

## ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА И СОПУТСТВУЮЩИМ ГИПОТИРЕОЗОМ

Ю.Ю. Гриднева<sup>1,2</sup>, А.И. Чесникова<sup>1</sup>, А.В. Хрипун<sup>1,2</sup>, В.А. Сафроненко<sup>1</sup>, Е.В. Пащенко<sup>1,2</sup>,  
М.Ю. Чуркина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

<sup>2</sup>ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Россия

**Цель:** оценить особенности структурно-функционального ремоделирования левых отделов сердца за период госпитализации у пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST (ИМпST) и сопутствующим впервые выявленным гипотиреозом. **Материалы и методы:** в исследование включены 133 пациента с ИМпST в возрасте от 40 до 88 лет, поступивших в ГБУ РО «РОКБ». Всех больных распределили в 3 группы в зависимости от впервые выявленного гипотиреоза: 1-ю группу (контрольную) составили пациенты с ИМпST без синдрома гипотиреоза (n=57), 2А группу — пациенты с ИМпST и субклиническим гипотиреозом (n=42) и 2Б группу — пациенты с ИМпST и манифестным гипотиреозом (n=34). В специально разработанную анкету вносили данные о пациенте, клинические симптомы, сведения об осложнениях в остром периоде ИМ, результаты эхокардиографического исследования (ЭхоКГ). **Результаты:** у пациентов с ИМпST всех групп определялись повышенные значения индексированных показателей КСО левого желудочка (ЛЖ) и ММЛЖ, сниженные значения показателей, характеризующих сократительную способность миокарда, а также наличие диастолической дисфункции левого желудочка (ДДЛЖ) I степени. У пациентов с субклиническим гипотиреозом выявлены статистически значимо более высокие значения индексированного показателя объёма левого предсердия (ЛП), чем у пациентов без гипотиреоза. К особенностям структурно-функционального ремоделирования сердца при наличии манифестного гипотиреоза следует отнести значимо большие и линейные, и объёмные параметры ЛП (ИЛП и ИОЛП), большее снижение сократительной способности миокарда ЛЖ (более низкие значения УО, УИ и МОК), более выраженное нарушение диастолических свойств миокарда (более низкое значение DT) по сравнению с группой контроля. **Заключение:** у пациентов с ИМпST и сопутствующим манифестным гипотиреозом регистрировалось более выраженное ремоделирование левых отделов сердца в условиях острого повреждения миокарда (большие размер и объём ЛП, более выраженные нарушения систолической и диастолической функции ЛЖ).

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, субклинический и манифестный гипотиреоз, раннее ремоделирование левых отделов сердца, нарушение систолической и диастолической функции левого желудочка.

**Для цитирования:** Гриднева Ю.Ю., Чесникова А.И., Хрипун А.В., Сафроненко В.А., Пащенко Е.В., Чуркина М.Ю. Особенности раннего ремоделирования левых отделов сердца у пациентов с острым инфарктом миокарда и сопутствующим гипотиреозом. Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2024;5(3):36-45. DOI: 10.21886/2712-8156-2024-5-3-36-45.

**Контактное лицо:** Юлия Юрьевна Гриднева, ridulyayalia@mail.ru

## FEATURES OF EARLY REMODELING OF THE LEFT HEART IN PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION AND CONCOMITANT HYPOTHYROIDISM

Yu.Yu. Gridneva<sup>1,2</sup>, A.I. Chesnikova<sup>1</sup>, A.V. Khripun<sup>1,2</sup>, V.A. Safronenko<sup>1</sup>, E.V. Pashchenko<sup>1,2</sup>,  
M.Yu. Churkina<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia

**Objective:** to evaluate the features of structural and functional remodeling of the left heart during hospitalization in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and concomitant newly diagnosed hypothyroidism. **Materials and methods:** the study included 133 patients with STEMI aged 40 to 88 years admitted to the Rostov Regional Clinical Hospital. All patients were divided into 3 groups depending on the newly diagnosed hypothyroidism: Group 1 (control)

included patients with STEMI without hypothyroidism syndrome (n=57), Group 2A — patients with STEMI and subclinical hypothyroidism (n=42) and Group 2B — patients with STEMI and manifest hypothyroidism (n=34). Patient data, clinical symptoms, information on complications in the acute period of myocardial infarction, echocardiographic examination results were entered into a specially developed questionnaire. **Results:** patients with STEMI of all groups were found to have increased values of indexed LV ESV and LVM, decreased values of indicators characterizing myocardial contractility, as well as the presence of stage I LVDD. Patients with subclinical hypothyroidism were found to have statistically significantly higher values of the indexed LA volume than patients without hypothyroidism. The peculiarities of structural and functional remodeling of the heart in the presence of overt hypothyroidism include significantly higher linear and volumetric parameters of the LA (ILP and IOLP), a greater decrease in the contractility of the LV myocardium (lower values of SV, SI and IOC), a more pronounced impairment of diastolic properties of the myocardium (lower DT value) compared to the control group. Conclusion: in patients with STEMI and concomitant overt hypothyroidism, more pronounced remodeling of the left heart in conditions of acute myocardial injury (larger size and volume of the LA, more pronounced impairment of systolic and diastolic function of the LV).

**Keywords:** myocardial infarction, subclinical and overt hypothyroidism, early remodeling of the left heart, impairment of systolic and diastolic function of the left ventricle.

**For citation:** Gridneva Yu.Yu., Chesnikova A.I., Khripun A.V., Safronenko V.A., Pashchenko E.V., Churkina M.Yu. Features of early remodeling of the left heart in patients with acute myocardial infarction and concomitant hypothyroidism. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2024;5(3):36-45. DOI: 10.21886/2712-8156-202-5-3-36-45.

**Corresponding author:** Yu.Yu. Gridneva, ridulyayalia@mail.ru

## Введение

Болезни системы кровообращения являются основной причиной инвалидизации и смерти не только в Российской Федерации, но и во всём мире [1-5]. Современные исследования показали, что гиподисфункция щитовидной железы ассоциирована с более высокой частотой ранних и поздних осложнений, а также смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [1-5]. Мнения о том, является ли субклинический гипотиреоз предиктором сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, до сих пор различны [6, 7].

Общезвестно, что после острого ишемического повреждения миокард подвергается сложному процессу структурного и функционального ремоделирования, существенно влияющего на течение заболевания. Постинфарктное ремоделирование характеризуется изменением геометрии левого желудочка (ЛЖ), развитием его дилатации, снижением фракции выброса (ФВ) ЛЖ. В исследованиях показано, что изменения размера и объёма ЛЖ, систолической функции и диастолических свойств у пациентов, перенёсших инфаркт миокарда (ИМ), являются предикторами сердечной недостаточности и смерти [8, 9].

В настоящее время установлена связь состояния сердечно-сосудистой системы с гиподисфункцией щитовидной железы. При этом даже небольшие нарушения функции щитовидной железы могут вызвать изменения структуры и функции миокарда [8, 9]. Часто дисфункция щитовидной железы имеет характер не явного клинически выраженного заболевания, а протекает скрыто, субклинически, что затрудняет его раннюю диагностику [9].

В литературе достаточно информации о воздействии гиподисфункции щитовидной железы

на сердечно-сосудистую систему, однако остаются недостаточно изученными особенности структурно-функциональных параметров сердца у пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST (ИМпST) при наличии сопутствующего субклинического и манифестного гипотиреоза<sup>1</sup> [10].

**Цель исследования** — оценить особенности структурно-функционального ремоделирования левых отделов сердца за период госпитализации у пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST (ИМпST) и сопутствующим впервые выявленным гипотиреозом.

## Материалы и методы

В исследование включили 133 пациента с ИМпST в возрасте от 40 до 88 лет, поступивших в кардиологическое отделение ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» с ИМпST в период с января 2022 г. по январь 2023 г. Включённые в исследование пациенты подписали письменное информированное добровольное согласие на участие в данном исследовании. Работа была одобрена независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 16/21 от 21.10.2021г.), соответствовала стандартам Хельсинкской декларации.

В исследование были включены пациенты с острым ИМпST без патологии щитовидной железы и с впервые выявленными субклиническим или манифестным гипотиреозом, которые подписали информированное согласие на участие в нём.

<sup>1</sup> Клинические рекомендации Острый инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST электрокардиограммы, 2020. МЗ РФ

К критериям исключения относились приём амиодарона на момент поступления и в анамнезе, коронавирусная инфекция COVID-19, оперативные вмешательства на щитовидной железе, гемодинамически значимые пороки сердца, онкологические заболевания; явления сосудистого делирия, тяжёлая патология печени и почек, острое нарушение мозгового кровообращения и транзиторная ишемическая атака в течение последних 6 месяцев, отказ пациента от участия в исследовании.

В зависимости от наличия гипотиреоза пациентов с ИМпСТ распределили в 3 группы: в 1-ю группу (группу контроля,  $n=57$ ) вошли пациенты с ИМпСТ без гипотиреоза (средний возраст —  $60,09 \pm 1,2$  лет), в 2А группу ( $n=42$ ) — пациенты с ИМпСТ и субклиническим гипотиреозом (средний возраст —  $60,95 \pm 1,73$  лет), в 2Б группу ( $n=34$ ) — пациенты с ИМпСТ и манифестным гипотиреозом (средний возраст —  $64,59 \pm 1,6$  лет).

Диагноз «ИМпСТ» устанавливали при показателе количественного тропонинового теста более  $40$  нг/л и по данным электрокардиограммы (элевация сегмента ST более  $2$  мм).

Для оценки функции щитовидной железы определяли уровни тиреотропного гормона (ТТГ), свободного трийодтиронина (св. Т3) и свободного тироксина (св. Т4), антитела к тиреоидной пероксидазе (Ат-ТПО), а также выполняли ультразвуковое исследование щитовидной железы.

Повышение уровня ТТГ более  $4,0$  мкМЕ/мл, отсутствие характерных клинических симптомов и нормальные показатели свободных Т3 и Т4 расценивали как «субклинический гипотиреоз». Манифестный гипотиреоз устанавливали при повышении уровня ТТГ более  $4,0$  мкМЕ/мл, снижении уровня тиреоидных гормонов (св. Т4) ниже нормы, а также при наличии характерных клинических симптомов.

Лечение пациентов с ИМпСТ и манифестным гипотиреозом проводили согласно современным клиническим рекомендациям<sup>2</sup> [11].

Данные о пациенте, клинические симптомы, сведения об осложнениях в остром периоде ИМ, а также результаты лабораторных и инструментальных исследований регистрировали в специально разработанных анкетах.

С целью оценки раннего ремоделирования миокарда ЛЖ всем пациентам проводили эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) на аппарате Sonos-7500 (Philips, США) с использо-

ванием трансторакальных датчиков  $3,5/5,0$  МГц, В и М режимов. Анализу подвергались линейные и объёмные показатели ЛЖ и левого предсердия (ЛП), их индексированные показатели, а также проводилась оценка систолической и диастолической функции ЛЖ.

Статистическая обработка данных выполнялась при помощи прикладной программы Statistica 13.3 (производитель StatSoft Inc., США). Проверка выборки на соответствие нормальному распределению проводилась с применением критерия Шапиро-Уилка. Количественные данные, соответствующие нормальному распределению, приведены в виде среднего и стандартного отклонения ( $M \pm m$ ). Количественные данные, отличающиеся от нормального распределения, описаны медианой и интерквартильным размахом ( $Me [Q1-Q3]$ ). Качественные переменные — в виде абсолютных ( $n$ ) и относительных (%) величин. Сравнение групп по качественным признакам проводилось посредством критерия Хи-квадрат с поправкой Йетса. Для сравнения трёх групп пациентов использовался критерий ANOVA Краскела-Уоллиса. За критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали  $p < 0,05$ .

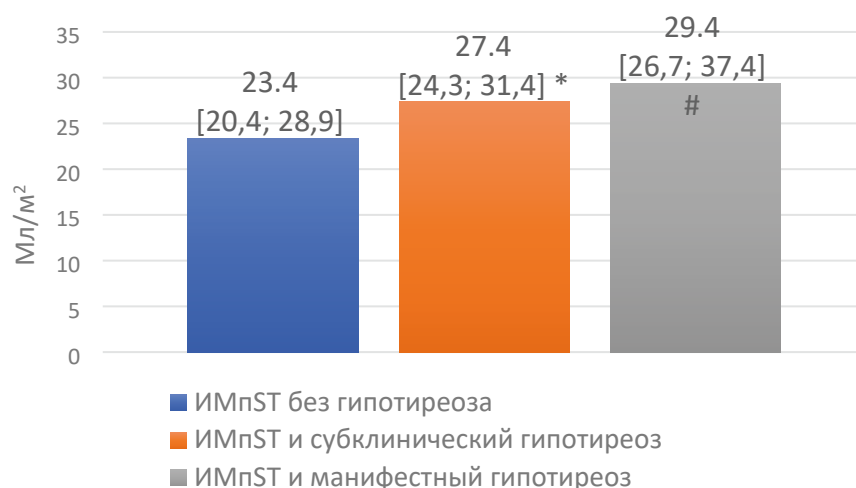
## Результаты

Результаты анализа линейных и объёмных показателей левых отделов сердца показали, что в группе пациентов с ИМпСТ и субклиническим гипотиреозом значение индексированного объёмного параметра ЛП (ИОЛП) было статистически значимо выше, чем в группе пациентов без гипотиреоза ( $p=0,039$ ) (рис. 1).

У пациентов с ИМпСТ и манифестным гипотиреозом определялись статистически значимо большие индексированные и линейный, и объёмный параметры ЛП (ИЛП и ИОЛП) по сравнению с соответствующими показателями у пациентов с ИМпСТ без гипотиреоза ( $p=0,018$  и  $p<0,001$  соответственно) (рис. 1 и 2).

Анализ данных позволил установить отсутствие статистически значимых различий при сравнении линейных (конечный диастолический размер (КДР) и конечный систолический размер (КСР)), объёмных характеристик (конечный диастолический объём (КДО) и конечный систолический объём (КСО)) ЛЖ и их индексированных показателей у пациентов исследуемых групп ( $p>0,05$ ). Вместе с тем КСО и его индексированный показатель (ИКСО) были выше нормы у пациентов всех групп. Так, КСО у пациентов 1-й группы составил  $69 [54;78]$  мл, 2А группы —  $65 [55;79]$  мл

<sup>2</sup> Национальное руководство. Эндокринология. — 2-е изд., перераб. и доп. под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко, ГЭОТАР-Медиа 2022 г. - 1112 с; Клинические рекомендации «Гипотиреоз», российская ассоциация эндокринологов, 2020г.

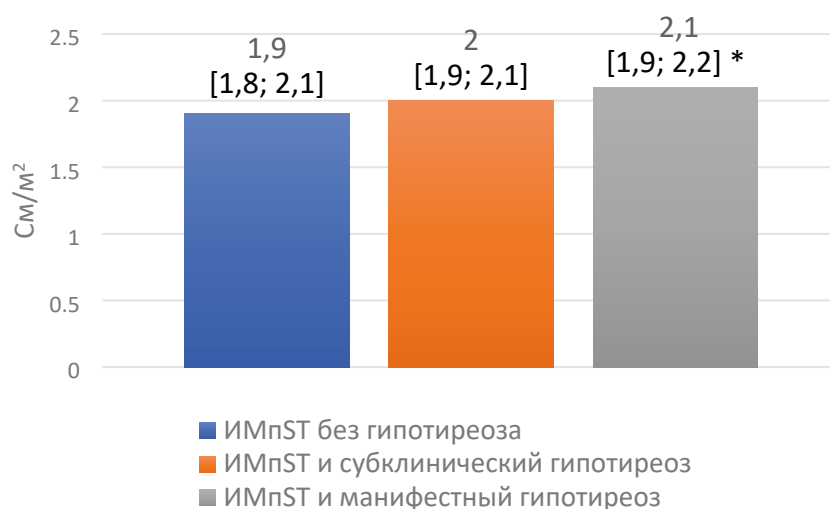


**Рисунок 1. Сравнительная оценка индексированного объема левого предсердия (ИОЛП) у больных исследуемых групп.**

**Примечание:** \* —  $p < 0,05$ , при сравнении с группой контроля, # —  $p < 0,001$ , при сравнении с группой контроля.

**Figure 1. Comparative assessment of the indexed left atrium volume (LAV) in patients of the study groups.**

**Note:** \* -  $p < 0.05$  - when compared with the control group, # -  $p < 0.001$  - when compared with the control group.



**Рисунок 2. Сравнительная оценка индексированного линейного размера левого предсердия (ИЛП) у больных исследуемых групп.**

**Примечание:** \* —  $p = 0,018$ , при сравнении с группой контроля.

**Figure 2. Comparative assessment of the indexed linear size of the left atrium (LAS) in patients of the study groups.**

**Note:** \* -  $p = 0.018$  - when compared with the control group

и 2Б группы — 65 [54;81] мл ( $p > 0,05$ ). ИКСО в 1-й группе равен 34,5 [26,5;39] мл/м<sup>2</sup>, в 2А группе — 34,4 [27,8;38,6] мл/м<sup>2</sup> и в 2Б группе — 34,4 [27,8;38,6] мл/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ).

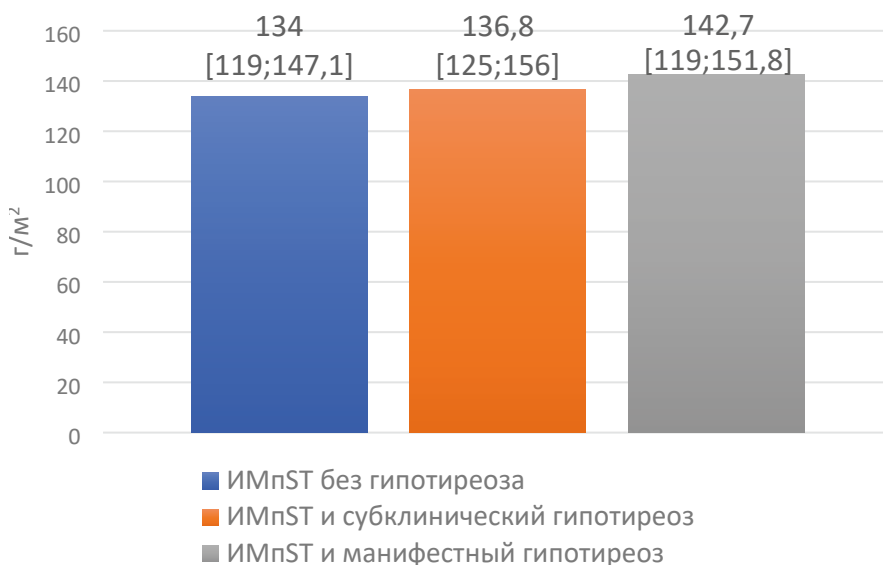
Сравнительный анализ эхокардиографических линейных и объёмных показателей ЛЖ у пациентов с ИМнСТ и сопутствующим субклиническим и манифестным гипотиреозом статистически значимых отличий не выявил ( $p > 0,05$ ).

Индекс массы миокарда ЛЖ (ИММ ЛЖ), позволяющий судить о наличии гипертрофии ЛЖ, был выше нормы у пациентов всех групп (рис. 3). Однако значения ИММ ЛЖ, индекс относительной толщины (ИОТ), а также показатели

толщины задней стенки ЛЖ (ЗСЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП) при межгрупповом сравнении значимо не отличались ( $p > 0,05$ ).

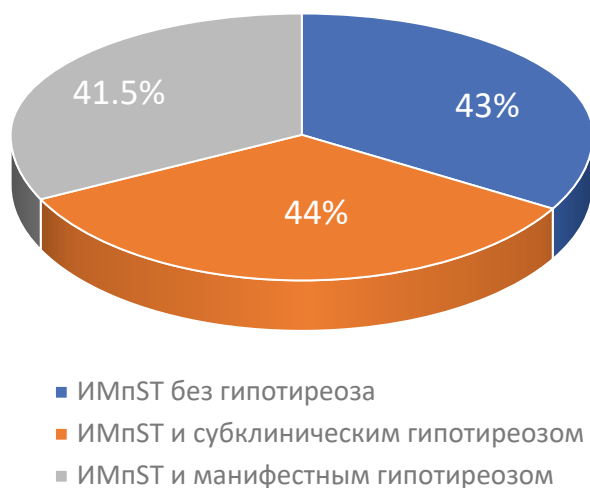
Анализ показателей, характеризующих сократительную способность ЛЖ у пациентов с ИМнСТ и сопутствующим субклиническим гипотиреозом, не выявил статистически значимых отличий от показателей в группе пациентов без гипотиреоза ( $p > 0,05$ ).

Согласно современным клиническим рекомендациям, наиболее достоверной характеристикой сократительной способности миокарда ЛЖ является расчёт ФВ ЛЖ по модифицированному методу Симпсона [12]. Пациенты всех



**Рисунок 3. Значение индексированного показателя массы миокарда левого желудочка у больных исследуемых групп.**

*Figure 3. The value of the indexed indicator of left ventricular myocardial mass in patients in the study groups.*



**Рисунок 4. Фракция выброса левого желудочка по методу Симпсона у больных исследуемых групп.**

*Figure 4. Left ventricular ejection fraction according to the Simpson method in patients in the study groups.*

исследуемых групп имели ФВ ЛЖ менее 50% (умеренно сниженную ФВ ЛЖ), статистически значимых различий при межгрупповом сравнении не выявлено ( $p>0,05$ ) (рис. 4).

Систолическую функцию ЛЖ в исследуемых группах оценивали также на основании расчёта  $\text{MapseE}$ . В анализируемых группах данный показатель статистически значимо не отличался ( $p>0,05$ ): в 1-й группе — 10 [8;13] мм, в 2А группе — 10 [8;11] мм и в 2Б группе — 9 [8;12] мм, но был ниже нормы (в норме  $\text{MapseE}$  более 12 мм).

Важно подчеркнуть, что такие параметры сократительной способности ЛЖ как УО, УИ и МОК в группе пациентов с ИМнСТ и манифестным гипотиреозом были статистически значимо ниже, чем у пациентов без гипотирео-

за ( $p<0,001$ ,  $p=0,019$  и  $p=0,039$  соответственно) (рис. 5 и 6).

При анализе показателей диастолических свойств ЛЖ установлено (табл. 1), что у пациентов всех исследуемых групп выявлена диастолическая дисфункция ЛЖ (ДДЛЖ) I степени, статистически значимых различий между группами не установлено ( $p>0,05$ ).

Отношение  $E/E'$  в группах пациентов с ИМнСТ как с сопутствующим гипотиреозом, так и без гипотиреоза в пределах референсных значений, однако у пациентов с ИМнСТ и субклиническим гипотиреозом данный показатель статистически значимо выше, чем в группе пациентов без гипотиреоза ( $p=0,034$ ).

При оценке времени изоволюмического расслабления ЛЖ (IVRT) межгрупповых раз-

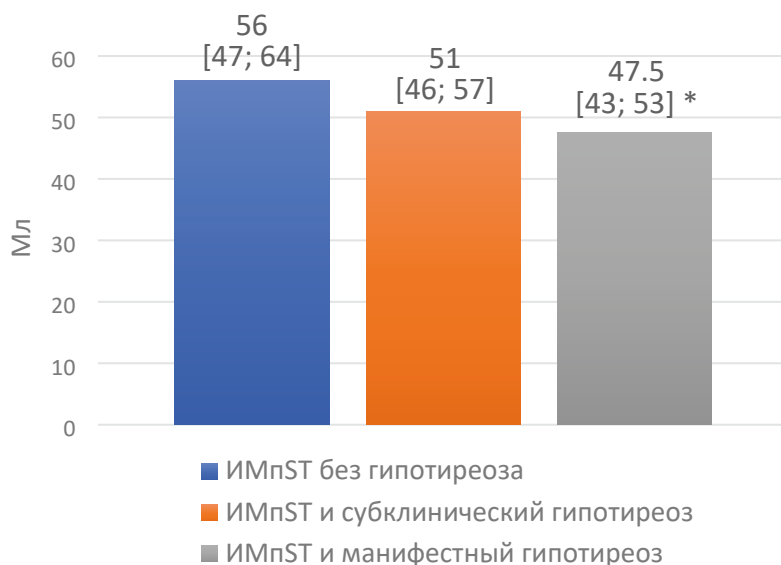


Рисунок 5. Сравнительная оценка ударного объема левого желудочка у больных исследуемых групп.

Примечание: \* —  $p < 0,001$ , при сравнении с группой контроля.

Figure 5. Comparative assessment of left ventricular stroke volume in patients in the study groups.

Note: \* -  $p < 0.001$  - when compared with the control group.

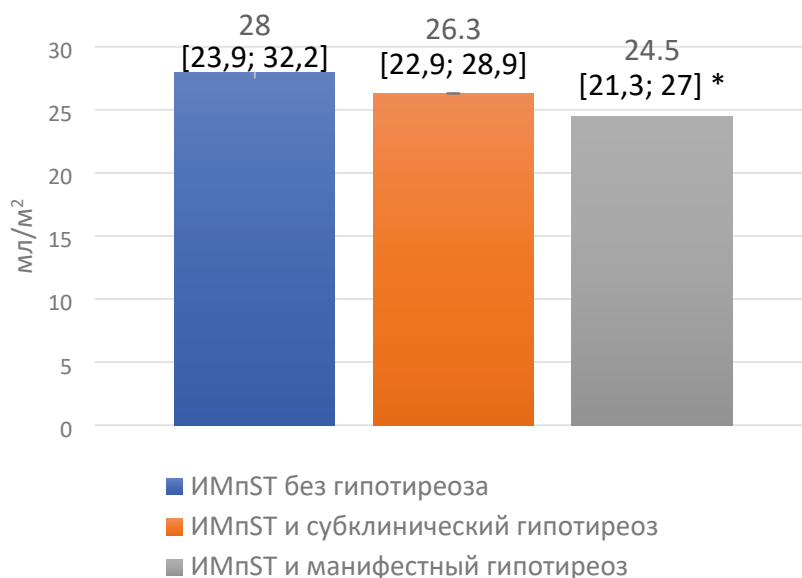


Рисунок 6. Сравнительная оценка ударного индекса левого желудочка у больных исследуемых групп.

Примечание: \* —  $p = 0,019$ , при сравнении с группой контроля

Figure 6. Comparative assessment of the left ventricular shock index in patients in the study groups.

Note: \* -  $p = 0.019$  - when compared with the control group.

личий в исследуемых группах не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Анализ параметра замедления скорости потока быстрого наполнения ЛЖ (DT) выявил статистически значимо более низкое значение в группе пациентов с сопутствующим манифестным гипотиреозом по сравнению с пациентами группы контроля ( $p = 0,031$ ).

При анализе параметров диастолической функции ЛЖ у пациентов с ИМпСТ с сопутствующим субклиническим и манифестным гипотиреозом статистически значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ).

## Обсуждение

Результаты ЭхоКГ исследования позволили установить, что у пациентов с ИМпСТ всех групп определялись повышенные значения индексируемых показателей КСО ЛЖ (иКСО) и ММЛЖ (ИММЛЖ), сниженные значения показателей, характеризующих сократительную способность миокарда (УО, УИ, ФВ ЛЖ и  $\text{MarseE}$ ), а также наличие ДДЛЖ I степени, что обусловлено ремоделированием ЛЖ в остром периоде ИМ, а также длительным анамнезом ИБС и АГ.

Таблица/Table 1

**Анализ параметров диастолической функции левого желудочка у пациентов  
исследуемых групп**

***Analysis of parameters of left ventricular diastolic function in patients of the study groups***

| Группы<br>Показатели | Пациенты с ИМпСТ<br>без гипотиреоза<br>(1-я группа, n=57) | Пациенты с ИМпСТ и суб-<br>клиническим гипотиреозом<br>(2А группа, n=42) | Пациенты с ИМпСТ и манифест-<br>ным гипотиреозом<br>(2Б группа, n=34)      | p <sub>mg</sub> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Е, см/с              | 52 [45;65]                                                | 63 [52;76]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,024                                  | 59 [48;68]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,314<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,974      | 0,025           |
| А, см/с              | 70 [62;77]                                                | 69,5 [58;84]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,959                                | 76 [52;80]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,965<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,989      | 0,979           |
| Е/А                  | 0,7 [0,6;0,8]                                             | 0,8 [0,7;1,2]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,056                               | 0,7 [0,6;0,9]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,822<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,89    | 0,058           |
| Е', см/с             | 7,8 [6,5;10]                                              | 7,9 [6,7;9,7]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,978                               | 8,2 [5,9;10,8]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,989<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,926  | 0,971           |
| Е/Е'                 | 6,2 [5,1;8,0]                                             | 8,6 [6,1;9,3]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,034                               | 8,1 [5,8;9,3]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,322<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,946   | 0,032           |
| IVRT, мс             | 60 [46;70]                                                | 60 [49;74]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,959                                  | 68,5 [46;79]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,965<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,987    | 0,634           |
| DT, мс               | 155 [142;176]                                             | 142,5 [119;180]<br>p <sub>1-2А</sub> = 0,239                             | 137,5 [109;160]<br>p <sub>1-2Б</sub> = 0,031<br>p <sub>2А-2Б</sub> = 0,959 | 0,023           |

**Примечание:** p — достоверность различий, p<sub>mg</sub> — межгрупповое сравнение, p<sub>1-2А</sub> — сравнение 2А с 1-й группой, p<sub>1-2Б</sub> — сравнение 2Б с 1-й группой, p<sub>2А-2Б</sub> — сравнение 2Б с 2А группой, Е — пик раннего наполнения левого желудочка, А — пик позднего наполнения в результате сокращения левого предсердия, Е' — движение фиброзного кольца митрального клапана в фазу раннего наполнения, IVRT — времени изоволюметрического расслабления левого желудочка, DT — время замедления скорости потока быстрого наполнения левого желудочка.

**Note:** p — significance of differences, p<sub>mg</sub> — intergroup comparison, p<sub>1-2А</sub> — comparison of 2А with group 1, p<sub>1-2Б</sub> — comparison of 2Б with group 1, p<sub>2А-2Б</sub> — comparison of 2Б with group 2А, Е — peak of early filling of the left ventricle, А — peak of late filling as a result of contraction of the left atrium, Е' — movement of the fibrous ring of the mitral valve in the early filling phase, IVRT — time of isovolumetric relaxation of the left ventricle, DT — time of deceleration of the flow rate of rapid filling of the left ventricle.

Анализ полученных данных показал, что у пациентов с ИМпСТ и субклиническим гипотиреозом, в отличие от контрольной группы, регистрировались лишь статистически значимо более высокие значения индексируемого показателя объёма ЛП, однако у пациентов с сопутствующим манифестным гипотиреозом отмечалось статистически значимое увеличение и размера, и объёма ЛП по сравнению с группой контроля. Данный факт частично объясняет более частое выявление наджелудочковых НРС, а именно ФП, у больных с манифестным гипотиреозом в остром периоде ИМ, что продемонстрировано в ряде исследований [13].

Следует отметить, что КСО и его индексируемый показатель (ИКСО) были выше нормы у пациентов всех групп, что однозначно свидетельствует о снижении систолической функции

ЛЖ, характерном для острого периода ИМ. Повышенные значения ИММ ЛЖ у пациентов всех групп, позволяющие судить о наличии гипертрофии ЛЖ, обусловлены прежде всего высоким процентом АГ в каждой исследуемой группе, что не противоречит данным литературы [13], однако не подтверждает имеющиеся данные о более выраженной гипертрофии миокарда у пациентов с сопутствующим гипотиреозом [10].

Согласно данным литературы, наличие гипотиреоза может ухудшать сократительную способность миокарда и уменьшать его расслабление. Эхокардиографические исследования показали, что манифестный гипотиреоз часто связан с ранней диастолической дисфункцией, которая вместе с частым возникновением диастолической гипертензии и/или других факторов риска у этих пациентов может привести

к трудно поддающейся лечению сердечной недостаточности<sup>3</sup>.

В настоящем исследовании установлено, что систолическая функция ЛЖ в группах статистически значимо не отличалась ( $p > 0,05$ ), но была ниже нормы. Однако такие параметры сократительной способности ЛЖ как УО, УИ и МОК в группе пациентов с ИМпСТ и манифестным гипотиреозом были статистически значимо ниже, чем у пациентов без гипотиреоза ( $p < 0,001$ ,  $p = 0,019$  и  $p = 0,039$  соответственно), что позволяет судить о более выраженном нарушении систолической функции ЛЖ у пациентов с ИМпСТ и сопутствующим гипотиреозом [10].

При анализе показателей диастолической функции ЛЖ выявлено, что у пациентов всех исследуемых групп значения  $E/A \leq 0,8$ , что соответствует релаксационному типу ДДЛЖ, статистически значимых различий между группами не выявлено ( $p > 0,05$ ) [10, 13]. Однако статистически значимо более низкие значения параметра замедления скорости потока быстрого наполнения ЛЖ (DT) в группе пациентов с сопутствующим манифестным гипотиреозом по сравнению с группой контроля ( $p = 0,031$ ) позволяют судить о более выраженном ухудшении диастолической функции ЛЖ. Как известно, уменьшение значения DT определяется у пациентов с выраженным снижением податливости ЛЖ [14].

С учётом полученных данных можно предположить, что длительный анамнез ИБС и АГ, развитие ИМ, а также многососудистое поражение коронарных артерий у пациентов с ИМпСТ и сопутствующим гипотиреозом могут быть причиной более выраженного нарушения релаксации миокарда за счёт увеличения жесткости

мышечного и интерстициального компонентов. Прогрессирование диастолической дисфункции ЛЖ у пациентов с ИМ и гипотиреозом способствует развитию более выраженной систолической дисфункции миокарда ЛЖ и сопряжено с повышением риска развития нарушений ритма сердца, в частности ФП [15–18]. В ряде исследований показано, что степень тиреоидной недостаточности оказывает значимое влияние на выраженность ремоделирования миокарда ЛЖ, что подтверждается данными настоящего исследования [10, 18].

## Заключение

К особенностям структурно-функционального ремоделирования сердца у пациентов с ИМпСТ при наличии манифестного гипотиреоза следует отнести значимо большие и линейные, и объёмные параметры ЛП (ИЛП и ИОЛП), большее снижение сократительной способности миокарда ЛЖ (более низкие значения УО, УИ и МОК), более выраженное нарушение диастолических свойств миокарда (более низкое значение DT) по сравнению с группой контроля. Вероятно, не только гибель кардиомиоцитов, но и повышение общего периферического сосудистого сопротивления и ригидности коллагена при сопутствующем манифестном гипотиреозе приводят к более выраженному нарушению растяжимости и сократимости ЛЖ, к более выраженному ремоделированию левых отделов сердца в условиях острого повреждения миокарда.

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

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

<sup>3</sup> Клинические рекомендации Острый инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST электрокардиограммы, 2020. МЗ РФ

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Izkhakov E, Zahler D, Rozenfeld KL, Ravid D, Banai S, Topilsky Y, et al. Unknown Subclinical Hypothyroidism and In-Hospital Outcomes and Short- and Long-Term All-Cause Mortality among ST Segment Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *J Clin Med*. 2020;9(12):3829. DOI: 10.3390/jcm9123829
2. Nowbar AN, Gitto M, Howard JP, Francis DP, Al-Lamee R. Mortality From Ischemic Heart Disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019;12(6):e005375. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375
3. Корзухин А.Ю., Юлдошев Д.Р., Трошина А.А., Хурамшина Л.Р., Гузарик В.Н., Дырнаева А.Д., и др. Инфаркт миокарда 2-го типа: диагностические и терапевтические трудности в современной кардиологии. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2023;12(3):84-97.
4. Korzukhin A.Yu., Yuldoshev J.R., Troshina A.A., Khuramshina L.R., Guzarik V.N., Dyrnaeva A.D., et al. Type 2 myocardial infarction: diagnostic and therapeutic difficulties in modern cardiology. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2023;12(3):84-97. (In Russ.) DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-3-84-97
5. Huang R, Yan L, Lei Y, Li Y. Hypothyroidism and Complicated Sick Sinus Syndrome and Acute Severe Psychiatric Disorder: A Case Report. *Int Med Case Rep J*. 2021;14:171-176. DOI: 10.2147/IMCRJ.S296071
6. Fernandez-Ruocco J, Gallego M, Rodriguez-de-Yurre A, Zayas-Arrabal J, Echeazarra L, Alquiza A, et al. High Thyrotropin Is Critical for Cardiac Electrical Remodeling and Arrhythmia Vulnerability in Hypothyroidism. *Thyroid*. 2019;29(7):934-945. DOI: 10.1089/thy.2018.0709

5. Вайсман Д.Ш., Александрова Г.А., Леонов С.А., Савина А.А. Достоверность показателей и структуры причин смерти от болезней системы кровообращения в Российской Федерации при международных сопоставлениях. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2019;(3):69-84.  
Vaysman D.Sh., Aleksandrova G.A., Leonov S.A., Savina A.A. The accuracy of indicators and the structure of causes of death from diseases of the circulatory system in the Russian Federation in international comparisons. *Current problems of health care and medical statistics*. 2019;(3):69-84. (In Russ.)  
eLIBRARY ID: 41592168 EDN: SGUQYR
6. Diab N, Daya NR, Juraschek SP, Martin SS, McEvoy JW, Schultheiß UT, et al. Prevalence and Risk Factors of Thyroid Dysfunction in Older Adults in the Community. *Sci Rep*. 2019;9(1):13156.  
DOI: 10.1038/s41598-019-49540-z
7. Олейников В.Э., Голубева А.В., Галимская В.А., Бабина А.В., Донецкая Н.А. Ранние маркеры формирования патологического ремоделирования левого желудочка у больных после инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST по результатам speckle tracking эхокардиографии. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(6):4837.  
Oleinikov V.E., Golubeva A.V., Galimskaya V.A., Babina A.V., Donetskaya N.A. Early markers of pathological left ventricular remodeling in patients after ST-elevation myocardial infarction according to speckle-tracking echocardiography. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(6):4837. (In Russ.)  
DOI: 10.15829/1560-4071-2022-4837
8. Frantz S, Hundertmark MJ, Schulz-Menger J, Bengel FM, Bauersachs J. Left ventricular remodelling post-myocardial infarction: pathophysiology, imaging, and novel therapies. *Eur Heart J*. 2022;43(27):2549-2561.  
DOI: 10.1093/eurheartj/ehac223
9. Николаева А.В., Пименов Л.Т., Суфиянов В.Г., Дударев М.В. Факторы риска развития ранних структурных изменений сердечно-сосудистой системы у пациентов первичным гипотиреозом. *Архив внутренней медицины*. 2022;12(1):53-61.  
Nikolaeva A.V., Pimenov L.T., Sufyanov V.G., Dudarev M.V. Risk Factors Promoting Early Cardiovascular Structure Disorders in Patients with Primary Hypothyroidism. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2022;12(1):53-61.  
DOI: 10.20514/2226-6704-2022-12-1-53-61
10. Jabbar A, Ingoe L, Junejo S, Carey P, Addison C, Thomas H, et al. Effect of Levothyroxine on Left Ventricular Ejection Fraction in Patients With Subclinical Hypothyroidism and Acute Myocardial Infarction: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2020;324(3):249-258.  
DOI: 10.1001/jama.2020.9389
11. Российское кардиологическое общество (РКО) Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):4083.  
Russian Society of Cardiology (RSC) 2020 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):4083. (In Russ.)  
DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4083
12. Гегенава Б.Б., Моргунова Т.Б., Фадеев В.В. Влияние гипотиреоза на сердечно-сосудистую систему. *Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение*. 2016;2(15):21-30.  
Gegenava B.B., Morgunova T.B., Fadeev V.V. Effect of hypothyroidism on the cardiovascular system. *Endocrinology. News. Opinions. Training*. 2016;2(15):21-30. (In Russ.)
13. Ушакова Л.Ю., Вертинский Е.А., Чиж С.А. Оценка диастолической функции левого желудочка сердца. *Медицинские новости*. 2018;(12):34-38.  
Ushakova L.Yu., Vertinsky E.A., Chizh S.A. Evaluation of left ventricular diastolic function. *Meditsinskie novosti*. 2018;(12):34-38.  
eLIBRARY ID: 36826413 EDN: YUSDNZ
14. Баймуканов А.М., Гендлин Г.Е., Никитин И.Г., Хамнагадаев И.А., Термосесов С.А., Ильич И.А. Диастолическая дисфункция левого желудочка при эндоваскулярном лечении фибрилляции предсердий у больных с сохраненной фракцией изгнания. *Кардиология*. 2017;57(25):331-336.  
Baymukanov A.M., Gendlin G.E., Nikitin I.G., Khamnagadaev I.A., Termosessov S.A., Iljich I.L. Left ventricular diastolic dysfunction in endovascular treatment of atrial fibrillation in patients with preserved ejection fraction. *Kardiologiya*. 2017;57(25):331-336. (In Russ.)  
DOI: 10.18087/cardio.2383
15. La Vignera S, Condorelli R, Vicari E, Calogero AE. Endothelial dysfunction and subclinical hypothyroidism: a brief review. *J Endocrinol Invest*. 2012;35(1):96-103.  
DOI: 10.3275/8190
16. Мингалимова А.Р., Драпкина О.М., Бикбова Н.М., Сагиров М.А., Мазанов М.Х., Тимербаев А.В., и др. Госпитальная динамика показателей диастолической функции левого желудочка у пациентов, перенесших операцию коронарного шунтирования. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(8):4948.  
Mingalimova A.R., Drapkina O.M., Bikbova N.M., Sagirov M.A., Mazanov M.Kh., Timerbaev A.V., et al. Inhospital changes of left ventricular diastolic function in patients undergoing coronary bypass surgery. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(8):4948. (In Russ.)  
DOI: 10.15829/1560-4071-2022-4948
17. Гриднева Ю.Ю., Чесникова А.И., Сафроненко В.А., Едленко Е.В., Затлоукал М.Ю. Частота встречаемости и клиническое значение впервые выявленного гипотиреоза у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Терапия*. 2024;10(4):82-90.  
Gridneva Yu.Yu., Chesnikova A.I., Safronenko V.A., Edlenko E.V., Zatloukal M.Yu. Incidence and clinical significance of newly diagnosed hypothyroidism in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Therapy*. 2024;10(4):82-90. (In Russ.)  
DOI: 10.18565/therapy.2024.4.82-90

#### Информация об авторах

**Гриднева Юлия Юрьевна**, аспирант кафедры внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, врач-кардиолог кардиологического отделения №1 ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8331-945X>; [gridulyayalia@mail.ru](mailto:gridulyayalia@mail.ru)

**Чесникова Анна Ивановна**, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава

#### Information about the authors

**Yulia Yu. Gridneva**, postgraduate student of the Department of Internal Diseases No. 1 of the Rostov State Medical University, cardiologist of the Cardiology Department No. 1 of the Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8331-945X>; [gridulyayalia@mail.ru](mailto:gridulyayalia@mail.ru)

**Anna I. Chesnikova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Internal Diseases No. 1 of the Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9323-592X>, [rostov-ossn@yandex.ru](mailto:rostov-ossn@yandex.ru)

России, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-9323-592X>; [rostov-ossn@yandex.ru](mailto:rostov-ossn@yandex.ru)

**Хрипун Алексей Валерьевич**, к.м.н., директор Регионального (головного) сосудистого центра ГБУ Ростовской области «Ростовская областная клиническая больница», доцент кафедры внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-6765-2837>; [khripoun@yandex.ru](mailto:khripoun@yandex.ru)

**Сафроненко Виктория Александровна**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-6965-5019>; [v.chugunova@mail.ru](mailto:v.chugunova@mail.ru)

**Пашенко Екатерина Владимировна**, к.м.н., ассистент кафедры внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, врач-эндокринолог приемного отделения ГБУ Ростовской области «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-2754-3382>; [pashenkoekaterina@gmail.com](mailto:pashenkoekaterina@gmail.com)

**Чуркина Милана Юрьевна**, врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0009-0007-7359-5999>; [churkina.milana1975@mail.ru](mailto:churkina.milana1975@mail.ru)

**Aleksei V. Khripun**, Cand. Sci. (Med.), Deputy Chief Physician, Director of the Head Vascular Center, Regional Vascular Center of the Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6765-2837>; [khripoun@yandex.ru](mailto:khripoun@yandex.ru)

**Victoria A. Safronenko**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Internal Diseases No. 1 of the Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6965-5019>; [v.chugunova@mail.ru](mailto:v.chugunova@mail.ru)

**Ekaterina V. Pashchenko**, Cand. Sci. (Med.), Department of internal medicine No 1, assistant. Rostov State Medical University; Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2754-3382>; [pashenkoekaterina@gmail.com](mailto:pashenkoekaterina@gmail.com)

**Milana Yu. Churkina**, Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0009-0007-7359-5999>; [churkina.milana1975@mail.ru](mailto:churkina.milana1975@mail.ru)

Получено / Received: 21.08.2024

Принято к печати / Accepted: 26.08.2024