

# ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ У ЖИТЕЛЕЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ К АКТУАЛЬНЫМ АНТИГЕННЫМ ВАРИАНТАМ ВИРУСОВ ГРИППА В ПЕРИОД 2018-2021 гг.

Гончаров А.Г., Егоренкова О.А., Шуплецова В.В.

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

**Резюме.** В статье приведены результаты оценки популяционного иммунитета у жителей Калининградской области к актуальным антигенным вариантам вирусов гриппа в период 2018-2021 гг. Для оценки спектра циркулирующих на территории Калининградской области типов гриппа, использовался метод ПЦР в реальном времени с использованием наборов реагентов «АмплиСенс». Материалом для исследования служили мазки из рото-носоглотки, полученные от лиц, обратившихся в поликлиники с воспалительными заболеваниями верхних дыхательных путей или проходящих лечение в амбулаторных или стационарных условиях в ЛПУ Калининградской области. Для оценки гуморального иммунитета служила сыворотка крови, полученная от здоровых жителей Калининградской области, при прохождении периодических профилактических осмотров в поликлиниках города и области. Исследования проводились во всех возрастных группах. За изучаемый период 2018-2021 гг. проведено более 14000 исследований. Определение специфических антител в сыворотке крови проводилось постановкой реакции торможения гемагглютинации с использованием актуальных гриппозных диагностикумов (ООО «ППДП», Санкт-Петербург). Определение титра антител в сыворотках на уровне 1/40 и выше считалось достаточным для снижения риска заболевания по крайней мере на 50%. За исследуемый период в области было лабораторно подтверждено 2165 случаев гриппа. В исследуемый период, основным штаммом, вызывающим грипп, был серотип A(H1N1) pdm, его удельный вес достигал 57,5%. Однако, наряду с A(H1N1) pdm, в эпидемический процесс внесли существенный вклад, будучи этиологической причиной гриппозной инфекции, в 2019 г. штамм A(H3N2) – 42,2%, а в 2020 г. штаммы гриппа типа B – 42,5%. На наличие антител за период 2018-2021 гг. обследовано 420 образцов сывороток крови вакцинированных и не вакцинированных лиц. Сыворотки забирались через 1-2 месяца после вакцинации и в период между подъемами заболеваемости (апрель-май). У вакцинированных лиц титр антител был протективным у 58,3-64,5%. У этой группы лиц, достаточный для поддержания иммунитета титр сохранялся и в весенне-летний период. Среди лиц, отказавшихся от вакцинации защитный титр антител в предэпидемический период отмечен у 41,2% обследованных, а в период межсезонья выявлен у 37,4% добровольцев. Таким образом, основной этиологической причиной, вызывающей грипп на территории Калининградской области в 2018-2021 гг. был штамм A(H1N1) pdm. Защитный уровень антител у привитого населения, в период предшествующий эпи-

## Адрес для переписки:

Гончаров Андрей Геннадьевич  
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта»  
236010, Россия, г. Калининград, пр. Победы, 189, кв. 5.  
Тел.: 8 (911) 865-20-66.  
E-mail: agoncharov59@mail.ru

## Address for correspondence:

Goncharov Andrey G.  
I. Kant Baltic Federal University  
236010, Russian Federation, Kaliningrad,  
Pobedy ave., 189, apt 15.  
Phone: 7 (911) 865-20-66.  
E-mail: agoncharov59@mail.ru

## Образец цитирования:

А.Г. Гончаров, О.А. Егоренкова, В.В. Шуплецова  
«Популяционный иммунитет у жителей  
Калининградской области к актуальным антигенным  
вариантам вирусов гриппа в период 2018-2021 гг.»  
// Российский иммунологический журнал, 2022. Т. 25,  
№ 4. С. 419-422.  
doi: 10.46235/1028-7221-1170-PII

© Гончаров А.Г. и соавт., 2022

## For citation:

A.G. Goncharov, O.A. Egorenkova, V.V. Shupletsova  
“Population immunity in residents of the Kaliningrad  
region to current antigenic variants of influenza viruses over  
2018-2021”, Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy  
Immunologicheskii Zhurnal, 2022, Vol. 25, no. 4, pp. 419-422.  
doi: 10.46235/1028-7221-1170-PII

DOI: 10.46235/1028-7221-1170-PII

демического подъема заболеваемости, отмечался на 30% чаще, чем у не привитых лиц. Отмеченная в 2020 году высокая заболеваемость гриппом, вызванным штаммами гриппа В, по-видимому требует смены вакцинного препарата.

*Ключевые слова:* популяционный иммунитет, Калининградская область, вирусы гриппа, эпидемический процесс, титры антител, вакцинация

## POPULATION IMMUNITY IN RESIDENTS OF THE KALININGRAD REGION TO CURRENT ANTIGENIC VARIANTS OF INFLUENZA VIRUSES OVER 2018-2021

Goncharov A.G., Egorenkova O.A., Shupletsova V.V.

*I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation*

**Abstract.** The article presents the results of population immunity assessment in residents of the Kaliningrad region to current antigenic variants of influenza viruses over the period of 2018 to 2021. To assess spectrum of influenza types circulating in Kaliningrad region, the real-time PCR method was used using AmpliSense reagent kits. The biological material for the study was obtained from oropharyngeal swabs from the persons who applied to polyclinics with inflammatory diseases of upper respiratory tract, or underwent treatment at the out- or inpatient basis in a healthcare facilities of Kaliningrad region. Humoral immunity was assessed by testing blood sera obtained from healthy residents of Kaliningrad region during periodic prophylactic examinations at the city and regional polyclinics. The study of residents covered all age groups. For the period of 2018–2021, more than 14,000 studies have been carried out. Determination of specific serum antibody titers was carried out by staging the hemagglutination suppression reaction using local influenza antigens (LLC «PPDP», St. Petersburg). Antibody titers of 1/40 and higher were considered sufficient to reduce the risk of disease by > 50%. During the study period, 2165 cases of influenza were confirmed in the region by laboratory tests. Over the study period, the A(H1N1) pdm serotype proved to be the major strain causing influenza, its proportion reached 57.5%. However, along with A(H1N1) pdm, a significant contribution was also made the A(H3N2) strain to the epidemic process, being the etiological cause of influenza infection in 2019 (42.2%), type B influenza strains being actual in 2020 (42.5%). Over the period of 2018–2021, 420 samples of blood sera from vaccinated and non-vaccinated individuals were tested for specific antibodies. The sera were taken 1–2 months after vaccination and between epidemic rises of influenza (April–May). In vaccinated individuals, the antibody titer was protective in 58.3–64.5%. In this group of persons, the titer sufficient to produce immunity was maintained over the spring/summer period. Among those persons who refused vaccination, a protective antibody titer in the pre-epidemic period was noted in 41.2% of the examined, and during the off-season it was detected in 37.4% of the volunteers. Thus, the A(H1N1) pdm strain was the main etiological factor of influenza in Kaliningrad Region in 2018–2021. The protective level of antibodies in vaccinated population over the period preceding the epidemic peak, was observed 30% more often than in unvaccinated individuals. High incidence of influenza B strains noted in 2020 appears to require a change of specific vaccine preparation.

*Keywords:* population immunity, Kaliningrad region, influenza viruses, epidemic process, antibody titers, vaccination

### Введение

Достижения в исследовании структуры, репродукции, генетики вируса гриппа, совершенствование вакцинопрофилактики позволили достичь определенного прогресса в борьбе с этим заболеванием [3]. Тем не менее грипп и его осложнения являются причиной смерти более полумиллиона человек в год. Экономический ущерб от респираторных вирусных инфекций складывающийся из прямых и косвенных затрат

в год составляет более 14 миллиардов долларов, причем до 86 процентов из этой суммы приходится на расходы, связанные с гриппозной инфекцией [4]. Несмотря на то, что в последние годы внимание медицинской общественности было сосредоточено на борьбе с коронавирусной инфекцией COVID-19, вопросы эпидемиологии, диагностики и профилактики гриппа не утратили своего значения. Немаловажное значение в этой работе имеет изучение напряженности противо-

гриппозного иммунитета среди населения отдельных территорий РФ.

**Цель исследования** — оценка популяционного иммунитета к актуальным антигенным вариантам вирусов гриппа по содержанию специфических антител в сыворотке крови у жителей Калининградской области.

## Материалы и методы

Для оценки спектра циркулирующих на территории Калининградской области типов гриппа, использовался метод ПЦР в реальном времени с использованием наборов реагентов «Ампли-Сенс». Для выделения нуклеиновых кислот использовался набор «РИБОпреп» (производитель ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора), синтез кДНК проводили с использованием набора реагентов «Реверта L» в соответствии с инструкциями производителя. Материалом для исследования служили мазки из рото-носоглотки, полученные от лиц, обратившихся в поликлиники с воспалительными заболеваниями верхних дыхательных путей или проходящих лечение в амбулаторных или стационарных условиях в ЛПУ Калининградской области. Для оценки гуморального иммунитета служила сыворотка крови, полученная от здоровых жителей Калининградской области, при прохождении периодических профилактических осмотров в поликлиниках города и области. Все доноры или их законные представители дали информированное согласие на участие в исследовании. Исследования проводились во всех возрастных группах. За изучаемый период 2018–2021 гг. проведено более 14000 исследований. Определение специфических антител в сыворотке крови проводилось в соответствии с Методическими указаниями Роспотребнадзора № 3.3.2.1758-03 «Методы определения показателей качества иммунобиологических препаратов для профилактики и диагностики гриппа» постановкой реакции торможения геммагглютинации с использованием актуальных гриппозных диагностикумов (ООО «ППДП», Санкт-Петербург). Определение титра антител в сыворотках на уровне 1/40 и выше считалось достаточным для снижения риска заболевания по крайней мере на 50% [1]. В 2018–2021 гг. вакцинация на территории проводилась в основном трехвалентной вакциной «Совигрипп», против

гриппа ежегодно прививалось до 60% населения области. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ Statistica 6.0 и StatsDirect.

## Результаты и обсуждение

За исследуемый период в области было лабораторно подтверждено 2165 случаев гриппа. В целом в исследуемый период основным штаммом, вызывающим грипп, был серотип А(Н1N1) pdm, его удельный вес достигал 57,5%. Однако, наряду с А(Н1N1) pdm, в эпидемический процесс внесли существенный вклад, будучи этиологической причиной гриппозной инфекции, в 2019 г. штамм А(Н3N2) — 42,2%, а в 2020 г. штаммы гриппа типа В — 42,5%.

На наличие антител за период 2018–2021 гг. обследовано 420 образцов сывороток крови вакцинированных и не вакцинированных лиц. Сыворотки забирались через 1–2 месяца после вакцинации и в период между подъемами заболеваемости (апрель–май). У вакцинированных лиц по нашим данным титр антител был протективным у 58,3–64,5%. У этой группы лиц, достаточный для поддержания иммунитета титр сохранялся и в весенне-летний период. Среди лиц, отказавшихся от вакцинации защитный титр антител в предэпидемический период отмечен у 41,2% обследованных, а в период межсезонья выявлен у 37,4% добровольцев.

Таким образом, основной этиологической причиной, вызывающей грипп на территории Калининградской области в 2018–2021 гг. был штамм А(Н1N1) pdm. Уровень заболеваемости гриппом у жителей Калининградской области мало отличался от общероссийских данных [1]. Защитный уровень антител у привитого населения в период предшествующий эпидемическому подъему заболеваемости, отмечался на 30% чаще, чем у не привитых лиц. В период межэпидсезонья эти показатели незначительно различались между собой. Отмеченная в 2020 году, высокая заболеваемость гриппом, вызванным штаммами гриппа В, по-видимому требует смены вакцинного препарата. Предполагаем, что замена трехвалентной вакцины, применяемой для массовой иммунизации населения на новый четырехвалентный препарат будет оптимальной [2, 5].

## Список литературы / References

1. Кривицкая В.З., Кузнецова Е.В., Майорова В.Г., Петрова Е.Р., Соминина А.А., Даниленко Д.М. Влияние вакцинации против гриппа на уровень специфического гуморального иммунитета здоровых лиц // Инфекция и иммунитет, 2022. Т. 12, № 1. С. 127–141. [Krivitskaya V.Z., Kuznetsova E.V., Mayorova V.G., Petrova E.R., Somina A.A., Danilenko D.M. Influence of influenza vaccination on the level of specific humoral immunity in healthy individuals. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2022, Vol. 12, no. 1, pp. 127–141. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-IVI-1750.

2. Лиознов Д.А., Харит С.М., Ерофеева М.К., Зубкова Т.Г., Горчакова О.В., Николаенко С.Л. Оценка реактогенности и иммуногенности вакцины гриппозной четырехвалентной инактивированной субъединичной // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2018. Т. 17, № 3 (100) С. 57-62. [Lioznov D.A., Kharit S.M., Erofeeva M.K., Zubkova T.G., Gorchakova O.V., Nikolaenko S.L. Evaluation of the reactogenicity and immunogenicity of the influenza quadrivalent inactivated subunit vaccine. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 2018, Vol. 17, no. 3 (100), pp. 57-62. (In Russ.)]

3. Смирнов В.С., Петленко С.В. Грипп и острые респираторные вирусные инфекции (характеристика, патогенез, профилактика и лечение). 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Гиппократ, 2019. 248 с. [Smirnov V.S., Petlenko S.V. Influenza and acute respiratory viral infections (characteristics, pathogenesis, prevention and treatment). 3<sup>rd</sup> ed., revised and enlarged]. St. Petersburg: Hippocrates, 2019. 248 p.

4. de Courville C., Cadarette S.M., Wissinger E., Alvarez F.P. The economic burden of influenza among adults aged 18 to 64: A systematic literature review. *Influenza Other Respir. Viruses*, 2022, Vol. 16, no. 3, pp. 376-385.

5. Tsybalova L.M., Stepanova L.A., Ramsay E.S., Vasin A.V. Influenza B: prospects for the development of cross-protective vaccines. *Viruses*, 2022, Vol. 14, no. 6, 1323. doi: 10.3390/v14061323.

---

**Авторы:**

**Гончаров А.Г.** — к.м.н., старший научный сотрудник центра иммунологии и клеточных биотехнологий ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

**Егоренкова О.А.** — магистрант высшей школы живых систем ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

**Шуплецова В.В.** — к.б.н., старший научный сотрудник центра иммунологии и клеточных биотехнологий ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

**Authors:**

**Goncharov A.G.**, MD (Medicine), Senior Research Associate, Center for Immunology and Cellular Biotechnologies, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

**Egorenkova O.A.**, Master Student, Higher School of Living Systems, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

**Shupletsova V.V.**, PhD (Biology), Senior Research Associate, Center for Immunology and Cellular Biotechnologies, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

---

Поступила 11.07.2022  
Принята к печати 28.07.2022

Received 11.07.2022  
Accepted 28.07.2022