

УДК: 616.13-089

Оригинальная статья / Original Article

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2026-17-1-20-26>

## Цитокиновый профиль пациентов с ишемической болезнью сердца при стентировании коронарных артерий: влияние психоэмоционального статуса

Ю.Н. Орехова<sup>2</sup>, Д.Н. Иванченко<sup>1,2</sup>, Н.П. Дорофеева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

<sup>2</sup>Ростовская клиническая больница Южного окружного медицинского центра ФМБА России, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Юлия Николаевна Орехова, [orehova.yulia@yandex.ru](mailto:orehova.yulia@yandex.ru)

**Аннотация.** Цель: изучить влияние коронарного стентирования на уровень цитокинов у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС), проанализировать особенности цитокинового статуса до и после стентирования в зависимости от развития неблагоприятных исходов в течение года после вмешательства, оценить вклад изменений эмоционального статуса в динамику уровня цитокинов. **Материалы и методы:** в исследование были включены 58 пациентов со стабильной ИБС, госпитализированных для проведения транслюминальной баллонной ангиопластики (ТЛБАП) со стентированием в плановом порядке. Определяли уровни интерферона- $\gamma$  (ИФН- $\gamma$ ), интерлейкина-17 (ИЛ-17), интерлейкина-6 (ИЛ-6), интерлейкина-4 (ИЛ-4), фактора некроза опухолей- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) исходно и на третьи сутки от момента проведения вмешательства. Проводилось психометрическое тестирование с использованием опросников CES-D и HADS. **Результаты:** отклонения эмоционального статуса, согласно результатам психометрического тестирования, отмечались у 20,68% пациентов при клинической сопоставимости групп. Их наличие сопровождалось исходно более высоким уровнем ИЛ-6. Проведение процедуры стентирования приводило к нарастанию провоспалительного потенциала, что отражалось в повышении уровней ИЛ-17 и ФНО- $\alpha$  при отсутствии динамики уровня ИЛ-4. Выявление показателей депрессии по шкале CES-D ассоциировалось со значимым повышением уровней ИЛ-6 и ИФН- $\gamma$  в послеоперационном периоде. Более высокий уровень ИЛ-17 как до, так и после стентирования и ИЛ-6 после стентирования ассоциировались с развитием неблагоприятных исходов.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, эмоциональный статус, воспаление, цитокины, чрескожные коронарные вмешательства.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Орехова Ю.Н., Иванченко Д.Н., Дорофеева Н.П. Цитокиновый профиль пациентов с ишемической болезнью сердца при стентировании коронарных артерий: влияние психоэмоционального статуса. *Медицинский вестник Юга России.* 2026;17(1):20-26. DOI 10.21886/2219-8075-2026-17-1-20-26.

## Cytokine profile of patients with coronary artery disease undergoing coronary artery stenting: the influence of psychoemotional status

Yu.N. Orekhova<sup>2</sup>, D.N. Ivanchenko<sup>1,2</sup>, N.P. Dorofeeva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup>Rostov Clinical Hospital, Southern District Medical Center, FMBA of Russia, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Yulia N. Orekhova, [orehova.yulia@yandex.ru](mailto:orehova.yulia@yandex.ru)

**Abstract. Objective:** to investigate the influence of percutaneous coronary intervention (PCI) on cytokine levels in patients with stable IHD, to analyze the features of cytokine status before and after PCI, depending on the development of adverse outcomes within a year after the intervention, and to assess the influence of emotional state changes at cytokine level. **Materials and methods:** 58 patients with stable IHD hospitalized for PCI were included into the study. The levels of IFN- $\gamma$ , IL-17, IL-6, IL-4, TNF- $\alpha$  were measured initially and on the third day after the intervention. Psychometric testing was carried out using the CES-D and HADS questionnaires. **Results:** according to psychometric testing results, 20.7% of patients had emotional state changes. Groups of patients were comparable by clinical features. The presence of emotional disturbances was complemented by an increase in the level of IL-6. PCI was accompanied by an increase in proinflammatory potential, which was reflected in an increase in IL-17 and TNF- $\alpha$  levels in the absence of IL-4 level dynamics. The presence of depression's indicators (by using CES-D scale) was associated with a significant increase in IL-6 and IFN- $\gamma$  levels on the third day after PCI. A higher level of IL-17 both before and after stenting and IL-6 after stenting was associated with the development of adverse outcomes.

**Keywords:** ischemic heart disease, emotional state, inflammation, cytokines, percutaneous coronary interventions.

**Financing.** The study did not have sponsorship.

**For citation:** Orekhova Yu.N., Ivanchenko D.N., Dorofeeva N.P. Cytokine profile of patients with coronary artery disease undergoing coronary artery stenting: the influence of psychoemotional status. *Medical Herald of the South of Russia.* 2026;17(1):20-26. DOI 10.21886/2219-8075-2026-17-1-20-26.

### Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) — одна из важнейших проблем кардиологической практики, которая остаётся ведущей причиной смертности. Всё большее распространение получает хирургическое лечение ИБС — стентирование коронарных артерий. Наиболее частым осложнением транслюминальной баллонной ангиопластики (ТЛБАП) в отдалённый послеоперационный период является рестеноз стента. Раздувание баллона в просвете сосуда и имплантация стента вызывают повреждение интимы и неизбежное развитие локальной воспалительной реакции. Использование стентов с лекарственным покрытием, способствующим подавлению локального воспаления, позволило сократить частоту развития рестеноза до 5–10%, но не устранило её полностью [1].

В последние годы обсуждается роль расстройств депрессивного спектра как независимого предиктора неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза. Показано, что наличие симптомов депрессии сопровождается активацией воспаления [2]. В качестве одного из связующих звеньев между дисфункцией иммунной системы и развитием депрессивного расстройства рассматриваются цитокины. В ряде клинических исследований была обнаружена взаимосвязь между увеличением уровня провоспалительных цитокинов и наличием депрессивных симптомов, что обосновывается существованием взаимодействий между основными системами регуляции: иммунной, эндокринной и нервной [2, 3]. Показано, что ремиссия клинически выраженной депрессии сопровождается нормализацией маркеров воспаления [4], в то время как отсутствие ответа на терапию связано с постоянно повышенным уровнем провоспалительных факторов.

Установлено, что уровни провоспалительных цитокинов ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6 и ФНО- $\alpha$  у больных ИБС с сопутствующими тревогой и депрессией выше, чем у больных ИБС при отсутствии аффективных симптомов [5]. С другой стороны, уровень этих цитокинов также коррелирует с выраженностью атеросклеротического поражения коронарного русла [6].

Тем не менее, в настоящее время имеется недостаток данных о состоянии цитокинового статуса у пациентов со стабильной ИБС и сопутствующей депрессивной симптоматикой, подвергшихся процедуре коронарной реваскуляризации.

**Цель исследования** — изучить влияние ТЛБАП со стентированием коронарных артерий на уровень цитокинов у пациентов со стабильной ИБС, проанализировать особенности цитокинового статуса до и после стентирования в зависимости от развития неблагоприятных исходов в течение года после вмешательства, а также оценить вклад отклонений психоэмоционального статуса депрессивного спектра в динамику уровня цитокинов.

### Материалы и методы

В исследование включены 58 пациентов мужского пола со стабильной ИБС, госпитализированных в РКБ ЮОМЦ ФМБА России для проведения ТЛБАП со стентированием в плановом порядке. Диагноз «ИБС, стенокардия напряжения» устанавливался в соответствии с Клиническими рекомендациями «Стабильная ишемическая болезнь сердца» 2024 г., одобренными Минздравом РФ. Использовались стенты с лекарственным покрытием.

Критериями включения в исследование были мужской пол, возраст от 45 до 75 лет (средний возраст — 57,43 $\pm$ 7,16 лет), наличие стабильной ИБС, стенокардии напряжения 2–3 функциональных классов, согласие на участие в исследовании, а также отсутствие критериев исключения, а именно нестабильной стенокардии или острого инфаркта миокарда на момент госпитализации, психических заболеваний, наркомании, алкоголизма, онкологических заболеваний, хронических заболеваний, сопровождающихся повышением уровня системного воспаления (ХОБЛ, бронхиальная астма, инфекционные заболевания, воспалительные заболевания кишечника, болезни крови, хроническая сердечная недостаточность II и III стадии и прогрессирующая), отсутствия возможности самостоятельно заполнить самоопросники. Характеристика пациентов, включённых в исследование, представлена в таблицах 1 и 2. Все пациенты получали стандартную терапию в соответствии с рекомендациями.

Все больные подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с Хельсинской декларацией.

Забор крови для оценки уровня интерлейкинов производился дважды: при госпитализации и на третьи сутки после имплантации стента. Уровни ИФН- $\gamma$ , ИЛ-17, ИЛ-6, ИЛ-4, ФНО- $\alpha$  определялись количественно методом твердофазного иммуноферментного анализа (наборы реактивов ООО «Цитокин», г Санкт-Петербург).

В течение одного года проводилось наблюдение за пациентами. Методом телефонного опроса и анализа электронных историй болезни регистрировались неблагоприятные события.

Оценка наличия и выраженности отклонений психоэмоционального статуса проводилась с использованием опросника Центра эпидемиологических исследований США Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D). Для дифференцированной оценки аффективных нарушений применялась госпитальная шкала тревоги и депрессии The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Для статистического анализа данных использовалась программа IBM SPSS Statistics Base. Количественные величины представлены в виде среднего (M)  $\pm$  стандартная ошибка среднего (m). Проверка гипотезы о равенстве средних проводилась при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни. Статистически значимыми принимались результаты при  $p \leq 0,05$ .

Таблица / Table 1

**Характеристика пациентов, включённых в исследование (составлено авторами)**  
*Characteristics of patients included in the study (compiled by the authors)*

Показатель <i>Indicator</i>	Пациенты, госпитализированные для чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) со стентированием, n=58 <i>Patients admitted for PCI with stenting, n=58 (M±m), %</i>
Возраст, лет / <i>Age, years</i>	57,43±7,16
Курение / <i>Smoking</i>	34,5%
Инфаркт миокарда в анамнезе <i>History of myocardial infarction</i>	65,5%
Сахарный диабет 2 типа / <i>Type 2 diabetes</i>	24,1%
Стентирование в анамнезе / <i>History of stenting</i>	31%
ФВ, % / <i>EF, %</i>	57,9±6,7
Длительность ИБС, лет <i>Duration of coronary heart disease, years</i>	4,55±1,5

Таблица / Table 2

**Ангиографические характеристики пациентов (составлено авторами)**  
*Angiographic characteristics of patients (compiled by the authors)*

		Количество пациентов (n = 58) <i>Number of patients (n = 58)</i>
Количество пораженных сосудов <i>Number of affected vessels</i>	1 сосуд / <i>vessel</i>	38
	2 сосуда / <i>vessels</i>	16
	3 сосуда и более / <i>vessels and more</i>	4
Тип стента — стенты с лекарственным покрытием <i>Stent type: drug-eluting stents</i>		58
Имплантировано стентов <i>Stents implanted</i>	1 стент / <i>vessel</i>	52
	2 стента / <i>vessels</i>	6

**Результаты**

По результатам проведенного исследования было выявлено, что у 12 (20,7%) пациентов, госпитализированных для проведения чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), согласно результатам психометрического тестирования, отмечались отклонения эмоционального статуса депрессивного спектра, что свидетельствует о повышении риска развития депрессии. У пациентов данной

группы значимо выше был уровень ИЛ-6, по сравнению с группой больных без сопутствующих аффективных нарушений. Уровни ИФН-γ, ФНО-α, ИЛ-17 и ИЛ-4 в двух группах значимо не различались (табл. 3).

Проведение ЧКВ приводило к нарастанию провоспалительного потенциала у всех включённых в исследование пациентов, что проявлялось увеличением уровня ИЛ-17 и ФНО-α на третьи сутки после вмешательства,

Таблица / Table 3

**Уровни цитокинов до проведения процедуры ЧКВ со стентированием в зависимости от наличия отклонений эмоционального статуса (составлено авторами)**  
*Cytokine levels before PCI with stenting depending on the presence of emotional status abnormalities (compiled by the authors)*

Исследуемый показатель <i>Parameter under study</i>	С отклонениями психоэмоционального статуса депрессивного спектра <i>With deviations in the psycho-emotional status of the depressive spectrum</i>	Без отклонений психоэмоционального статуса депрессивного спектра <i>Without deviations in the psycho-emotional status of the depressive spectrum</i>	P
	Me [Q25; Q75]	Me [Q25; Q75]	
ИФН-γ, пг/мл / <i>IFN-γ, pg/ml</i>	47,18 [42,24; 53,62]	48,89 [39,68; 59,88]	0,891
ИЛ-17, пг/мл / <i>IL-17, pg/ml</i>	26,84 [24,48; 34,01]	29,18 [27,35; 34,32]	0,383
ФНО-α, пг/мл / <i>TNF-α, pg/ml</i>	5,55 [5,21; 6,09]	5,81 [5,35; 6,02]	0,435
ИЛ-6, пг/мл / <i>IL-6, pg/ml</i>	15,05 [12,99; 21,32]	14,85 [12,51; 17,05]	0,041
ИЛ-4, пг/мл / <i>IL-4, pg/ml</i>	1,4 [1,07; 1,94]	1,23 [1,14; 1,94]	0,854

Таблица / Table 4

**Динамика маркеров воспаления до и после ТЛБАП со стентированием (составлено авторами)**  
*Dynamics of inflammatory markers before and after stenting (compiled by the authors)*

Исследуемый показатель <i>Parameter under study</i>	До проведения вмешательства <i>Before the intervention</i>	На третьи сутки после стентирования <i>On the third day after stenting</i>	P
	Me [Q25; Q75]	Me [Q25; Q75]	
ИФН- $\gamma$ , пг/мл / <i>IFN-<math>\gamma</math>, pg/ml</i>	45,43 [41,02; 51,51]	45,49 [44,64; 53,17]	0,569
ИЛ-17, пг/мл / <i>IL-17, pg/ml</i>	25,56 [20,88; 32,29]	29,36 [25,80; 31,43]	0,569
ФНО- $\alpha$ , пг/мл / <i>TNF-<math>\alpha</math>, pg/ml</i>	5,73 [5,14; 6,11]	8,5 [7,2; 9,24]	$\leq 0,001$
ИЛ-6, пг/мл / <i>IL-6, pg/ml</i>	14,86 [12,44; 18,07]	14,46 [12, 92; 16,64]	0,919
ИЛ-4, пг/мл / <i>IL-4, pg/ml</i>	1,24 [1,12; 1,48]	1,25 [1,16; 1,51]	0,704

Таблица / Table 5

**Уровни маркеров воспаления у пациентов после ТЛБАП со стентированием в зависимости от наличия симптомов депрессии (составлено авторами)**  
*Levels of inflammatory markers in patients after stenting according to the presence of depressive symptoms (compiled by the authors)*

Исследуемый показатель <i>Parameter under study</i>	С отклонениями психоэмоционального статуса депрессивного спектра <i>With deviations in the psycho-emotional status of the depressive spectrum</i>	Без отклонений психоэмоционального статуса депрессивного спектра <i>Without deviations in the psycho-emotional status of the depressive spectrum</i>	P
	Me [Q25; Q75]	Me [Q25; Q75]	
ИФН- $\gamma$ , пг/мл / <i>IFN-<math>\gamma</math>, pg/ml</i>	47,86 [44,83; 55,06]	45,31 [43,32; 52,47]	0,021
ИЛ-17, пг/мл / <i>IL-17, pg/ml</i>	29,36 [25,80; 31,19]	29,84 [25,45; 31,90]	0,963
ФНО- $\alpha$ , пг/мл / <i>TNF-<math>\alpha</math>, pg/ml</i>	8,1 [6,34; 8,92]	8,58 [7,2; 9,39]	0,162
ИЛ-6, пг/мл / <i>IL-6, pg/ml</i>	15,74 [13,99; 18,70]	13,70 [12,28; 16,64]	0,046
ИЛ-4, пг/мл / <i>IL-4, pg/ml</i>	1,28 [1,16; 1,44]	1,25 [1,16; 1,62]	0,819

Таблица / Table 6

**Цитокиновый профиль до проведения ЧКВ в зависимости от исходов в течение 1 года после хирургического лечения (составлено авторами)**  
*Cytokine profile before PCI depending on outcomes within 1 year after surgical treatment (compiled by the authors)*

Исследуемый показатель <i>Parameter under study</i>	С неблагоприятными исходами в течение 1 года <i>With adverse outcomes within 1 year</i>	Без неблагоприятных исходов в течение 1 года <i>Without adverse outcomes within 1 year</i>	p
	Me [Q25; Q75]	Me [Q25; Q75]	
ИФН- $\gamma$ , пг/мл / <i>IFN-<math>\gamma</math>, pg/ml</i>	46,78 [43,49; 51,47]	49,3 [41,02; 59,42]	1,000
ИЛ-17, пг/мл / <i>IL-17, pg/ml</i>	33,78 [29,01; 34,61]	27,35 [25,01; 30,78]	0,050
ФНО- $\alpha$ , пг/мл / <i>TNF-<math>\alpha</math>, pg/ml</i>	5,75 [5,19; 5,95]	5,72 [5,69; 5,99]	0,638
ИЛ-6, пг/мл / <i>IL-6, pg/ml</i>	15,07 [12,04; 17,06]	14,85 [21,9; 15,2]	0,888
ИЛ-4, пг/мл / <i>IL-4, pg/ml</i>	1,28 [1,07; 1,70]	1,33 [1,12; 1,93]	0,652

статистическая значимость была достигнута для ФНО- $\alpha$  (табл. 4).

Обращают на себя внимание различия, достигнутые по уровням исследуемых интерлейкинов у пациентов с отклонениями психоэмоционального статуса депрессивного спектра. Выявление аффективных нарушений при психометрическом тестировании сопровождалось более выраженным повышением уровней ИФН- $\gamma$  и ИЛ-6 на третьи сутки после проведенного вмешательства (табл. 5).

24 из 58 включённых в исследование пациентов в течение года после стентирования были повторно госпитализированы. 8 из них перенесли коронарное стентирование, 6 из которых — по поводу рестеноза стента. У одного пациента развилось нарушение ритма — фибрилляция предсердий.

Дооперационный уровень ИЛ-17 у пациентов с неблагоприятными исходами в течение года наблюдения был выше по сравнению с лицами с благоприятным течением ИБС (табл. 6).

Таблица / Table 7

**Цитокиновый профиль после проведения ЧКВ в зависимости от исходов в течение 1 года после хирургического леч (составлено авторами)**  
*Cytokine profile after PCI depending on outcomes within 1 year after surgical treatment (compiled by the authors)*

Исследуемый показатель <i>Parameter under study</i>	С неблагоприятными исходами в течение 1 года <i>With adverse outcomes within 1 year</i>	Без неблагоприятных исходов в течение 1 года <i>Without adverse outcomes within 1 year</i>	p
	Me [Q25; Q75]	Me [Q25; Q75]	
ИФН-γ, пг/мл / <i>IFN-γ, pg/ml</i>	45,27 [44,73; 51,06]	46,36 [43,32; 53,97]	0,555
ИЛ-17, пг/мл / <i>IL-17, pg/ml</i>	31,21 [26,10; 32,79]	29,21 [25,80; 30,80]	0,049
ФНО-α, пг/мл / <i>TNF-α, pg/ml</i>	7,28 [7,05; 9,2]	8,58 [8,35; 9,23]	0,435
ИЛ-6, пг/мл / <i>IL-6, pg/ml</i>	16,64 [13,1; 18,54]	13,73 [12,92; 15,16]	0,048
ИЛ-4, пг/мл / <i>IL-4, pg/ml</i>	1,24 [1,19; 1,46]	1,20 [1,57; 1,72]	0,872

Послеоперационный уровень цитокинов и степень их повышения в ответ на имплантацию стента также может рассматриваться как предиктор неблагоприятных исходов. Более высокие уровни ИЛ-17 и ИЛ-6 после стентирования ассоциировались с развитием неблагоприятных исходов (табл. 7).

**Обсуждение**

Цитокины представляют собой гетерогенную группу сигнальных белков, которые опосредуют и регулируют врождённый и приобретённый иммунные ответы. Кроме того, они ответственны за межклеточные взаимодействия при кроветворении, воспалении и межсистемных коммуникациях. Степень послеоперационного повышения уровней цитокинов может рассматриваться как потенциальный предиктор неблагоприятных событий [7]. Согласно современным данным, повышенные уровни ФНО-α и ИЛ-6 выступают в качестве факторов, определяющих отдалённые осложнения после ТЛБАП со стентированием, проведённого как по поводу ОКС, так и при стабильной ИБС. Кроме того, в серии мета-анализов также была продемонстрирована взаимосвязь между уровнями ФНО-α и ИЛ-6 и симптомами большой депрессии [8].

ФНО-α, повышение уровня которого наблюдалось на третьи сутки после проведения процедуры ЧКВ, является медиатором первой волны иммунного ответа, стимулирует продукцию других провоспалительных цитокинов. ФНО-α инициирует коагуляционный каскад, негативно влияет на функцию эндотелия, что способствует усугублению клинических проявлений ИБС [9].

ИЛ-6 представляет собой регуляторный цитокин, который рассматривается как провоспалительный, обладающий свойствами противовоспалительного. В ряде работ было отмечено повышение уровня ИЛ-6 при развитии острого коронарного синдрома, прогрессировании хронической сердечной недостаточности. Данные исследований по определению содержания ИЛ-6 при депрессивных расстройствах демонстрируют, что повышение уровня данного цитокина наиболее тесно связано с выраженностью аффективной симптоматики [10]. В нашей работе было продемонстрировано нарастание уровня ИЛ-6 исходно именно у пациентов с наличием

изменений психоэмоционального статуса. Повышенный уровень ИЛ-6 сохранялся и на третьи сутки после проведения процедуры ЧКВ.

Роль ИЛ-17 в развитии сердечно-сосудистых заболеваний изучена в меньшей степени. Имеются данные о способности ИЛ-17 повышать агрегацию тромбоцитов, активировать коагуляционный каскад при совместном воздействии с ФНО-α [11]. ИФН-γ обладает провоспалительным и иммунорегуляторным действием, способствуя выработке других провоспалительных цитокинов. Повышение содержания данного интерлейкина ассоциировано с накоплением холестерина в атеросклеротической бляшке. Также имеются данные о повышении уровня ИФН-γ у лиц с депрессивными расстройствами [12]. В нашем исследовании исходный уровень ИФН-γ был сопоставим в обеих группах пациентов, однако после проведения процедуры ЧКВ повышение его содержания отмечалось в группе пациентов с отклонениями эмоционального статуса.

Для оценки цитокинового баланса важно определение показателей цитокинового профиля, ограничивающих воспалительный ответ. Среди противовоспалительных интерлейкинов, в частности, можно выделить ИЛ-4, который обладает свойством ограничивать активность воспалительного процесса, подавляя синтез ФНО-α и ИЛ-1. Дисбаланс цитокинов с повышением активности провоспалительных цитокинов и относительной недостаточности ИЛ-4 приводит к дисфункции эндотелия, активации перекисного окисления липидов, вазоконстрикции, повышению прокоагулянтной активности крови. При изучении роли данного цитокина в развитии аффективных расстройств было показано, что ИЛ-4 может оказывать протективный эффект [13]. Уменьшение его уровня, напротив, повышает уязвимость к стрессовым ситуациям. В нашей работе не отмечалось нарастания уровня ИЛ-4 после проведения процедуры реваскуляризации как в группе с сопутствующими психоэмоциональными нарушениями, так и без них. Это может свидетельствовать о недостаточности компенсаторных возможностей иммунной системы в ответ на воздействие, более отчетливо наблюдаемое у пациентов с наличием аффективных симптомов.

На основании изложенного можно предположить, что наличие отклонений эмоционального статуса

депрессивного спектра может рассматриваться как фактор, вносящий вклад в развитие воспалительной реакции. Учитывая роль депрессии в патогенезе воспаления, следует уделять особое внимание выявлению и коррекции депрессивных расстройств у пациентов, перенёсших процедуру реваскуляризации, что может способствовать снижению уровня воспаления, профилактике послеоперационных осложнений и снижению риска развития неблагоприятных исходов в отдаленный период после стентирования коронарных артерий.

#### Выводы:

1. Наличие отклонений эмоционального статуса депрессивного спектра у пациентов со стабильной ИБС сопровождалось повышением уровня провоспалительного ИЛ-6.

2. Проведение ТЛБАП со стентированием у пациентов со стабильной ИБС приводило к значимому повышению уровней ФНО-α при отсутствии изменений уровня ИЛ-4.

3. При наличии эмоциональных нарушений проведение ТЛБАП со стентированием у пациентов со стабильной ИБС ассоциировалось со значимым повышением уровня ИЛ-6 и ИФН-γ при отсутствии нарастания уровня ИЛ-4.

4. Более высокий уровень ИЛ-17 до проведения стентирования, а также более высокий уровень ИЛ-17 и ИЛ-6 на третьи сутки после вмешательства ассоциировались с развитием неблагоприятных исходов в течение 1 года наблюдения.

5. Необходимость коррекции имеющихся эмоциональных нарушений депрессивного спектра у пациентов со стабильной ИБС диктуется, в том числе, их негативным влиянием на состояние цитокинового баланса.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Donisan T, Madanat L, Balanescu DV, Mertens A, Dixon S. Drug-Eluting Stent Restenosis: Modern Approach to a Classic Challenge. *Curr Cardiol Rev.* 2023;19(3):e030123212355. <https://doi.org/10.2174/1573403X19666230103154638>
2. Rus M, Sava CN, Ardelean AI, Pasca G, Andronie-Cioara FL, et al. Exploring the Connection Between Depression, Inflammatory Biomarkers, and Atherosclerotic Coronary Artery Disease. *J Clin Med.* 2025;14(9):2946. <https://doi.org/10.3390/jcm14092946>
3. Sălcudean A, Bodo CR, Popovici RA, Cozma MM, Păcurar M, et al. Neuroinflammation-A Crucial Factor in the Pathophysiology of Depression-A Comprehensive Review. *Biomolecules.* 2025;15(4):502. <https://doi.org/10.3390/biom15040502>
4. Максимова Н.М., Булгакова Т.С., Узбеков М.Г. Роль цитокинов в патогенезе и терапии психических расстройств. *Социальная и клиническая психиатрия.* 2019;29(3):71-77. Maximova N.M., Bulgakova T.S., Uzbekov M.G. The role of cytokines in pathogenesis and therapy of mental disorders. *Social and clinical psychiatry.* 2019;29(3):71-77. (In Russ.) eLIBRARY ID: 41137059 EDN: KNZWJS
5. Lu H, Yang Q, Zhang Y. The relation of common inflammatory cytokines with anxiety and depression and their values in estimating cardiovascular outcomes in coronary heart disease patients. *J Clin Lab Anal.* 2022;36(6):e24404. <https://doi.org/10.1002/jcla.24404>
6. Min X, Lu M, Tu S, Wang X, Zhou C, et al. Serum Cytokine Profile in Relation to the Severity of Coronary Artery Disease. *Biomed Res Int.* 2017;2017:4013685. <https://doi.org/10.1155/2017/4013685>
7. Sun J, Yu H, Liu H, Pu D, Gao J, et al. Correlation of preoperative circulating inflammatory cytokines with restenosis and rapid angiographic stenotic progression risk in coronary artery disease patients underwent percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents. *J Clin Lab Anal.* 2020;34(3):e23108. <https://doi.org/10.1002/jcla.23108>
8. Gędek A, Modrzejewski S, Materna M, Iwański M, Wichniak A, Dominiak M. Altered cytokine levels in the first episode of major depression and in antidepressant-naïve patients: a systematic review and meta-analysis *Int. J. Mol. Sci.* 2025;26:10362. <https://doi.org/10.3390/ijms262110362>
9. Закирова Н.Е., Хафизов Н.Х., Карамова И.М., Закирова А.Н., Оганов Р.Г. Иммуновоспалительные реакции при ишемической болезни сердца. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2007;3(2):16-19 Zakirova N.E., Khafizov N.Kh., Karamova I.M., Zakirova A.N., Oganov R.G. Immuno-inflammatory response in ischemic heart disease. *Rational'naya farmakoterapiya v kardiologii.* 2007;3(2):16-19. (In Russ.) eLIBRARY ID: 11516274 EDN: JSAHCD
10. Howren MB, Lamkin DM, Suls J. Associations of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: a meta-analysis. *Psychosom Med.* 2009;71(2):171-186. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181907c1b>
11. Hot A, Lenief V, Miossec P. Combination of IL-17 and TNFα induces a pro-inflammatory, pro-coagulant and pro-thrombotic phenotype in human endothelial cells. *Ann Rheum Dis.* 2012;71(5):768-776. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2011-200468>
12. Gao W, Gao Y, Xu Y, Liang J, Sun Y, et al. Effect of duloxetine on changes in serum proinflammatory cytokine levels in patients with major depressive disorder. *BMC Psychiatry.* 2024;24(1):449. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-05910-0>
13. Wachholz S, Knorr A, Mengert L, Plümper J, Sommer R, et al. Interleukin-4 is a participant in the regulation of depressive-like behavior. *Behav Brain Res.* 2017;326:165-172. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.03.020>

#### Информация об авторах

Орехова Юлия Николаевна, врач-кардиолог, Ростовская клиническая больница ЮОМЦ ФМБА России; Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-5599-0166>, orehova.yulia@yandex.ru

#### Information about the authors

Yuliya N. Orekhova, cardiologist, Rostov Clinical Hospital of the Southern Medical Center of FMBA of Russia, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-5599-0166>, orehova.yulia@yandex.ru

**Иванченко Дарья Николаевна**, к.м.н., доцент кафедры терапии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия; заместитель главного врача по медицинской части. Ростовская клиническая больница ЮОМЦ ФМБА России; Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0009-0001-9385-2573>, [d\\_ivanchenko@mail.ru](mailto:d_ivanchenko@mail.ru)

**Дорофеева Наталья Петровна**, д.м.н., профессор кафедры терапии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия; заведующая кардиологическим отделением, Ростовская клиническая больница ЮОМЦ ФМБА России; Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0009-0005-2046-7526>, [ppmahogany@yandex.ru](mailto:ppmahogany@yandex.ru)

**Darya N. Ivanchenko**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Therapy, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, Deputy Chief Physician for Medical Affairs, Rostov Clinical Hospital of the Southern Medical Center of FMBA of Russia, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0009-0001-9385-2573>, [d\\_ivanchenko@mail.ru](mailto:d_ivanchenko@mail.ru)

**Natalya P. Dorofeeva**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Therapy, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, Head of the Cardology Department, Clinical Hospital of the Southern Medical Center of FMBA of Russia, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0009-0005-2046-7526>, [ppmahogany@yandex.ru](mailto:ppmahogany@yandex.ru)

#### **Вклад авторов**

Ю.Н. Орехова — получение первичных данных, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, оформление статьи;

Д.Н. Иванченко — формирование первичной гипотезы, разработка дизайна исследования, анализ полученных данных;

Н.П. Дорофеева — анализ полученных данных, статистическая обработка данных, редактирование.

#### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### **Authors' contribution**

Yu.N. Orekhova — acquisition of primary data, review of the literature on the study topic, analysis of the obtained data, manuscript preparation;

D.N. Ivanchenko — formulation of the primary hypothesis, development of study design, analysis of the obtained data

N.P. Dorofeeva — analysis of the obtained data, statistical data processing, manuscript editing.

#### **Conflict of interest**

Authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / *Received*: 23.12.2025

Доработана после рецензирования / *Revised*: 21.01.2026

Принята к публикации / *Accepted*: 25.01.2026