

**РОЛЬ ИММУНООПОСРЕДОВАННОЙ ДИСРЕГУЛЯЦИИ В
ПРОГРЕССИРОВАНИИ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
СТРЕССА**

Зайцева Н. С.¹,
Сизякина Л. П.¹,
Уразмамбетов Р. Т.¹

¹ ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация.

**THE ROLE OF IMMUNO-MEDIATED DYSREGULATION IN THE
PROGRESSION OF ALLERGIC PATHOLOGY IN MILITARY
PERSONNEL UNDER OCCUPATIONAL STRESS**

Zaitseva N. S. ^a,
Sizyakina L. P. ^a,
Urazmambetov R. T. ^a

^a Rostov State Medical University.

Резюме

С целью выявления клинико-иммунологические предикторов прогрессирования аллергопатологии у военнослужащих – участников спецопераций в условиях профессионального стресса обследовано 43 военнослужащих - участников спецопераций разделенных на две группы. 1 группу составили офицеры, имеющие аллергопатологию или впервые дебютировавшие симптомы аллергических заболеваний во время или в течение 6 месяцев после участия в спецоперациях ($n=13$, средний возраст $36,4\pm 4,5$ лет). Во 2 группу вошли офицеры - участники спецопераций, не имевшие симптомов аллергических заболеваний ($n=13$, средний возраст $36,4\pm 4,5$ лет). Проведен анализ жалоб, медицинской документации. Клиническо-лабораторное обследование выполнялось вне обострения соматической патологии. Иммунный статус оценивали по экспрессии CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, HLA DR+, внутриклеточному содержанию FoxP3 в CD4+CD25+ Т-клетках, гранзима В в CD3-CD16+ и CD3+CD8+ лимфоцитах с использованием соответствующих моноклональных антител (Beckman Coulter) и учетом результатов на цитофлюориметре «FC 500». Иммунологический мониторинг выполнен до участия в боевых действиях и через 6 месяцев после возвращения. Сопоставительная оценка состояния клеточного и гуморального звена военнослужащих обеих групп сравнения до отъезда в зону с неблагоприятной оперативной обстановкой выявила следующие отличия. В группе военнослужащих с проявлениями аллергии отмечено значительно меньшее количество CD4+ - лимфоцитов, а также регистрировалось значительно меньшее количество CD3+CD4+CD25+Foxp3 регуляторных лимфоцитов и увеличение количества циркулирующих В-лимфоцитов. При динамическом наблюдении за параметрами клеточного и гуморального иммунного ответа у военнослужащих-участников боевых действий спустя 6 месяцев после возвращения из командировки в зоны с неблагоприятной оперативной обстановкой зарегистрированы однонаправленные изменения иммунного статуса в виде нарушения процессов дифференцировки Т-клеточного звена иммунной системы. В группе военнослужащих, страдавших аллергическими заболеваниями, выявленные изменения сопровождались ослаблением процессов физиологической иммуносупрессии в виде стойкого снижения содержания регуляторных Т-лимфоцитов в динамике наблюдения в течение 6 месяцев.

Ключевые слова: стресс, иммунитет, аллергия, Т-регуляторные лимфоциты, военнослужащие, комбатанты.

Abstract

In order to identify clinical and immunological predictors of the progression of allergopathology in military personnel participating in special operations under conditions of professional stress, 43 military personnel participating in special operations divided into two groups were examined. Group 1 consisted of officers with allergopathology or who first debuted symptoms of allergic diseases during or within 6 months after participating in special operations ($n=13$, average age 36.4 ± 4.5 years). Group 2 included officers participating in special operations who did not have symptoms of allergic diseases ($n=13$, average age 36.4 ± 4.5 years). The analysis of complaints and medical documentation were carried out. Clinical and laboratory examination was performed without exacerbation of somatic pathology. The immune status was assessed by the expression of CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, HLA DR+, intracellular FoxP3 content in CD4+CD25+ T cells, granzyme B in CD3-CD16+ and CD3+CD8+ lymphocytes using appropriate monoclonal antibodies (Beckman Coulter) and taking into account the results on the cytofluorometer "FC 500". Immunological monitoring was performed before participation in hostilities and 6 months after return. A comparative assessment of the cellular and humoral state of military personnel of both comparison groups before leaving for an area with an unfavorable operational situation revealed the following differences. In the group of military personnel with allergic manifestations, significantly fewer CD4+ lymphocytes were noted, as well as significantly fewer CD3+CD4+CD25+Foxp3 regulatory lymphocytes and an increase in the number of circulating B lymphocytes were recorded. When dynamically monitoring the parameters of the cellular and humoral immune response in military personnel participating in hostilities, 6 months after returning from a business trip to areas with an unfavorable operational situation, unidirectional changes in the immune status were recorded in the form of a violation of the differentiation processes of the T-cell link of the immune system. In the group of servicemen suffering from allergic diseases, the revealed changes were accompanied by a weakening of the processes of physiological immunosuppression in the form of a persistent decrease in the content of regulatory T-lymphocytes in the dynamics of observation for 6 months.

Keywords: stress, immunity, allergies, T-regulatory lymphocytes, military personnel, combatants.

1 Введение

Роль иммуноопосредованной дисрегуляции в прогрессировании аллергической патологии у военнослужащих в условиях профессионального стресса.

Зайцева Н.С., Сизякина Л.П., Уразмамбетов Р.Т

Проблема сохранения здоровья военнослужащих - участников локальных конфликтов, вооруженных столкновений либо полномасштабных боевых действий, является приоритетным направлением современного здравоохранения. При этом речь идет не только о восстановлении после боевых травм, но и о последствиях психоэмоционального стресса (1, 6, 7).

Доказано, что дисрегуляция нейроиммунных гомеостатических механизмов при стрессе приводит к превалированию Th2 варианта иммунного ответа с проаллергической воспалительной направленностью (2, 9). Наличие устойчивой стресс-индуцированной иммунной дисфункции становится основой для соматизации гомеостатической дисрегуляции с формированием нозологического профиля коморбидного больного и ранней инвалидизации (3, 8). Выявление биологических маркеров расстройств адаптации при стрессе необходимо для совершенствования лечебных и разработки профилактических воздействий у лиц опасных профессий, к которым относятся участники боевых действий (4, 5).

Цель: выявить клинико-иммунологические предикторы прогрессирования аллергопатологии у военнослужащих – участников спецопераций в условиях профессионального стресса

2 Материалы и методы

обследовано 43 военнослужащих - участников спецопераций (служба в зонах с неблагоприятной оперативной обстановкой продолжительностью 3 – 6 месяцев в 2017-2019 гг.), разделенных на две группы. 1 группу составили офицеры - участники спецопераций, имеющие аллергопатологию или впервые дебютировавшие симптомы аллергических заболеваний во время или в течение 6 месяцев после участия в спецоперациях (n=13, средний возраст 36,4±4,5 лет). Во 2 группу вошли офицеры - участники спецопераций, не имевшие симптомов аллергических заболеваний (n=30, средний возраст 38,1±5,2 лет). Проведен анализ жалоб, медицинской документации, выполнена оценка иммунного статуса. Представлены результаты иммунологического мониторинга, выполненные до участия в боевых действиях и через 6 месяцев после возвращения. Иммунный статус оценивали по экспрессии CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, HLA DR+, внутриклеточному содержанию FoxP3 в CD4+CD25+ Т-клетках, гранзима В в CD3-CD16+ и CD3+CD8+ лимфоцитах с использованием соответствующих моноклональных антител (Beckman Coulter) и учетом результатов на цитофлюориметре «FC 500». Клиническое исследование выполнено вне обострения соматической патологии с письменного согласия в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», «Правилами клинической

практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава России от 19.06.2003 № 266. Количественные значения параметров представлены в виде центральной тенденции медианы (Me) и межквартильного размаха (25 и 75 процентиля) и обозначены как Me [LQ; UQ]. Анализ изменений медиан в группах осуществляли с помощью теста Манна-Уитни. Средние уровни в группах сравнивались с применением критерия Вилкоксона для связанных выборок. Изменения признавались статистически достоверными при значении $p < 0,05$.

3 Результаты

В группе военнослужащих - участников спецопераций (1 группа) 11 пациентов страдали различными аллергическими заболеваниями, по поводу которых находились на диспансерном учете до участия в спецоперациях: 8 – сезонный и круглогодичный аллергический ринит легкой и средней степени тяжести (сенсibilизация к аллергенам амброзии и домашней пыли), 2 пациента отмечали в анамнезе наличие пищевой непереносимости, 1 – редкие (1 раз в 2-3 года) эпизоды обострения хронической идиопатической крапивницы, легкой степени. Наблюдение за участниками спецопераций в течение 6 месяцев после возвращения из командировки в зону с неблагоприятной оперативной обстановкой выявило следующие изменения в клиническом течении аллергических заболеваний: у 4 пациентов, страдающих сезонным аллергическим ринитом отмечено ухудшение клинического течения заболевания в период поллинииции, потребовавшее дополнительного обращения за медицинской помощью и расширения спектра фармакологического воздействия. Пациент, страдавший крапивницей до участия в спецоперациях, отмечал появление зудящих волдырей во время исполнения служебных обязанностей в зоне с неблагоприятной оперативной обстановкой и через 2 месяца после возвращения из командировки развитие обострения крапивницы, потребовавшее терапии глюкокортикостероидами и антигистаминными препаратами. Следует отметить, что в течение 6 месяцев наблюдения после возвращения из командировки из зоны с неблагоприятной оперативной обстановкой 2 военнослужащих отметили впервые дебют клиники аллергического риноконъюнктивита легкой степени в период поллинииции амброзии (август), которая потребовала приема антигистаминных препаратов в течение 10-14 дней. Оба пациента имели отягощенную наследственность по аллергопатологии и в настоящее время взяты под диспансерное наблюдение. 2 группу составили офицеры - участники спецопераций, не имевшие симптомов и наследственной отягощенности по аллергическим заболеваниям.

Сопоставительная оценка состояния клеточного и гуморального звена военнослужащих обеих групп сравнения до отъезда в зону с неблагоприятной оперативной обстановкой выявила следующие отличия. В группе военнослужащих с проявлениями аллергии отмечено значительно меньшее количество Т-лимфоцитов, дифференцированных в CD4⁺ - субпопуляцию. Также в Т- звене адаптивного иммунного ответа у военнослужащих, имевших

89 проявление аллергии, регистрируется значительно меньшее количество
90 $CD3^+CD4^+CD25^+Foxp3$ регуляторных лимфоцитов, при этом отмечается
91 увеличение количества циркулирующих В-лимфоцитов.

92 При динамическом наблюдении за параметрами клеточного и
93 гуморального иммунного ответа у военнослужащих-участников боевых
94 действий, не страдающих аллергическими заболеваниями, через шесть
95 месяцев после возвращения в стандартные условия службы по сравнению с
96 параметрами до отъезда в районы с неблагоприятной оперативной
97 обстановкой, выявлены следующие изменения: значимое увеличение в
98 периферической циркуляции количества Т-регуляторных $CD4^+CD25^+Foxp3^+$
99 -лимфоцитов и уменьшение содержания Т-лимфоцитов-эффекторов,
100 экспрессирующих поздний активационный маркер HLA-DR.

101 У военнослужащих с аллергопатологией через шесть месяцев после
102 участия в спецоперациях отмечаются сходные с группой сравнения изменения
103 в клеточном звене в виде статистически значимого увеличения количества
104 $CD3^+CD95^+$ лимфоцитов и тенденции к снижению $CD3^+CD8^+HLA-DR^+$.
105 Выявленные изменения функциональных параметров Т-клеточного звена не
106 сопровождаются повышением изменением количества Т-регуляторных
107 клеток, обладающих физиологической иммуносупрессорной активностью
108 (таблица 1).

109 В ходе динамического наблюдения за военнослужащими спустя полгода
110 после участия в спецоперации в обеих группах наблюдения зарегистрированы
111 однонаправленные изменения иммунного статуса в виде нарушения процессов
112 дифференцировки Т-клеточного звена иммунной системы. Выявленные
113 изменения в группе военнослужащих, страдавших аллергическими
114 заболеваниями, сопровождались ослаблением процессов физиологической
115 иммуносупрессии в виде стойкого снижения содержания регуляторных Т-
116 лимфоцитов в динамике наблюдения в течение 6 месяцев. Постоянство этих
117 параметров в сочетании с прогрессией клинических признаков аллергических
118 заболеваний определяет значимость выявленных критериев дисрегуляции
119 иммунного ответа в качестве возможного предиктора прогрессии
120 аллергопатологии у военнослужащих в условиях профессионального стресса.

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Сопоставительная характеристика параметров иммунного статуса у военнослужащих с аллергическими заболеваниями до участия в спецоперациях и спустя 6 месяцев наблюдения.

Table 1. Comparative characteristics of the parameters of the immune status in military personnel with allergic diseases before participating in special operations and after 6 months of observation.

Показатель, % Parameter, %	Военнослужащие с аллергопатологией (n=13) Military personnel with allergopathology (n=13)		Военнослужащие без аллергопатологии (n=30) Military personnel without allergopathology (n=30)	
	До Before	Спустя 6 мес After 6 months	До Before	Спустя 6 мес After 6 months
CD3 ⁺ (%) CD3 ⁺ (%)	71 [70; 74]	74 [70; 78,2]	73 [70; 76]	74,2 [70; 75]
CD3 ⁺ HLADR ⁺ (%) CD3 ⁺ HLADR ⁺ (%)	3,3 [2,8; 3,6]	3,1 [2,8; 3,4]	3,2 [2,8; 3,5]	3,3 [2,8; 3,6]
CD3 ⁺ CD95 ⁺ (%) CD3 ⁺ CD95 ⁺ (%)	1,9 [1,6; 2,1]	2,6 [1,9; 2,9] ***	1,7 [1,5; 2]	2,6 [1,9; 3,1] ****
CD3 ⁺ CD4 ⁺ (%) CD3 ⁺ CD4 ⁺ (%)	36 [32; 40] *	39 [36; 42,5] **	45 [41; 47]	43,4 [38; 47,6]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ CD25 ⁺ Foxp3 (%) CD3 ⁺ CD4 ⁺ CD25 ⁺ Foxp3 (%)	0,7 [0,5; 1,1] *	1,1 [0,9; 1,6] **	1,1 [0,9; 1,3]	2,1 [1,5; 2,6]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ (%) CD3 ⁺ CD8 ⁺ (%)	33 [25; 38]	29 [25; 32,5]	26 [23; 29]	29,8 [26; 38,5]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ HLADR ⁺ (%) CD3 ⁺ CD8 ⁺ HLADR ⁺ (%)	2,6 [1,9; 2,9]	1,9 [1,6; 2,4]	2,8 [2,6; 3,3]	1,9 [1,6; 2,4] ****
CD3 ⁺ CD8 ⁺ Gr ⁺ (%) CD3 ⁺ CD8 ⁺ Gr ⁺ (%)	23 [19; 27]	20,3 [18; 23]	25 [20; 28]	19,3 [18; 22]
CD16 ⁺ (%) CD16 ⁺ (%)	10 [8; 12]	9 [7; 13]	12 [9; 14,4]	7,9 [6,2; 12]
CD16 ⁺ Gr ⁺ (%) CD16 ⁺ Gr ⁺ (%)	8 [6,5; 10,1]	6 [5,4; 8,7]	9,1 [7,2; 10,3]	6,6 [4,5; 9,3]
CD19 ⁺ (%) CD19 ⁺ (%)	14 [11,3; 16] *	12,1 [10; 13,3]	10,2 [8,1; 12]	10,5 [8,3; 14]

IgA (г/л) IgA (g/l)	2,1 [1,6;2,4]	1,8 [1,6;2,2]	1,7 [1,5;2,1]	2,1 [1,6;2,4]
IgM (г/л) IgM (g/l)	0,9 [0,7;1,2]	1,3 [0,9;1,5]	1,1 [0,9;1,3]	1,1 [0,7;1,3]
IgG (г/л) IgG (g/l)	12,2 [9,3;13,1]	11,2 [9,3;13,1]	10,2 [8,8;12,8]	12,2 [9,3;13,1]

Примечание: статистически достоверные изменения параметров между показателями в обследуемых группах военнослужащих-участников спецопераций при значении $p < 0,05$ рассчитаны с учетом U-критерия Манна-Уитни

* - статистическая значимость различий между группами военнослужащих до участия в спецоперации.

** - статистическая значимость различий между группами военнослужащих спустя 6 месяцев после участия в спецоперации.

*** - статистическая значимость различий в группе военнослужащих с аллергопатологией в динамике наблюдения до и спустя 6 месяцев после участия в спецоперации.

**** - статистическая значимость различий в группе военнослужащих без аллергопатологии в динамике наблюдения до и спустя 6 месяцев после участия в спецоперации.

Note: statistically significant changes in parameters between indicators in the surveyed groups of military personnel participating in special operations at a value of $p < 0.05$ were calculated taking into account the Mann-Whitney U-test

* - statistical significance of differences between groups of military personnel before participating in a special operation.

** - statistical significance of differences between groups of military personnel 6 months after participation in a special operation.

*** - statistical significance of differences in the group of military personnel with allergopathology in the dynamics of observation before and 6 months after participation in a special operation.

****- statistical significance of differences in the group of military personnel without allergopathology in the dynamics of observation before and 6 months after participation in a special operation.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ_МЕТАДАННЫЕ

Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку

Зайцева Наталия Сергеевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация;

адрес: 344022 Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, здание 29;

телефоны: 8(928)755-07-70 / 8(863)250-42-00;

факс: 8(863)201-43-90;

e-mail: okt@rostgmu.ru

Natalya S. Zaitseva – Associate Professor of the Clinical Immunology and Allergology Chair, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation;

address: 29, Nakhichevansky Lane, Rostov-on-Don, 344022, Russia;

telephones: 8(928)755-07-70 / 8(863)250-42-00;

fax: 8(863)201-43-90;

e-mail: okt@rostgmu.ru

Блок 2. Информация об авторах

Сизякина Людмила Петровна – доктор мед. наук, проф., зав. каф. клинической иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация;

Lyudmila P. Sizyakina – MD, PhD, Prof., Head of the Clinical Immunology and Allergology Chair, RostSMU, MOH of Russia, Rostov-on-Don, Russian Federation;

Уразмамбетов Ринат Тахирович – начальник организационно-планового отдела военно-медицинского управления Южного военного округа, ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация;

Rinat T. Urazmambetov – Head of the Organizational and Planning Department of the Military Medical Department of the Southern Military District, Rostov State Medical University.

Блок 3. Метаданные статьи

РОЛЬ ИММУНООПОСРЕДОВАННОЙ ДИСРЕГУЛЯЦИИ В
ПРОГРЕССИРОВАНИИ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА

THE ROLE OF IMMUNO-MEDIATED DYSREGULATION IN THE
PROGRESSION OF ALLERGIC PATHOLOGY IN MILITARY PERSONNEL
UNDER OCCUPATIONAL STRESS

Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:

ROSTOV STATE MEDICAL UNIVERSITY

ИММУННАЯ ДИСРЕГУЛЯЦИЯ ПРИ СТРЕССЕ

Ключевые слова: стресс, иммунитет, аллергия, Т-регуляторные лимфоциты, военнослужащие, комбатанты.

Keywords: stress, immunity, allergies, T-regulatory lymphocytes, military personnel, combatants.

Объединенный иммунологический форум 2024.

Количество страниц текста – 3,

Количество таблиц – 1,

Количество рисунков – 0.

29.03.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1	Гизатуллин Т.Р. Цыган В.Н., Павлов В.Н., Катаев В.А., Давыдович М.Г. Психосоматические компоненты боевого стресса / Санкт-Петербург; Уфа: Башкирский государственный медицинский университет, 2018. – 206 с.	Gizatullin T.R. Tsygan V.N., Pavlov V.N., Kataev V.A., Davydovich M.G. Psychosomatic components of combat stress / St. Petersburg; Ufa: Bashkir State Medical University, 2018. – 206 c. (In Russ.)	https://elibrary.ru/item.asp?id=35013307
2	Дороженок И.Ю. Психоаллергология (обзор литературы). // Вестник новых медицинских технологий. 2018 - Т. 25, № 4 – С. 23-29.	Dorozhenok I.Yu. Psychoallergy (review). J. of New Medical Technologies, 2018, Vol. 25, no. 4, pp. 23-29. (In Russ.)	[DOI 10.24411/1609-2163-2018-16241]
3	Зайцева Н. С., Сизякина Л.П. Дисфункция иммунной системы в структуре коморбидной патологии у военнослужащих - ветеранов боевых действий в отдаленном периоде наблюдения. // Иммунология. – 2016. – Т. 37, № 5. – С. 267-270.	Zaitseva N.S., Sizyakina L.P. The immune dysfunction in the structure of comorbid diseases in the combatants in the late period of observation. Immunologiya, 2016, 37(5), 267-270. (In Russ.)	[DOI 10.18821/0206-4952-2016-37-5-267-270]
4	Зайцева Н. С., Багмет А.Д., Цыган В.Н. Иммунная дисфункция у военнослужащих -участников спецопераций и возможности медико-психологической реабилитации // Вестник Российской	Zaitseva N. S., Bagmet A.D., Tsygan V.N. Immune dysfunction in military personnel participating in special operations and the possibilities of medical and psychological rehabilitation. Bulletin of the Russian.	[DOI 10.17816/brmma105725]

	Военно-медицинской академии. – 2022. – Т. 24, № 2. – С. 307-314.	Military Medical Academy, 2022, Vol. 24, no.2., pp. 307-314. (In Russ.)	
5	Иванов И.В., Сырникова Б.А., Гладкова Т.В., Стороженко Д.В. Применение нейрогимнастики в процессе медико-психологической реабилитации комбатантов. // Военно-медицинский журнал. – 2024. – №3. – С. 33–36.	Ivanov I.V., Syrnikova B.A., Gladkova T.V., Storozhenko D.V. The use of neurogymnastics in the process of medical and psychological rehabilitation of combatants. Military Medical Journal, 2024, Vol. 345, no. 3, pp. 33-36. (In Russ.)	[DOI 10.52.424/00269050_2024_345_3_33]
6	Папко С.В., Серговецев А.А., Долгих С.В., Кирсанова А.А., Ковлен Д.В., Подберезкина Л.А., Смольникова А.А., Обертынская Л.Ю. Современные подходы к совершенствованию медицинской реабилитации в Южном военном округе. Военно-медицинский журнал. 2023. № 9. С. 4-9.	Papko S.V., Sergoventsev A.A., Dolgikh S.V., Kirsanova A.A., Kovlen D.V., Podberezkina L.A., Smolnikov A.A., Obertynskaya L.Yu. Modern approaches to improving medical rehabilitation in the Southern Military District. Military Medical Journal, 2023, no. 9, pp. 4-9. (In Russ.)	[DOI 10.52.424/00269050_2023_344_9_10]
7	Сизякина Л. П., Андреева И. И., Уразмамбетов Р. Т., Чеботов С. А. Характеристика параметров врожденного и приобретенного иммунного ответа в период адаптации к обучению в медицинском вузе // Медицинская иммунология. – 2021. – Т. 23, № 5. – С. 1191-1196.	Sizyakina L.P., Andreeva I.A., Urazmambetov R.T., Chebotov S.A. Characteristics of the parameters of the innate and acquired immune response during the period of adaptation to training at a medical university. Medical Immunology, 2021, Vol. 23, 5, pp.1191-1196. (In Russ.)	[DOI 10.15789/1563-0625-COT-2393]

8	Feller L., Feller G., Ballyram T., Chandran R., Lemmer J, Khammissa R. Interrelations between pain, stress and executive functioning. Br. J. Pain. 2020. Vol. 14, no. 3, pp. 188-194.	Feller L., Feller G., Ballyram T., Chandran R., Lemmer J, Khammissa R. Interrelations between pain, stress and executive functioning. Br. J. Pain. 2020. Vol. 14, no. 3, pp. 188-194. (In Russ.)	[DOI: 10.1177/2049463719889380]
9	Xiang L, Del Ben KS, Rehm KE, Marshall GD Jr. Effects of acute stress-induced immunomodulation on TH1/TH2 cytokine and catecholamine receptor expression in human peripheral blood cells. Neuropsychobiology. 2012. Vol. 65, no. 1, pp. 12-9.	Xiang L, Del Ben KS, Rehm KE, Marshall GD Jr. Effects of acute stress-induced immunomodulation on TH1/TH2 cytokine and catecholamine receptor expression in human peripheral blood cells. Neuropsychobiology. 2012. Vol. 65, no. 1, pp. 12-9. (In Russ.)	[DOI: 10.1159/000328160]