



*Акрамова Э.Г.¹, Акрамова З.Н.²

ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОДОЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ПРИ СОЧЕТАНИИ ГИПЕРТРОФИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИИ И СТЕНОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

¹ФГАОУ ВО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», ул. Чехова, д. 1А, г. Казань 420043, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

²ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ул. Бутлерова, д. 49, Казань 420012, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Сведения об авторах:

*Автор, ответственный за переписку: Акрамова Эндже Гамировна, д.м.н., доцент, врач отделений ультразвуковой и функциональной диагностики, Медико-санитарная часть, ФГАОУ ВО КФУ; профессор кафедры профилактической медицины, Институт фундаментальной медицины и биологии, ФГАОУ ВО КФУ, ул. Чехова, д. 1А, г. Казань 420043, Российская Федерация, E-mail: akendge@rambler.ru; ORCID: 0000-0002-1900-7726

Акрамова Зияла Наилевна, студентка VI курса, лечебный факультет, КГМУ, г. Казань, Российская Федерация, E-mail: akrazilya@gmail.com; ORCID: 0009-0007-9873-2187

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить глобальную продольную деформацию левого желудочка у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП) различной локализации утолщения миокарда при наличии и отсутствии сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий.

Материал и методы. Проанализированы данные клиники, эхокардиографии со спекл-трекинг технологий и коронарной ангиографии 69 пациентов с ГКМП в возрасте 27-91 лет. Количественный оптимальный порог глобальной продольной деформации определяли ROC-анализом.

Результаты. По эхокардиографии септальный вариант ГКМП визуализировали у 26 (37,7%) пациентов; симметричный – 18 (26,1%); комбинированный – 14 (20,3%); апикальный – 9 (13%) и среднежелудочковый – 2 (2,9%). У 32 (46,4%) лиц с ГКМП коронарной ангиографией выявили стенотическое поражение коронарного русла. Глобальная продольная деформация при ГКМП

с сопутствующим стенозом коронарных артерий была > –11,2% (AUC 0,839). Степень снижения показателя зависела от локализации утолщения левого желудочка (AUC 0,867±1). Ожирение и снижение фракции выброса левого желудочка при ГКМП уменьшали глобальную продольную деформацию до > –8,5% (AUC 0,789) и > –7,4% (AUC 0,983) соответственно.

Заключение. Снижение глобальной продольной деформации левого желудочка у пациентов с ГКМП позволяет предположить сопутствующее стенотическое поражение коронарных артерий: при септальном варианте > –12,9%; симметричном > –11,1%; апикальном > –10,2%. Однако в каждом отдельном случае следует учитывать факторы, влияющие на глобальную продольную деформацию левого желудочка независимо от стенотического поражения коронарных артерий: ожирение и снижение фракции выброса левого желудочка.

Ключевые слова: гипертрофическая кардиомиопатия, стенотическое поражение коронарных артерий, эхокардиография, спекл-трекинг эхокардиография, глобальная продольная деформация левого желудочка

Вклад авторов. Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE, принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке. Авторский вклад (по системе Ccredit): Акрамова Э.Г. – концептуализация, исследование, написание – рецензирование и редактирование; Акрамова З.Н. – формальный анализ, написание – первоначальный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования.

Прозрачность финансовой деятельности. Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Информация и соблюдение этических норм. Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» 20.11.2025 г. (протокол №57). До включения в исследование от всех участников получено письменное информированное согласие. Финансирование исследования отсутствовало.

✉ AKENDGE@RAMBLER.RU

Для цитирования: Акрамова Э.Г., Акрамова З.Н. Глобальная продольная деформация левого желудочка сердца при сочетании гипертрофической кардиомиопатии и стенотического поражения коронарных артерий. Евразийский кардиологический журнал. 2026;(1):20-26. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2026-1-20-26>

Рукопись получена: 22.11.2025 | Рецензия получена: 29.12.2025 | Принята к публикации: 31.01.2026

© Группа авторов, 2026

Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>

*Endzhe G. Akramova¹, Zilya N. Akramova²

GLOBAL LONGITUDINAL STRAIN OF THE LEFT VENTRICLE OF THE HEART IN PATIENTS WITH BOTH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY AND STENOTIC LESION OF THE CORONARY ARTERIES

¹KAZAN (VOLGA REGION) FEDERAL UNIVERSITY,
1A CHEKHOVA ST., KAZAN 420043, RUSSIAN FEDERATION
²KAZAN STATE MEDICAL UNIVERSITY,
49 BUTLEROVA ST., KAZAN 420012, RUSSIAN FEDERATION

Information about authors:

***Corresponding author: Endzhe G. Akramova**, Dr. of Scien. (Med.), Associate Professor, Physician of the Ultrasound and Functional Diagnostics Departments, Medical and Sanitary Unit, Kazan (Volga region) Federal University; Professor of the Preventive Medicine Department, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan Federal University, 1A Chekhova St., Kazan 420043, Russian Federation, E-mail: akendge@rambler.ru; ORCID: 0000-0002-1900-7726

Zilya N. Akramova, 6th-year student, Faculty of General Medicine, Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation, E-mail: akrazilya@gmail.com; ORCID: 0009-0007-9873-2187

SUMMARY

Research objective: to evaluate global longitudinal strain of the left ventricle in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) with different locations of myocardial thickening, with and without concomitant stenotic lesion of the coronary arteries.

Materials and methods. Clinical data, echocardiography with speckle tracking technology, and coronary angiography data from 69 patients with HCM aged 27 to 91 years were analysed. The optimal quantitative threshold for global longitudinal strain was determined by ROC analysis.

Results. Echocardiography revealed septal HCM in 26 (37.7%) patients; symmetrical HCM in 18 (26.1%); combined variant in 14 (20.3%); apical variant in 9 (13%); and mid-ventricular variant in 2 (2.9%). Coronary angiography revealed stenotic lesions of the coronary arteries in 32 (46.4%) individuals with HCM.

Global longitudinal strain in patients with HCM and concomitant stenotic lesion of the coronary arteries was $> -11.2\%$ (AUC 0.839). The degree of reduction in the indicator depended on the location of left ventricular thickening (AUC 0.867–1). Obesity and reduced left ventricular ejection fraction in HCM reduced global longitudinal strain to $> -8.5\%$ (AUC 0.789) and $> -7.4\%$ (AUC 0.983), respectively. Conclusion. A decrease in global longitudinal strain of the left ventricle in patients with HCM suggests concomitant stenotic lesion of the coronary arteries: in the septal variant $> -12.9\%$; symmetrical $> -11.1\%$; apical $> -10.2\%$. However, in each individual case, factors affecting global longitudinal strain of the left ventricle regardless of stenotic lesion of the coronary arteries should be taken into account: obesity and decreased left ventricular ejection fraction.

Keywords: hypertrophic cardiomyopathy, stenotic lesion of the coronary arteries, echocardiography, speckle tracking echocardiography, global longitudinal strain of the left ventricle

Authors' contributions. All authors confirm the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. The authors equally participated in the development of the methodology and content of the manuscript, obtaining and analyzing data, writing and editing the text of the article. Credit author statement: Endzhe G. Akramova – conceptualization, investigation, writing – review & editing; Zilya N. Akramova a – formal analysis, writing – original draft preparation.

Conflict of interest. The authors do not declare a conflict of interest. The article has passed the peer review procedure adopted in the journal.

Financial disclosure. No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

Information on compliance with ethical standards. The study was performed in accordance with the standards of good clinical practice and the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the local ethics committee of Kazan (Volga Region) Federal University on November 20, 2025 (protocol no. 57). Written informed consent was obtained from all participants prior to inclusion in the study. The study received no funding.

✉ AKENDGE@RAMBLER.RU

For citation: Endzhe G. Akramova, Zilya N. Akramova. Global longitudinal strain of the left ventricle of the heart in patients with both hypertrophic cardiomyopathy and stenotic lesion of the coronary arteries. Eurasian heart journal. 2026;(1):20-26 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2026-1-20-26>

Received: 22.11.2025 | Revision Received: 29.12.2025 | Accepted: 31.01.2026

© Collective of authors, 2026

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно официальной статистике Российской Федерации заболеваемость кардиомиопатиями составляет 109,6 случаев на 100 тысяч населения [1]. Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) является наиболее распространенным наследственным заболеванием сердца с опасным осложнением – внезапной сердечной смертью [2]. Пожилые пациенты старше 60 лет, как правило, входят в группу низкого риска внезапной сердечной смерти, однако с возрастом повышается вероятность развития ишемической болезни сердца (ИБС) [3,4]. Сочетание ГКМП и ИБС, требующая реваскуляризации, значительно повышает риск фибрилляции желудочков, ишемического инсульта, госпитализации в связи с сердечной недостаточностью, внезапной сердечной смерти и летальности [5]. Пятилетняя выживаемость лиц с ГКМП на фоне тяжелой ИБС сокращается с 82,5–86,0% до 64,3% ($p=0,01$) [6]. Следовательно, раннее выявление ИБС у данного контингента пациентов является жизненно важным. Тем не менее необходимость верификации ИБС в клинических рекомендациях по ГКМП не обсуждается [7].

Оба состояния характеризуются возникновением ишемии миокарда: при ИБС из-за атеросклероза и/или функционального стеноза эпикардиальных коронарных артерий и/или микрососудистой дисфункции; при ГКМП – снижения плотности интрамуральных артериол, компрессии интрамуральных коронарных артерий, периваскулярного фиброза и врожденной патологии коронарных артерий [4,8].

Симптомы и электрокардиографические признаки указанных нозологий часто совпадают, не позволяя ориентироваться на них при дифференциальной диагностике. Выявление ГКМП базируется на данных двумерной эхокардиографии, тогда как ИБС – коронарной ангиографии [3,4]. Внедрение в широкую практику спекл-трекинг технологии расширило возможности классической эхокардиографии [9]. Так, снижение глобальной продольной деформации левого желудочка, являющейся наиболее используемым показателем спекл-трекинг эхокардиографии, рекомендуют в качестве предиктора смертности от всех причин при сочетании ГКМП и ИБС [10].

Цель исследования: оценить глобальную продольную деформацию левого желудочка у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией различной локализации утолщения миокарда при наличии и отсутствии сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий.

Материал и методы. Проанализированы клинико-инструментальные данные 69 пациентов (40 мужчин и 29 женщин) с ГКМП в возрасте 27–91 лет, проходивших стационарное лечение в Медико-санитарной части Казанского (Приволжского) Федерального Университета в 2020–2025 гг.

Эхокардиографию со спекл-трекинг технологией и провокационной пробой Вальсальвы (лежа, сидя и стоя) проводили на ультразвуковом сканере Vivid E80 (GE, Норвегия) широкополосным (1,5–4,6 МГц) секторным датчиком M5Sc-D. Понятие ГКМП взрослых включает утолщение стенок левого желудочка >15 мм в отсутствии других причин гипертрофии [3]. Максимальную диастолическую толщину миокарда 17 сегментов (добавлен 17-й сегмент – apical cap) левого желудочка определяли в двумерном режиме по короткой оси левого желудочка на базальном, медиальном и апикальном уровнях; апикальных пяти-, четырех- и двухкамерных позициях; парастеральной позиции по длинной оси левого желудочка и субкостальной четырехкамерной позиции [11]. Сни-

жение фракции выброса левого желудочка диагностировали при значениях <52% у мужчин и <54% у женщин [12].

Стенотическое поражение коронарных артерий выявляли селективной коронарной ангиографией ангиографическим комплексом Siemens Artis Q (Siemens Medical System, Германия). Ожирением считали состояние с индексом массы тела >30 кг/м² [13].

Статистический анализ данных проводился с использованием надстройки Microsoft Excel AtteStat версии 13.2 (И.П. Гайдышев, Россия). Результаты представили медианой [первый и третий квартили] – Me [Q1; Q3]. Значимость различий количественных показателей оценивали по критерию Манна-Уитни, качественных – хи-квадрату, силу и направленность связей – коэффициенту корреляции Спирмэна (r); количественный оптимальный порог глобальной продольной деформации и возраста пациентов – ROC-анализом.

Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» 20.11.2025 г. (протокол №57). До включения в исследование от всех участников получено письменное информированное согласие. Финансирование исследования отсутствовало.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам двумерной эхокардиографии выделили следующие морфологические варианты ГКМП: септальный (гипертрофия преимущественно межжелудочковой перегородки) – у 26 (37,7%) пациентов; симметричный (концентрическая гипертрофия левого желудочка) – у 18 (26,1%); комбинированный (гипертрофия межжелудочковой перегородки и апикальных сегментов) – у 14 (20,3%) и апикальный (гипертрофия верхушки левого желудочка) – у 9 (13%) (рис. 1).

Среднежелудочковый вариант, характеризующийся гипертрофией срединных сегментов левого желудочка с обструкцией на медиальном уровне и аневризмой верхушки левого желудочка, наблюдали только у двух пациентов, что не позволило провести статистический анализ.

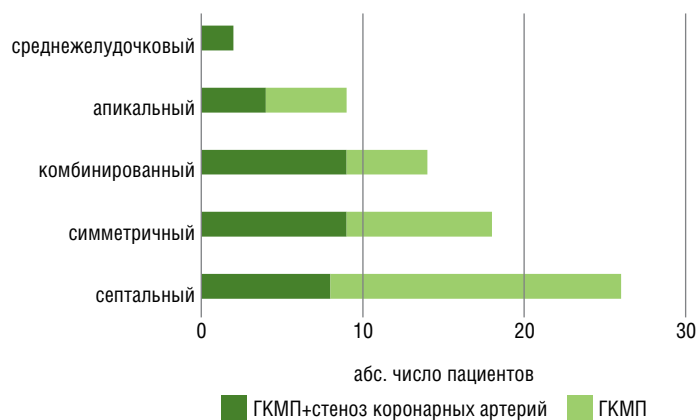


Рисунок 1. Распределение пациентов с ГКМП по локализации утолщения миокарда и наличию сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий [собственные данные]

Figure 1. Distribution of patients with HCM depending on the location of myocardial thickening and the presence of concomitant stenotic lesion of the coronary arteries [own data]

По коронарной ангиографии стенотическое поражение коронарного русла диагностировали у 32 (46,4%) лиц с ГКМП: у трех человек стеноз коронарных артерий составлял 50-70%, у остальных – >70%.

Возраст пациентов между подгруппами статистически значимо не отличался (табл. 1). Исключением стала группа с септальной ГКМП, при которой оптимальным порогом, определяющим наличие или отсутствие сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий, оказался возраст 69 лет (AUC 0,893; чувствительность 100%; специфичность 64,7%; $p=0,004$).

Таблица 1. Возраст пациентов (лет) в зависимости от варианта ГКМП, наличия (+) или отсутствия (-) сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий [собственные данные]

Table 1. Age of patients (years) depending on the variant of HCM, presence (+) or absence (-) of concomitant stenotic lesion of the coronary arteries [own data]

Варианты ГКМП	Стеноз коронарных артерий		p
	+	-	
Септальный	78,5 [73; 85]	60 [45,5; 66]	0,002
Симметричный	66 [62; 66]	58 [48; 58,5]	0,158
Апикальный	67,5 [62; 77,5]	51 [43,5; 48]	0,327
Комбинированный	55,5 [52; 72]	65 [62; 64]	0,100

Распространенность ожирения в подгруппах с разными вариантами ГКМП и в зависимости от наличия или отсутствия стенотического поражения коронарных артерий была следующей: при септальном – у двух (25%) и пяти (27,8%) пациентов соответственно; при симметричном – у двух (22,2%) и одного (11,1%); при апикальном – у двух (50%) и ни у одного; при комбинированном – у шести (66,7%) и четырех (80%). Значимые различия между указанными подгруппами не выявлены.

По результатам эхокардиографии у 25 (36,2%) пациентов с ГКМП установили обструкцию выходного тракта левого желудочка, в том числе латентную в восьми случаях (11,6%). Распространенность обструктивной формы при всех вариантах ГКМП не зависела от наличия или отсутствия сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий: при септальном – у трех (37,5%) и пяти (27,8%) лиц соответственно; при симметричном – у четырех (44,4%) и пяти (55,6%); при комбинированном – по четыре (44,4 и 80%) пациента.

Статистически значимые различия величины фракции выброса между группами с и без стенотического поражения коронарных артерий отсутствовали (рис. 2).

Величина глобальной продольной деформации левого желудочка при септальной, симметричной и апикальной ГКМП определялась присутствием стенотического поражения коронарных артерий (табл. 2).

Таблица 2. Величина глобальной продольной деформации левого желудочка (%) в зависимости от варианта ГКМП, наличия (+) и отсутствия (-) сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий [собственные данные]

Table 2. Global longitudinal strain of the left ventricle (%) depending on the variant of HCM, presence (+) and absence (-) of concomitant stenotic lesion of the coronary arteries [own data]

Варианты ГКМП	Стеноз коронарных артерий		p
	+	-	
Септальный	-10 [-12; -11]	-14 [-16; -11]	0,028
Симметричный	-7,7 [-9,9; -6,8]	-14 [-15; -14]	0,015
Апикальный	-9 [-10; -8]	-12 [-12; -11]	0,021
Комбинированный	-8,5 [-13,6; -10,8]	-12,5 [-13,3; -11,6]	0,462

По результатам ROC-анализа порог глобальной продольной деформации сопутствующего стенотического поражения ко-

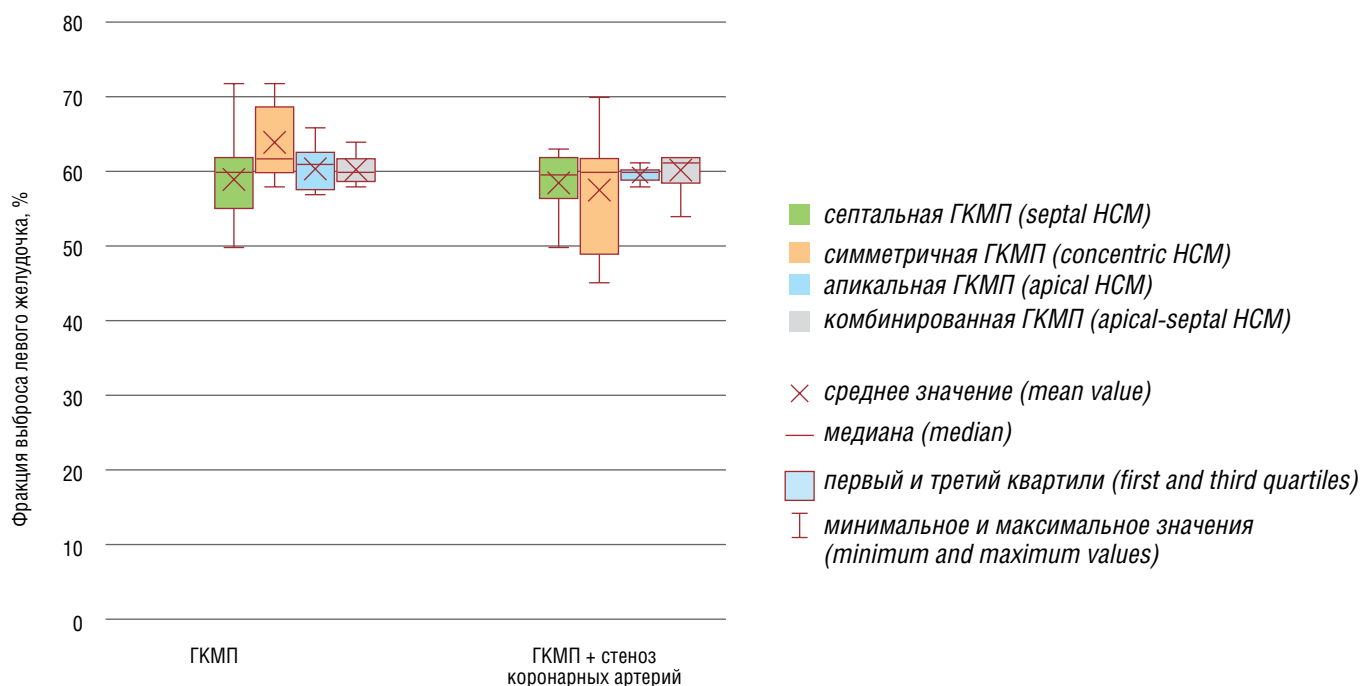


Рисунок 2. Фракция выброса левого желудочка в зависимости от варианта ГКМП и сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий [собственные данные]

Figure 2. Left ventricular ejection fraction depending on the variant of HCM and concomitant stenotic lesion of the coronary arteries [own data]

ронарных артерий при ГКМП (n=69, независимо от варианта) был $> -11,2\%$ (AUC 0,839; чувствительность 81,3%; специфичность 85,7%; $p=0,0003$) и зависел от локализации утолщения левого желудочка (рис. 3 и табл. 3).

Таблица 3. Диагностическая информативность глобальной продольной деформации левого желудочка для выявления стенотического поражения коронарных артерий при разных вариантах ГКМП [собственные данные]

Table 3. Optimal threshold for global longitudinal strain of the left ventricle and its diagnostic value for the development of stenotic lesion of the coronary arteries in HCM [own data]

Вариант ГКМП	Оптимальный порог, %	AUC	Чувствительность/ специфичность, %	p
Септальный	$> -12,9$	0,867	100/77,8	0,035
Симметричный	$> -11,1$	0,875	100/71,4	0,019
Апикальный	$> -10,2$	1	100/100	0,010

Рисунок 4 иллюстрирует результаты спекл-трекинг эхокардиографии у пациентов с септальной, симметричной и апикальной ГКМП в зависимости от наличия или отсутствия сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий.

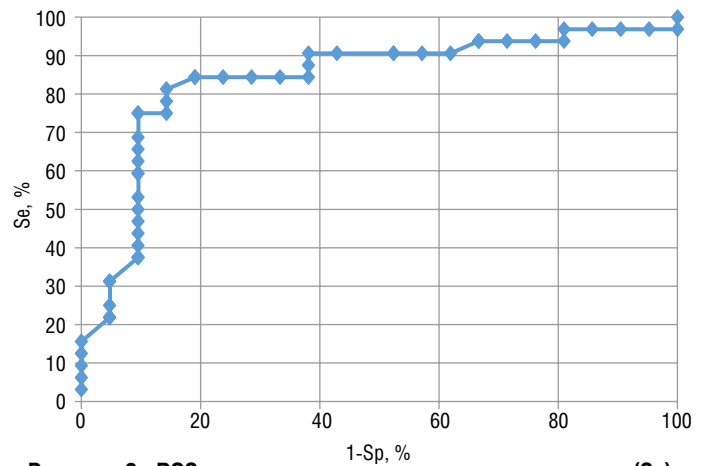


Рисунок 3. ROC-кривая соотношения чувствительности (Se) и специфичности (Sp) значений глобальной продольной деформации $> -11,2\%$ при сочетании ГКМП и стеноза коронарных артерий [собственные данные]

Figure 3. ROC-curve of the sensitivity (Se) and specificity (Sp) ratios of global longitudinal strain values of -11.2% in combination with HCM and coronary artery stenosis [own data]

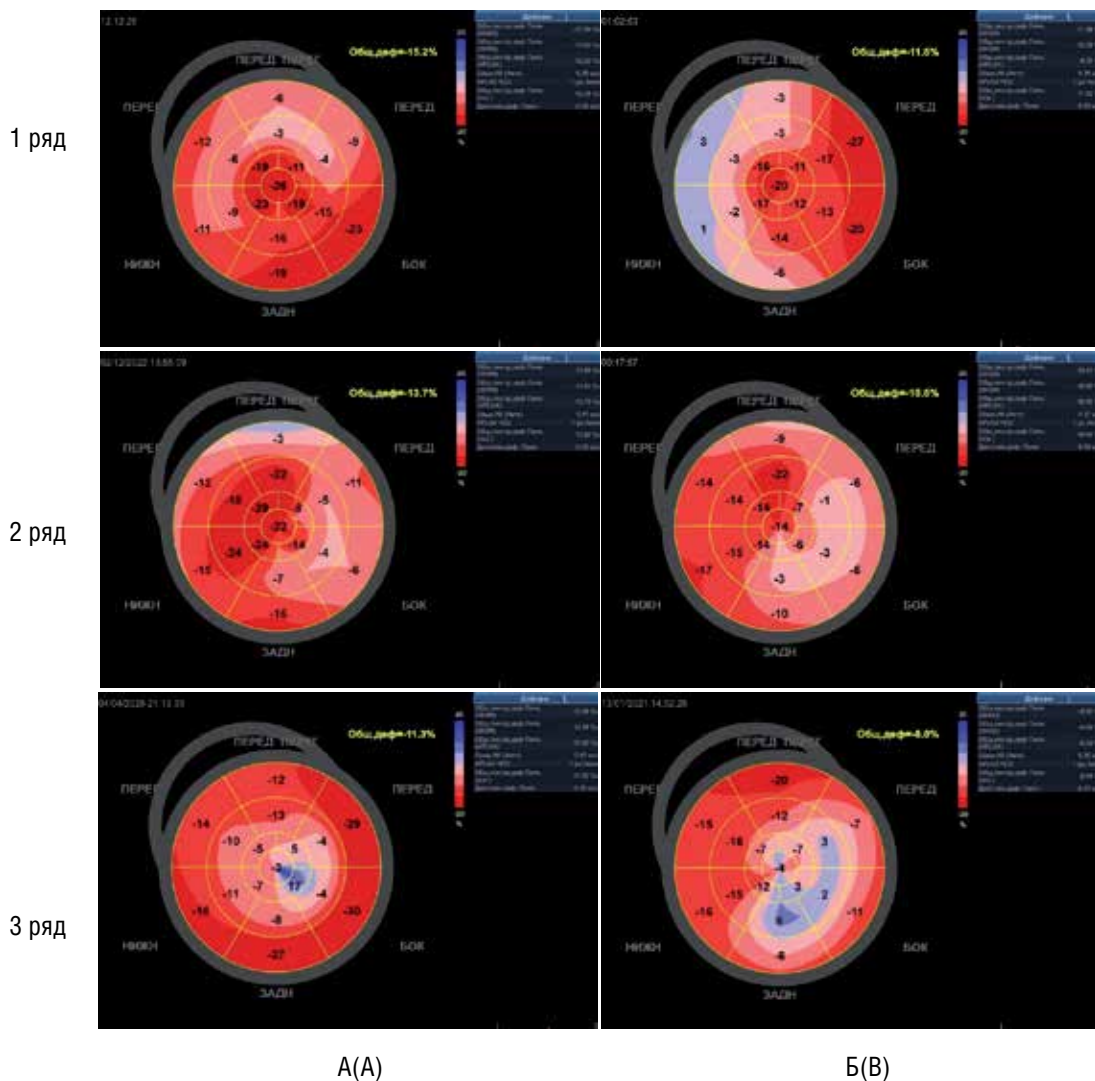


Рисунок 4. Септальная (1 ряд), симметричная (2 ряд) и апикальная (3 ряд) ГКМП: А – без стеноза коронарных артерий, Б – в сочетании со стенозом коронарных артерий [собственные данные]

Figure 3. Septal (1st row), concentric (2nd row), and apical (3rd row) HCM: A – without concomitant coronary artery stenosis, B – in combination with coronary artery stenosis [own data]

Таблица 4. Результаты ROC-анализа продольной деформации левого желудочка при ожирении и систолической дисфункции левого желудочка у пациентов с ГКМП [собственные данные]

Table 4. Results of ROC analysis of left ventricular longitudinal strain in patients with obesity and left ventricular systolic dysfunction combined with HCM [own data]

Фактор	Оптимальный порог, %	AUC	Чувствительность/ специфичность, %	p
Ожирение	> -8,5	0,789	85,7/ 77,5	0,039
Снижение фракции выброса	> -7,4	0,983	100/ 90,7	0,001

Глобальная продольная деформация левого желудочка не зависела от возраста и пола пациентов с ГКМП, но слабо коррелировала с индексом массы тела ($r=0,37$; $p=0,009$) и умеренно – с фракцией выброса левого желудочка ($r=-0,44$; $p=0,002$) (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что глобальная продольная деформация отражает вклад продольного сокращения в глобальную систолическую функцию левого желудочка [9]. При ИБС поражаются продольные волокна миокарда, что используют для верификации раннего субклинического нарушения сократимости левого желудочка в отсутствие снижения классического показателя систолической функции левого желудочка – фракции выброса.

Нормальной величиной глобальной продольной деформации левого желудочка считают < -20% [12]. По результатам нашего исследования у пациентов с ГКМП независимо от наличия или отсутствия сопутствующего стенотического поражения коронарных артерий глобальная продольная деформация определилась значительно ниже нормы. Данный факт может быть обусловлен тем, что с утолщением стенки левого желудочка ухудшается ее перфузия [7]. Кроме того, при ГКМП снижение перфузии происходит даже в неутолщенных сегментах. Повторные эпизоды ишемии при ГКМП вызывают накопление фиброза, повышая жесткость миокарда и нарушая его сократимость [7,14]. Совокупность выраженной гипертрофии левого желудочка, беспорядочного расположения волокон миокарда и обширного фиброза при ГКМП способствует снижению продольной сократимости и в отсутствие ИБС [9]. Для дифференциации гипертрофии левого желудочка при ГКМП от гипертонической болезни и спортивного сердца рекомендуют величину глобальной продольной деформации > -14,3÷12,5% [15,16].

У пациентов с ГКМП влияние локализации гипертрофии левого желудочка на степень снижения глобальной продольной деформации анализировали в единичных работах. Наиболее выраженное снижение данного показателя наблюдали при апикальном фенотипе ГКМП [10]. При этом варианте нами также установлены минимальные значения оптимального порога глобальной продольной деформации для выявления стеноза коронарных артерий при ГКМП (> -10,2%). Апикальный вариант ГКМП является сложным для диагностики, поэтому его истинная распространенность до сих пор неизвестна. На стандартной карте-схеме продольной деформации по спекл-трекинг эхокардиографии и магнитно-резонансной томографии обсуждаемый вариант характеризуется синим центром «blueberry-on-top», наблюдавшийся нами во всех 9 случаях апикальной ГКМП [17].

Распространенными клиническими модификаторами глобальной продольной деформации левого желудочка обозначены возраст, пол и ожирение, которые определяют и распространенность ИБС [4,9]. В данном исследовании для развития стенотического поражения коронарных артерий возраст пациента имел значение только для септального варианта ГКМП, в которой лица старше 69 лет составляли 57,7%, тогда как при

остальных вариантах – 34,9%. Влияние пола на глобальную продольную деформацию нами не выявлено, тогда как ожирение значительно ухудшало данный показатель.

Складывается впечатление, что разнообразие морфологических вариантов ГКМП не позволяет ориентироваться на единую величину глобальной продольной деформации левого желудочка при диагностике стенотического поражения коронарных артерий у данного контингента. При различной локализации утолщения миокарда пороги глобальной продольной деформации, свидетельствующие о высокой вероятности наличия стеноза коронарных артерий, отличаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снижение глобальной продольной деформации левого желудочка у пациентов с ГКМП позволяет предположить сопутствующее стенотическое поражение коронарных артерий: при септальном варианте > -12,9%; симметричном > -11,1%; апикальном > -10,2%. Однако в каждом отдельном случае следует учитывать факторы, влияющие на глобальную продольную деформацию левого желудочка независимо от стенотического поражения коронарных артерий: ожирение и снижение фракции выброса левого желудочка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES:

1. Деев И.А., Кобыякова О.С., Стародубов В.И. и соавт. Заболеваемость всего населения России в 2023 году: статистические материалы. М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2024. с. 154. [Deev I.A., Kobayakova O.S., Starodubov V.I. et al. Morbidity of the entire population of Russia in 2023: statistical materials. Moscow: Federal State Budgetary Institution «TsNIIOIZ» of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2024. p. 154. (in Russ.)]
2. Al Samarraie A., Petzl A., Cadrin-Tourigny J., Tadros R. Sudden Death Risk Assessment in Hypertrophic Cardiomyopathy Across the Lifespan: Reconciling the American and European Approaches. *Heart Fail Clin.* 2025;21(4):599-610. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2025.07.002>
3. Ommen S.R., Ho C.Y., Asif I.M. et al. 2024 AHA/ACC/AMSSM/HRS/PACES/SCMR Guideline for the Management of Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2024;149(23):e1239-e1311. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001250>
4. Карпов Ю.А., Барбараш О.Л., Бощенко А.А. и соавт. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению стабильной ишемической болезни сердца (2020-2021). *Евразийский кардиологический журнал.* 2021;(3):54-93 [Karpov Yu.A., Barbarash O.L., Boschenko A.A. et al. Eurasian Guidelines for the diagnostics and management of stable coronary artery disease (2020-2021). *Eurasian heart journal.* 2021;(3):54-93. (in Russ.) <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2021-3-54-93>]
5. Rhee T.M., Kim H.K., Kim B.S. et al. Impact of coronary artery revascularization on long-term outcome in hypertrophic cardiomyopathy patients: a nationwide population-based cohort study. *Sci Rep.* 2023;13(1):6412. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33344-3>
6. Wu S., Yang L., Sun N. et al. Impact of coronary artery disease in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Hellenic J Cardiol.* 2024;77:27-35. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2023.08.002>

7. Coleman J.A., Ashkir Z., Raman B., Bueno-Orovio A. Mechanisms and prognostic impact of myocardial ischaemia in hypertrophic cardiomyopathy. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2023;39(10):1979-96. <https://doi.org/10.1007/s10554-023-02894-y>
8. Бокерия Л.А., Шляхто Е.В., Габрусенко С.А. и др. Гипертрофическая кардиомиопатия. Клинические рекомендации 2025. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(5):6387. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6387>
[Bokeria L.A., Shlyakhto E.V., Gabrusenko S.A. et al. 2025 Clinical practice guidelines for Hypertrophic cardiomyopathy. *Russ J of Cardiol*. 2025;30(5):6387. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6387>]
9. Mihos C.G., Liu J.E., Anderson K.M. et al. Speckle-Tracking Strain Echocardiography for the Assessment of Left Ventricular Structure and Function: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2025;152(10):e96-e109. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001354>
10. Gjergjindreaj M., Escolar E., Papadopoulos K., Mihos C.G. Assessment of left ventricular global longitudinal strain in patients with hypertrophic cardiomyopathy and coronary artery disease. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2024;40(2):361-72. <https://doi.org/10.1007/s10554-023-02994-9>
11. Габрусенко С.А., Гудкова А.Я., Козиолова Н.А. и соавт. Гипертрофическая кардиомиопатия. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5):4541. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4541>
[Gabrusenko S.A., Gudkova A.Ya., Koziolova N.A. et al. 2020 Clinical practice guidelines for Hypertrophic cardiomyopathy. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4541. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4541>]
12. Мацкеплишвили С.Т., Саидова М.А., Мироненко М.Ю. и соавт. Выполнение стандартной трансторакальной эхокардиографии. Методические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(2):6271. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6271>
[Matskeplishvili S.T., Saidova M.A., Mironenko M.Yu. et al. Standard transthoracic echocardiography. Guidelines 2024. *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(2):6271. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6271>]
13. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А. и соавт. Клинические рекомендации «Ожирение» Минздрава России. Версия 2024 года. *Вестник репродуктивного здоровья*. 2025;4(2):14-30. <https://doi.org/10.14341/brh12763>
[Dedov I.I., Mokrysheva N.G., Melnichenko G.A. et al. Clinical Guidelines "Obesity" of the Russian Ministry of Health. 2024 Version. *Bulletin of reproductive health*. 2025;4(2):14-30. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/brh12763>]
14. Mehri M., Campbell K.S., Lee L.C., Wenk J.F. A multi-scale finite element method for investigating fiber remodeling in hypertrophic cardiomyopathy. *Sci Rep*. 2025;15(1):31961. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-17778-5>
15. Afonso L., Kondur A., Simegn M. et al. Two-dimensional strain profiles in patients with physiological and pathological hypertrophy and preserved left ventricular systolic function: a comparative analyses. *BMJ Open*. 2012;2:e001390. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001390>
16. Karaca Özer P., Ayduk Gövdeli E., Engin B. et al. Role of global longitudinal strain in discriminating variant forms of left ventricular hypertrophy and predicting mortality. *Anatol J Cardiol*. 2021;25(12):863-71. <https://doi.org/10.5152/AnatolJCardiol.2021.21940>
17. Alnaimat S., Mascara M., Pulipati Y. et al. Case Series of the «Blueberry-on-Top» Phenomenon: A Recently Recognized Strain Pattern in Patients With Apical Variant Hypertrophic Cardiomyopathy. *Echocardiography*. 2026;43(1):e70368. <https://doi.org/10.1111/echo.70368>