Российский иммунологический журнал
2025, Т. 28, № 3, стр. 639-644

Краткие сообщения
Short communications

Russian Journal of Immunology / Rossiyskiy Immunologicheskiy Zhurnal
2025, Vol. 28, № 3, pp. 639-644

ПИЩЕВАЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ПРИ КРУГЛОГОДИЧНОМ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ РИНИТЕ И БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ

Климов А.В.[1], Исаев П.Ю.[2], Уразова О.И.[1], Климов В.В.[1], Денисов А.А.[1], Загрешенко Д.С.[3], Кухарев Я.В.[1], Худякова М.И.[1], Шкатова А.Н.[4], Овчаренко Е.В.[1], Селезнёва О.А.[1], Рыжкова А.Ю.[1]

[1] ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия
[2] ГБУЗ «Каневская центральная районная больница», станица Каневская, Краснодарский край, Россия
[3] Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения РФ, г. Новокузнецк, Россия
[4] ОГАУЗ «Межвузовская поликлиника», г. Томск, Россия

Резюме. В настоящее время атопические аллергические болезни (атопии) становятся все более распространенными. Несмотря на разные локализации аллергического воспаления, аллергены, которые вызывают сенсибилизацию человека, могут демонстрировать перекрестный характер, что поднимает вопрос об атопической коморбидности. Сочетание аллергического ринита с пищевой аллергией, так же как и астмы с пищевой аллергией становится все более частым, но при этом все еще остается недостаточно изученным. Целью работы было исследовать пищевую сенсибилизацию при круглогодичном аллергическом рините и астме и установить взаимосвязи между нею и респираторными атопиями, обусловленными преимущественной сенсибилизацией к пылевому клещу *Dermatophagoides pteronissinus*. Обследовано 276 пациентов в возрасте 18-60 лет, обоего пола, с круглогодичным аллергическим ринитом (n = 168) и бронхиальной астмой (n = 108), у которых определены концентрации в крови пяти специфических антител класса IgE к пищевым аллергенам из группы «Большой восьмерки» (G8), а также антитела к важнейшему аллергену *Der p 1* пылевых клещей *Dermatophagoides pteronissinus*, которые являются ведущим источником сенсибилизации при респираторных атопиях. Полученные данные были подвергнуты описательной статистике с учетом формы распределения, расчета непараметрических показателей и корреляций. Все пациенты были разделены на три группы:

Адрес для переписки:
Кухарев Ярослав Викторович
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ
634050, Россия, г. Томск, ул. Московский тракт, 2.
Тел.: 8 (900) 923-84-95.
E-mail: kukharev78@mail.ru

Address for correspondence:
Yaroslav V. Kukharev
Siberian State Medical University
2 Moscow Tract St
Tomsk
634050 Russian Federation
Phone: +7 (900) 923-84-95.
E-mail: kukharev78@mail.ru

Образец цитирования:
А.В. Климов, П.Ю. Исаев, О.И. Уразова, В.В. Климов, А.А. Денисов, Д.С. Загрешенко, Я.В. Кухарев, М.И. Худякова, А.Н. Шкатова, Е.В. Овчаренко, О.А. Селезнёва, А.Ю. Рыжкова «Пищевая сенсибилизация при круглогодичном аллергическом рините и бронхиальной астме» // Российский иммунологический журнал, 2025. Т. 28, № 3. С. 639-644. doi: 10.46235/1028-7221-17187-FSI

© Климов А.В. и соавт., 2025
Эта статья распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0

For citation:
A.V. Klimov, P.Yu. Isaev, O.I. Urazova, V.V. Klimov, A.A. Denisov, D.S. Zagreshenko, Ya.V. Kukharev, M.I. Khudyakova, A.N. Shkatova, E.V. Ovcharenko, O.A. Selezneva, A.Yu. Ryzhkova "Food sensitization in permanent allergic rhinitis and bronchial asthma", Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskiy Zhurnal, 2025, Vol. 28, no. 3, pp. 639-644. doi: 10.46235/1028-7221-17187-FSI

© Klimov A.V. et al., 2025
The article can be used under the Creative Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.46235/1028-7221-17187-FSI

с отсутствием симптомов пищевой аллергии и сенсибилизации (46%), отсутствием клинических проявлений пищевой аллергии, но выявлением скрытой пищевой сенсибилизации (26,1%), наличием и симптомов, и сенсибилизации (27,9%). Таким образом, в более чем половине случаев аллергического ринита и астмы найдена пищевая сенсибилизация. Обнаружена ожидаемая корреляция средней силы между антителами к аллергенам креветки и пылевого клеща. Относительно остальных пищевых аллергенов не выявлена связь с антителами к пылевому клещу. Тем не менее отмечена достоверно большая частота клинической пищевой аллергии при астме по сравнению с аллергическим ринитом, но при суммарном учете субклинической и клинической сенсибилизации достоверной разницы не найдено. Это может свидетельствовать о более надежном поддержании аллергенной толерантности в отношении пищевых аллергенов или недостатку факторов срыва толерантности на доклинической стадии при аллергическом рините по сравнению с астмой.

Ключевые слова: пищевая сенсибилизация, круглогодичный аллергический ринит, бронхиальная астма, коморбидность, пищевые аллергены, пылевые клещи, специфические антитела sIgE

FOOD SENSITIZATION IN PERMANENT ALLERGIC RHINITIS AND BRONCHIAL ASTHMA

Klimov A.V.[a], Isaev P.Yu.[b], Urazova O.I.[a], Klimov V.V.[a], Denisov A.A.[a], Zagreshenko D.S.[c], Kukharev Ya.V.[a], Khudyakova M.I.[a], Shkatova A.N.[d], Ovcharenko E.V.[a], Selezneva O.A.[a], Ryzhkova A.Yu.[a]

[a] *Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*
[b] *Kanevskaya Central Hospital, Kanevskaya village, Krasnodar Region, Russian Federation*
[c] *Novokuznetsk State Institute for Advanced Medical Studies, Branch of the Russian Academy of Continuous Postgraduate Education, Novokuznetsk, Russian Federation*
[d] *Allergy Unit, Students' Policlinic, Tomsk, Russian Federation*

Abstract. Atopic allergic diseases (atopies) are recently becoming more common. Despite different sites of allergic inflammation, the sensitizing allergens can show cross-reactive effects, which raises the issues of atopic comorbidity. A combination of allergic rhinitis with food allergies, as well as asthma with food allergies, is becoming more frequent, but still not well understood. The aim of the work was to investigate food sensitization in the permanent allergic rhinitis and asthma and to assess relationships between this conditions and respiratory atopies, due to preferential sensitization to the dust mite *Dermatophagoides pteronissinus*. The study included 276 patients aged 18-60 years, both males and females, with perennial allergic rhinitis (n = 168) and bronchial asthma (n = 108). We determined blood concentrations of five specific IgE antibodies to food allergens from G8 group, as well as antibodies to the most significant *Der p 1* allergen of dust mites *Dermatophagoides pteronissinus*, which are the leading source of sensitization in respiratory atopies. The data obtained were processed by descriptive statistics taking into account a distribution, calculation of non-parametric criteria, and correlation indexes. All patients were divided into three groups: (1) free of food allergies and sensitization symptoms (46%), (2) with absent clinical manifestations of food allergies, but latent food sensitization (26.1%), and (3) evidence of both symptoms and proven sensitization (27.9%). Thus, food sensitization was found in more than half of the cases of allergic rhinitis and asthma, An expected moderate correlation has been found between antibodies to shrimp and dust mite allergens. No association of IgE to *Der p I* with other food allergens was revealed. Meanwhile, a significantly higher frequency of clinical food allergies was found in asthma compared to allergic rhinitis. However, when accounting for a sum of subclinical and clinical sensitization, we did not reveal a significant difference between each other. This result may indicate a more reliable maintenance of allergic tolerance against food allergens, or a lack of factors for ceasing the tolerance condition at preclinical stage in allergic rhinitis, as compared to asthma.

Keywords: food allergy, permanent allergic rhinitis, bronchial asthma, comorbidity, food allergens, housedust mites, specific antibodies sIgA

Сокращения: sIgE – специфические антитела к аллергенам, G8 – «Большая восьмерка» (пищевых аллергенов), *Ara h 2* – аллерген арахиса, *Pen a 1* – аллерген креветки, *Bos d 5* – аллерген коровьего молока, *Gal d 1* – аллерген куриного яйца, *Tri a 19* – аллерген пшеницы, *Der p 1* – аллерген пылевого клеща *Dermatophagoides pteronissinus.*

Введение

Атопические болезни, такие как аллергический ринит и аллергическая бронхиальная астма, развиваются сопряженно или по отдельности на основе полигенно наследуемого состояния – атопической конституции, которая является, наряду с внешними факторами, причиной формирования других коморбидных атопий, например, пищевой аллергии [5]. Пищевая аллергия, аллергический ринит и астма становятся вызовом современной цивилизации, поскольку имеют не только медицинское значение, но оказывают также неблагоприятное воздействие на экономику, производство, образовательный процесс и др. [7].

Целью настоящей работы было исследовать сенсибилизацию пищевыми аллергенами из группы «Большой восьмерки» (G8) при круглогодичном аллергическом рините и астме и установить взаимосвязи между пищевой аллергией и этими респираторными атопиями, обусловленными преимущественной сенсибилизацией к пылевому клещу *Dermatophagoides pteronissinus.*

Материалы и методы

Обследовано 276 пациентов в возрасте 18-60 лет, обоего пола, с круглогодичным аллергическим ринитом (n = 168) в легкой и среднетяжелой (к тяжелой) формах и аллергической астмой (n = 108), контролируемой, в легкой и среднетяжелой интермиттирующей формах. Все пациенты были разделены на три группы: без пищевой сенсибилизации (n = 127; 46%), с субклинической (n = 72; 26,1%) и клинически проявляющейся пищевой сенсибилизацией (n = 77; 27,9%).

Диагностика респираторных атопий проводилась на основе общепринятых российских и международных согласительных документов в условиях аллергологического и пульмонологического отделений. Повышенное внимание уделялось сбору аллергологического анамнеза и проведению накожных и внутрикожных аллергопроб, которые остаются желательными как следствие проведенной международной дискуссии о роли аллергопроб в начале эпохи молекулярной аллергологии [3]. Пациенты с локальными формами респираторных атопий [6] не включались в работу.

Всем пациентам проводилось компонентное исследование – определение в крови специфических антител класса IgE (sIgE) на пять пищевых аллергенов из группы G8 [2]: *Ara h 2* (арахис), *Pen a 1* (креветка), *Bos d 5* (коровье молоко), *Gal d 1* (куриное яйцо), *Tri a 19* (пшеница), а также на *Der p 1* (пылевой клещ *Dermatophagoides pteronissinus*). Использовался аппарат ImmunoCAP®. Принцип измерения заключается в следующем [1]. Аллергенные компоненты известной специфичности, иммобилизированные на биочипе, реагируют с антителами IgE пациента неизвестной специфичности. Затем добавляются анти-IgE антитела, меченные флюорофором, которые взаимодействуют с комплексами аллерген + IgE с образованием сложных комплексов аллерген + IgE + анти-IgE + флюорофор. После этого производится визуализация с помощью флюоресцентного свечения, которое измеряется лазерным сканером и регистрируется в полуколичественных единицах ISAC Standardized Units (ISU). ISU пересчитываются в концентрации IgE-антител, которые выражаются в kU/L. Вся процедура, включая инкубацию и промывание, длится около 4 часов.

Полученные результаты обрабатывались методами описательной статистики. На предварительном этапе было выявлено, что распределение данных отличалось от гауссовского, поэтому все дальнейшие расчеты проводились непараметрическими методами, в частности: определялись медиана (Me), нижний и верхний квартили ($Q_{0,25}$-$Q_{0,75}$), устанавливалась достоверность различий по U-критерию (Mann–Whitney), определялся коэффициент корреляции (ρ) с помощью анализа по Spearman. Стандартным уровнем достоверности при статистической обработке считался p-value = 0,05.

Результаты и обсуждение

Как показал клинический контроль, при круглогодичном аллергическом рините у 84 (50%) пациентов не отмечалось симптомов пищевой аллергии, а у 44 (26,2%) хотя симптомов и не было, но была выявлена пищевая сенсибилизация (табл. 1). У 40 (23,8%) пациентов, наряду с симптоматикой ринита, отмечались также проявления пищевой аллергии. Если учесть случаи субклинической и клинически выраженной пищевой сенсибилизации, в итоге в обеих группах она составила 50%.

Как следует из таблицы 1, нет достоверной разницы между содержанием антител к пищевым аллергенам в группах субклинической и клинической сенсибилизаций и по отношению к антителам к пылевому клещу, но вместе с тем тенден-

ТАБЛИЦА 1. ПИЩЕВАЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ПРИ КРУГЛОГОДИЧНОМ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ РИНИТЕ (КОНЦЕНТРАЦИИ sIgE В КРОВИ, kU/L), Me ($Q_{0,25}$-$Q_{0,75}$)

TABLE 1. FOOD SENSITIZATION IN PERENNIAL ALLERGIC RHINITIS (SERUM VALUES OF sIgE, kU/L), Me ($Q_{0,25}$-$Q_{0,75}$)

Контроль: sIgE < 0,35 (у здоровых лиц для всех sIgE) Control: sIgE < 0.35 (in healthy persons for all antibodies)	**Домашний клещ** Housedust mite (*Dermatophagoides pteronissinus*)	**Арахис** Peanut (*Arachis hypogaea*)	**Креветка** Shrimp (*Penaeus aztecus*)	**Коровье молоко** Cow's milk (*Bos domesticus*)	**Куриное яйцо** Hen's egg (*Gallus domesticus*)	**Пшеница** Wheat (*Triticumaestivum*)
	p_1	**p_2**	**p_3**	**p_4**	**p_5**	**p_6**
Без пищевой сенсибилизации Without food sensitization (n = 84)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	1,15 (0,72-1,70)	–	–	–	–	–
Субклиническая пищевая сенсибилизация Subclinical food sensitization (n = 44)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	0,96 (0,69-1,30)	0,72 (0,51-0,77)	0,76 (0,63-0,83)	0,55 (0,39-0,71)	0,45 (0,38-0,66)	0,46 (0,39-0,61)
Клиническая пищевая аллергия Clinical food allergy (n = 40)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	1,00 (0,71-1,30)	0,88 (0,64-2,04)	1,56 (0,68-3,61)	0,69 (0,40-1,71)	0,65 (0,45-1,41)	1,15 (0,70-2,42)

ТАБЛИЦА 2. ПИЩЕВАЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ (КОНЦЕНТРАЦИИ sIgE В КРОВИ, kU/L), Me ($Q_{0,25}$-$Q_{0,75}$)

TABLE 2. FOOD SENSITIZATION IN BRONCHIAL ASTHMA (SERUM VALUES OF sIgE, kU/L), Me ($Q_{0,25}$-$Q_{0,75}$)

Контроль: sIgE < 0,35 (у здоровых лиц для всех sIgE) Control: sIgE < 0.35 (in healthy persons for all antibodies)	**Домашний клещ** Housedust mite (*Dermatophagoides pteronissinus*)	**Арахис** Peanut (*Arachis hypogaea*)	**Креветка** Shrimp (*Penaeus aztecus*)	**Коровье молоко** Cow's milk (*Bos domesticus*)	**Куриноеяйцо** Hen's egg (*Gallus domesticus*)	**Пшеница** Wheat (*Triticum aestivum*)
	p_1	**p_2**	**p_3**	**p_4**	**p_5**	**p_6**
Без пищевой сенсибилизации Without food sensitization (n = 43)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	1,19 (0,72-1,83)	–	–	–	–	–
Субклиническая пищевая сенсибилизация Subclinical food sensitization (n = 28)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	1,31 (0,97-2,09)	0,76 (0,72-0,84)	0,76 (0,71-0,90)	0,48 (0,37-0,69)	0,48 (0,37-0,70)	0,45 (0,37-0,51)
Клиническая пищевая аллергия Clinical food allergy (n = 37)	*Der p 1*	*Ara h 2*	*Pen a 1*	*Bos d 5*	*Gal d 1*	*Tri a 19*
	1,31 (1,06-2,03)	0,83 (0,67-2,30)	0,70 (0,55-3,61)	0,67 (0,37-1,12)	0,60 (0,39-0,83)	0,71 (0,51-2,00)

ция к повышению всех sIgE имеется. Проведение корреляционного анализа выявило связь средней силы между антителами к аллергену креветки и пылевого клеща ($\rho = 0,32$; $p < 0,05$) при клинической сенсибилизации. Эта связь ожидаема и известна из литературных источников [4].

При клинической оценке пациентов с бронхиальной астмой у 42 (38,9%) не отмечалось симптомов пищевой аллергии, а у 28 (25,9%) хотя симптомов и не было, но была выявлена пищевая сенсибилизация (табл. 2). У 37 (34,3%) пациентов, наряду с симптоматикой астмы, отмечались также проявления пищевой аллергии. Если учесть случаи субклинической и клинически выраженной пищевой сенсибилизации, суммарно в обеих группах она составила 60,2%, что показывает недостоверную тенденцию более высокой частоты по сравнению с показателем при аллергическом рините ($z = 1,66$, $p > 0,05$). Однако если учесть только случаи пищевой аллергии при аллергическом рините и астме, то частота клинической пищевой сенсибилизации при астме оказывается достоверно выше ($z = -1,97$; $p < 0,05$), чем при рините. Получается, что не все пациенты с субклинической сенсибилизацией являются кандидатами на развитие клинической пищевой аллергии, но при астме в большей степени. Другими словами, срыв аллергенной толерантности при астме более вероятен, чем при аллергическом рините.

Как видно из таблицы 2, при астме не выявлены достоверные различия между группами субклинической и клинической пищевой сенсибилизациии по отношению к пылевому клещу. Однако тенденция к повышению для всех sIgE имелась. При проведении корреляционного анализа также отмечена связь средней силы на уровне клинической сенсибилизации между sIgE к креветке и пылевому клещу ($\rho = 0,41$; $p < 0,05$).

Заключение

Проведенные нами исследования и расчеты показывают высокий уровень пищевой аллергии и субклинической сенсибилизации как атопической коморбидности при круглогодичном аллергическом рините и аллергической астме. Выявлена связь средней силы между антителами к аллергенам креветки и пылевого клеща, что может быть обусловлено генетической близостью двух видов в процессе эволюционного развития. Содержание sIgE к ведущим пищевым аллергенам из группы G8 при субклинической сенсибилизации и клинической аллергии не отличается достоверно, хотя демонстрирует тенденцию к повышению. Отмечена достоверно большая частота клинической пищевой аллергии при астме по сравнению с аллергическим ринитом, но при суммарном учете субклинической и клинической сенсибилизации достоверной разницы не найдено. Это может свидетельствовать о более надежном поддержании аллергенной толерантности в отношении пищевых аллергенов или недостатку факторов срыва толерантности на доклинической стадии при аллергическом рините по сравнению с астмой. Все это предполагает желательность возвращения к данной работе через определенный период времени для целевого исследования пациентов с субклинической пищевой сенсибилизацией.

Выводы:

1. Пищевая сенсибилизация регистрируется более чем в половине случаев круглогодичного аллергического ринита и астмы.
2. При данных респираторных атопиях в 27,9% наблюдается сочетание пищевой сенсибилизации с клиническими симптомами пищевой аллергии.
3. Можно предположить, что при аллергическом рините отмечается более надежная оральная толерантность, чем при астме.

Список литературы / References

1. ImmunoCAP ISAC 112 for multiplex allergen testing. Available at: https://www.nice.org.uk/guidance/dg24/resources/immunocap-isac-112-for-multiplex-allergen-testing-pdf-1053690256069.
2. Klimov V.V. Textbook of Allergen Tolerance. Cham: Springer, 2022. 325 p.
3. Larenas-Linnemann D., Luna-Pech J.A., Mösges R. Debates in Allergy Medicine: Allergy skin testing cannot be replaced by molecular diagnosis in the near future. *World Allergy Organ. J., 2017, Vol. 10, no. 1, 32.* doi: 10.1186/s40413-017-0164-1.
4. Sarwar M. House dust mites: ecology, biology, prevalence, epidemiology and elimination. In: Pacheco G.A.B., Kamboh A.A. (eds.). Parasitology and Microbiology Research. London: IntechOpen, 2020. doi: 10.5772/intechopen.91891.
5. Sicherer S.H., Dampson H.A. Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *J. Allergy Clin. Immunol., 2018, Vol. 141, no. 1, pp. 41-58.*

6. Testera-Montes A., Salas M., Palomares F., Ariza A., Torres M.J., Rondón C., Eguiluz-Gracia I. Local respiratory allergy: from rhinitis phenotype to disease spectrum. *Front. Immunol., 2021, Vol. 12, 691964.* doi: 10.3389/fmmu.2021.691964.

7. Waserman S., Beegin P., Watson W. IgE-mediated food allergy. *Allergy Asthma Clin. Immunol., 2018, Vol. 14, no. 2, pp. 71-81.*

Авторы:

Климов А.В. *— к.м.н., доцент, доцент кафедры иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Исаев П.Ю. *— главный врач ГБУЗ «Каневская центральная районная больница», станица Каневская, Краснодарский край, Россия*

Уразова О.И. *— д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующая кафедрой патофизиологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Климов В.В. *— д.м.н., профессор, заведующий кафедрой иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Денисов А.А. *— д.м.н., профессор кафедры иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Загрешенко Д.С. *— к.м.н., доцент кафедры клинической лабораторной диагностики Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения РФ, г. Новокузнецк, Россия*

Кухарев Я.В. *— к.м.н., ассистент кафедры иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Худякова М.И. *— руководитель Исследовательского центра коллективного пользования ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Шкатова А.Н. *— к.м.н., заведующая аллергологическим отделением ОГАУЗ «Межвузовская поликлиника», г. Томск, Россия*

Овчаренко Е.В. *— лаборант-исследователь кафедры иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Селезнева О.А. *— студент педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Рыжкова А.Ю. *— студент медико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Томск, Россия*

Authors:

Klimov A.V., *PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Immunology and Allergology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Isaev P.Yu., *Head, Kanevskaya Central Hospital, Kanevskaya village, Krasnodar Region, Russian Federation*

Urazova O.I., *PhD, MD (Medicine), Professor, Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, Head, Department of Pathological Physiology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Klimov V.V., *PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Department of Immunology and Allergology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Denisov A.A., *PhD, MD (Medicine), Professor, Department of Immunology and Allergology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Zagreshenko D.S., *PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Clinical Laboratory Diagnostics, Novokuznetsk State Institute for Advanced Medical Studies, Branch of the Russian Academy of Continuous Postgraduate Education, Novokuznetsk, Russian Federation*

Kukharev Ya.V., *PhD (Medicine), Assistant Professor, Department of Immunology and Allergology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Khudiakova M.I., *Head, Research Center for Shared Equipment Use, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Shkatova A.N., *PhD (Medicine), MD, Head, Allergy Unit, Students' Policlinic, Tomsk, Russian Federation*

Ovcharenko E.V., *Laboratory Researcher, Department of Immunology and Allergology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Selezneva O.A., *Student, Pediatric Faculty, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Ryzhkova A.Yu., *Student, Medical Biological Faculty, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

Поступила 29.03.2025
Отправлена на доработку 11.05.2025
Принята к печати 31.05.2025

Received 29.03.2025
Revision received 11.05.2025
Accepted 31.05.2025