

© Коллектив авторов, 2020

## ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

А.И. Чесникова, Т.А. Дзюрич, В.А. Сафроненко, В.П. Терентьев, Н.С. Скаржинская, Е.С. Годунко

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Ростов-на-Дону, Россия

**Цель:** выявить особенности структурно-функционального ремоделирования правых отделов сердца у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) на фоне сочетания фибрилляции предсердий (ФП) и хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), оценить влияние на концентрацию маркера сердечной недостаточности NT-proBNP. **Материалы и методы:** в исследование включено 120 пациентов, которые распределены в 4 группы в зависимости от наличия ХСН, ФП и ХОБЛ. Пациентам выполняли эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование, определяли концентрацию N-концевого фрагмента предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP). **Результаты:** сравнение ЭхоКГ показателей правых отделов сердца у пациентов с ХСН разных групп проводили попарно для определения влияния заболеваний на ремоделирование правого предсердия (ПП) и правого желудочка (ПЖ) в условиях коморбидности. У пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ в сравнении с пациентами с ХСН и ФП без ХОБЛ выявлены более низкие объемные показатели ПП ( $p=0,004$ ), большая толщина стенки ПЖ ( $p<0,001$ ), более низкие значения индексированной конечно-диастолической площади (КДП) ПЖ ( $p=0,007$ ) и фракционного измерения площади (ФИП) ( $p=0,011$ ), что позволяет судить о влиянии хронической бронхообструкции на ремоделирование сердца у пациентов с ХСН и ФП. При сравнении с пациентами с ХСН и ХОБЛ без ФП у больных ХСН, ФП и ХОБЛ установлены большие размеры ПЖ ( $p=0,012$ ), его индексированной конечно-систолической площади (КСП) ( $p<0,001$ ), более низкие показатели фракции выброса (ФВ) ПЖ ( $p=0,002$ ), ФИП ( $p<0,001$ ), систолической экскурсии плоскости трикуспидального клапана (TAPSE) ( $p=0,012$ ), что свидетельствует о влиянии сопутствующей ФП на ЭхоКГ показатели у больных ХСН и ХОБЛ. Выявлена более высокая концентрация NT-proBNP у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ в сравнении с уровнем маркера как у пациентов с ХСН и ФП без ХОБЛ ( $p=0,010$ ), так и у пациентов с ХСН и ХОБЛ без ФП ( $p<0,001$ ), что обусловлено более выраженным ремоделированием ПЖ. **Выводы:** выявленные особенности ремоделирования правых отделов сердца у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ позволили судить о влиянии, с одной стороны, ФП, с другой, ХОБЛ на структурно-функциональные параметры сердца у больных с данной коморбидной патологией. Использование расширенного протокола ЭхоКГ исследования с определением дополнительных показателей структурно-функционального состояния правых отделов сердца (КСП и КДП ПЖ, ФВ ПЖ, ФИП и TAPSE) позволит оптимизировать раннюю диагностику ХСН на фоне сердечно-сосудистых и бронхо-легочных заболеваний.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность; правый желудочек; структурно-функциональное ремоделирование.

**Для цитирования:** Чесникова А.И., Дзюрич Т.А., Сафроненко В.А., Терентьев В.П., Скаржинская Н.С., Годунко Е.С. Особенности ремоделирования правых отделов сердца у коморбидных пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2020;1(2):28-37.

**Контактное лицо:** Татьяна Александровна Дзюрич; t.a.dzyurich@yandex.ru.

## FEATURES OF REMODELING OF THE RIGHT HEART IN COMORBID PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

A.I. Chesnikova, T.A. Dzyurich, V.A. Safronenko, V.P. Terentyev, N.S. Skarzhinskaya, E.S. Godunko

Rostov State Medical University; Rostov-on-Don, Russian

**Objective:** to identify the features of structural and functional remodeling of the right heart in patients with chronic heart failure (CHF) against the background of a combination of atrial fibrillation (AF) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD), to assess the effect on the concentration of the heart failure marker NT-proBNP. **Materials and methods:** the study included 120 patients who were divided into 4 groups depending on the presence of CHF, AF and COPD. Patients underwent an echocardiographic (EchoCG) study, and the concentration of the N-terminal fragment of the brain natriuretic peptide precursor (NT-proBNP) was determined. **Results:** comparison of EchoCG parameters of the right heart in patients

with CHF of different groups was performed in pairs to determine the effect of diseases on the remodeling of the right atrium (RA) and right ventricle (RV) in comorbid conditions. In patients with CHF, AF and COPD, in comparison with patients with CHF and AF without COPD, lower volume parameters of RA ( $p=0.004$ ), greater wall thickness of the RV ( $p<0.001$ ), lower values of the indexed end-diastolic area (EDA) of the RV ( $p=0.007$ ) and its fractional area measurement (FAM) ( $p=0.011$ ) were revealed, which allows us to judge the effect of chronic bronchoobstruction on heart remodeling in patients with CHF and AF. When compared with patients with CHF and COPD without AF in patients with CHF, AF and COPD have large size of RV ( $p=0.012$ ), its indexed end-systolic area (ESA) ( $p<0.001$ ), lower ejection fraction (EF) of RV ( $p=0.002$ ), FAM ( $p<0.001$ ), systolic excursion of the tricuspid valve plane (TAPSE) ( $p=0.012$ ), indicating the influence of concomitant AF in EchoCG parameters in patients with CHF and COPD. A higher concentration of NT-proBNP was found in patients with CHF, AF and COPD compared to the marker level in both patients with CHF and AF without COPD ( $p=0.010$ ) and in patients with CHF and COPD without AF ( $p<0.001$ ), due to more pronounced remodeling of the RV. **Conclusions:** In patients with CHF, AF and COPD were the features of the remodeling of the right heart, caused by influence of, on the one hand, AF, on the other, with COPD the structural and functional parameters of heart in patients with this combined pathology. Using the extended protocol EchoCG studies identify additional characteristics of structural-functional state of the right heart (ESA and EDA RV, RV EF, TAPSE and FAM) will optimize early diagnosis of CHF and cardiovascular and bronchopulmonary diseases.

**Keywords:** chronic heart failure; right ventricle; structural and functional remodeling.

**For citation:** Chesnikova A.I., Dzyurich T.A., Safronenko V.A., Terentyev V.P., Skarzhinskaya N.S., Godunko E.S. Features of remodeling of the right heart in comorbid patients with chronic heart failure. *South Russia Journal of Therapeutic Practices*. 2020;1(2):28-37.

**Corresponding author:** Tatiana A. Dzyurich; t.a.dzyurich@yandex.ru.

## Введение

Учитывая высокую распространенность коморбидных состояний, научный интерес сотрудников кафедры внутренних болезней № 1 в последние годы направлен на изучение особенностей патогенеза, клиники, диагностики и лечения при сочетании кардиоваскулярной патологии с другими заболеваниями. Как известно, число пациентов, страдающих коморбидными заболеваниями, увеличивается с возрастом: от 69 % среди лиц молодого возраста до 98 % среди пациентов в старшей возрастной группе [1].

Изучение взаимосвязи коморбидных заболеваний при хронической сердечной недостаточности (ХСН) является одной из актуальных проблем современного здравоохранения. Особого внимания заслуживает сочетание фибрилляции предсердий (ФП) и хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), которые занимают лидирующие позиции среди причин развития ХСН и приводят к неблагоприятным исходам. По данным разных авторов, сосуществование ХСН и ФП достигает 40 % [2]. Частота встречаемости ХОБЛ при ХСН составляет 10 – 32 % [3]. Согласно данным литературы, у пациентов с ХСН, ФП и легочной гипертензией прогноз зависит от функции правого желудочка (ПЖ), которая при эхокардиографическом (ЭхоКГ) исследовании в повседневной практике часто не определяется [4]. В настоящее время нет единого мнения о более предпочтительных ЭхоКГ параметрах оценки функциональной активности ПЖ. Трудности определения объемных характеристик и систолической функции ПЖ связаны с его сложным строением и геометрией, а также отсутствием

поперечно расположенных кардиомиоцитов, что определяет особенности сокращения желудочка [5, 6]. Так, по данным магнитно-резонансной томографии значения фракции выброса (ФВ) ПЖ слабо коррелируют с показателем систолической функции миокарда ПЖ [7]. Одними из достоверных методов определения функционального состояния ПЖ являются измерение систолической экскурсии плоскости трикуспидального кольца (TAPSE) и фракционное измерение площади (ФИП), определяемое на основании расчетных значений конечно-диастолической площади (КДП) и конечно-систолической площади (КСП) ПЖ [5]. Снижение ФИП ассоциировано с повышенным риском развития фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий, оно коррелирует с ФВ ПЖ согласно данным радионуклидной вентрикулографии [8].

Отсутствие достаточной информации о структурно-функциональном состоянии правых отделов сердца, и преимущественно ПЖ, у пациентов с ХСН на фоне сочетания ФП и ХОБЛ определило необходимость дальнейшего изучения данной проблемы.

**Цель исследования** — выявить особенности структурно-функционального ремоделирования правых отделов сердца у пациентов с ХСН на фоне сочетания ФП и ХОБЛ, оценить влияние на концентрацию маркера сердечной недостаточности NT-proBNP.

## Материалы и методы

В исследование включили 120 больных. В зависимости от наличия ХОБЛ, ХСН и ФП больные были распределены в следующие группы:

основная группа — пациенты с ХСН, ФП и ХОБЛ ( $n = 29$ , средний возраст —  $67,2 \pm 9,9$  лет), I группа сравнения — пациенты с ХОБЛ без сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) ( $n = 28$ , средний возраст —  $57,8 \pm 8,5$  лет), II группа сравнения — пациенты с ХСН и ХОБЛ без ФП ( $n = 30$ , средний возраст —  $62,7 \pm 8,4$  лет), III группа сравнения — пациенты с ХСН и ФП без ХОБЛ ( $n = 33$ , средний возраст —  $73,8 \pm 6,1$  лет).

Диагноз ХСН и ХОБЛ установлен с учетом национальных и международных клинических рекомендаций [9, 10]. О наличии постоянной формы ФП судили по результатам электрокардиографии и суточного мониторирования ЭКГ.

Пациентов включали в исследование после подписания информированного добровольного согласия.

В таблице 1 представлена клиническая характеристика больных.

Группы были сопоставимы по стадии ХСН и ХОБЛ, а также длительности ФП и ХОБЛ. Доля пациентов с ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, сахарным диабетом статистически значимо не различалась в группах пациентов с ХСН.

В исследование не включали пациентов с инфарктом миокарда или нестабильной стенокардией в течение последних 6 месяцев, острым нарушением мозгового кровообращения или транзиторной ишемической атакой в течение последних 6 месяцев, гемодинамически значимыми пороками сердца, имплантированным электрокардиостимулятором, тяжелой патологией печени или почек, злокачественными новообразованиями.

Для определения выраженности симптомов ХСН использовали шкалу оценки клинического состояния (ШОКС) в модификации В.Ю. Мареева, 2000 г. [9]. Тест 6-минутной ходьбы применяли как объективный метод оценки функционального класса ХСН у пациентов.

ЭхоКГ и доплер-ЭхоКГ исследования для определения структурно-функциональных показателей правых отделов сердца выполняли на аппарате MyLab70 («Esaote», Италия). Показатели ультразвукового исследования интерпретировали согласно рекомендациям Американского эхокардиографического общества (2015). Для характеристики ремоделирования полости правого предсердия (ПП) определяли индексированные показатели передне-заднего размера (ИПЗР), медиально-латерального размера (ИМЛР), верхне-нижнего размера (ИВНР), объема ПП (ИОПП).

С целью количественной оценки сократительной способности ПЖ определяли ФВ ПЖ по методу Симпсона, TAPSE в М-режиме, ФИП. ФИП ПЖ рассчитывали как отношение разницы КДП и КСП к КДП, полученный показатель умножали

на 100 %. Результаты ФИП ПЖ оценивали следующим образом: 32 – 60 % — норма, 25 – 31 % — легкая дилатация, 18 – 24 % — умеренная дилатация, менее или равно 17 % — тяжелая дилатация.

Систолическое давление в легочной артерии определяли на основании расчета систолического давления в полости ПЖ (СДПЖ) (при отсутствии стеноза выходного тракта ПЖ и стеноза клапана легочной артерии).

Всем пациентам выполняли определение концентрации маркера ХСН — N-концевого фрагмента предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP). Количественное определение NT-proBNP проводили методом иммуноферментного анализа («Bio-medica», Австрия).

Статистическую обработку результатов настоящего исследования осуществляли при помощи программы STATISTICA 10,0 (StatSoft, США). Для сравнения трех или четырех групп пациентов использовали критерий Краскела-Уоллиса. За критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали  $p_{\text{mg}} < 0,05$ . Далее группы попарно сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни. Значимыми признавались различия величин при уровне  $p < 0,017$  (в случае сравнения 3-х групп) и  $p < 0,013$  (при сравнении 4-х групп). Взаимосвязь между показателями анализировали методом ранговой корреляции Спирмена.

Локальный этический комитет ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России одобрил работу к выполнению (протокол № 22/15 от 24 декабря 2015 г.).

## Результаты

Анализ клинических проявлений ХСН по ШОКС в исследуемых группах позволил выявить более высокий балл у пациентов основной группы (8 баллов) по сравнению с аналогичным показателем в III группе (5 баллов) на 37,5 % ( $p < 0,001$ ). Вместе с тем, показатели выраженности клинических симптомов СН у пациентов основной и пациентов II группы (6 баллов) достоверно не различались ( $p = 0,185$ ). При межгрупповом анализе значений ШОКС в группе с ХСН и ХОБЛ без ФП и группе с ХСН и ФП без ХОБЛ также не выявлены статистически значимые отличия ( $p = 0,199$ ).

При интерпретации полученных данных установлено, что пациенты II и III групп имели преимущественно ХСН II ФК, в основной группе преобладали больные с III ФК ( $p < 0,05$ ). При этом группы пациентов с СН были сопоставимы по стадии ( $p > 0,05$ ). Сопоставимость групп по стадии ХСН является важным критерием для проведения сравнительного анализа изучаемых по-

Таблица 1

## Клиническая характеристика пациентов исследуемых групп

| Группы<br>Показатель          | Пациенты с ХОБЛ<br>без ССЗ<br>(I группа<br>сравнения, n=28) | Пациенты с ХСН и<br>ХОБЛ без ФП<br>(II группа<br>сравнения, n=30) | Пациенты с ХСН и<br>ФП без ХОБЛ<br>(III группа<br>сравнения, n=33) | Пациенты с ХСН,<br>ФП и ХОБЛ<br>(основная<br>группа, n=29)                        | p <sub>mg</sub> |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Длительность ФП,<br>лет       | —                                                           | —                                                                 | 5 [3;9]                                                            | 5 [3;10]<br>p <sub>4-3</sub> =0,898                                               | —               |
| Длительность ХОБЛ,<br>лет     | 7 [5;10]                                                    | 6 [4;10]<br>p <sub>2-1</sub> =0,898                               | —                                                                  | 8 [5;15]<br>p <sub>4-1</sub> =0,189<br>p <sub>4-2</sub> =0,198                    | 0,662           |
| ХСН (стадии, %)               |                                                             | 76,67<br>23,33                                                    | 69,7<br>30,3<br>p <sub>3-2</sub> =0,533                            | 68,96<br>31,04<br>p <sub>4-2</sub> =0,506<br>p <sub>4-3</sub> =0,951              | —               |
| IIА                           |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| IIБ                           |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| ХСН (ФК, %)                   |                                                             | 60                                                                | 78,8<br>p <sub>3-2</sub> =0,104                                    | 34,5<br>p <sub>4-2</sub> =0,049<br>p <sub>4-3</sub> <0,001                        | —               |
| II                            |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| III                           |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| IV                            |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| ХОБЛ<br>(стадия, %)           | 50<br>50                                                    | 43,3<br>56,7<br>p <sub>2-1</sub> =0,611                           | —                                                                  | 51,7<br>48,3<br>p <sub>4-1</sub> =0,897<br>p <sub>4-2</sub> =0,519                | —               |
| II                            |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| III                           |                                                             |                                                                   |                                                                    |                                                                                   |                 |
| АГ, %                         | 14,3                                                        | 100<br>p <sub>2-1</sub> <0,05                                     | 100<br>p <sub>3-1</sub> <0,05<br>p <sub>3-2</sub> >0,05            | 100<br>p <sub>4-1</sub> <0,05<br>p <sub>4-2</sub> >0,05<br>p <sub>4-3</sub> >0,05 | —               |
| ИБС, %                        | 0                                                           | 60                                                                | 54,55<br>p <sub>3-2</sub> =0,662                                   | 41,38<br>p <sub>4-2</sub> =0,152<br>p <sub>4-3</sub> =0,3                         | —               |
| ИМ в анамнезе, %              | 0                                                           | 13,3                                                              | 12,12<br>p <sub>3-2</sub> >0,05                                    | 13,8<br>p <sub>4-2</sub> >0,05<br>p <sub>4-3</sub> >0,05                          | —               |
| ОНМК или ТИА в<br>анамнезе, % | 0                                                           | 0                                                                 | 12,12                                                              | 17,24<br>p <sub>4-3</sub> >0,05                                                   | —               |

**Примечание:** АГ — артериальная гипертензия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА — транзиторная ишемическая атака, СД — сахарный диабет; p<sub>mg</sub> — межгрупповое сравнение, p<sub>2-1</sub> — сравнение I и II групп, p<sub>3-1</sub> — сравнение I и III групп, p<sub>3-2</sub> — сравнение II и III групп, p<sub>4-1</sub> — сравнение основной и I групп, p<sub>4-2</sub> — сравнение основной и II групп, p<sub>4-3</sub> — сравнение основной и III групп.

казателей. Так, субъективные жалобы пациента, клинические проявления ХСН, толерантность к физической нагрузке (функциональный класс)

легко варьируют в зависимости от проводимого лечения и не всегда соответствуют поражению сердечно-сосудистой системы (стадии).



Таблица 2

Структурные параметры правых отделов сердца в исследуемых группах

| Группа<br>Показатели                     | Пациенты<br>с ХОБЛ без ССЗ<br>(I группа, n=28) | Пациенты<br>с ХСН и<br>ХОБЛ без ФП<br>(II группа, n=30) | Пациенты с ХСН<br>и ФП без ХОБЛ<br>(II группа, n=33)                     | Пациенты<br>с ХСН, ФП и ХОБЛ<br>(основная группа,<br>n=29)                                           | P <sub>mg</sub> |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ИПЗР ПП, мм/м <sup>2</sup>               | 18,29<br>[16,57;18,57]                         | 18,33<br>[16,99;19,57] p <sub>2-1</sub> =0,990          | 21,37 [19,95;22,3]<br>p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> <0,001 | 20,2 [18,26;21,51] p <sub>4-1</sub> =0,008<br>p <sub>4-2</sub> =0,114<br>p <sub>4-3</sub> =0,228     | < 0,001         |
| ИМЛР ПП, мм/м <sup>2</sup>               | 23,17 [21,2;24,29]                             | 22,95 [21,7;25,84]<br>p <sub>2-1</sub> =0,993           | 29,22 [25,36;31,32] p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> <0,001   | 23,3 [21,92;26,4]<br>p <sub>4-1</sub> =0,979<br>p <sub>4-2</sub> =0,984<br>p <sub>4-3</sub> <0,001   | < 0,001         |
| ИВНР ПП, мм/м <sup>2</sup>               | 26,37 [23,79;27,18]                            | 27,18 [25,0;29,61]<br>p <sub>2-1</sub> =0,831           | 32,91 [30,57;34,75] p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> =0,002   | 29,51 [26,85;32,09]<br>p <sub>4-1</sub> =0,004<br>p <sub>4-2</sub> =0,304<br>p <sub>4-3</sub> =0,516 | < 0,001         |
| ИОПП, мл/м <sup>2</sup>                  | 19,82 [17,72;22,08]                            | 21,23 [18,1;27,75]<br>p <sub>2-1</sub> =0,830           | 36,07 [32,29;42,15] p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> <0,001   | 27,85 [23,53;31,07]<br>p <sub>4-1</sub> =0,004<br>p <sub>4-2</sub> =0,328<br>p <sub>4-3</sub> =0,004 | < 0,001         |
| ПЖ, мм/м <sup>2</sup>                    | 28 [26;29]                                     | 28 [27;30]<br>p <sub>2-1</sub> =0,671                   | 29,5 [27,5;30]<br>p <sub>3-1</sub> =0,218<br>p <sub>3-2</sub> =0,996     | 30 [29;31]<br>p <sub>4-1</sub> <0,001<br>p <sub>4-2</sub> =0,012<br>p <sub>4-3</sub> =0,092          | <0,001          |
| ИКДП ПЖ, см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> | 13,06 [11,81;14,77]                            | 14,83 [13,89;16,40] p <sub>2-1</sub> =0,070             | 15,99 [15,24;17,48] p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> =0,046   | 14,52 [13,82;15,98] p <sub>4-1</sub> =0,239<br>p <sub>4-2</sub> =0,998<br>p <sub>4-3</sub> =0,007    | < 0,001         |
| ИКСП ПЖ, см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> | 6,49 [5,83;6,81]                               | 7,73 [7,01;8,74]<br>p <sub>2-1</sub> =0,084             | 9,79 [9,28;10,63]<br>p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> <0,001  | 9,84 [9,29;10,71]<br>p <sub>4-1</sub> <0,001<br>p <sub>4-2</sub> <0,001<br>p <sub>4-3</sub> =0,999   | < 0,001         |
| стПЖ, мм                                 | 5 [5;5]                                        | 7 [6;8]<br>p <sub>2-1</sub> <0,001                      | 5 [5;7]<br>p <sub>3-1</sub> =0,074<br>p <sub>3-2</sub> =0,006            | 8 [6;8]<br>p <sub>4-1</sub> <0,001<br>p <sub>4-2</sub> =0,997<br>p <sub>4-3</sub> <0,001             | < 0,001         |
| СДПЖ, мм.рт.ст                           | 30 [30;30]                                     | 30 [30;35]<br>p <sub>2-1</sub> =0,995                   | 35 [30;45]<br>p <sub>3-1</sub> <0,001<br>p <sub>3-2</sub> =0,025         | 40 [32;45]<br>p <sub>4-1</sub> <0,001<br>p <sub>4-2</sub> =0,001<br>p <sub>4-3</sub> =0,993          | < 0,001         |

**Примечание:** ИПЗР ПП — передне-задний размер правого предсердия, ИМЛР ПП — медиально-латеральный размер правого предсердия, ИВНР ПП — верхнее-нижний размер правого предсердия, ИОПП — объем правого предсердия, ПЖ — размер правого желудочка, ИКДП ПЖ — конечно-диастолическая площадь правого желудочка, ИКСП ПЖ — конечно-систолическая площадь правого желудочка, стПЖ — толщина стенки правого желудочка, СДПЖ — систолическое давление в полости правого желудочка, p — достоверность различий, p<sub>mg</sub> — межгрупповое сравнение 4-х групп, p<sub>2-1</sub> — сравнение I и II групп, p<sub>3-1</sub> — сравнение I и III групп, p<sub>3-2</sub> — сравнение II и III групп, p<sub>4-1</sub> — сравнение основной и I групп, p<sub>4-2</sub> — сравнение основной и II групп, p<sub>4-3</sub> — сравнение основной и III групп [11].

У пациентов основной группы сравнение структурно-функциональных показателей ПП и ПЖ со II и III группами проводили попарно для определения влияния сочетанной патологии на ремоделирование правых отделов сердца.

Сравнительный анализ результатов ЭхоКГ исследования правого предсердия у пациентов основной и III групп позволил установить статистически значимо более высокий ИМЛР ПП (p<0,001) и ИОПП (p=0,004) в группе ХСН и ФП

без ХОБЛ. Кроме того установлено, что больные III группы имели статистически значимо большие линейные и объемные показатели ПП в сравнении с пациентами I группы (ИПЗР ПП, ИМЛР ПП, ИВНР ПП, ИОПП) и II группы (ИПЗР ПП, ИМЛР ПП, ИВНР ПП, ИОПП) (табл. 2). Следует отметить, что у больных основной группы параметры ИПЗР, ИВНР и ИОПП были также достоверно больше аналогичных показателей в I группе ( $p=0,008$  для ИПЗР и  $p=0,004$  для ИВНР и ИОПП). Таким образом, на основании полученных результатов можно судить об увеличении ПП у пациентов как с ХСН, ФП и ХОБЛ, так и с ХСН и ФП без ХОБЛ. Причем, статистически значимо в большей степени линейные и объемные показатели ПП были увеличены у пациентов III группы.

При изучении морфометрических параметров ПЖ в основной группе установлены более низкие значения ИКДП ПЖ ( $p=0,007$ ) и большая толщина свободной стенки ПЖ ( $p<0,001$ ) в сравнении с аналогичными показателями в III группе (с ХСН и ФП без ХОБЛ). Следует отметить, что СДПЖ у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ и пациентов с ХСН и ФП без ХОБЛ не различалось и существенно превышало показатель у больных ХОБЛ без ССЗ ( $p<0,001$ ). Установлены более низкие значения функциональной активности ПЖ (ФИП) у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ ( $p=0,011$ ), при этом достоверных различий показателей ФВ и TAPSE в указанных группах не наблюдалось (рис. 1 – 3). На основании анализа структурно-функциональных параметров сердца у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ и пациентов с ХСН и ФП без ХОБЛ выделены особенности, обусловленные влиянием хронической бронхообструкции.

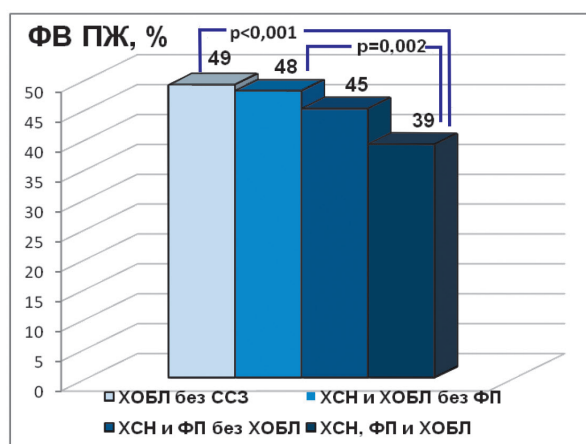


Рисунок 1. Показатели фракции выброса ПЖ у пациентов исследуемых групп.

О влиянии сопутствующей ФП позволил судить сравнительный анализ показателей ультразвукового исследования сердца у больных основной и II группы. Так, пациенты с ХСН, ФП и ХОБЛ имели более высокие значения индекси-

рованного показателя базального размера ПЖ ( $p=0,012$ ), его ИКСП ( $p<0,001$ ), а также СДПЖ ( $p=0,001$ ). Кроме того, больные ХСН, ФП и ХОБЛ имели более низкие значения показателей, характеризующих систолическую функцию ПЖ, таких, как ФВ ( $p=0,002$ ) (рис. 1), ФИП ( $p<0,001$ ) (рис. 2) и TAPSE ( $p=0,012$ ) (рис. 3).

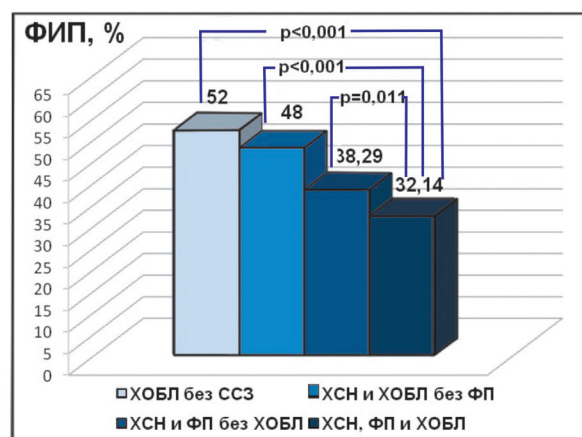


Рисунок 2. Значения фракционного измерения площади ПЖ.

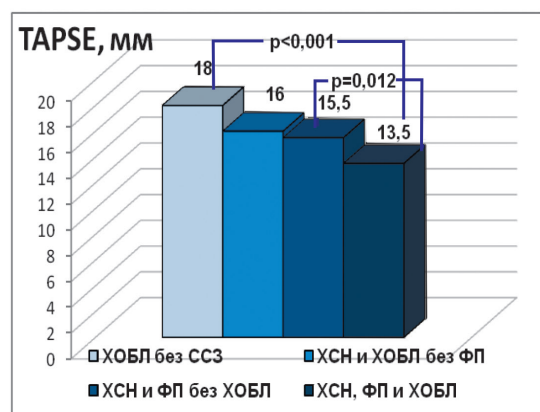


Рисунок 3. Параметры систолической экскурсии плоскости трикуспидального кольца ПЖ.

Особое внимание в работе уделено оценке влияния структурно-функционального ремоделирования сердца на концентрацию маркера сердечной недостаточности NT-proBNP у коморбидных больных. Межгрупповой анализ уровня NT-proBNP выявил повышенные значения данного маркера у пациентов с ХСН всех групп (более 125 пг/мл) (табл. 3).

Результаты исследования позволили установить более высокий уровень маркера сердечной недостаточности NT-proBNP у пациентов с ХСН на фоне ФП и ХОБЛ в сравнении с уровнем маркера как у пациентов с ХСН и ХОБЛ без ФП ( $p<0,001$ ), так и у пациентов с ХСН и ФП без ХОБЛ ( $p=0,010$ ). Вместе с тем статистически значимых

Таблица 3

Уровень NT-proBNP у пациентов исследуемых групп

| Группы<br>Показатель | Пациенты<br>с ХОБЛ без ССЗ<br>(I группа, n=28) | Пациенты с ХСН<br>и ХОБЛ без ФП<br>(II группа, n=30) | Пациенты с ХСН<br>и ФП без ХОБЛ<br>(III группа, n=33)        | Пациенты с ХСН,<br>ФП и ХОБЛ<br>(основная группа,<br>n=29)                    | $p_{mg}$ |
|----------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| NT-proBNP, пг/мл     | 40,79<br>[18,70; 45,56]                        | 232,18<br>[199,70; 323,06]<br>$p_1 < 0,001$          | 271,61<br>[245,36; 354,23]<br>$p_2 < 0,001$<br>$p_3 = 0,988$ | 506,14<br>[412,69; 692,38]<br>$p_4 < 0,001$<br>$p_5 < 0,001$<br>$p_6 = 0,010$ | <0,001   |

**Примечание:**  $p$  — достоверность различий,  $p_{mg}$  — межгрупповое сравнение 4-х групп,  $p_1$  — сравнение I и II групп,  $p_2$  — сравнение I и III групп,  $p_3$  — сравнение II и III групп,  $p_4$  — сравнение основной и I групп,  $p_5$  — сравнение основной и II групп,  $p_6$  — сравнение основной и III групп.

различий концентрации соответствующего маркера у пациентов II и III групп не выявлено.

### Обсуждение

Результаты ШОКС позволяют судить о более выраженных клинических проявлениях СН у пациентов с сочетанием ФП и ХОБЛ, что связано с наличием хронической бронхообструкции. Однако сопутствующее нарушение ритма сердца (ФП) у больных ХОБЛ не оказывало существенного влияния на результаты ШОКС.

Заслуживают внимания выявленные различия показателей, характеризующих размеры и объемы ПП у больных ХСН, ФП и ХОБЛ (статистически значимо более низкие) при сравнении с пациентами с ХСН и ФП без ХОБЛ, несмотря на наличие ФП у пациентов обеих групп. Согласно данным литературы, у пациентов с хроническим бронхообструктивным синдромом одной из причин формирования ФП является не только объемное ремоделирование предсердий, но и формирование реактивного фиброза с развитием структурного ремоделирования предсердий [11, 12]. Кроме того, следует учитывать влияние препаратов, применяемых для лечения ХОБЛ, которые способствуют не только бронходилатации и снижению давления в малом круге кровообращения, но и оказывают благоприятное влияние на динамику ЭхоКГ параметров правых отделов сердца [13, 14, 15].

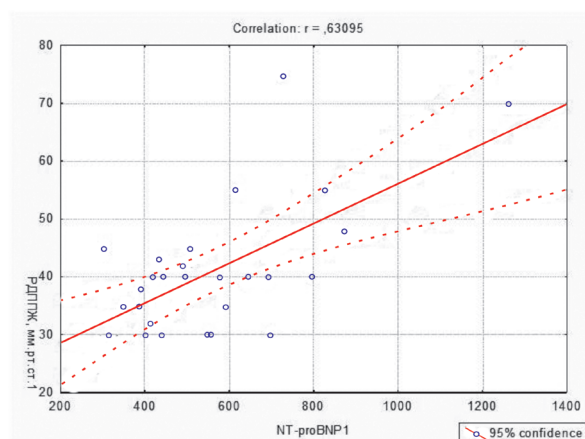
Установленные различия структурно-функциональных показателей ПЖ в основной и III группах, несомненно, связаны с наличием сопутствующей хронической бронхообструкции у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ, при которой, независимо от наличия легочной гипертензии (по уровню СДПЖ группы были сопоставимы), развивается гипертрофия ПЖ [16], вследствие

чего уменьшается показатель индексированной конечно-диастолической площади ПЖ и ФИП. Таким образом, анализ структурно-функциональных параметров правых отделов сердца у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ при сравнении с группой больных ХСН и ФП без ХОБЛ позволил выделить следующие особенности: более низкие линейные и объемные показатели ПП и значения ИКДП ПЖ, более низкую функциональную активность ПЖ (ФИП), а также наличие гипертрофии ПЖ, что обусловлено дополнительным влиянием хронической бронхообструкции на ремоделирование сердца у больных ХСН и ФП.

Наиболее высокая концентрация NT-proBNP у больных ХСН, ФП и ХОБЛ, превышающая в 1,9 раза концентрацию маркера у пациентов с ХСН и ФП без ХОБЛ, по-видимому, обусловлена более выраженным ремоделированием ПЖ (гипертрофия ПЖ, более низкие показатели ИКДП ПЖ и ФИП), а также наличием более высокого конечного диастолического давления на стенку ПЖ [13]. При этом необходимо подчеркнуть, что не выявлено статистически значимой разницы линейных (ИКДР и ИКСР) и объемных характеристик (ИКДО и ИКСО) левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с ХСН исследуемых групп. Все пациенты II, III и основной групп имели ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ, значения которой достоверно не различались.

Сравнительный анализ структурно-функциональных показателей правых отделов сердца у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ и пациентов с ХСН и ХОБЛ без ФП позволил судить о влиянии сопутствующего нарушения ритма сердца. Как известно, у пациентов с ФП на фоне асинхронных сокращений миокарда предсердий, неадекватной систолы и неполноценной диастолы увеличивается конечно-диастолическое давление в полости предсердий [17]. Полученные результаты

продемонстрировали, что эти изменения приводят к увеличению систолического давления в малом круге кровообращения, что увеличивает постнагрузку на ПЖ с последующим изменением его структурно-функциональных характеристик. Причем, у пациентов с ХОБЛ описанные изменения, как правило, происходят на фоне уже развившегося ремоделирования правых отделов сердца, обусловленного наличием хронической бронхообструкции. Таким образом, у пациентов основной группы при сравнении со II группой выявлены следующие особенности ремоделирования сердца: большие значения ИКСП ПЖ, размера ПЖ и более низкие показатели систолической функции ПЖ (ФВ, ФИП, TAPSE) на фоне статистически значимо более высокого систолического давления в полости ПЖ, что связано



**Рисунок 4.** Взаимосвязь показателя расчетного давления в полости правого желудочка и концентрации NT-проBNP у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ.

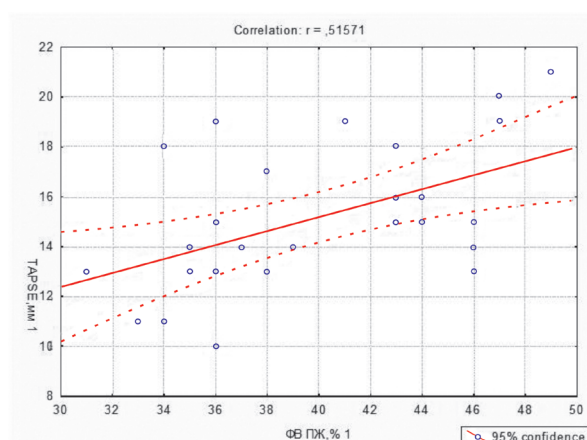
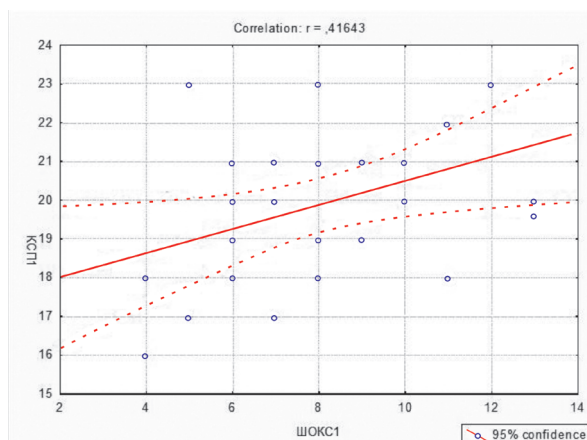
с влиянием сопутствующей ФП на структурно-функциональные параметры сердца у больных ХСН и ХОБЛ.

Следует отметить, что установленные структурно-функциональные изменения позволяют объяснить выявленные различия концентрации NT-проBNP у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ и пациентов с ХСН и ХОБЛ без ФП. Так, большая концентрация маркера сердечной недостаточности NT-проBNP в основной группе связана с более выраженным объемом ремоделирования ПЖ на фоне ФП (индексированный размер ПЖ, ИКСП) в ответ на увеличение систолического давления в ПЖ [18], что подтверждают установленные корреляционные связи между систолическим давлением в полости ПЖ и уровнем NT-проBNP у пациентов основной группы ( $r=0,63$ ;  $p<0,001$ ) (рисунок 4).

Важно отметить, что у пациентов основной группы установлены статистически значимые корреляционные связи умеренной силы между показателями ФВ ПЖ и ФИП ( $r=0,443$ ,  $p=0,021$ ), а также ФВ ПЖ и TAPSE ( $r=0,516$ ,  $p=0,006$ ), которые подтверждают наличие выраженных нарушений сократительной способности ПЖ (рис. 5).

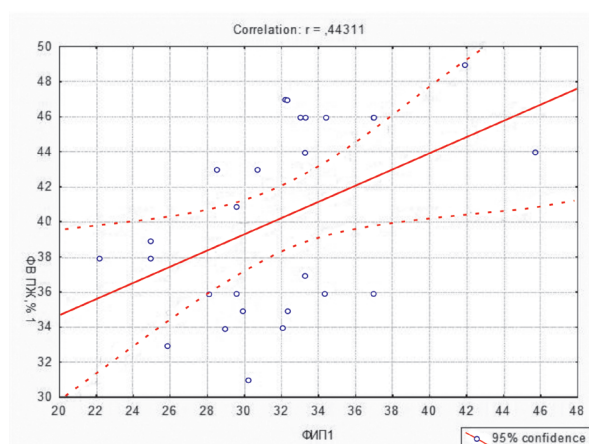
Корреляционные связи ФВ ПЖ и TAPSE, а также ФВ ПЖ и ФИП у пациентов с ХСН на фоне ФП и ХОБЛ позволили судить о высокой диагностической значимости каждого из методов количественной оценки функциональной активности ПЖ [11].

Примечательно, что при проведении корреляционного анализа выявлена статистически значимая взаимосвязь между выраженностью клинических проявлений по ШОКС и уровнем КСП ПЖ у пациентов основной группы ( $r=0,42$ ;  $p=0,019$ ), что свидетельствует о влиянии дилатации ПЖ на выраженность сердечной недостаточности (рис. 6).



**Рисунок 5.** Корреляционные связи ФВ ПЖ с показателями TAPSE и ФИП у пациентов с ХСН на фоне ФП и ХОБЛ.





**Рисунок 6. Взаимосвязь показателей ШОКС и конечно-систолической площади ПЖ у пациентов с ХСН, ФП и ХОБЛ.**

### Выводы:

1. Выявленные особенности ремоделирования правых отделов сердца у пациентов с

ХСН, ФП и ХОБЛ позволили судить о влиянии, с одной стороны, ФП, с другой, ХОБЛ на структурно-функциональные параметры сердца у больных с данной коморбидной патологией.

2. У пациентов с ХСН на фоне ФП и ХОБЛ наибольший уровень NT-proBNP обусловлен более выраженным ремоделированием ПЖ.
3. Использование расширенного протокола эхокардиографического исследования с определением дополнительных показателей структурно-функционального состояния правых отделов сердца (КСП и КДП ПЖ, ФВ ПЖ, ФИП и TAPSE) позволит улучшить раннюю диагностику ХСН на фоне сочетания бронхо-легочных и сердечно-сосудистых заболеваний.

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

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

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Fortin M., Bravo G. Prevalence of multimorbidity among adults seen in family practice. *Annals of Family Medicine*. 2005;3(3):223-228. <https://doi.org/10.1370/afm.272>
2. Zafrir B., Lund L.H., Laroche C., Ruschitzka F., Crespo-Leiro M.G., Coats A. et al. Prognostic implications of atrial fibrillation in heart failure with reduced, mid-range, and preserved ejection fraction: a report from 14 964 patients in the European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry. *Eur Heart J*. 2018;39(48): 4277-4284. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy626>.
3. Griffo R., Spanevello A., Temporelli P.L., Faggiano P., Carone M., Magni G. et al. Frequent coexistence of chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease in respiratory and cardiac outpatients: Evidence from SUSPIRUM, a multicentre Italian survey. *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(6): 567-576. <https://doi.org/10.1177/2047487316687425>.
4. Melnichenko O.V., Nekrasov A.A., Kuznetsov A.N. Factors Associated with the Development of Atrial Fibrillation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Int J Biomed*. 2011;1(2):71-73. eLIBRARY ID: 20250507
5. Поташев С.В. Эхокардиографическая оценка правого желудочка в клинической практике. *Актуальні діагностичні підходи*. 2011;1:25-33.
6. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V., Afzalalo J., Armstrong A., Ernande L. et al. Guidelines and standards. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2014.10.003>.
7. Белевская А.А., Дадачева З.Х., Саидова М.И., Мартынюк Т.В., Чазова И.В. Возможности эхокардиографии в диагностике легочной гипертензии и оценке ремоделирования сердца. *Лечебное дело*. 2015; 1:111-121. eLIBRARY ID: 23925283
8. Kubba S., Davila C.D., Forfia P.R. Methods for Evaluating Right Ventricular Function and Ventricular-Arterial Coupling. *Prog. Cardiovasc. Dis*. 2016; 59(1):42-51. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2016.06.001>.
9. Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П., Беграббекова Ю.Л., Беленков Ю.Н. и др. Клинические рекомендации. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН). *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2017;18(1):3-40. <https://doi.org/10.18087/rhjf.2017.1.2346>.
10. Vogelmeier C.F., Griner G.J., Martinez E.F., Anzueto A., Barnes P.J., Bourbeau J. et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. GOLD Executive Summary. *Am. J. Respir. Crit Care Med*. 2017;195(5):557-582. <https://doi.org/10.1164/rccm.201701-0218PP>.
11. Чесникова А.И., Дзюрич Т.А., Сафроненко В.А., Коломацкая О.Е., Баталина А.Ю. Оценка влияния хронической бронхообструкции и фибрилляции предсердий на структурно-функциональные параметры сердца у коморбидных больных с хронической сердечной недостаточностью. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(2):60-67. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-2-3713>.
12. Драпкина О.М., Емельянов А.В. Предсердный фиброз — морфологическая основа фибрилляций предсердий. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2013;9(4):417-422. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2013-9-4-417-41>.
13. Дзюрич Т.А., Чесникова А.И., Терентьев В.П., Коломацкая О.Е., Сафроненко В.А. Оценка диагностических критериев сердечной недостаточности у пациентов с фибрилляцией предсердий и хронической обструктивной болезнью легких. *Кардиология*. 2019;59(10S):4-12. <https://doi.org/10.18087/cardio.n741>.

14. Некрасов А.А., Кузнецов А.Н., Мельниченко О.В., Круглова И.С. Ремоделирование сердца у больных хронической обструктивной болезнью легких. *Медицинский альманах*. 2011;3(16):112-115. eLIBRARY ID: 16333114
15. Бурнашкина О.Н., Селезнёва Н.М., Котляров А.А. Изменение некоторых показателей гемодинамики при обструктивных заболеваниях легких. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*. 2015;7(16):28-31. eLIBRARY ID: 27166031
16. Сумин А.Н., Архипов О.Г. Диастолическая функция правого желудочка у больных с заболеваниями легких в отсутствие и при наличии легочной гипертензии. *Терапевтический архив*. 2017;89(3):54-60. <https://doi.org/10.17116/terarkh201789354-60>
17. Машина Т.В., Голухова Е.З. Диастолическая дисфункция левого желудочка у больных с фибрилляцией предсердий: патогенетические механизмы и современные ультразвуковые методы оценки (аналитический обзор). *Креативная кардиология*. 2014;4:43-52. eLIBRARY ID: 23609905
18. Дзюрич Т.А., Чесникова А.И., Терентьев В.П., Коломацкая О. Е. Сравнительный анализ диагностической значимости маркеров сердечной недостаточности у коморбидных пациентов с фибрилляцией предсердий и хронической обструктивной болезнью легких. *Медицинский вестник Юга России*. 2019;10(1):20-27. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2019-10-1-20-27>

## Информация об авторах

**Чесникова Анна Ивановна**, д.м.н., профессор, профессор кафедры внутренних болезней № 1, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0002-9323-592X.

**Дзюрич Татьяна Александровна**, аспирант кафедры внутренних болезней № 1, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0002-3045-2820. E-mail: t.a.dzyurich@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. ORCID 0000-0002-6965-5019.

**Терентьев Владимир Петрович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней № 1, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0001-5022-0413.

**Скаржинская Наталья Сергеевна**, к.м.н., ассистент кафедры внутренних болезней № 1, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0002-5034-8625.

**Годунко Елена Сергеевна**, к.м.н., ассистент кафедры внутренних болезней № 1, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID 0000-0001-7528-9468.

## Information about the authors

**Anna I. Chesnikova**, Dr. Sci. (Med.), professor, professor of the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0002-9323-592X.

**Tatiana A. Dzyurich**, postgraduate at the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0002-3045-2820. E-mail: t.a.dzyurich@yandex.ru.

**Victoria A. Safronenko**, Cand. Sci. (Med.), associate professor at the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0002-6965-5019.

**Vladimir P. Terentyev**, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0001-5022-0413.

**Natalia S. Skarzhinskaya**, Cand. Sci. (Med.), assistant at the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0002-5034-8625.

**Elena S. Godunko**, Cand. Sci. (Med.), assistant at the Department of internal diseases no. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation. ORCID 0000-0001-7528-9468.