

3.1.13 Урология и андрология

Urology and andrology

Научная статья

УДК 616.6

<https://doi.org/10.24412/2311-5068-2024-12-2-33>

ВЛИЯНИЕ РОССИЙСКИХ ВАКЦИН ПРОТИВ COVID-19 НА МУЖСКУЮ ФЕРТИЛЬНОСТЬ

**Александр Геннадьевич Антонов¹, Кирилл Игоревич Гамылин¹,
Дмитрий Николаевич Величко²**¹ ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России, г. Хабаровск;² ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, г. Благовещенск;
gamylin1995@gmail.com

Аннотация. Введение. В течение первого года распространения инфекции, сопровождающей тяжелым острым респираторным синдромом, вызванным коронавирусом-2 (SARS-CoV-2), единственными доступными мерами борьбы с ней были соблюдение дистанции, ношение защитных масок, раннее выявление и изоляция зараженных пациентов и контактных лиц. Позже, с декабря 2020 года, вакцины стали доступны как основной инструмент борьбы с пандемией [1]. В Российской Федерации официально зарегистрированы 4 вакцины против COVID-19: «Спутник V», «Спутник Лайт», «ЭпиВакКорона» и «КовиВак». Доказано, что новая коронавирусная инфекция (НКИ) оказывает негативное влияние на мужскую фертильность, вызывая вторичный гипонадизм [2]. **Цель работы.** Оценить влияние вакцин против COVID-19 на мужскую фертильность на основании уровня половых гормонов и гормонов гипофиза в периферической крови, а также параметров спермограммы, после проведения полного курса вакцинации. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 60 мужчин в возрасте от 19 до 38 лет. 30 исследуемых вакцинированы двухкомпонентной вакциной «Спутник V», остальные 30 испытуемых были вакцинированы двухкомпонентной вакциной «ЭпиВакКорона». В качестве материала исследования были использованы периферическая кровь (общий тестостерон, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ), пролактин, эстрадиол) и эякулят исследуемых. **Результаты.** Анализ уровней гормонов в периферической крови показал, что после проведения полного цикла вакцинации все показатели находились в пределах референсных значений. Параметры ЛГ и ФСГ у исследуемых, вакцинированных «Спутник V» был достоверно ниже, по сравнению с изначальными показателями. Уровень тестостерона (Т) у пациентов, которые вакцинировались «ЭпиВакКорона» был достоверно выше, по сравнению с показателем до вакцинации (в обоих случаях $p \leq 0,05$). Что касается параметров спермограммы, то при сравнении показателей до и после вакцинации, у пациентов вакцинированных «Спутник V» достоверно выше был параметр : сперматозоиды с нормальной морфологией ($p \leq 0,05$), в группе вакцинированных «ЭпиВакКорона» общая подвижность сперматозоидов и класс «прогрессивно-подвижные» сперматозоиды был достоверно выше после проведения вакцинации ($p \leq 0,05$). В обеих группах показатель MAR-теста был достоверно ниже, по сравнению с показателями до вакцинации (в обоих случаях $p \leq 0,05$). **Заключение.** Данное наблюдение продемонстрировало, что вакцины против COVID-19 не обладают негативным воздействием на репродуктивную систему мужчин. Напротив некоторые показатели периферической крови и спермограммы имели лучшие результаты после вакцинации. Из этого исследования можно сделать вывод, что сами вакцины, в отличие от вируса SARS-CoV-2, не оказывают патологическое воздействие на тестикулярную ткань. Тем самым вакцинация является безопасным и надежным методом защиты, не только от самого вируса, но и от его осложнений.

Ключевые слова: вакцина, гормоны, спермограмма, мужская фертильность, тестостерон.

Для цитирования: Антонов А. Г., Гамылин К. И., Величко Д. Н. Влияние российских вакцин против COVID-19 на мужскую фертильность // Амурский медицинский журнал. 2024. Том 12. № 2(37). С. 33–38. <https://doi.org/10.24412/2311-5068-2024-12-2-33>.

Original article

THE EFFECT OF RUSSIAN COVID-19 VACCINES ON MALE FERTILITY

Alexander G. Antonov¹, Kirill I. Gamylin¹, Dmitry N. Velichko²¹ Far Eastern State Medical University of the Ministry of Health of Russia; Russia² Amur State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Blagoveshchensk, gamylin1995@gmail.com

Abstract. Introduction. During the first year of the spread of the infection caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the only available measures to combat it were social distancing, wearing protective masks, early detection and isolation of infected patients and those who had contacted them. Later, since December 2020, vaccines became available as the main tool to combat the pandemic [1]. In the Russian Federation, 4 vaccines against COVID-19 are officially registered: Sputnik V, Sputnik Light, EpiVacCorona and CoviVac. It has been proven that the new coronavirus infection has a negative impact on male fertility, causing secondary hyponadism [2]. **Objective.** To assess the effect of COVID-19 vaccines on male fertility based on the level of sex hormones and pituitary hormones in the peripheral blood, as well as spermogram parameters, after a full course of vaccination. **Materials and methods.** The study involved 60 men aged 19 to 38 years. 30 subjects were vaccinated with the two-component vaccine Sputnik V, the remaining 30 subjects were vaccinated with the two-component vaccine EpiVacCorona. Peripheral blood (total testosterone, follicle-stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), prolactin, estradiol) and ejaculate of the subjects were used as study material. **Results.** Analyzing the level of hormones in the peripheral blood, it was noted that all indicators after the full vaccination cycle were within the reference values. The parameters of LH and FSH in the subjects vaccinated with Sputnik V were significantly lower compared with the initial indicators. The level of testosterone (T) in patients vaccinated with EpiVacCorona was significantly higher compared with the indicator before vaccination (in both cases, $p \leq 0.05$). As for the parameters of the spermogram, when comparing the indicators before and after vaccination, patients vaccinated with Sputnik V had a significantly higher parameter: sperm with normal morphology ($p \leq 0.05$), in the group vaccinated with EpiVacCorona, the total motility of sperm and the class of «progressively motile» sperm were significantly higher after vaccination ($p \leq 0.05$). In both groups, the MAR test score was significantly lower compared to the scores before vaccination (in both cases $p \leq 0.05$). **Conclusion.** This observation demonstrated that COVID-19 vaccines do not have a negative impact on the male reproductive system. On the contrary, some peripheral blood and spermogram parameters had better results after vaccination. From this study, it can be concluded that the vaccines themselves, unlike the SARS-CoV-2 virus, do not have a pathophysiological effect on testicular tissue. Thus, vaccination is a safe and reliable method of protection, not only from the virus itself, but also from its complications.

Keywords: vaccine, hormones, spermogram, malefertility, testosterone.

For citation: Antonov AG, Gamylin KI, Velichko DN. The effect of Russian COVID-19 vaccines on male fertility. *Amurskii meditsinskii zhurnal*. – *Amur Medical Journal*. 2024;12;2:33-38. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2311-5068-2024-12-2-33>.

Введение

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) официально объявила об окончании пандемии НКИ 5 мая 2023. Однако не смотря на снижение численности заболевания периодически возникают вспышки новых штаммов. Единственным достоверным инструментом для борьбы с вирусом SARS-CoV-2 являются вакцины против COVID-19. В Российской Федерации официально зарегистрированы 4 вакцины против COVID-19: «Спутник V», «Спутник Лайт», «ЭпиВакКорона» и «КовиВак».

Имеются ряд научных публикаций, которые доказывают влияние вируса SARS-CoV-2 на мужскую фертильность с помощью ангиотензинпревращающего фермента-2 (АПФ-2), а также клеточной трансмембран-

ной сериновой протеазы 2 (TMPRSS2) вследствие повышения уровня провоспалительных цитокинов, которые увеличивают метаболический клиренс и подавляют гонадную ось, вызывая вторичный гипогонадизм [2, 3].

Что касается влияния вакцин против COVID-19 на репродуктивное здоровье мужчин, есть ряд публикаций, как зарубежных, так и отечественных ученых, которые рассматривали данную проблему [4 – 6].

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 60 мужчин, которые были разделены на две группы:

1-я – 30 исследуемых, которым проводилась вакцинация «Спутник V». Возраст па-

циентов в данной группе составил от 21 до 38 лет, в среднем – 27 ± 3 лет.

2-я – остальные 30 мужчин были вакцинированы «ЭпиВакКорона». Возраст пациентов в данной группе составил от 19 до 35 лет, в среднем – 25 ± 2 лет.

Все пациенты были обследованы урологом и терапевтом для оценки состояния органов репродуктивной системы, а также для исключения сопутствующих заболеваний, влияющих на фертильность. По данным анамнеза испытуемых, ни у одного из принимавших участия пациентов до вакцинации, не было проблем с фертильностью. В качестве материала исследования были использованы периферическая кровь (общий тестостерон, ФСГ, ЛГ, пролактин, эстрадиол) и эякулят пациентов.

Периферическая кровь для исследования уровня гормонального спектра у пациентов бралась в день вакцинации (1 этап) и после прохождения полного курса вакцинации (2 этап). Все измерения проводили с помощью ИФА-анализатора фирмы «MultiscanFC» (Китай).

Эякулят пациенты сдавали в день вакцинации (1 этап) и после прохождения полного курса вакцинации (2 этап) в стерильные контейнеры путем мастурбации. Половое воздержание перед вакцинацией составило 3-5 дней. Исследование проводилось бинокулярным микроскопом (фирма «Микмед-5», Россия). Оптимальное увеличение $\times 15$, объектив для масляной иммерсии $\times 100$. Референсным интервалом считались показатели предложенные ВОЗ в 2010 г.

Все пациенты получили обе дозы вакцин «Спутник V» (Гам-Ковид-Вак) и ЭпиВакКорона в соответствии с официальной инструкцией к препаратам [7,8].

Статистический анализ

С целью оценки полученных в исследовании результатов была проведена статистическая обработка данных. Статистический анализ проводился с использованием программных продуктов: STATISTICA версия 10.0, и Excell (MicrosoftWindows версия 10.0).

Для оценки достоверности сдвига значений использовались такие критерии как:

- Т критерий Вилкоксона для тех переменных, распределение которых отличается от нормального;

- t – тест Стьюдента для зависимых групп в тех случаях,

когда распределение данных является нормальным.

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05, то есть различия, сдвиги и взаимосвязи считались статистически значимыми в случае, когда уровень значимости рассчитанного коэффициента был меньше, чем 0,05 ($p \leq 0,05$).

Результаты и обсуждение

При сравнении показателей гормонального спектра у исследуемых первой группы до и после вакцинации, мы отметили что среднее значение ФСГ перед вакцинацией находилось в пределах $7,7 \pm 4,1$ МЕ/л. Показатель данного гормона после вакцинации составил $5,1 \pm 1,4$ МЕ/л, что в 1,5 раза меньше, чем до вакцинации и достоверно ($p \leq 0,05$). Уровень ЛГ до вакцинации находился в пределах $6,6 \pm 2,2$ МЕ/мл. После вакцинации показатель ЛГ был в пределах $3 \pm 1,1$ МЕ/мл, что в 2,1 раза меньше по сравнению с периодом до вакцинации ($p \leq 0,05$). Остальные показатели гормонов (тестостерон, эстрадиол, пролактин) в данной группе не имели достоверной значимости.

Анализируя результаты второй группы, было установлено, что показатель тестостерона до вакцинации ($15,6 \pm 1,7$ нмоль/л) был достоверно ниже, чем уровень данного гормона после вакцинации ($19,1 \pm 3,7$ нмоль/л). Стоит отметить, что на всех этапах уровень тестостерона у исследуемых находился в пределах референсных значений (нижний диагностический порог, рекомендованный ISSAM: 12 нмоль/л). Показатели остальных гормонов (ЛГ, ФСГ, эстрадиол, пролактин) на обоих этапах находились в пределах референсных значений и не отличались достоверностью друг от друга. Показатели уровня гормонального спектра у исследуемых пациентов обеих групп представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели уровня гормонов гипофиза и половых гормонов у исследуемых пациентов до и после вакцинации

Показатели	«Спутник V»		«ЭпиВакКорона»	
	1 этап	2 этап	1 этап	2 этап
Тестостерон, моль/л	$17,1 \pm 2,4$	$18 \pm 1,3$	$15,6 \pm 1,7$	$19,1 \pm 3,7^*$
ФСГ, МЕ/л	$7,7 \pm 4,1$	$5,1 \pm 1,4^*$	$5,4 \pm 1,3$	$6,1 \pm 1,1$
ЛГ, МЕ/мл	$6,6 \pm 2,2$	$3 \pm 1,1^*$	$4,6 \pm 2,1$	$4,5 \pm 1,1$
Пролактин, мМЕ/л	240 ± 97	247 ± 88	$190 \pm 65,5$	$187 \pm 61,5^*$
Эстрадиол, пмоль/л	$86 \pm 27,5$	$89,4 \pm 20,1$	$91,5 \pm 30,3$	$96,1 \pm 32,1$

Примечание. Данные представлены в виде: $X \pm Y$, где X- среднее арифметическое; Y- стандартное отклонение; *- $p \leq 0,05$ – в сравнении с предыдущим этапом.

Проведя анализ результатов микроскопического исследования эякулята, мы обнаружили, что в обеих группах до и после вакцинации показатели спермограммы соответствовали референсному интервалу, что было оценено, как нормозооспермия. В группе исследуемых вакцинированных «Спутник V» параметр сперматозоиды с нормальной морфологией находился в пределах $10 \pm 1\%$, что в 1,25 раза больше в сравнении с данным показателем до вакцинации ($p \leq 0,05$). До вакцинации уровень сперматозоидов с нормальной морфологией составил $8 \pm 1\%$. У пациентов привитых «ЭпиВакКорона», уровень общей подвижности сперматозоидов после вакцинации составил $49 \pm 4\%$, что в 1,2 раза больше, чем уровень данного показателя до вакцинации - $41 \pm 2\%$ ($p \leq 0,05$). Так же мы отметили, что параметр класса «про-

грессивно-подвижные» сперматозоиды в данной в группе до вакцинации находился в пределах $33 \pm 2\%$, что оказалось достоверно ниже по сравнению с результатом после вакцинации $37 \pm 2\%$ ($p \leq 0,05$).

Анализ морфологии сперматозоидов показал, что наличие антиспермальных антител IgG (MAR-тест) у пациентов, 1 группы до вакцинации находился в пределах - $18 \pm 4\%$, а у пациентов второй группы составил - $19 \pm 3\%$. Беря во внимание результаты после проведения вакцинации, отмечалась достоверная положительная динамика в обеих группах: 13 ± 2 и 13 ± 3 (в обоих случаях $p \leq 0,05$). Остальные параметры спермограммы не имели достоверных изменений. Показатели уровня спермограммы у исследуемых пациентов до и после вакцинации представлены в таблице 2.

Таблица 1

Показатели параметров спермограммы у исследуемых пациентов до и после вакцинации

Показатели	«Спутник V»		«ЭпиВакКорона»	
	1 этап	2 этап	1 этап	2 этап
Общая подвижность	45 ± 2	46 ± 1	41 ± 2	$49 \pm 4^*$
Прогрессивно-подвижные	33 ± 1	32 ± 1	33 ± 2	$37 \pm 2^*$
Нормальная орфология	8 ± 1	$10 \pm 1^*$	9 ± 1	9 ± 1
Патология головки	19 ± 2	20 ± 1	18 ± 1	18 ± 1
Патология шейки	26 ± 1	26 ± 1	25 ± 1	26 ± 1
Патология хвоста	9 ± 1	10 ± 1	11 ± 1	10 ± 1
Смешанный тип	41 ± 3	42 ± 1	41 ± 2	41 ± 2
MAR-тест	18 ± 4	$13 \pm 2^*$	19 ± 3	$13 \pm 3^*$

Примечание. Данные представлены в виде: $X \pm Y$, где X - среднее арифметическое; Y - стандартное отклонение; * - $p \leq 0,05$ - в сравнении с предыдущим этапом.

Имеются единичные исследования, в которых изучалось влияние вакцинации на репродуктивную функцию животных и человека.

В исследовании Segal.L. et al. изучалось влияние вакцины от вируса папилломы человека (ВПЧ) и адьюванта AS04 на фертильность крыс и выживаемость крысят. Результат показал, что введение самкам крыс бивалентной вакцины от ВПЧ и адьюванта AS04 за 30 дней до спаривания и в первые дни беременности не оказывало негативного влияния на фертильность. Исследователи считают, что эти результаты показывают благоприятный профиль безопасности вакцины от ВПЧ у женщины [9].

В 2005 году американские ученые провели исследования по влиянию вакцины от сибирской язвы на репродуктивное здо-

ровье мужчин. Материалом исследования служила спермограмма вакцинированных ($n=254$) и невакцинированных ($n=791$) мужчин. По результатам исследования не обнаружилось отрицательного влияния вакцины от сибирской язвы на репродуктивную систему мужчин [10].

В зарубежной и отечественной литературе имеется ряд научных работ, посвященных проблеме влияния вакцин против COVID-19 на мужскую фертильность.

D.C. Gonzalez et al. провели исследование, в котором приняло участие 45 мужчин, которым вводились двухкомпонентные вакцины BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) и mRNA-1273 (Moderna).

У 8 из 45 мужчин до вакцинации была олигоспермия. Из этих 8 у 7 мужчин при последующем наблюдении концентрация

сперматозоидов увеличилась до нормо-зооспермического диапазона, у 1 мужчины результаты спермограммы остались без изменений. После вакцинации ни у одного мужчины не развилась азооспермия.

Ученые сделали вывод, что мРНК-вакцины против COVID-19 не влияют на параметры спермы в исследуемой группе [4].

В 2021 году Елагин В.В. и соавт. провели исследование, в котором оценили влияние вакцин Гам-КОВИД-Вак (Спутник V) на параметры спермограммы после полного курса вакцинации.

По данным исследования, авторы не обнаружили негативного воздействия вакцины Спутник-V против COVID-19 (Гам-КОВИД-Вак) на показатели спермограммы у мужчин репродуктивного возраста [5].

В этом же году Роживанов Н. В. и соавторы провели аналогичное исследование, в котором отметили, что вакцина «Спутник V» не оказывает отрицательное влияние на качество эякулята и уровень общего тестос-

терона. [6].

Данные нашего исследования показали, что не только вакцина «Спутник V», но и «ЭпиВакКорона» не оказывают негативного воздействия на мужскую фертильность. В исследуемых группах показатели гормонов и эякулята были у всех пациентов в пределах референсного значения.

Заключение

Несмотря на конец пандемии НКИ и снижение количества новых заражений, новые штаммы COVID-19 периодически появляются. Эффективным методом борьбы с данным заболеванием является вакцинация. Подводя итог нашему исследованию, можно сделать вывод, что российские вакцины против COVID-19, не оказывают негативного воздействия на мужскую фертильность. Объяснить это можно тем, что в вакцинах отсутствует патофизиологический механизм, активизирующий АПФ-2 и TMPRSS2.

Список источников

1. Romer D., Jamieson K. H. Conspiracy theories as barriers to controlling the spread of COVID-19 in the U.S. SocSciMed, 2020;263 <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113356>
2. Kadihasanoglu M, Aktas S, Yardimci E, Aral H, Kadioglu A. SARS-CoV-2 pneumonia affects male reproductive hormone levels: a prospective. Cohort Study. J Sex Med, 2021;18:256–264.
3. Асфандияров Ф. Р., Круглов В. А., Выборнов С. В., Сеидов К. С., Нерсисян А. Ю., Круглова Е. Ю. Постковидный транзиторный гипогонадизм и эректильная дисфункция. Экспериментальная и клиническая урология. 2021. Т. 14, № 3. С.112–118. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-112-118>.
4. Daniel C. Gonzalez, Daniel E. Nassau, Kajal Khodamoradi, Emad Ibrahim, Ruben Blachman-Braun, Jesse Ory and Ranjith Ramasamy: Sperm Parameters Before and After COVID-19 mRNA Vaccination. JAMA. 2021 Jul 20;326(3):273–274. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.9976>
5. Елагин В. В., Адамян Л. В., Вечорко В. И., Дорошенко Д. А., Дашко А. А., Филиппов О. С., Степанян А. А., Медведева И. В. Вакцинация против COVID-19 и репродуктивное здоровье мужчин (предварительные данные) // Проблемы репродукции. 2021, Т. 27, № 4. С. 17–21 <https://doi.org/10.17116/repro20212704117>
6. Роживанов Р. В., Мокрышева Н. Г. Качество эякулята и уровни тестостерона у мужчин, вакцинированных препаратом Гам-Ковид-Вак (Спутник-V) // Проблемы репродукции 2021, Т. 27, №4, с. 22-25 <https://doi.org/10.17116/repro20212704122>
7. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата ГамКовидВак, Комбинированная векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2/версия 28.12.2020 (ЛП-006395-110820, с изм. №1, 3, 5, 6) Минздрава России. URL: https://medi.ru/instrukciya/gam-kovid-vak_17105/
8. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата «Эпиваккорона вакцина на основе пептидных антигенов для профилактики COVID-19» (ЛП-006504-131020) Минздрава России. URL: https://mgpol2.ru/wp-content/uploads/doc/manual_evk.pdf (Дата обращения: 05.10.2024).
9. Segal L., Wilby O.K., Willoughby C.R., Veenstra S., Deschamps M. Evaluation of the intramuscular administration of Cervarix™ vaccine on fertility, pre and postnatal development in rats. Reprod. Toxicol. 2011; 31(1): 111-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2010.09.001>.
10. Catherino W.H., Levi A., Kao T.C., Leondires M.P., McKeeby J., Segars J.H. Anthrax vaccine does not affect semen parameters, embryo quality, or pregnancy outcome in couples with a vaccinated male military service member. Fertil. Steril. 2005; 83 (2): 480-3. <https://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2004.07.965>.

References

1. Romer D, Jamieson KH. Conspiracy theories as barriers to controlling the spread of COVID-19 in the U.S. *SocSciMed*, 2020;263 [https://doi.org/ 10.1016/j.socscimed.2020.113356](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113356)
2. Kadihasanoglu M, Aktas S, Yardimci E, Aral H, Kadioglu A. SARS-CoV-2 pneumonia affects male reproductive hormone levels: a prospective. *Cohort Study. J Sex Med*, 2021;18:256–264.
3. Asfandiyarov FR, Kruglov VA, Vybornov SV, Seidov KS, Nersesyan AY, Kruglova EYu. Post-COVID-19 transient hypogonadism and erectile dysfunction. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(3):112–118; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-112-118>. (In Russ.).
4. Daniel C. Gonzalez, Daniel E. Nassau, Kajal Khodamoradi, Emad Ibrahim, Ruben Blachman-Braun, Jesse Ory and Ranjith Ramasamy: Sperm Parameters Before and After COVID-19 mRNA Vaccination. *JAMA*. 2021 Jul 20;326(3):273–274. [https://doi.org/ 10.1001/jama.2021.9976](https://doi.org/10.1001/jama.2021.9976)
5. Elagin VV, Adamyan LV, Vechorko VI, Doroshenko DA, Dashko AA, Filippov OS, Stepanyan AA, Medvedeva IV. Vaccination against COVID-19 and reproductive health of men (preliminary data). *Problems of reproduction*. 2021;27(4):17–21. <https://doi.org/10.17116/repro20212704117> (In Russ.)
6. Rozhivanov RV, Mokrysheva NG. Ejaculate quality and testosterone levels in men vaccinated with Gam-Covid-Vac (Sputnik-V). *Problems of reproduction*. 2021;27(4):22–25 <https://doi.org/10.17116/repro20212704122> (In Russ.).
7. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата GamKovidVac, комбинированная векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2/версия 28.12.2020 (LP-006395-110820, с изм. №1,3,5,6) Минздрава России. Available from: https://medi.ru/instrukciya/gam-kovid-vak_17105/ (Accessed: Oct 05, 2024). (In Russ.).
8. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата «Е`пивакорона вакцина на основе пептидных антигенов для профилактики COVID-19» (LP-006504-131020) Минздрава России. Available from: https://mgpol2.ru/wp-content/uploads/doc/manual_evk.pdf (Accessed: Oct 05, 2024). (In Russ.).
9. Segal L, Wilby OK, Willoughby CR, Veenstra S, Deschamps M. Evaluation of the intramuscular administration of Cervarix™ vaccine on fertility, pre and postnatal development in rats. *Reprod. Toxicol*. 2011; 31(1): 111–20. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2010.09.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2010.09.001).
10. Catherino WH, Levi A, Kao TC, Leondires MP, McKeeby J, Segars JH. Anthrax vaccine does not affect semen parameters, embryo quality, or pregnancy outcome in couples with a vaccinated male military service member. *Fertil. Steril*. 2005; 83 (2): 480–3. <https://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2004.07.965>.

Координаты для связи:

Антонов Александр Геннадьевич - д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой урологии и нефрологии ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России; Хабаровск, Россия; antonovs@rambler.ru, РИНЦ AuthorID 576229;

Гамылин Кирилл Игоревич – аспирант кафедры урологии и нефрологии ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России; Хабаровск, Россия; gamulin1995@gmail.com, РИНЦ AuthorID

Статья поступила в редакцию 10.08.2024; принята после рецензирования 21.08.2024; принята к печати 10.09.2024.
The article was submitted 10.08.2024; approved after reviewing 21.08.2024; accepted for publication 10.09.2024.