh – ot strategii k taktike. *Rukovodstvo dlja vrachej*. Moscow: Gruppya MDV; 2020 (in Russ.). ISBN 978-5-906748-17-1.

Об авторах

- **Алла Анатольевна Тарасова** – д. м. н., профессор кафедры факультетской и поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д.10/1. taras.al@mail.ru, +79056637625 <http://orcid.org/0000-0002-2591-6571>
- **Михаил Петрович Костинов** – чл.-корр. РАН, д. м. н., профессор, заведующий лабораторией вакцинопрофилактики и иммунотерапии аллергических заболеваний НИИВ и сывороток им. И. И. Мечникова, заведующий кафедрой эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова». monolit.96@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1382-9403>
- **Вера Викторовна Мещерякова** – к. м. н., доцент кафедры факультетской и поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. vvmfmesh@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0002-8784-784X>
- **Мария Александровна Квасова** – к. м. н., доцент кафедры факультетской и поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. mail.ru.77@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2244-0256>
- **Таисия Андреевна Смирнова** – студентка 5 курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, taissmor52@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-1316-806X>

Поступила: 07.04.2022. Принята к печати: 07.07.2022.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Alla A. Tarasova** – Dr. Sci. (Med.), professor of faculty and polyclinic pediatrics department of Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 10/1, Minin and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod, Russia, 603950. taras.al@mail.ru+79056637625. <http://orcid.org/0000-0002-2591-6571>
- **Mikhail P. Kostinov** – corresponding member RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Vaccine Prevention and Immunotherapy of Allergic Diseases, Research Institute of Vaccines and Serums named after I. I. Mechnikova, Head of the Department of Epidemiology and Modern Technologies of Vaccination, Institute of Vocational Education, FGAOU VO First Moscow State Medical University named after I.I. I. M. Sechenov. monolit.96@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1382-9403>
- **Vera V. Meshcheryakova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty and Polyclinic Pediatrics of Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. vvmfmesh@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0002-8784-784X>
- **Maria Alexandrovna Kvasova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty and Polyclinic Pediatrics of Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. mail.ru.77@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2244-0256>
- **Taisiya Andreevna Smirnova** – student of the Faculty of Dentistry of Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, taissmor52@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-1316-806X>

Received: 07.04.2022. Accepted: 07.07.2022.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.