

Оригинальная статья

УДК: 159.942.5:612.017/.2:378.17:61

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2023-14-4-29-34>

Особенности иммунных и психоэмоциональных факторов в адаптивных реакциях студентов-первокурсников

Р.Т. Уразмамбетов, С.А. Чеботов, Т.В. Лобода

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Чеботов Сергей Алексеевич, chebotovsergey@mail.ru

Аннотация. Цель: сопоставительная характеристика показателей иммунного и психоэмоционального статусов студентов-первокурсников при различных условиях образовательного процесса. **Материалы и методы:** обследованы 2 группы студентов-первокурсников лечебно-профилактического факультета (ЛПФ) (18 человек) и военного учебного центра (ВУЦ) (17 человек) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава РФ, сопоставимые по возрасту (19 ± 1 и 19 ± 2 лет), полу (все — мужчины), физическому состоянию (соответствовали I группе здоровья). Оценку иммунного статуса осуществляли в НИИ клинической иммунологии с использованием стандартных методологических подходов. Психологическое тестирование проводили с использованием шкалы Спилбергера-Ханина, методики диагностики депрессии А. Бека, опросника К. Роджерса и Р. Даймонда. **Результаты:** различия в системе иммунного реагирования между сравниваемыми группами выявлены лишь в отношении параметров, характеризующих врожденный иммунитет. У студентов ВУЦ по отношению к студентам-лечебникам снижены функциональные возможности натуральных киллеров, уменьшена экспрессия моноцитами одного из наиболее показательных паттернраспознающих рецепторов. Анализ полученных данных психологического анкетирования показал, что студенты ВУЦ в сравнении с первокурсниками ЛПФ демонстрируют меньшую степень ситуативной и личностной тревожности при более низкой степени адаптации. **Заключение:** у военных студентов-медиков в сравнении со студентами лечебного факультета снижены показатели иммунной системы, ответственные за процессы первичного иммунного реагирования, что формирует возможные предпосылки развития клинических проявлений иммунной дисфункции. Период психологической адаптации к учебному процессу в медицинском вузе менее успешен для первокурсников ВУЦ. Необходима разработка мероприятий, направленных на повышение чувства ответственности, психоэмоциональных и иммунных адаптационных ресурсов.

Ключевые слова: адаптация, иммунный гомеостаз, психологический стресс, врожденный иммунитет.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Уразмамбетов Р.Т., Чеботов С.А., Лобода Т.В. Особенности иммунных и психоэмоциональных факторов в адаптивных реакциях студентов-первокурсников. *Медицинский вестник Юга России*. 2023;14(4):29-34. DOI 10.21886/2219-8075-2023-14-4-29-34.

Features of both immune and psycho-emotional factors in the adaptive reactions of first-year students

R.T. Urazmambetov, S.A. Chebotov, T.V. Loboda

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Sergey A. Chebotov, chebotovsergey@mail.ru.

Abstract. Objective: comparative characteristics of indicators of psycho-emotional and immune statuses of first-year students in various conditions of the educational process. **Materials and methods:** 2nd groups of first-year students of Rostov State Medical University from the medical and preventive faculty (18 people) and the military training center (17 people) were examined. They were all comparable in age (19 ± 1 and 19 ± 2 years), gender (all men), physical condition (corresponded to the I-st health group). The immune status was assessed at the Research Institute of Clinical Immunology using standard methodological approaches. Psychological testing was carried out using the Spielberger-Khanin scale, A. Beck's depression diagnostic methodology, and K. Rogers and R. Diamond questionnaire. **Results:** the differences in the immune response system between the compared groups were revealed only in relation to the parameters characterizing innate immunity. In relation to Medical and Preventive Faculty students, the functional capabilities of natural killers in Military Training Centre students are reduced and the expression of one of the most indicative pattern-recognizing receptors by monocytes is diminished. The analysis of the obtained data of the psychological questionnaire showed that the students of the Military Training Centre

demonstrate a lower degree of situational and personal anxiety with a lower degree of adaptation in comparison with the first-year students of the Medical and Preventive Faculty. **Conclusion:** the immune system indicators responsible for the processes of primary immune response are reduced in military medical students comparing with medical students, which in its turn forms possible prerequisites for the development of clinical manifestations of immune dysfunction. The period of psychological adaptation to the educational process in a medical university is less successful for first-year students of the Military Training Centre. It is necessary to develop measures aimed at increasing the sense of responsibility, psycho-emotional and immune adaptation resources.

Keywords: adaptation, immune homeostasis, psychological stress, innate immunity.

Financing. The study did not have sponsorship.

For citation: Urazmambetov R.T., Chebotov S.A., Loboda T.V. Features of both immune and psycho-emotional factors in the adaptive reactions of first-year students. *Medical Herald of the South of Russia*. 2023;14(4):29-34. DOI 10.21886/2219-8075-2023-14-4-29-34.

Введение

Интеллектуальная (в том числе учебная) деятельность относится к одному из социальных факторов, провоцирующих развитие стрессовых состояний, в особенности при старте вузовского обучения. Повышение умственной, психоэмоциональной нагрузки, изменение режима работы и отдыха, как и многие другие перемены образа жизни, формируют период адаптации к ним. Адаптация студентов к обучению, с психологической точки зрения, заключается в активной сознательной деятельности, направленной на приобретение профессиональных знаний. С физиологической точки зрения, это психоэмоциональный стресс, сопровождающийся соответствующей трансформацией гомеостатических систем [1]. Иммунная система как составляющий компонент гомеостаза вовлечена в этот процесс изменениями своих функциональных резервов [2, 3]. Несмотря на высокий компенсаторный потенциал, её ресурсы имеют ограничения, что определяет возможность развития клинических признаков иммунной дисфункции. Наиболее раннее выявление, возможность прогноза и профилактики таковых изменений — актуальная проблема. Небезынтересны вопросы анализа коррелятивных связей между условиями образовательного процесса, самооценкой психологического состояния и объективными данными параметров функционирования иммунной системы как значимого фактора физического здоровья студента.

Цель исследования — сопоставительная характеристика показателей психоэмоционального и иммунного статусов студентов-первокурсников при различных условиях образовательного процесса.

Материалы и методы

Объектом исследования стали 35 студентов первого курса лечебно-профилактического факультета и военного учебного центра ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. Обследуемые разделены на две группы: первая группа — 18 студентов военного учебного центра (ВУЦ), вторая (17) — студенты лечебно-профилактического факультета (ЛПФ). Критерием исключения стала клиническая манифестация инфекционного процесса любой этиологии в течение трёх месяцев, предшествовавших исследованию. Группы были сопоставимы по возрасту (19 ± 1 и 19 ± 2 лет соответственно), полу (все — мужчины), физическому состоянию (соответствовали I группе здоровья).

Все участники исследования подписали информированное согласие в соответствии с протоколом,

одобренным Локальным Независимым Этическим Комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ. Сбор фактического материала проводили через три месяца после начала обучения. В работе использованы регистрационные карты анализа иммуноопосредованной патологии, отражающие заболеваемость в течение года с позиции оценки работы иммунной системы по основным синдромам (инфекционному, аллергологическому, аутоиммунному, лимфопролиферативному) (Сизякина Л.П., 2013). Психологическое тестирование проводили с использованием шкалы самооценки Спилбергера-Ханина, которая отражает тревожность как стабильную личностную характеристику, а также ситуативную (реактивную) тревожность как состояние, также использованы методика диагностики депрессии А. Бэка [4], опросник К. Роджерса и Р. Даймонда для оценки социально-психологической адаптации к академической среде [5].

Оценку иммунного статуса осуществляли в НИИ клинической иммунологии с использованием стандартных методологических подходов. Статистические расчёты выполняли в программе StatTech v. 1.2.0 и Statistica SPSS v.26. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U критерия Манна-Уитни. Группы, имеющие нормальное распределение, сравнивались с помощью параметрического t-Критерия Стьюдента.

Результаты

Обработка данных регистрационных карт иммуноопосредованной патологии свидетельствует о том, что в течение года, предшествовавшего обучению в университете, лимфопролиферативных нарушений и проявлений аутоиммунной патологии в обеих группах наблюдения отмечено не было. Проявления аллергологического синдрома (сезонный аллергический ринит легкой степени тяжести) выявлены у двух студентов ЛПФ и отсутствуют у студентов ВУЦ. Инфекционная манифестация регистрировалась у 52,5% и 55,6% участников наблюдения соответственно. Клинически инфекционный синдром проявлялся острыми инфекциями дыхательных путей. При средней частоте $1,5 \pm 0,5$ раз в год болезнь длилась в среднем $5,9 \pm 1,9$ дней у студентов ВУЦ, в группе ЛПФ — $1,7 \pm 0,2$ и $6,2 \pm 2,2$ соответственно. Осложнения, требовавшие применения антибактериальной терапии, развились в 31% случаев (ВУЦ) и 29% случаев (ЛПФ).

При характеристике параметров функционирования иммунной системы выявлено, что процесс созревания Т-лимфоцитов находится на одном уровне в

обеих сравниваемых группах. Это утверждение подтверждено сопоставимыми значениями абсолютного количества зрелых Т-клеток: $1,4 [1,6;1,9] \times 10^9/\text{л}$ у студентов ВУЦ и $1,4 [1,7;1,9] \times 10^9/\text{л}$ у студентов лечебного факультета ($p=0,92$). Нет статистически значимых различий и в показателях, отражающих процессы дифференцировки Т-лимфоцитов (у студентов ВУЦ и ЛПФ соответственно: количество Т-лимфоцитов хелперов — $\text{CD3}^+\text{CD4}^+$, $10^9/\text{л}$ $0,78 [0,68;0,91]$ и $0,82 [0,75; 0,97]$, $p=0,31$; количество цитотоксических Т-лимфоцитов — $\text{CD3}^+\text{CD8}^+$, $10^9/\text{л}$ $0,60 [0,53;0,73]$ и $0,55 [0,45;0,61]$, $p=0,15$). Также мы не выявили статистически значимой разницы и в интегральных показателях антителопродукции, о чём свидетельствуют значения содержания основных классов иммуноглобулинов сыворотки крови. Соответственно, в группах ВУЦ и ЛПФ: IgA (г/л) $1,7 [1,3;2,2]$ и $1,5 [1,1;1,9]$, $p=0,6$; IgM (г/л) $1,1 [1,06;1,24]$ и $1,2 [1,1;1,3]$, $p=0,51$; IgG (г/л) $11,6 [11,3;12,0]$ и $11,9 [11,0;13,1]$, $p=0,29$. Между тем, в показателях, характеризующих работу системы врождённого иммунитета, между двумя сравниваемыми группами отмечены отличительные признаки, которые связаны с количеством функционально активных натуральных киллеров (НК), содержащих в цитоплазме гранулы гранзима В, необходимого этим клеткам для реализации цитолитических эффектов. Показано, что у студентов ВУЦ доля гранзим-содержащих НК существенно ниже, нежели у первокурсников ЛПФ (рис.1).

Помимо этого, определяется ещё один параметр показателей клеточных факторов врождённого иммунитета, имеющий статистически значимые различия между группами. Установлено, что у студентов ВУЦ в сопоставлении со студентами ЛПФ меньшее количество моноцитов, экспрессирующих на своей поверхности TLR4-рецептор, необходимый для первичного

распознавания липополисахаридов клеточной стенки бактерий (рис. 2).

Анализ полученных результатов психологического анкетирования по шкале ситуативной тревожности показал примерно одинаковое распределение испытуемых обеих групп со средним и низким уровнем тревожности. Однако высокий уровень ситуативной тревожности выявлен только среди студентов военного учебного центра, что характеризует переживание беспокойства, напряжённости в конкретной стрессовой ситуации. Обратно пропорциональное соотношение испытуемых отмечается среди студентов со средним и низким уровнями личностной тревожности. Так, испытуемых военного учебного центра с низким уровнем личностной тревожности в полтора раза меньше, чем испытуемых со средним уровнем. И наоборот: испытуемых ЛПФ с низким уровнем личностной тревожности в полтора раза больше, чем испытуемых со средним уровнем. При этом обучающиеся военного учебного центра склонны воспринимать широкий спектр ситуаций как угрожающий их жизнедеятельности и реагировать выраженным состоянием тревожности (методика Ч.Д. Спилбергера, табл. 1).

По результатам диагностики депрессии А. Бэка выявлено, что испытуемые обеих групп в период проведения исследования не пребывают в актуальном тревожном или подавленном состоянии, способны адекватно оценивать происходящее. При этом полное отсутствие депрессивных симптомов демонстрирует 82% студентов ВУЦ и 94% студентов ЛПФ. Полученные результаты изучения социально-психологической адаптации испытуемых свидетельствуют о том, что среди обучающихся военного учебного центра этот показатель хуже. Так, по данным опросника К. Роджерса и Р. Даймонда, испытуемых со средним уровнем адаптивности 24% среди первокурсников ВУЦ и лишь 6% — студентов ЛПФ.

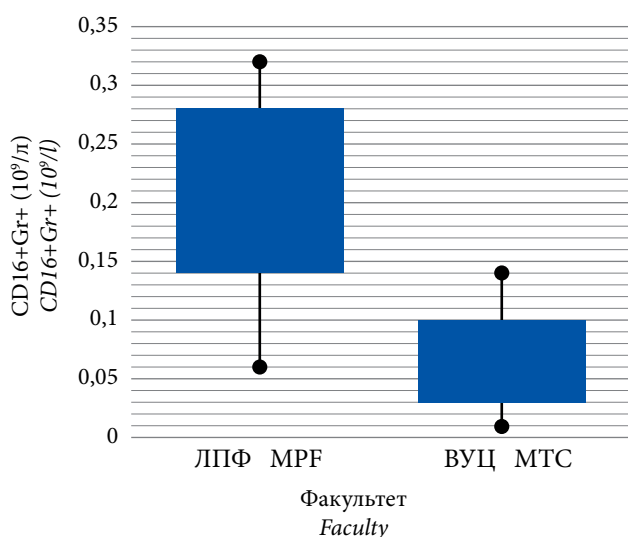


Рисунок 1. Ящичные диаграммы абсолютного количества функционально активных НК CD16+Gr^+ ($10^9/\text{л}$) у студентов 1 курса ЛПФ и ВУЦ
Figure 1. Boxplots of number of functionally active CD16+Gr^+ ($10^9/\text{л}$) for 1st year students of the faculties of MPF and MTC

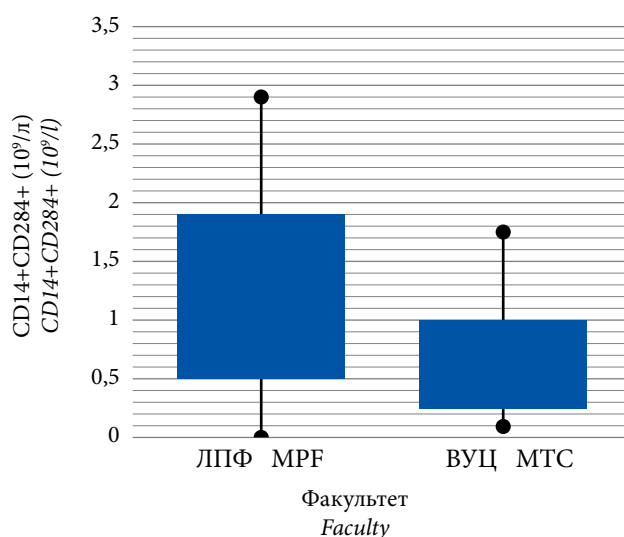


Рисунок 2. Ящичные диаграммы абсолютного количества моноцитов периферической крови, экспрессирующих TLR4: CD14+CD284^+ ($10^9/\text{л}$) у студентов 1 курса ЛПФ и ВУЦ
Figure 2. Boxplots of number of peripheral blood monocytes expressing TLR4: CD14+CD284^+ ($10^9/\text{л}$) for 1st year students of the faculties of MPF and MTC

Таблица / Table 1

**Сравнительная характеристика ОАК у пациентов со среднетяжелой формой COVID-19
и группы контроля**
*Comparative characteristics of UAC in patients with moderate COVID-19
and control group*

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты с поражением лёгких КТ-1 <i>Patients with lung damage CT 1</i>	Пациенты с поражением лёгких КТ-2 <i>Patients with lung damage CT 2</i>	Группа контроля <i>Control group</i>
	1	2	3
Лейкоциты, $\bullet 10^9/\text{л}$ <i>Leukocytes, $\bullet 10^9/\text{л}$</i>	5,6 ¹ [4,56; 7,06]	5,6 ² [4,61; 6,99]	7,41 [5,3; 8,6]
Эритроциты, $\bullet 10^{12}/\text{л}$ <i>Red blood cells, $\bullet 10^{12}/\text{л}$</i>	4,69 [4,44; 4,96]	4,7 [4,3; 5]	4,8 [4,4; 5,1]
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, г/л</i>	144 [132; 156]	142 [136; 149]	143,2 [121; 158]
Тромбоциты, $\bullet 10^9/\text{л}$ <i>Platelets, $\bullet 10^9/\text{л}$</i>	180 ¹ [156; 201,5]	186 ² [152; 226]	238 [150; 359]
Лимфоциты, % <i>Lymphocytes, %</i>	20,29 ¹ [15,9; 29,95]	18,7 ² [13,7; 26,6]	28,2 [22; 38]
Моноциты, % <i>Monocytes, %</i>	1,8 ¹ [1,45; 2,8]	1,8 ² [1,4; 2,8]	5,1 [3,8; 8,3]
Гранулоциты, % <i>Granulocytes, %</i>	76,7 [66,6; 81,45]	78,6 [70,7; 83,9]	68,5 [58; 78]

Примечание: 1 — статистическая значимость различий показателей между группами I и III ($p < 0,05$); 2 — статистическая значимость различий показателей между группами II и III ($p < 0,05$), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: 1 — statistical significance of differences in indicators between groups I and III ($p < 0.05$); 2 — statistical significance of differences in indicators between groups II and III ($p < 0.05$), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

Обсуждение

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что стартовые позиции перед обучением в вузе, с точки зрения клинической манифестации иммуноопосредованной патологии, равны. Инфекционные проявления в виде острых респираторных инфекций без выраженных осложнений регистрировались в равной степени в обеих группах наблюдения и не выходили за пределы среднестатистического уровня практически здоровых, а аллергосиндром в виде сезонного аллергического ринита легкой степени тяжести регистрировался лишь у двух студентов лечебно-профилактического факультета. В этой связи безусловного внимания заслуживает факт различий, выявленный между сравниваемыми группами, в параметрах иммунного реагирования через три месяца после начала учебы в вузе. Что особенно важно, эти изменения касаются клеток врожденного иммунитета. Согласно современным представлениям, этим клеточным линиям отводится решающая роль в формировании устойчивости к воздействию чужеродных агентов любой антигенной характеристики. Кроме того, именно от адекватного ответа лимфоцитов врожденного

иммунитета (натуральных киллеров), а также клеток макрофагального ряда (моноцитов периферической крови) зависит сила и направленность специфических иммунных реакций [6, 7]. Выявленное в наших исследованиях снижение функциональных возможностей натуральных киллеров может стать основой несостоятельности противовирусной резистентности у студентов ВУЦ, равно как уменьшение экспрессии TLR4, может привести к снижению антибактериального иммунного ответа. В совокупности полученные данные анализа иммунного статуса показывают высокую вероятность развития разнообразных вариаций клинической манифестации иммунной дисфункции у первокурсников ВУЦ. Логично предположить, что отмеченные отличительные признаки иммунного реагирования имеют основу в виде различий в психологической реактивности, связанной в свою очередь с особенностями образовательного процесса в зависимости от программы обучения. Результаты обработки данных психологического самоанализа студентов показали, что трёхмесячный период адаптации не способствовал развитию признаков депрессии у всех наблюдаемых, сохранил устойчивость к стрессовым факторам.

При этом студенты ВУЦ демонстрируют меньшую степень ситуативной и личностной тревожности в сравнении с первокурсниками ЛПФ. Этот факт относится к числу настораживающих, потому как низкая тревожность, что характеризует первокурсников ВУЦ, согласно методике Ч.Д. Спилбергера, требует повышения у респондентов чувства ответственности и внимания к мотивам деятельности для более успешной реализации поставленных задач. В свою очередь интегральный показатель опросника К. Роджерса и Р. Даймонда объективно продемонстрировал более низкую степень адаптации у военных первокурсников-медиков. Совокупность полученных данных подтверждает, что психологическая адаптация у студентов ВУЦ отстаёт от таковой у студентов ЛПФ. Этот факт, вероятно, определяет выявленные нами изменения иммунного реагирования в виде

снижения функционального потенциала параметров врождённого иммунного реагирования.

Заключение

Периоды психологической адаптации к учебному процессу в медицинском вузе имеют различия в зависимости от особенностей организации учебного процесса, будучи менее успешным для первокурсников ВУЦ. У военных студентов-медиков в сравнении со студентами ЛПФ снижены показатели иммунной системы, ответственные за процессы первичного иммунного реагирования, что формирует возможные предпосылки развития клинических проявлений иммунной дисфункции. Необходима разработка мероприятий, направленных на повышение чувства ответственности, психоэмоциональных и иммунных адаптационных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Заболотная С.Г. К вопросу об успешности адаптации студентов медицинского вуза. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. 2012;19(4):17-20. Zabolotnaya S.G. On the issue of successful adaptation of medical school students. *Scientific notes of St. Petersburg State Medical University named after. acad. I.P. Pavlova*. 2012;19(4):17-20. (In Russ.). eLIBRARY ID: 22028749
2. Зайцева Н.С., Сизякина Л.П. Роль факторов врожденного иммунитета в формировании адаптационных реакций при стрессе. *Иммунология*. 2021;42(3):270-276. Zaitseva N.S., Sizyakina L.P. The role of factors of innate immunity in the formation of adaptation to stress. *Immunologiya*. 2021;42(3):270-276. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-3-270-276>
3. Прохоренко И.О., Германова В.Н., Сергеев О.С. Стресс и состояние иммунной системы в норме и патологии. Краткий обзор литературы. *Вестник медицинского института "Реавиз": Реабилитация, врач и здоровье*. 2017;(1):82-90. Prokhorenko I.O., Germanova V.N., Sergeev O.S. Stress and the state of the immune system in normal and pathological conditions. *Vestnik meditsinskogo instituta "Reaviz": Reabilitatsiya, vrach i zdorov'e*. 2017;(1):82-90. (In Russ.). eLIBRARY ID: 29028473
4. Beck AT, Kovacs M, Weissman A. Assessment of suicidal intention: the Scale for Suicide Ideation. *J Consult Clin Psychol*. 1979;47(2):343-52. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.47.2.343>
5. Осницкий А.К. Определение характеристик социальной адаптации. *Психология и школа*. 2004;1:43-56. Osnitsky A.K. Determination of characteristics of social adaptation. *Psychology and school*. 2004;1:43-56. (In Russ.).
6. Ben-Eliyahu S. Can we really know if a stressor increases or decreases natural killer cell activity? *Brain Behav Immun*. 2012;26(8):1224-5. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2012.08.004>
7. De Lorenzo BH, de Oliveira Marchioro L, Greco CR, Suchecki D. Sleep-deprivation reduces NK cell number and function mediated by β -adrenergic signalling. *Psychoneuroendocrinology*. 2015;57:134-43. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.04.006>

Информация об авторах

Уразмамбетов Ринат Тахирович, аспирант кафедры клинической иммунологии и аллергологии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: uvc-pri-rostgmu@rostgmu.ru. ORCID: 0000-0001-9747-5077

Чеботов Сергей Алексеевич, аспирант кафедры клинической иммунологии и аллергологии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: chebotovsergey@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7945-618X

Лобода Татьяна Васильевна, старший преподаватель кафедры педагогики, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: loboda_tv@rostgmu.ru. ORCID: 0009-0001-9271-0880

Information about the authors

Rinat T. Urazmambetov, graduate student of the Department of Clinical Immunology and Allergology, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: uvc-pri-rostgmu@rostgmu.ru.

Sergey A. Chebotov, graduate student of the Department of Clinical Immunology and Allergology, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: chebotovsergey@mail.ru.

Tatyana V. Loboda, senior lecturer of the Department of Pedagogy, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: loboda_tv@rostgmu.ru.

Вклад авторов

Р.Т. Уразмамбетов — получение и обработка данных;
Т.В. Лобода — обработка и анализ данных;
С.А. Чеботов — анализ данных и написание текста
рукописи.

Authors' contribution

R.T. Urazmambetov — processing and analysis of the data;
T.V. Loboda — obtaining and analysis of the data;
S.A. Chebotov — writing the text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

Authors declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию / *Received*: 15.09.2023

Принята к публикации / *Accepted*: 03.10.2023