

Индекс глобальной функции левого желудочка: прогностическое значение у пациентов с хронической сердечной недостаточностью в возрасте 60 лет и старше

Ларина В. Н.¹, Лунев В. И.¹, Алехин М. Н.²

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздрава России. Москва; ²ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ. Москва, Россия

Индекс глобальной функции (ИГФ) левого желудочка (ЛЖ) — новый показатель, объединяющий функциональные и структурные характеристики ЛЖ.

Цель. Оценить прогностическую значимость ИГФ ЛЖ у пациентов в возрасте ≥ 60 лет с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и сохраненной фракцией выброса (ФВ) ЛЖ, наблюдающихся в амбулаторно-поликлинических условиях.

Материал и методы. В исследование были включены 78 пациентов (42% мужчины) в возрасте 74 (67-77) лет с ХСН II-III функциональных классов (ФК). ИГФ ЛЖ (в %) рассчитывался как ударный объем ЛЖ/глобальный объем ЛЖ $\times 100$, где глобальный объем ЛЖ был суммой среднего объема полости ЛЖ — (конечный диастолический объем ЛЖ + конечный систолический объем ЛЖ)/2, и объема миокарда (масса миокарда ЛЖ)/плотность ЛЖ).

Результаты. Величина ИГФ ЛЖ в целом составила 21,7 (19,3-22,9)%. При увеличении ФК наблюдалась тенденция к снижению ИГФ ЛЖ: при II ФК ИГФ ЛЖ составил 22,0 (20,3-23,1)%, при III ФК — 20,4 (17,5-22,4)%. За период наблюдения 30 (24-48) мес., умерли 15 (19,2%) пациентов. Среди пациентов, имевших II ФК, умерли 6 из 61 (9,8%), с III ФК — 9 из 17 (53,0%) ($p < 0,001$). Отрезное значение ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ составило $\leq 21,1\%$ по данным анализа ROC-кривой ($p < 0,001$). При этой величине чувствительность ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза

составила 73,3%, специфичность — 70,0%. Отмечена худшая выживаемость больных при ИГФ ЛЖ $\leq 21,1\%$; среди пациентов, имевших ИГФ ЛЖ $\leq 21,1\%$, умерло 11 из 30 (36,7%), $> 21,1\%$ — 4 из 48 (8,3%) ($p = 0,016$).

Заключение. По мере увеличения ФК ХСН наблюдалась тенденция к снижению ИГФ ЛЖ. Более низкие значения ИГФ ЛЖ связаны с худшей выживаемостью. Отрезное значение ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ $\leq 21,1\%$.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, индекс глобальной функции левого желудочка, фракция выброса левого желудочка, смертность, госпитализации, эхокардиография.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 08/11-2019

Получена рецензия 03/12-2019

Принята к публикации 27/12-2019



Для цитирования: Ларина В. Н., Лунев В. И., Алехин М. Н. Индекс глобальной функции левого желудочка: прогностическое значение у пациентов с хронической сердечной недостаточностью в возрасте 60 лет и старше. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(5):2404. doi:10.15829/1728-8800-2020-2404

Left ventricular global function index: prognostic value in patients with heart failure aged 60 years and older

Larina V. N.¹, Lunev V. I.¹, Alekhin M. N.²

¹Pirogov Russian National Research Medical University. Moscow; ²Central Clinical Hospital of the Presidential Administration of the Russian Federation. Moscow, Russia

Left ventricular (LV) global function index (LVGFI) is a novel marker that incorporates the functional and structural characteristics of the LV.

Aim. To evaluate the prognostic value of LVGFI in outpatients with heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) aged 60 years and older.

Material and methods. The study included 78 patients (male, 42%) aged 74 (67-77) years with NYHA class II-III heart failure. LVGFI was defined as LV stroke volume/LV global volume $\times 100$, where LV global volume was the sum of the LV mean cavity volume ((LV end-diastolic volume + LV end-systolic volume)/2) and myocardial volume (LV mass/density).

Results. The median LVGFI was 21,7% (interquartile range 19,3 to 22,9%). Higher NYHA class of HF was associated with worse LVGFI:

class II HF was associated with LVGFI of 22,0 (20,3-23,1)%, class III HF — with 20,4 (17,5-22,4)%. During the 3—month (24-48) follow-up period, 15 (19,2%) patients died. Among patients with NYHA class II HF, 6 out of 61 (9,8%) died, with class III HF — 9 out of 17 (53,0%) ($p < 0,001$). According to ROC analysis, the optimal LVGFI cut-off point for the prediction of an unfavorable prognosis in patients with HFpEF aged 60 years was $\leq 21,1\%$ ($p < 0,001$). The sensitivity was 73,3%, specificity — 70,0%. Patients with LVGFI $\leq 21,1\%$ had significantly lower survival: among patients with LVGFI $\leq 21,1\%$, 11 out of 30 (36,7%) died; among those with LVGFI $> 21,1\%$, 4 out of 48 (8,3 %) died ($p = 0,016$).

Conclusion. Higher NYHA class of HF was associated with worse LVGFI. Patients with lower LVGFI have significantly lower survival. The optimal

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: larinav@mail.ru

Тел.: +7 (910) 473-35-66

[Ларина В. Н. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой поликлинической терапии лечебного факультета, ORCID: 0000-0001-7825-5597, Лунев В. И. — ассистент кафедры поликлинической терапии лечебного факультета, ORCID: 0000-0001-9002-7749, Алехин М. Н. — д.м.н., профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики с курсом нефрологии, ORCID: 0000-0002-9725-7528].

LVGFI cut-off point for the prediction of an unfavorable prognosis in patients with HFrEF aged 60 years was $\leq 21,1\%$.

Key words: heart failure, left ventricular global function index, left ventricular ejection fraction, mortality, hospitalizations, echocardiography.

Relationships and Activities: none.

Larina V.N.* ORCID: 0000-0001-7825-5597, Lunev V.I. ORCID: 0000-0001-9002-7749, Alekhin M. N. ORCID: 0000-0002-9725-7528.

*Corresponding author: larinav@mail.ru

Received: 08/11-2019

Revision Received: 03/12-2019

Accepted: 27/12-2019

For citation: Larina V.N., Lunev V.I., Alekhin M. N. Left ventricular global function index: prognostic value in patients with heart failure aged 60 years and older. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(5):2404. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2020-2404

АГ — артериальная гипертензия, ГО — глобальный объем, ДИ — доверительный интервал, ЗСЛЖ — задняя стенка левого желудочка, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИГФ ЛЖ — индекс глобальной функции левого желудочка, ИМ — инфаркт миокарда, ИМ[†]ST — ИМ с подъемом сегмента ST, КДО — конечный диастолический объем, КДР — конечный диастолический размер, КСО — конечный систолический объем, КСР — конечный систолический размер, ЛЖ — левый желудочек, МЖП — межжелудочковая перегородка, ММ ЛЖ — масса миокарда ЛЖ, ОШ — отношение шансов, СН — сердечная недостаточность, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ССС — сердечно-сосудистые события, УО — ударный объем, ФВ ЛЖ — фракция выброса ЛЖ, ФК — функциональный класс, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЭКГ — электрокардиография, ЭхоКГ — эхокардиография.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одной из важнейших проблем медицины в связи с высокой распространенностью и неблагоприятным прогнозом.

В Российской Федерации среди пациентов с ХСН I-IV функциональных классов (ФК) средняя годовичная смертность составляет 6%, а с клинически выраженной ХСН — 12% [1]. ХСН является ведущей причиной госпитализаций пациентов, особенно среди лиц >65 лет, при этом практически каждый 4-й пациент умирает в течение года после выписки из стационара в связи с декомпенсацией сердечной деятельности.

Крайне актуальным является вопрос раннего выявления неблагоприятных событий, в т.ч. и декомпенсации ХСН. Это требует поиска новых маркеров, основными требованиями к которым являются своевременное распознавание декомпенсации клинического состояния и воспроизводимость в условиях первичного этапа здравоохранения, где наблюдаются и получают лечение большинство пациентов старшего возраста с ХСН.

Индекс глобальной функции левого желудочка (ИГФ ЛЖ) является новым показателем, который наряду с функциональными параметрами учитывает структурные характеристики левого желудочка (ЛЖ). Впервые ИГФ ЛЖ был описан в 2013г [2] и оценивался методом магнитно-резонансной томографии. Было установлено, что ИГФ ЛЖ — независимый предиктор возникновения сердечной недостаточности (СН) и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (ССС). Последующие упоминания этого индекса появляются в работах 2015-2016гг [3, 4], где оценивалось его прогностическое значение у пациентов, перенесших инфаркт миокарда (ИМ) с подъемом сегмента ST (ИМ[†]ST). В этих исследованиях была выявлена тесная связь ИГФ ЛЖ с маркерами поражения миокарда [3] и микрососудистого русла, отмечена его высокая предсказательная ценность в отношении возникновения серьезных неблагоприятных ССС [4]. При этом дополнитель-

ная прогностическая ценность ИГФ ЛЖ при сравнении с фракцией выброса (ФВ) ЛЖ была установлена не во всех исследованиях [4]. В 2019г в исследовании CARDIA (The Coronary Artery Risk Development in Young Adults) ИГФ ЛЖ впервые оценивался методом эхокардиографии (ЭхоКГ); была показана его высокая предсказательная ценность в отношении возникновения СН и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), а также показана его дополнительная прогностическая значимость по сравнению с ФВ ЛЖ [5].

В настоящее время число работ, посвященных изучению этого индекса у пациентов с ХСН, особенно в старшем возрасте, ограничено, что и послужило основанием для проведения представленного исследования.

Цель исследования — оценить прогностическую значимость ИГФ ЛЖ у пациентов в возрасте ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ, наблюдающихся в амбулаторно-поликлинических условиях.

Материал и методы

Открытое нерандомизированное наблюдательное исследование.

Критерии включения: амбулаторные пациенты с ХСН II-IV ФК Нью-Йоркской Ассоциации сердца (NYHA — New-York Heart Association) и ФВ ЛЖ $\geq 50\%$ в результате ишемической болезни сердца (ИБС) или артериальной гипертензии (АГ); возраст ≥ 60 лет; отсутствие госпитализаций по поводу декомпенсации ХСН и стабильное медикаментозное лечение ХСН в течение 1 мес. до включения в исследование, оптимальная визуализация сердца при ЭхоКГ-исследовании, позволяющая провести расчет ФВ ЛЖ.

Критерии не включения: гемодинамически значимые поражения клапанов сердца, гипертрофическая кардиомиопатия, выраженные нарушения функции почек и печени; ИМ, инсульт в течение 3 мес. до включения в исследование.

Сплошное включение пациентов в исследование проводилось в период с сентября 2014г по декабрь 2017г в ГБУЗ “Диагностический клинический центр № 1 ДЗМ”, РФ. В представленный в работе фрагмент исследования

были включены 78 пациентов: 33 (42%) мужчины и 45 (58%) женщины, в возрасте 60–88 лет [медиана 74 (67–77) лет] с ХСН II–III ФК.

Причиной ХСН у 59 (76%) пациентов была ИБС, у 19 (24%) — АГ. ХСН II ФК была у 61 чел. (78%), III ФК — у 17 (22%). Длительность периода наблюдения составила 30 (24–48) мес.

У всех пациентов на момент включения в исследование оценивались жалобы, анамнез, проводился физикальный осмотр, оценивалась тяжесть клинического состояния. Диагноз ХСН подтверждался симптомами и/или клиническими признаками в покое или при физической нагрузке, объективными признаками дисфункции сердца в покое, положительным ответом на терапию [1]. Функциональный статус больных оценивался с помощью классификации по NYHA. Каждый больной подписал информированное согласие на добровольное участие в исследовании. Исследование было принято к сведению Этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России.

В качестве конечного события рассматривали летальный исход. Причина летального исхода устанавливалась на основании патологоанатомических результатов или заключения в амбулаторной медицинской карте пациента.

ЭхоКГ исследование приводили в двухмерном (В-режиме) и доплеровских режимах (импульсно-волновом и постоянно-волновом) на аппарате GE Vivid-3. При ЭхоКГ исследовании придерживались рекомендаций, предложен-

ных Американской Ассоциацией эхокардиографии и Европейского общества сердечно-сосудистой визуализации [6, 7]. ИГФ ЛЖ (в %) рассчитывался по формуле:

$$\text{ИГФ ЛЖ} = \frac{\text{УО ЛЖ}}{\text{ГО ЛЖ}} \times 100,$$

где: УО ЛЖ — ударный объем ЛЖ, ГО ЛЖ — глобальный объем ЛЖ.

ГО ЛЖ определялся как сумма среднего объема полости ЛЖ и объема миокарда:

$$\text{ГО ЛЖ} = \frac{\text{КДО ЛЖ} + \text{КСО ЛЖ}}{2} + \frac{\text{ММ ЛЖ}}{\text{П ЛЖ}},$$

где: КДО ЛЖ — конечный диастолический объем ЛЖ, КСО ЛЖ — конечный систолический объем ЛЖ, ММ ЛЖ — масса миокарда ЛЖ, П ЛЖ — плотность ЛЖ, определяемая как 1,05 г/мл.

КДО и КСО ЛЖ рассчитывали в 2-мерном режиме методом дисков (модифицированное уравнение Симпсона).

Конечно-диастолический размер (КДР, см) определялся как расстояние между левым контуром межжелудочковой перегородки (МЖП) и поверхностью эндокарда задней стенки на уровне зубца R электрокардиограммы (ЭКГ). Конечно-систолический размер (КСР, см) ЛЖ измерялся как минимальное расстояние между стенками ЛЖ в месте наибольшего сближения задней стенки ЛЖ (ЗСЛЖ) и МЖП. При этом пик сокращения ЗСЛЖ может не совпадать с пиком движения МЖП. В таком случае измерение расстояния между ними производилось не по диагонали, а строго по вертикали. Толщина МЖП определялась в конце диастолы между левым и правым контурами МЖП на уровне зубца R ЭКГ. Толщина ЗСЛЖ в конце диастолы определялась как расстояние от эндокардиальной до эпикардиальной поверхности задней стенки на уровне зубца R ЭКГ. На основании полученных данных рассчитывали ММЛЖ (г), по формуле: $\text{ММЛЖ} = 0,8 \cdot 1,04 \cdot ((\text{МЖП} + \text{ЗСЛЖ} + \text{КДР})^3 - \text{КДР}^3) + 0,6$ (г).

Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ, г/м²) рассчитывали, как соотношение ММЛЖ к площади поверхности тела [6].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакетов программ SPSS 23.0.0.0. Описательная статистика качественных переменных представлена в виде частот и процентов, непрерывных количественных данных: при нормальном распределении в виде среднего значения (М) ± стандартное отклонение (SD), при распределении, отличным от нормального — в виде медианы (Ме) и 25-й и 75-й перцентилей распределения значений показателя (межквартильный размах). Нормальным считали распределение, при котором критерий отличия Шапиро-Уилка от теоретически нормального распределения Гаусса по значимости был >0,05. Сравнение количественных признаков проводили по ранговому U-критерию Манна-Уитни, сравнение качественных признаков — с использованием таблиц сопряженности по критерию χ² Пирсона с поправкой Йетса и точному критерию Фишера.

Однофакторный анализ выживаемости проведен с помощью логарифмического рангового критерия для категориальных переменных и однофакторной регрессии Кокса для непрерывных переменных. Визуализация модели проведена с использованием кривых выживаемости. Прогностическая значимость ИГФ ЛЖ оценивалась с по-

Таблица 1

Клинико-демографические показатели и медикаментозное лечение пациентов с ХСН

Показатель	Пациенты, n=78
Пол (% муж/жен)	42,31/57,69
Возраст (лет)*	74 (67–77)
ФК ХСН (NYHA)	
II (п, %)	61 (78,2)
III (п, %)	17 (21,8)
ИМТ (кг/м ²)*	29,4 (25,6–32,1)
Табакокурение (п, %)	8 (10,3)
Избыточная масса тела (п, %)	24 (30,8)
Ожирение (п, %)	36 (46,2)
САД (мм рт.ст.)*	140 (130–150)
ДАД (мм рт.ст.)*	80 (70–90)
ЧСС (уд./мин)*	68 (63–79)
Ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (п, %)	61 (78,2)
Антагонисты рецепторов ангиотензина II (п, %)	12 (15,4)
Бета-адреноблокаторы (п, %)	61 (78,2)
Диуретики (п, %)	57 (73,1)
Дигоксин (п, %)	8 (10,3)
Антагонисты минералкортикоидных рецепторов (п, %)	9 (11,5)
Статины (п, %)	24 (30,8)
Блокаторы кальциевых каналов (п, %)	34 (43,6)

Примечание: * — данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Q25–Q75); ИМТ — индекс массы тела, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений.

мощью ROC-анализа. Различия считали статистически значимыми при значениях двустороннего $p < 0,05$.

Результаты

Причиной ХСН у 59 (76,0%) пациентов была ИБС, у 19 (24,0%) — АГ без клинико-ЭКГ признаков ИБС. Из сопутствующих заболеваний у всех 78 (100%) пациентов была АГ, у 17 (21,8%) — фибрилляция предсердий, у 10 (12,8%) — хроническая обструктивная болезнь легких, у 49 (62,8%) — хроническая болезнь почек, у 22 (28,2%) — сахарный диабет. Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе перенесли 12 (15,4%) пациентов, у 2 (2,6%) имелась аневризма ЛЖ. Аортокоронарное шунтирование проводилось у 5 (6,4%), имплантация электрокардиостимулятора у 4 (5,1%) пациентов.

Клинико-демографические показатели и медикаментозное лечение пациентов с ХСН представлены в таблице 1.

Данные ЭхоКГ пациентов с ХСН представлены в таблице 2.

Величина ИГФ ЛЖ в целом по группе пациентов в возрасте ≥ 60 лет с ХСН составила 21,7 (19,3–22,9)%.

По мере увеличения ФК наблюдалась тенденция к снижению ИГФ ЛЖ: при ХСН II ФК ИГФ ЛЖ составил 22,0 (20,3–23,1)%, при III ФК — 20,4 (17,5–22,4)%.

За период наблюдения 30 (24–48) мес. умерли 15 (19,2%) пациентов. Среди больных с ХСН II ФК умерли 6 из 61 (9,8%), с ХСН III ФК — 9 из 17 (53,0%) ($p < 0,001$).

Отрезное значение ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ составило $\leq 21,1\%$ по

данным анализа ROC-кривой — площадь под кривой $0,828 \pm 0,057$, 95% доверительный интервал (ДИ) 0,72–0,94 ($p < 0,001$) (рисунок 1). При этой величине чувствительность ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза составила 73,3%, а специфичность — 70,0%.

Отрезное значение ФВ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов 60 лет и старше с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ составило $\leq 57,5\%$ по данным анализа ROC-кривой — площадь под кривой $0,699 \pm 0,077$, 95% ДИ 0,55–0,85 ($p = 0,017$) (рисунок 2). При этой величине чувствительность ФВ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза составила 66,7%, а специфичность — 68,0%.

Отмечена худшая выживаемость больных при ИГФ ЛЖ $\leq 21,1\%$ (среди пациентов, имевших ИГФ ЛЖ $\leq 21,1\%$, умерли 11 из 30 (36,7%)), $> 21,1\%$ — 4 из 48 (8,3%) (отношение шансов (ОШ) 4,16, 95% ДИ 1,31–13,28, $p = 0,016$) (рисунок 3).

Таблица 2

ЭхоКГ параметры сердца у пациентов с ХСН

Показатель	Пациенты n=78
ФВ ЛЖ (%)	60 (55–61)
ЛП (см)	4,1 (3,8–4,3)
ПЖ (см)	2,6 (2,6–2,7)*
КДР (см)	4,8 (4,7–5,2)
КСР (см)	3,6 (3,4–3,8)
КДО (см)	102,5 (93,2–119,8)
КСО (см)	43 (35,0–54,8)
МЖП (см)	1,2 (1,1–1,3)
ЗСЛЖ (см)	1,1 (1,1–1,2)

Примечание: данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Q25–Q75); * — $n=35$. ЛП — левое предсердие, ПЖ — правый желудочек.

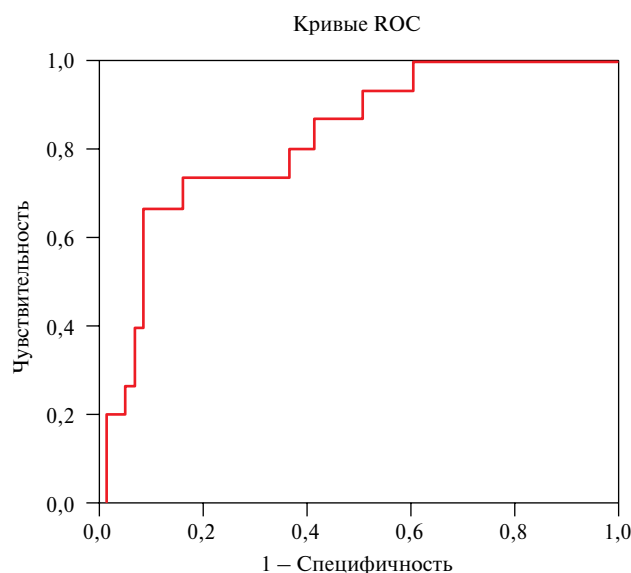
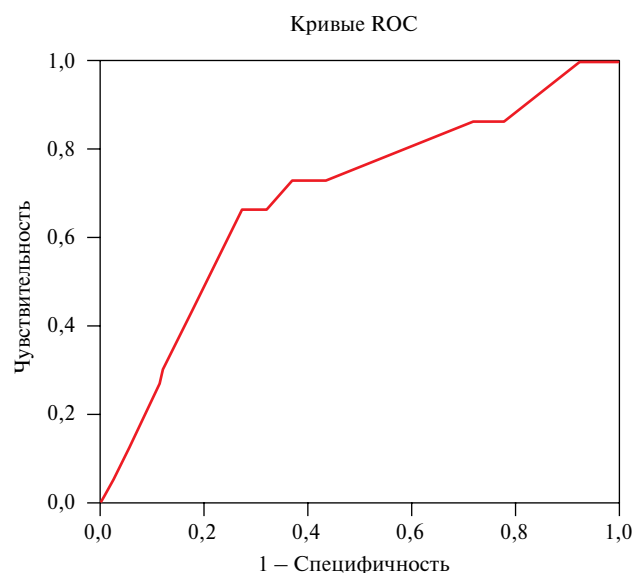
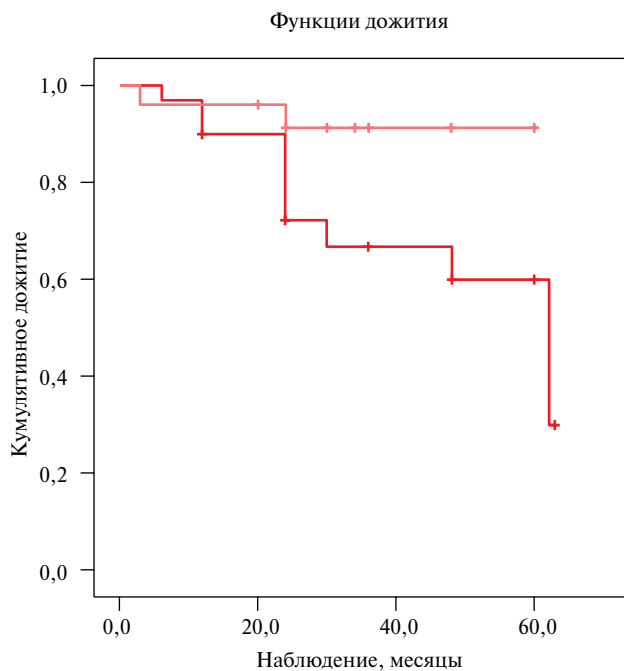


Рис. 1 ROC-кривая для предсказания неблагоприятного прогноза (госпитализация из-за декомпенсации ХСН + смерть) у пациентов ≥ 60 лет с ХСН для ИГФ ЛЖ.



Диагональные сегменты формируются совпадениями.

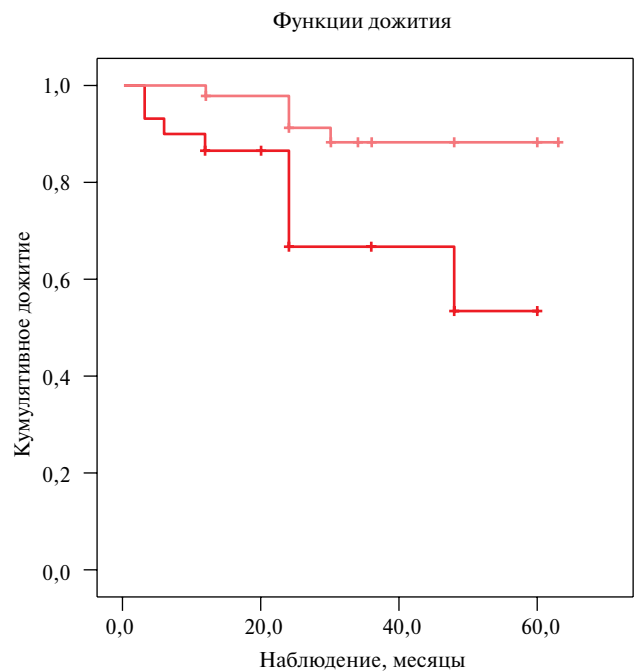
Рис. 2 ROC-кривая для предсказания неблагоприятного прогноза (госпитализация из-за декомпенсации ХСН + смерть) у пациентов ≥ 60 лет с ХСН для ФВ ЛЖ.



ИГФ ЛЖ 21,1% и ниже

— 0
— 1
+ 0 — цензурированные
+ 1 — цензурированные

Рис. 3 Кумулятивное дожитие больных с ХСН в возрасте ≥ 60 лет в зависимости от значения ИГФ ЛЖ, log-rank.



ФВ ЛЖ 57,5% и ниже

— 0
— 1
+ 0 — цензурированные
+ 1 — цензурированные

Рис. 4 Кумулятивное дожитие больных с ХСН в возрасте ≥ 60 лет в зависимости от значения ФВ ЛЖ, log-rank.

Отмечена худшая выживаемость больных с ФВ ЛЖ $\leq 57,5\%$ (среди пациентов, имевших ФВ ЛЖ $\leq 57,5\%$, умерли 10 из 30 (33,3%), $> 57,5\%$ — 5 из 48 (10,4%) (ОШ 5,23, 95% ДИ 1,63-16,82, $p=0,005$) (рисунок 4).

Отклик пациентов в конце наблюдения составил 100%.

Обсуждение

Настоящее ретроспективное наблюдательное исследование было посвящено изучению прогностической значимости ИГФ ЛЖ у амбулаторных пациентов старшего возраста с ХСН, причиной которой у большинства из них была ИБС. В работе впервые были получены значения ИГФ ЛЖ у пожилых больных с ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ. Величина ИГФ ЛЖ в целом по группе наблюдаемых пациентов в возрасте ≥ 60 лет с ХСН составила 21,7 (19,3-22,9)%. Эти значения ИГФ ЛЖ оказались существенно меньше при сравнении с данными, полученными другими исследователями у лиц без ССЗ, а также у больных перенесших острый ИМ с последующей реваскуляризацией [2-5]. Это вполне закономерно, т.к. ремоделирование ЛЖ у больных ХСН выражено в наибольшей степени. Наблюдалась тенденция к снижению ИГФ ЛЖ по мере нарастания тяжести клинического состояния. В доступ-

ной научной отечественной и зарубежной литературе работ, анализировавших прогностическую ценность ИГФ ЛЖ у больных с ХСН пожилого возраста, не обнаружено.

Оценивали прогностическое значение ИГФ ЛЖ [2] в отношении клинических параметров ССС на протяжении взрослой жизни в многонациональной популяции у 5004 пациентов без ССЗ в анамнезе. Возраст пациентов без развившихся ССС — 61 ± 10 лет, с ССС — 68 ± 9 лет, из которых с развившейся СН — 68 ± 8 лет, с развившимися тяжелыми ССС — 67 ± 9 лет. Среди пациентов без развившихся ССС ФВ ЛЖ составила $69 \pm 7\%$, ИГФ ЛЖ — $40 \pm 7\%$, в отличие от пациентов с развившимися ССС — ФВ ЛЖ — $68 \pm 9\%$, ИГФ ЛЖ — $37 \pm 7\%$, из которых с развившейся СН — ФВ ЛЖ — $64 \pm 12\%$, ИГФ ЛЖ — $34 \pm 9\%$, с развившимися тяжелыми ССС — ФВ ЛЖ — $68 \pm 8\%$, ИГФ ЛЖ — $36 \pm 7\%$. В данном исследовании подтверждается связь между ФВ ЛЖ и ИГФ ЛЖ.

В работе [3] было показано, что у больных [возраст 62 (51-71) лет], перенесших ИМ \uparrow ST и подвергнутых реперфузионному чрескожному коронарному вмешательству, с ИГФ ЛЖ < медианы (31,2% с межквартильным размахом 25,7-36,6%) значительно выше уровень серьезных неблагоприятных ССС и смертности ($p < 0,001$ и $p = 0,003$, соответственно). В группе пациентов с ИГФ ЛЖ > медианы ФВ ЛЖ

составила 58 (53-63)%, в группе пациентов с ИГФ ЛЖ < медианы — 43 (37-48)%. Объем пораженного миокарда, степень микроваскулярной обструкции, дисфункция ЛЖ также были значительно выше у пациентов с ИГФ ЛЖ ниже медианы ($p < 0,001$). Таким образом, ИГФ ЛЖ сильно коррелирует с маркерами тяжелого миокардиального и микроваскулярного повреждения при ИМ \uparrow ST и обладает превосходящей прогностической значимостью по сравнению с традиционными факторами риска, включая ФВ ЛЖ. В данном исследовании подтверждается сильная корреляция между ИГФ ЛЖ и ФВ ЛЖ, а также отмечена худшая выживаемость больных с более низкими значениями ИГФ ЛЖ.

В исследовании [4] проводилась оценка прогностической значимости ИГФ ЛЖ в отношении развития серьезных неблагоприятных ССС (смерти, нефатальных повторных ИМ, развития застойной СН) у 200 пациентов (средний возраст 56 ± 11 лет) в течение 3 лет после перенесенного ИМ \uparrow ST и реваскуляризации путем чрескожного коронарного вмешательства. Отрезное значение ИГФ ЛЖ для прогноза серьезных неблагоприятных ССС составило $\leq 29\%$ по данным анализа ROC-кривой (площадь под кривой 0,73, 95% ДИ 0,61–0,85) с чувствительностью 80% и специфичностью 68%. У пациентов с серьезными неблагоприятными ССС ($n=20$, 10%) ИГФ ЛЖ был значительно ниже [27 (21-29)%], чем у пациентов без серьезных неблагоприятных ССС [33 (28-38)%] ($p=0,001$). Согласно данным анализа Каплана-Мейера, снижение ИГФ ЛЖ было связано со снижением выживаемости без серьезных неблагоприятных ССС ($p < 0,001$). Согласно данным многомерного регрессионного анализа Кокса низкий ИГФ ЛЖ является сильным предиктором серьезных неблагоприятных ССС — отношение рисков (Hazard ratio) = 4,79, 95% ДИ 1,46–15,67 ($p=0,010$), аналогичные результаты были получены при проведении ROC-анализа (площадь под кривой 0,73, 95% ДИ 0,61–0,85). Однако по результатам С-статистики не было выявлено превосходящей ценности ИГФ ЛЖ по сравнению с ФВ ЛЖ ($p=0,38$). В этом исследовании подтверждается сильная корреляция между ИГФ ЛЖ и ФВ ЛЖ ($r=0,882$, $p < 0,001$), а также отмечена худшая выживаемость больных с более низкими значениями ИГФ ЛЖ.

В исследовании [5] оценивалось прогностическое значение ИГФ ЛЖ по сравнению с ФВ ЛЖ в отношении развития СН и ССЗ у 4107 пациентов без ССЗ, средний возраст которых составил $29,8 \pm 3,7$ лет. Среди пациентов без развившихся ССС ФВ ЛЖ составила $64,6 \pm 7,9\%$, ИГФ ЛЖ $34,8 \pm 6,1\%$, в отличие от пациентов с развившимися ССС: ФВ ЛЖ — $63,4 \pm 9,6\%$, ИГФ ЛЖ — $32,4 \pm 6,9\%$, из которых с развившейся СН — ФВ ЛЖ — $60,9 \pm 11,9\%$, ИГФ ЛЖ — $30,9 \pm 8,0\%$, с развившимися тяжелыми ССС — ФВ ЛЖ — $63,3 \pm 9,7\%$, ИГФ ЛЖ — $32,2 \pm 7,0\%$. Резуль-

таты данного исследования демонстрируют тесную взаимосвязь ИГФ ЛЖ с сердечно-сосудистыми факторами риска (мужской пол, высокое артериальное давление, высокий индекс массы тела и курение). Было подтверждено, что ИГФ ЛЖ является сильным независимым предиктором развития СН, ССЗ и обладает высокой прогностической ценностью по сравнению с ФВ ЛЖ. В отличие от предыдущих работ в данном исследовании оценка ИГФ ЛЖ впервые проводилась методом ЭхоКГ. В исследовании подтверждается сильная корреляция между величиной ИГФ ЛЖ и вероятностью развития СН и других ССЗ, а также более значимая прогностическая ценность по сравнению с ФВ ЛЖ. Эти же авторы показали возможность использования для расчета ИГФ ЛЖ как М-режима, так и двухмерного режима.

В представленной работе ИГФ ЛЖ рассчитывался с использованием 2-мерного режима ЭхоКГ с расчетом объемов ЛЖ методом дисков (модифицированное уравнение Симпсона). Считаем, это принципиально важно у больных с ХСН, т.к. у значительной их части имеются нарушения локальной сократимости ЛЖ, которые не могут быть учтены при использовании для расчета объемов М-режима ЭхоКГ.

У пациентов с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ в возрасте ≥ 60 лет ИГФ ЛЖ обладает независимой прогностической ценностью в отношении летального исхода. Отрезное значение ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ составило 21,1% и ниже по данным анализа ROC-кривой — площадь под кривой $0,828 \pm 0,057$, 95% ДИ 0,72–0,94 ($p < 0,001$). При этой величине чувствительность ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза составила 73,3%, а специфичность — 70,0%. Авторы наблюдали худшую выживаемость больных при ИГФ ЛЖ $\leq 21,1\%$, по сравнению с больными, имевшими более высокий показатель ИГФ ЛЖ (ОШ 4,16, $p=0,016$).

Что касается ФВ ЛЖ, то ее отрезное значение для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ составило $\leq 57,5\%$ с чувствительностью — 66,7% и специфичностью — 68,0%.

ИГФ ЛЖ превосходит ФВ ЛЖ по прогностической значимости, является предиктором возникновения СН, тяжелых ССС и смертности как среди пациентов без ССЗ [2], так и среди перенесших ИМ \uparrow ST [3, 4]. Помимо этого ИГФ ЛЖ имеет ряд других практических преимуществ, к которым, в частности, относится следующее: ИГФ ЛЖ тесно связан с ФВ ЛЖ, но несет в себе дополнительную информацию, что обуславливает его превосходящую прогностическую ценность. Он объединяет информацию о глобальных систолических характеристиках ЛЖ с его анатомическими параметрами,

на которые влияет ремоделирование сердца. В настоящее время в связи с разработкой новых и более надежных методов визуализации большее внимание уделяется ранней диагностике ремоделирования сердца, что особенно актуально в амбулаторных условиях. Ремоделирование и производительность ЛЖ лучше всего описываются комбинацией структурных и функциональных параметров, а объединение ударного объема, объема ЛЖ и массы ЛЖ в одном индексе улучшает прогностический потенциал в отношении неблагоприятных ССС [2].

ФВ ЛЖ — наиболее часто используемый функциональный индекс ЛЖ в клинической практике, но обладает недостаточной чувствительностью и специфичностью для прогнозирования последующих неблагоприятных ССС, особенно на субклинических стадиях заболеваний. Значимым изменениям ФВ ЛЖ предшествуют значительные компенсаторные изменения в массе и объемах ЛЖ. ФВ ЛЖ не чувствительна к изменениям массы ЛЖ, в то время как ИГФ ЛЖ учитывает данный параметр. Например, при концентрической гипертрофии ФВ ЛЖ остается неизменной (к примеру, на начальных стадиях гипертонической болезни), тогда как ИГФ ЛЖ значительно снижается [2]. Лишь в одном исследовании на данный момент не было выявлено значимых преимуществ ИГФ ЛЖ перед ФВ ЛЖ [4].

В условиях амбулаторного звена ЭхоКГ более широко используется в клинической практике по сравнению с магнитно-резонансной томографией. ИГФ ЛЖ легко определяется с помощью общепринятого ЭхоКГ исследования, и объединяет информацию о глобальных систолических характери-

сти ЛЖ с его анатомическими параметрами, имеет широкий диапазон значений, коррелирующий с уровнем структурного ремоделирования ЛЖ. Количество больных, у которых не удастся адекватно рассчитать ИГФ ЛЖ при 2-мерном ЭхоКГ исследовании, невелико и составляет 3,1% вследствие потерь или неоптимального изображения одного или нескольких параметров ЛЖ на ЭхоКГ [5].

Таким образом, ИГФ ЛЖ может существенно дополнить структурно-функциональную характеристику ЛЖ сердца у больных ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ, и обладает дополнительной прогностической ценностью в сравнении с ФВ ЛЖ при использовании стандартных ЭхоКГ показателей, что особенно важно в условиях амбулаторного звена.

Заключение

Полученные результаты показывают, что по мере увеличения ФК ХСН прослеживается тенденция к снижению ИГФ ЛЖ. Более низкие значения ИГФ ЛЖ связаны с худшей выживаемостью.

Отрезное значение ИГФ ЛЖ для предсказания неблагоприятного прогноза у пациентов ≥ 60 лет с ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ составило $\leq 21,1\%$.

Полученные результаты имеют большое значение для раннего выявления пациентов с ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ в возрасте ≥ 60 лет с повышенным риском развития осложнений, наблюдающихся в амбулаторно-поликлинических условиях.

Отношения и деятельность: авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Mareev VY, Fomin IV, Ageev FT, et al. Russian Heart Failure Society, Russian Society of Cardiology. Russian Scientific Medical Society of Internal Medicine Guidelines for Heart failure: chronic (CHF) and acute decompensated (ADHF). Diagnosis, prevention and treatment. Kardiologiia. 2018;58(6S):8-158. (In Russ.) Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т. и др. Клинические рекомендации ОССН-РКО-РНМОТ. Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика и лечение. Кардиология. 2018;58(6S):8-158. doi:10.18087/cardio.2475.
2. Newton N, Opdahl A, Choi EY, et al. Left ventricular global function index by magnetic resonance imaging — a novel marker for assessment of cardiac performance for the prediction of cardiovascular events: the multi-ethnic study of atherosclerosis. Hypertension. 2013;61(4):770-8. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.198028.
3. Eitel I, Pöss J, Jobs A, et al. Left ventricular global function index assessed by cardiovascular magnetic resonance for the prediction of cardiovascular events in ST-elevation myocardial infarction. J Cardiovasc Magn Reson. 2015;16:17:62. doi:10.1186/s12968-015-0161-x.
4. Reinstadler SJ, Klug G, Feistritzer HJ, et al. Prognostic value of left ventricular global function index in patients after ST-segment elevation myocardial infarction. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2016;17(2):169-76. doi:10.1093/ehjci/jev129.
5. Nwabuo CC, Moreira HT, Vasconcellos HD, et al. Left ventricular global function index predicts incident heart failure and cardiovascular disease in young adults: the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) study. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019;20(5):533-40. doi:10.1093/ehjci/jez123.
6. Lang R, Badano L, Mor-Avi V, et al. 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.e14. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003.
7. Schiller N, Osipov MA. Clinical echocardiography. 2nd edition. M.: Practice, 2005. 344 p. (In Russ.) Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. 2-е изд. М.: Практика, 2005. 344 с. ISBN 589816049-3.