

## Особенности ассоциации ультразвуковых, гемодинамических и биохимических показателей атеросклероза сонных и коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца

В.Я. Поляков, А.А. Старичкова, Ю.А. Николаев, О.В. Сипполайнен, Е.В. Севостьянова

ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины  
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2

### Резюме

Увеличение доли коморбидных больных кардиологического профиля с ведущими нозологиями, артериальной гипертензией и атеросклерозом, делает актуальным поиск оптимальных подходов к их диагностике и лечению с учетом индивидуально формирующихся патогенетических механизмов сочетанных заболеваний. Цель исследования – изучить особенности атеросклеротических изменений сонных артерий у больных ИБС, перенесших чрескожную транслуминальную коронарную ангиопластику, и их взаимосвязь с биохимическими и гемодинамическими маркерами атеросклероза. **Материал и методы.** В клинике ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины выполнено обследование и лечение 53 пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). Средний возраст больных составил  $64,73 \pm 1,66$  года. Проводилось комплексное клиническое лабораторное обследование, включающее определение липидного спектра крови (содержание общего холестерина, холестерина на липопротеинов низкой и высокой плотности, триглицеридов), а также сывороточных маркеров системного воспаления (концентрация С-реактивного белка (СРБ), фибриногена, скорость оседания эритроцитов (СОЭ)), и ультразвуковое дуплексное сканирование сонных артерий. **Результаты.** Выявлена прямая зависимость выраженности атеросклеротического изменения сонных артерий от величины показателей системного воспаления: СРБ, СОЭ и фибриногена. Установлена большая выраженность атеросклеротического стенозирования сонных артерий у пациентов с ИБС с проведенной чрескожной транслуминальной коронарной ангиопластикой со стентированием коронарных артерий по сравнению с больными без вмешательства. **Заключение.** Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения ультразвукового исследования сонных артерий для ранней диагностики мультифокального атеросклероза с целью проведения своевременного лечения и профилактики сердечно-сосудистой полиморбидности у пациентов кардиоваскулярного профиля.

**Ключевые слова:** атеросклероз, полиморбидность, ишемическая болезнь сердца, дуплексное сканирование сонных артерий, липидный профиль, С-реактивный белок.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Автор для переписки:** Поляков В.Я., e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Для цитирования:** Поляков В.Я., Старичкова А.А., Николаев Ю.А., Сипполайнен О.В., Севостьянова Е.В. Особенности ассоциации ультразвуковых, гемодинамических и биохимических показателей атеросклероза сонных и коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021; 41 (5): 83–88. doi: 10.18699/SSMJ20210511

## Patterns of the association among ultrasound, hemodynamic and biochemical parameters of atherosclerosis of the carotid and coronary arteries in patients with coronary heart disease

V.Ya. Polyakov, A.A. Starichkova, Yu.A. Nikolaev, O.V. Sippolaynen, E.V. Sevostyanova

Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine  
630117, Novosibirsk, Timakov str., 2

### Abstract

An increase in the proportion of comorbid cardiac patients with primary nosologies such as arterial hypertension and atherosclerosis actualizes the search for optimal approaches to their diagnosis and treatment. The emerging pathogenetic mechanisms of concomitant diseases must be taken into account on an individual basis. Aim of the study was to investigate

the patterns of atherosclerotic changes in carotid arteries in patients with coronary heart disease who underwent percutaneous transluminal coronary angioplasty and their correlation with biochemical and hemodynamic markers of atherosclerosis. **Material and methods.** 53 patients with coronary heart disease (CHD) were examined and treated in the clinic of the Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine. The average age of the patients was  $64.73 \pm 1.66$  years. A comprehensive clinical laboratory examination was conducted, including the blood lipids test to measure content of total cholesterol, low- and high-density lipoprotein cholesterol, triglycerides, as well as serum markers of systemic inflammation (concentration of C-reactive protein (CRP), fibrinogen, erythrocyte sedimentation rate (ESR)) and carotid artery duplex scan. **Results.** A direct correlation between the severity of atherosclerotic changes in the carotid arteries and indicators of systemic inflammation, i.e. CRP, ESR and fibrinogen was found. The study also revealed greater severity of atherosclerotic stenosis of the carotid arteries in patients with coronary artery disease who underwent percutaneous transluminal coronary angioplasty with coronary artery stenting compared to patients without any intervention. **Conclusion.** The obtained data indicate the effectiveness of ultrasound scan of the carotid arteries for the early diagnosis of multifocal atherosclerosis for timely treatment and prevention of cardiovascular polymorbidity in patients with a cardiovascular profile.

**Key words:** atherosclerosis, polymorbidity, coronary heart disease, carotid artery duplex scan, lipid profile, C-reactive protein.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

**Correspondence author:** Polyakov V.Ya., e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Citation:** Polyakov V.Ya., Starichkova A.A., Nikolaev Yu.A., Sippolaynen O.V., Sevostyanova E.V. Patterns of the association among ultrasound, hemodynamic and biochemical parameters of atherosclerosis of the carotid and coronary arteries in patients with coronary heart disease. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021; 41 (5): 83–88. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20210511

## Введение

Ведущую патогенетическую роль в сердечно-сосудистой полиморбидности имеет сочетание артериальной гипертензии (АГ) и атеросклероза [1–5]. У таких больных актуальным вопросом является точная диагностика поражений всех артериальных бассейнов. Ультразвуковое дуплексное сканирование (УДС) артерий – точный и удобный в практическом использовании метод диагностики, позволяющий оценивать структуру сосудистой стенки и функциональное состояние артерий. В то же время целесообразно использование УДС в комбинации с определением биохимических параметров атеросклероза для прогнозирования его клинического течения [6, 7]. Клиническое и прогностическое значение атеросклеротической бляшки (АСБ) во многом зависит от ее структуры [8]. Оклюзивные сосудистые осложнения в основном связаны с нарушением целостности АСБ, которое на поздних стадиях развития атеросклероза тесно связано с прогрессированием воспаления [9]. На сегодняшний день актуальным является изучение особенностей ассоциации ультразвуковых, гемодинамических и биохимических показателей атеросклероза сонных и коронарных артерий у больных ИБС для персонализации и с целью повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий у полиморбидных пациентов кардиологического профиля.

Цель исследования – изучить особенности атеросклеротических изменений сонных артерий у больных ИБС, перенесших чрескожную транслюминальную коронарную ангиопластику (ЧТКА), и их взаимосвязь с биохимическими и гемодинамическими маркерами атеросклероза.

## Материал и методы

На базе клиники ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины», г. Новосибирск (ФИЦ ФТМ) проведено обследование и лечение 53 пациентов с ИБС (20 мужчин, 33 женщины), их возраст составил от 36 до 83 лет ( $64,73 \pm 1,66$  года). Исследование проводилось в соответствии со стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266. Все пациенты давали письменное информированное согласие на включение в исследование. Диагноз ИБС был верифицирован врачом-терапевтом или кардиологом до поступления в клинику ФИЦ ФТМ на лечение и реабилитацию, либо врачом-терапевтом клиники ФИЦ ФТМ в соответствии с Клиническими рекомендациями МЗ РФ «Стабильная ишемическая болезнь сердца» (2020 г.). Часть пациентов на реабилитацию поступали после ЧТКА со стентированием коронарных артерий или с диагнозом

«ИБС: стенокардия напряжения 1–3-го функционального класса без оперативных вмешательств на коронарных артериях в анамнезе».

В сыворотке крови, взятой в утренние часы натощак, определяли параметры липидного спектра крови: содержание общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов низкой (ХС ЛПНП) и высокой (ХС ЛПВП) плотности, триглицеридов, а также сывороточных маркеров системного воспаления (С-реактивный белок (СРБ), фибриноген, скорость оседания эритроцитов (СОЭ)). Измерения проводились на биохимическом анализаторе «Konelab 30i» (Thermo Clinical Labsystems, Финляндия). Гиперхолестеринемия определяли при повышении содержания общего ХС в сыворотке крови более 5 ммоль/л, увеличение концентрации ХС ЛПНП и триглицеридов при значении более 3 и 1,7 ммоль/л соответственно, снижение уровня ХС ЛПВП – при величине менее 0,9 ммоль/л. Повышенным считалось содержание СРБ более 5,0 мг/л, фибриногена – более 4,0 г/л, СОЭ – более 10 мм/ч. Проводилось дуплексное сканирование сосудов шеи (Vivid E9, GE, США) с определением диаметра и пиковой систолической скорости кровотока общих, внутренних и наружных сонных артерий, позвоночных артерий, толщины комплекса «интима-медиа», извитости артерий, процента стеноза брахиоцефальных артерий.

Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя среднее арифметическое значение ( $M$ ), ошибку среднего арифметического значения ( $m$ ), и представляли в виде  $M \pm m$ . Различия между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались результаты при  $p < 0,05$ . Связь между различными признаками в исследуемой выборке определялась с помощью корреляционного ана-

лиза величиной коэффициента корреляции Спирмена ( $r$ ).

## Результаты и их обсуждение

Для проведения сравнительного анализа выраженности атеросклероза сонных артерий в зависимости от наличия в анамнезе ЧТКА коронарных артерий пациенты были разделены на две группы: больные ИБС с проведенной в анамнезе ЧТКА со стентированием (22 человека, средний возраст  $68,8 \pm 2,29$  года) и без него (31 обследованный, средний возраст  $62,4 \pm 3,17$  года). Установлено значимое различие выраженности стеноза сонных артерий: у пациентов с проведенным в анамнезе оперативным вмешательством на коронарных артериях оно было более выраженным ( $42,8 \pm 4,9$  %), чем у больных со стабильной ИБС без ЧТКА со стентированием ( $25,5 \pm 4,65$  %) (табл. 1).

В группе пациентов с ИБС с проведенным в анамнезе ЧТКА со стентированием выявлены значимые ( $p < 0,05$ ) корреляционные связи между скоростью кровотока по наружной сонной артерии справа и уровнем ОХС и ХС ЛПНП крови ( $r = 0,54$ ), между диаметром наружной сонной артерии слева и содержанием СРБ ( $r = 0,73$ ), между скоростью кровотока по внутренней сонной артерии справа и СОЭ ( $r = 0,48$ ). В группе пациентов с ИБС без проведения в анамнезе ЧТКА со стентированием обнаружены значимые ( $p < 0,05$ ) корреляционные связи между толщиной комплекса «интима-медиа» общей сонной артерии слева и справа и СОЭ ( $r = 0,50$  и  $0,51$  соответственно), между выраженностью стеноза сонных артерий и СОЭ ( $r = 0,48$ ). Полученные результаты свидетельствуют о наличии взаимосвязи эхоско-

**Таблица 1.** Сравнительные данные дуплексного сканирования сонных артерий у больных ИБС в группах с проведенным в анамнезе ЧТКА и без оперативного вмешательства

**Table 1.** Comparative data of duplex scanning of the carotid arteries in patients with coronary artery disease in groups with a history of PTCA and without surgical event

Показатель УДС	Больные ИБС с ЧТКА в анамнезе	Больные ИБС без ЧТКА в анамнезе
Толщина комплекса «интима-медиа» общей сонной артерии, мм:		
правой	$1,23 \pm 0,05$	$1,19 \pm 0,03$
левой	$1,27 \pm 0,03$	$1,19 \pm 0,02$
Степень стеноза сонных артерий, %	$42,8 \pm 4,9$	$25,5 \pm 4,65^*$
Скорость кровотока по внутренней сонной артерии, см/с:		
правой	$78,2 \pm 4,88$	$49,4 \pm 4,46$
левой	$83,6 \pm 5,98$	$53,3 \pm 3,97$

**Примечание.** \* – отличие от величины соответствующего показателя группы больных ИБС с ЧТКА в анамнезе статистически значимо при  $p < 0,05$ .

**Таблица 2.** Сравнительные данные лабораторных показателей в группах обследованных в зависимости от наличия АСБ в сонных артериях**Table 2.** Comparative data of laboratory parameters in the surveyed groups depending on the presence of an atherosclerotic plaque in the carotid arteries

Показатель	Больные ИБС с АСБ в сонных артериях	Больные ИБС без АСБ в сонных артериях
Содержание фибриногена, г/л	3,02 ± 0,44	2,8 ± 0,21
Содержание СРБ, мг/л	8,4 ± 3,43	4,98 ± 3,56
СОЭ, мм/ч	22,6 ± 2,43*	14,6 ± 2,89*

**Примечание.** \* – отличие от величины соответствующего показателя группы больных ИБС с АСБ в сонных артериях статистически значимо при  $p < 0,05$ .

пических признаков ремоделирования сонных артерий под влиянием атеросклероза (повышение жесткости артерии, изменение ее диаметра, уменьшение просвета, изменение скоростных показателей кровотока) с маркерами дислипидемии и воспаления.

Для анализа взаимосвязи выраженности атеросклеротического изменения сонных артерий с особенностями лабораторных маркеров воспаления и дислипидемии пациенты были разделены на две подгруппы: с наличием (36 человек, средний возраст  $70,05 \pm 1,34$  года) и отсутствием сформированной атеросклеротической бляшки (АСБ) в сонных артериях (17 обследованных, средний возраст  $53,47 \pm 2,83$  года). Концентрация фибриногена и СРБ была выше у пациентов с АСБ в сонных артериях, чем у больных с утолщением комплекса «интима-медиа» без образования АСБ, на 9,0 и 68,1 % соответственно, СОЭ – на 54,2 % (табл. 2).

В подгруппе пациентов с АСБ в сонных артериях выявлены значимые ( $p < 0,05$ ) корреляционные связи между уровнем СРБ и выраженностью атеросклеротического стенозирования внутренней сонной артерии справа ( $r = 0,50$ ) и слева ( $r = 0,45$ ), общей сонной артерии слева ( $r = 0,65$ ), нисходящей сонной артерии слева ( $r = 0,65$ ); между уровнем ОХС и ХС ЛПНП, триглицеридов и диаметром внутренней сонной артерии слева (соответственно  $r = -0,37$ ,  $r = -0,37$ ,  $r = -0,35$ ). Это свидетельствует о снижении эластичности артерий при повышении содержания проатерогенных липидов крови.

На сегодняшний день ЧТКА является одним из эффективных методов лечения ИБС. А стенотические изменения сосуда в области стентирования существенно влияют на отдаленный прогноз лечения [10]. Воспалительные процессы в АСБ увеличивают возможность формирования риска осложнения у таких больных. Само стентирование является фактором, вызывающим воспалительные реакции в сосудистой стенке [11], и

может влиять на отдаленный прогноз атеросклероза как системного заболевания и способствовать формированию стенозов в артериях другой локализации. В исследованиях осуществляется поиск и определение биомаркеров, ассоциированных с повышенным риском ИБС и развитием острого коронарного синдрома, к ним относятся биомаркеры эндотелиальной дисфункции (молекулы адгезии, эндотелин, ангиотензин II и др.), нарушения гемостаза (фактор Виллебранда, фибриноген и др.), редокс-нарушений, воспаления и деструкции (СРБ и др.). Так как на начальном этапе развития АСБ важную роль играют эндотелиальная дисфункция и окислительные изменения, а на поздних стадиях развития АСБ ярко выражена активность воспалительно-деструктивных процессов, при полифокальном атеросклерозе у пациентов целесообразно проводить наиболее комплексную диагностику заболевания [12, 13]. Особое место в ряду воспалительных биомаркеров занимает СРБ, который является белком острой фазы воспаления, и у кардиохирургических больных его исходно повышенный уровень связан с риском ранних отсроченных осложнений после операции [9, 14].

Таким образом, тесная взаимосвязанность процессов нарушения липидного обмена, системного воспаления, эндотелиальной дисфункции с повреждением стенки сосуда и последующим образованием АСБ делает необходимым мультидисциплинарный подход с вовлечением различных специалистов для выявления лабораторных маркеров атеросклероза и применением ультразвуковой оценки атеросклеротического изменения сонных артерий у больных с коморбидной патологией, в том числе с ИБС [15]. Такой подход является эффективной и безопасной тактикой для диагностики, определения оптимальной стратегии и этапности лечения, особенно при прогрессировании атеросклероза, требующего включения в комплекс лечебных мероприятий

хирургических инвазивных методов восстановления проходимости артерий.

## Заключение

Установлена зависимость выраженности атеросклеротического изменения сонных артерий от показателей системного воспаления: СРБ, СОЭ и фибриногена. Выявлена большая выраженность атеросклеротического стенозирования сонных артерий у больных ИБС с проведенной ЧТКА со стентированием коронарных артерий по сравнению с пациентами без такого вмешательства. Полученные данные указывают на необходимость применения УЗИ сосудов для ранней диагностики мультифокального атеросклероза и обосновывают более активную тактику лечения пациентов для профилактики сердечно-сосудистой полиморбидности.

## Список литературы / References

1. Общероссийская общественная организация Ассоциация врачей общей практики (семейных врачей). Секция «Сочетанные патологии». Коморбидная патология в клинической практике: Клинические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017; 16 (6): 5–56. doi: 10.15829/1728-8800-2017-6-5-56
2. Шишкова В.Н., Капустина Л.А. Проблемы коморбидного пациента: как выбрать правильный статин. *Эффектив. фармакотерапия*. 2017; (17): 14–23.
3. Alekhan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Revishvili A.Sh. Multidisciplinary approach in determining the frequency of detection of coronary heart disease and treatment strategies in patients with aortic and peripheral artery pathology. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2019; 24 (8): 8–16. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16
4. Нургазизова А.К. Происхождение, развитие и современная трактовка понятий «коморбидность» и «полиморбидность». *Казан. мед. ж.* 2014; 95 (2): 292–296.
5. Nurgazizova A.K. Origin, development and modern interpretation of the concepts of «comorbidity» and «polymorbidity». *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal = Kazan Medical Journal*. 2014; 95 (2): 292–296. [In Russian].
6. Шукуров Ф.Б., Булгакова Е.С., Шапиева А.Н., Руденко Б.А., Творогова Т.В., Шаноян А.С., Суворов А.Ю., Фещенко Д.А., Чигидинова Д.С., Васильев Д.К., Концевая А.В., Драпкина О.М. Динамика уровня артериального давления в течение 12 месяцев после каротидного стентирования у пациентов с стенозирующим поражением сонных артерий. *Рос. кардиол. ж.* 2019; 24 (8): 17–21. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-17-21
7. Shukurov F.B., Bulgakova E.S., Shapieva A.N., Rudenko B.A., Tvorogova T.V., Shanoyan A.S., Suvorov A.Yu., Feshchenko D.A., Chigidinova D.S., Vasiliev D.K., Kontsevaya A.V., Drapkina O.M. Dynamics of blood pressure level during 12 months after carotid stenting in patients with stenosing lesions of the carotid arteries. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2019; 24 (8): 17–21. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-17-21
8. Гаврилова Н.Е., Метельская В.А., Яровая Е.Б., Бойцов С.А. Роль дуплексного сканирования сонных артерий в выявлении коронарного атеросклероза и определении степени его выраженности. *Рос. кардиол. ж.* 2014; (4): 108–112. doi: 10.15829/1560-4071-2014-4-108-112
9. Gavrilova N.E., Metelskaya V.A., Yarovaya E.B., Boitsov S.A. The role of duplex scanning of the carotid arteries in the detection of coronary atherosclerosis and determining the degree of its severity. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2014; (4): 108–112. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2014-4-108-112
10. Зайцев Д.Е., Лепехина А.С., Труфанов Г.Е. Ультразвуковая семиотика признаков дестабилизации атеросклеротических бляшек сонных артерий. *Рос. кардиол. ж.* 2019; 24 (12): 70–75. doi: 10.15829/1560-4071-2019-12-70-75
11. Zaitsev D.E., Lepekhina A.S., Trufanov G.E. Ultrasound semiotics of signs of destabilization of atherosclerotic plaques of the carotid arteries. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2019; 24 (12): 70–75. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2019-12-70-75
12. Рагино Ю.И., Волков А.М., Чернявский А.М. Стадии развития атеросклеротического очага и типы нестабильных бляшек – патофизиологическая и гистологическая характеристика. *Рос. кардиол. ж.* 2013; (5): 88–96.

Ragino Yu.I., Volkov A.M., Chernyavsky A.M. Stages of development of the atherosclerotic focus and types of unstable plaques-pathophysiological and histological characteristics. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2013; (5): 88–96. [In Russian].

9. Рагино Ю.И. Нестабильная атеросклеротическая бляшка и ее лабораторные и биохимические маркеры. Новосибирск: Наука, 2019. 120 с.

Ragino Yu.I. Unstable atherosclerotic plaque and its laboratory and biochemical markers. Novosibirsk: Nauka, 2019. 120 p. [In Russian].

10. Шальнев В.И. Острый коронарный синдром: как снизить остаточный воспалительный риск? *Рос. кардиол. ж.* 2020; 25 (2): 113–118. doi: 10.15829/1560-4071-2020-2-3720

Shalnev V.I. Acute coronary syndrome: how to reduce residual inflammatory risk? *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25 (2): 113–118. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2020-2-3720

11. Богатырева К.Б., Азова М.М., Агаджанян А.В., Цховребова Л.В., Аит А.А., Шугуев З.Х. Ассоциация полиморфизма гена *ITGB3* с развитием атеросклероза и ин-стент рестеноза коронарных артерий у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца. *Научные результаты биомедицинских исследований*. 2018; 4 (4): 3–9. doi: 10.18413/2313-8955-2018-4-4-0-1

Bogatyрева K.B., Azova M.M., Aghajanyan A.V., Tskhovrebova L.V., Ait A.A., Shuguev Z.Kh. Association of polymorphism of the *ITGB3* gene with the development of atherosclerosis and in-stent restenosis of the coronary arteries in patients with stable ischemic heart disease. *Nauchnyye rezul'taty biomeditsinskikh issledovaniy = Research Results in Biomedicine*. 2018; 4 (4): 3–9. [In Russian]. doi: 10.18413/2313-8955-2018-4-4-0-1

12. Yonggang M., Yabluchanskiy A., Hall M.E., Lindsey M.L. Using plasma matrix metalloproteinase-9 and monocyte chemoattractant protein-1 to predict future cardiovascular events in subjects with carotid atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2014; 232 (1): 231–233. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.09.013

13. Стахнева Е.М., Каштанова Е.В., Полонская Я.В., Каменская О.В., Садовский Е.В., Кургузов А.В., Чернявский А.М., Рагино Ю.И. Оценка окислительного стресса и степени антиоксидантной способности у пациентов с коронарным атеросклерозом. *Молекул. мед.* 2016; 14 (2): 56–59.

Stakhneva E.M., Kashtanova E.V., Polonskaya Ya.V., Kamenskaya O.V., Sadovsky E.V., Kurguzov A.V., Chernyavsky A.M., Ragino Yu.I. Evaluation of oxidative stress and antioxidant capacity in patients with coronary atherosclerosis. *Molekulyarnaya meditsina = Molecular Medicine*. 2016; 14 (2): 56–59. [In Russian].

14. Corrado E., Rizzo M., Coppola G., Fattouch K., Novo G., Marturana I., Ferrara F., Novo S. An update on the role of markers of inflammation in atherosclerosis. *J. Atheroscler. Thromb.* 2010; 17 (1): 1–11. doi: 10.5551/jat.2600

15. Евразийская ассоциация кардиологов. Национальное общество по изучению атеросклероза (НОА). Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2020; 38 (1): 7–40. doi: 10.34687/2219-8202.JAD.2020.01.0002

Eurasian Association of Cardiologists. National Society for the Study of Atherosclerosis (NOA). Diagnosis and correction of lipid metabolism disorders for the prevention and treatment of atherosclerosis. Russian recommendations, VII revision. *Ateroskleroz i dislipidemii = The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2020; 38 (1): 7–40. [In Russian]. doi: 10.34687/2219-8202.JAD.2020.01.0002

## Сведения об авторах:

**Владимир Яковлевич Поляков**, д.м.н., ORCID: 0000-0002-9606-2331, e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Анастасия Алексеевна Старичкова**, e-mail: clinic@frcftm.ru

**Юрий Алексеевич Николаев**, д.м.н., ORCID: 0000-0002-1690-6080, e-mail: nicol@centercem.ru

**Ольга Владимировна Сипполайнен**, e-mail: clinic@frcftm.ru

**Евгения Викторовна Севостьянова**, к.м.н., ORCID: 0000-0003-1132-3801 e-mail: luck.nsk@rambler.ru

## Information about the authors:

**Vladimir Ya. Polyakov**, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0002-9606-2331, e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Anastasia A. Starichkova**, e-mail: clinic@frcftm.ru

**Yuri A. Nikolaev**, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0002-1690-6080, e-mail: nicol@centercem.ru,

**Olga V. Sippolaynen**, e-mail: clinic@frcftm.ru

**Evgeniya V. Sevostyanova**, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0003-1132-3801, e-mail: luck.nsk@rambler.ru

Поступила в редакцию 18.05.2021

После доработки 21.06.2021

Принята к публикации 16.07.2021

Received 18.05.2021

Revision received 21.06.2021

Accepted 16.07.2021