

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.2.009>

COVID-19-DAN SAĞALAN GƏNCLƏRDƏ SPECKLE TRACKING EXOKARDİOQRAFIYANIN ERKƏN MİOKARD DİSFUNKSİYASININ AŞKAR EDİLMƏSİNDƏ FAYDALILIĞI VƏ PROQNOSTİK ƏHƏMİYYƏTİ

X.R.Abduləlimova¹, Y.K.Nağıyev²¹Baku Medical Plaza, Bakı, Azərbaycan²Azərbaycan Tibb Universitetinin Klinik farmakologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

Məqalədə COVID-19-dan sağaldıqdan bir neçə ay sonra ilk dəfə yaranmış şikayətlərlə kardioloqa müraciət edən gənc pasiyentlərdə qlobal miokard kontraktiliyini və onun proqnostik dəyərini qiymətləndirmək məqsədilə aparılmış tədqiqat işi haqqında məlumat verilmişdir. Əsas qrupa 2-6 ay əvvəl COVID-19 keçirmiş 73 xəstə kontrol qrupuna əvvəllər SARS-CoV-2-yə yoluxmamış 59 gənc daxil edilmişdir. Tədqiqata cəlb edilən şəxslərdə standart transtorakal exokardioqrafiyaya (TTE) əlavə olaraq, ikiölçülü speckle tracking ("ləkə izləmə") exokardioqrafiyası (2D-STE) vasitəsilə sol mədəciyin uzununa, dairəvi və radial qlobal deformasiyası (LV GLS, GCS, GRS), LV bazal və apikal seqmentlərinin regional deformasiyası, rezervuar fazada sol qulaqçıqın deformasiyası (LASr), sağ mədəciyin sərbəst divarının deformasiyası (RV FWS) qiymətləndirilmişdir. Kontrol müayinələr 6 və 12 aydan sonra aparılmışdır. Preklinik miokard zədələnməsinin aşkarlanmasında 2D-STE-nin TTE-yə nisbətən daha artıq informativliyə malik olduğu aşkar edilmişdir. Kontrol COVID-19 keçirmiş xəstələrin 72,6%-də ürəyin bütün kameralarının deformasiyaedici qabiliyyətinin azalması, həmçinin sol mədəciyin (LV-nin) bazal seqmentlərin regional deformasiyasının pozulması aşkar edilib. 2D-STE-nin birillik dinamik müşahidəsi göstərmişdir ki, LV deformasiya pozulması aradan qalxmır, bəzi hallarda diastolik miokard disfunksiyasına və sol ürəyin arzuolunmaz remodelləşməsinə (sol mədəciyin hipertrofiyası, sol qulaqçının böyüməsi) doğru irəliləyir.

Açar sözlər: COVID-19, exokardioqrafiya, miokard distrofiyası**Ключевые слова:** COVID-19, эхокардиография, миокардиальная дистрофия**Key words:** COVID-19, echocardiography, myocardial dystrophy

ПОЛЕЗНОСТЬ СПЕКЛ ТРЕКИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ РАННЕЙ ДИСФУНКЦИИ МИОКАРДА И ЕЕ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ РОЛЬ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ, ВЫЗДОРОВЕВШИХ ПОСЛЕ COVID-19

X.P.Abdulalimova¹, Y.K.Nagiyev²¹Baku Medical Plaza, Bakı, Azərbaycan²Кафедра клинической фармакологии Азербайджанского медицинского университета,
Бакı, Азербайджан

В статье представлены результаты изучения глобальной сократимости миокарда методом спекл-трекинг эхокардиографии и оценки ее прогностического значения у 73 молодых людей с кардиальными жалобами, впервые возникшими после COVID-19. Контрольную группу составили 59 молодых людей, ранее не инфицированных SARS-CoV-2. Всем участникам исследования наряду со стандартной эхокардиографией была выполнена двухмерная эхокардиография с отслеживанием спеклов (2D-STE). Были изучены глобальная деформация левого желудочка (ЛЖ) в продольном, циркулярном и радиальном направлениях (LV GLS, GCS, GRS), региональная деформация ЛЖ базальных и апикальных сегментов, деформация левого предсердия в резервуарную фазу (LASr), деформация свободной стенки правого желудочка (RV FWS). Контрольные исследования выполнены через 6 и 12 мес. Проведенное исследование показало более высокую диагностическую ценность 2D-STE по сравнению со стандартной ЭхоКГ в отношении доклинического повреждения миокарда. В

отличие от контрольной группы, в которой деформационные свойства миокарда были снижены лишь на региональном уровне и только у лиц с ожирением, у 72,6% пациентов, перенесших COVID-19, было выявлено снижение продольной деформации миокарда всех камер сердца, а также нарушение региональной деформации базальных сегментов ЛЖ. Динамическая оценка в течение 12 месяцев показала, что нарушение деформации ЛЖ сохранялось, в ряде случаев прогрессируя до диастолической дисфункции миокарда и нежелательного ремоделирования левых отделов сердца (гипертрофии ЛЖ, увеличения ЛП).

Многочисленными исследованиями доказано влияние COVID-19 на сердечно-сосудистую систему [1], в том числе у ранее не имевших сердечно-сосудистого заболевания (ССЗ) [2]. Эти результаты были в основном представлены в остром периоде и при тяжелом течении вирусной инфекции [3]. Известно, что спекл-трекинг эхокардиография (STE) дает информацию о нарушении всесторонней сократимости камер сердца на доклинической стадии [4]. Недавние исследования выявили у пациентов, выздоровевших после COVID-19, значительную частоту субклинической дисфункции миокарда, оцениваемой с помощью эхокардиографии с отслеживанием спеклов [5] и ее прогностическое значение [6]. Результаты изучения дисфункции миокарда, вызванной инфицированием SARS-CoV-2, у молодых людей, перенесших COVID-19 в легкой форме, ограничены и носят противоречивый характер [7, 8]. Исходя из этого, мы поставили **цель** установить характерные изменения деформации миокарда в раннем постковидном периоде и определить прогностическую роль дисфункции миокарда в развитии ССЗ.

Материал и методы исследования. С апреля по октябрь 2021 года в проспективное исследование были включены 132 пациента, которые были разделены на две группы: основную (ОГ) – 73 пациента, выздоровевших после перенесенного 2-6 мес назад (в среднем 3,5 мес) COVID-19, и 1-ю контрольную – 59 человек, не инфицированных SARS-CoV-2. За популяционную норму были приняты показатели группы из 25 здоровых добровольцев молодого возраста (в среднем 28 лет) без факторов риска ССЗ (2-я контрольная группа). Всем участникам исследования наряду с трансторакальной эхокардиографией была выполнена двухмерная эхокардиография с отслеживанием спеклов (Two-Dimensional Spackle

Tracking Echocardiography, 2D-STE) в соответствии с рекомендациями American Society of Echocardiography (ASE) [9] на ультразвуковом сканере Philips iE33 (USA); использовался матриксный фазированный датчик M4S (1,5-4,3 MHz). 2D-STE изображения были записаны из апикального доступа в двух-, трех- и четырехкамерной позиции с визуализацией левого желудочка (ЛЖ), левого предсердия (ЛП), выносящего тракта ЛЖ и аорты. Поверхность эндокарда определялась автоматически, после чего рассчитывалась степень деформации для каждого сегмента миокарда с получением значения сегментарного и глобального изменения толщины миокарда. Изучали глобальный, радиальный и циркулярный стрейн ЛЖ, глобальный стрейн ЛП и правого желудочка (ПЖ). Количественный анализ проведен на 17-сегментарной модели “bullseye” с использованием программы Philips Q lab 10 software. Статистический анализ проведен с использованием пакета прикладных программ SPSS 20.2. Данные представлены в виде количества процентов для переменных показателей, и медианы и межквартильных диапазонов для непрерывных показателей. Для сравнения между группами использованы тесты Mann-Whitney для непрерывных данных и точные тесты Фишера для пропорций. Связь между показателями изучена с использованием корреляционного анализа Пирсона. Оценка прогностического значения параметров деформации миокарда проведена с помощью однофакторного регрессионного анализа с расчетом относительного риска и доверительного интервала. Значения $p < 0,05$ считались статистически значимыми. Все процедуры выполнены в соответствии с Хельсинкской декларацией и Международной конференцией по гармонизации надлежащей клинической практики. У всех пациентов получено письменное информированное согласие.

Результаты исследования и их обсуждение. Клинико-демографическая характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1.

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатели \ Группы	Основная (n=73)	Контрольная-1 (n=59)	Контрольная-2 (n=25)
Мужчины, n (%)	52 (71,2)	27 (69,2)	18 (72,0)
Возраст, лет	35 [25; 40]	36 [26; 42]	28 [22; 30]* [#]
Индекс массы тела, n (%)	28,2 [25; 36]	27,7 [24; 36]	24,5 [23; 28]* [#]
Ожирение, n (%)	23 (31,5)	18 (30,5)	–
САД, мм рт ст	119,6 [110; 135]	118,3 [115; 130]	114,9 [110; 120]
ДАД, мм рт ст	72,3 [70; 85]	71,7 [70; 80]	70,6 [70; 80]
Инсулинорезистентность, n (%)	23 (31,5)	18 (30,5)	–
Курение, n (%)	28 (28,8)	31 (52,5)	–
hsCRP, мг/л	4,86 [3,77; 8,92]	1,85 [1,16; 2,42]*	1,30 [1,02; 1,74]*

Примечание: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; hsCRP – high sensitivity C-reactive protein (высокочувствительный С-реактивный белок), * – $p < 0,05$ по сравнению с показателем основной группы. Данные представлены в виде абсолютных и относительных величин – n (%); возраст, индекс массы тела, САД и ДАД представлены в виде медианы (Me) и межквартильных диапазонов [IQR25 – IQR75]; * – $p < 0,05$ по сравнению с основной группой; [#] – $p < 0,05$ по сравнению с 1-ой контрольной группой.

Как следует из представленных в таблице данных, по основным клинико-демографическим параметрам основная (ОГ) и 1-я контрольная группы (КГ) не различались; единственным отличием стал более высокий уровень CRP в пределах

диапазона нормы у лиц, выздоровевших после COVID-19. Здоровые добровольцы (2-я контрольная группа) были моложе и не имели факторов риска ССЗ.

Исходные показатели деформации миокарда ЛЖ представлены в таблице 2.

Таблица 2. Исходные показатели предсердной и бивентрикулярной деформации миокарда и эхокардиографические показатели ПЖ

Показатели \ Группы	Основная (n=73)	Контрольная-1 (n=59)	Контрольная-2 (n=25)
Глобальная деформация левого предсердия			
LA GLS, %	21,5 [19; 25]	30,1 [27; 34]*	35,7 [32; 38]* [#]
Глобальная деформация левого желудочка			
LV GLS, %	-18,8 [-20; -15]	-20,9 [-24; -17]*	-23,6 [-25; -22]* [#]
LV GLS > -18%, n (%)	41 (56,2)	11 (18,6)	–
LV GCS, %	-21,3 [-20; -22]	-23,4 [-22; -25]*	-25,2 [-27; -24]*
LV GRS, %	-20,2 [-19; -21]	-22,8 [-21; -24]*	-24,0 [-25; -23]*
Региональная деформация левого желудочка			
LV GLS, базальные сегменты, %	-18,0 [-17; -19]	-19,8 [-21; -18]*	-23,5 [-25; -22]* [#]
LV GLS, средние сегменты, %	-22,8 [-21; -24]	-22,6 [-24; -21]	-23,4 [-25; -22]
LV GLS, апикальные сегменты, %	-22,1 [-20; -23]	-25,4 [-27; -24]*	-26,2 [-27; -24]*
Глобальная деформация правого желудочка			
RV GLS, %	-21,5 [-20; -17]	-23,3 [-24; -21]*	-25,9 [-28; -24]*
RV GLS у больных с CRP > 5 мг/дл, %	-17,2 [-18; -15]	–	–
RV GLS у больных с ФП ССЗ, %	-18,4 [-19; -16]	-22,4 [-24; -20]*	–
Эхокардиографические показатели правого желудочка			
RV DAI, см ² /м ²	8,2 [7; 9]	7,9 [7; 9]	6,9 [6; 8]* [#]
FAC RV, %	48,2 [46; 50]	45 [44; 46]*	41,6 [40; 43]* [#]
TAPSE, мм	22,8 [21; 24]	24,1 [23; 25]*	26,3 [25; 27]* [#]
SPAP, мм рт ст	22,4 [20; 24]	20,8 [19; 22]	17,6 [15; 20]
PVR	1,73 [1,60; 1,85]	1,59 [1,44; 1,67]*	1,35 [1,22; 1,45]* [#]

Примечание: LV GLS – глобальный продольный стрейн ЛЖ; LV GCS – глобальный циркулярный стрейн ЛЖ; LV GRS – глобальный радиальный стрейн ЛЖ; LA GLS – глобальный продольный стрейн ЛП; RV GLS – глобальный продольный стрейн ПЖ; CRP – С-реактивный протеин; ФП ССЗ – факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (ожирение, инсулинорезистентность); RV DAI – индекс диастолической площади ПЖ; FAC RV – фракция изменения площади ПЖ; TAPSE – амплитуда смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана; SPAP – систолическое давление в легочной артерии; PVR – легочное сосудистое сопротивление. Данные представлены в виде медианы (Me) и межквартильных диапазонов [IQR25, IQR75]; * – $p < 0,05$ по сравнению с показателями основной группы; [#] – $p < 0,05$ по сравнению с показателями 1-ой контрольной группы.

Как видно из данных табл. 2, у пациентов КГ по сравнению с популяционной нормой были снижены глобальная деформационная способность ЛЖ в продольном направлении, а также региональный стрейн ЛЖ на уровне его базальных сегментов. В отличие от этого, у перенесших COVID-19 пациентов была нарушена деформация всех камер сердца. При сравнении с КГ установлено, что через несколько месяцев после выздоровления деформационная способность миокарда была снижена в большей степени, чем у лиц, не инфицированных SARS-CoV-2. Доказательством самостоятельного влияния COVID-19 на субклиническую систолическую дисфункцию ЛЖ стали полученные данные о снижении глобальной циркулярной и радиальной деформации ЛЖ, не наблюдавшихся у лиц контрольной группы, а также нарушение региональной дефор-

мации ЛЖ на апикальном уровне у пациентов, выздоровевших после COVID-19.

Исходные эхокардиографические показатели ПЖ свидетельствуют о том, что после перенесенного COVID-19 снизилась его способность к деформации, изменились кинетические и объемные характеристики. У больных с остаточным воспалением, ожирением, инсулинорезистентностью показатели были хуже. Причиной, на наш взгляд, является повышение легочного сосудистого сопротивления, связанное с заместительным фиброзом легочной ткани. После легкой формы COVID-19 нарушений деформации ПЖ не было. Это предположение подтверждается рядом авторов [10].

Динамика показателей деформации ЛЖ в основной группе в течение года наблюдения представлена в таблице 3.

Таблица 3. Динамика показателей деформации миокарда левых камер сердца у выздоровевших после COVID-19 в целом по группе (n=73) и ЭхоКГ-показателей ПЖ у больных с факторами риска ССЗ (n=59)

Показатель	Исходно	Через 6 мес	Через 12 мес
Глобальная деформация левого предсердия			
LA GLS, %	21,5 [19; 25]	22,1 [20; 27]	22,6 [20; 28]
Глобальная деформация левого желудочка			
LV GLS, %	-18,8 [-20; -15]	-19,0 [-21; -16]	-20,4 [-22; -16]
LV GLS > -18% (n=41), %	-16,4 [-18; -15]	-16,7 [-18; -15]	-16,5 [-18; -15]
LV GCS, %	-21,3 [-22; -20]	-21,7 [-23; -21]	-22,0 [-23; -21]
LV GRS, %	-20,2 [-21; -19]	-20,5 [-22; -19]	-20,8 [-22; -19]
Региональная деформация левого желудочка			
GLS, базальные сегменты, %	-18,0 [-19; -16]	-19,8 [-21; -18]*	-21,3 [-25; -21]*
LV GLS, средние сегменты, %	-22,8 [-24; -21]	-22,6 [-24; -21]	-23,4 [-25; -21]
LV GLS, апикальные сегменты, %	-22,1 [-24; -20]	-22,9 [-25; -21]	-24,7 [-26; -24]*
Глобальная деформация правого желудочка			
RV GLS у больных с ожирением, %	- 17,9 [-20; -16]	- 19,3 [-21; -18]	- 21,5 [-23; -19]*
RV GLS у больных с ИР, %	- 18,3 [-20; -17]	- 19,6 [-22; -17]	- 21,8 [-24; -19]*
RV GLS у больных с CRP > 5 мг/дл, %	- 16,5 [-18; -15]	- 17,9 [-20; -16]	- 19,4 [-21; -16]*
Эхокардиографические показатели правого желудочка			
RV DAI, см ² /м ²	8,4 [7; 10]	8,1 [7; 9]	7,8 [7; 9]
FAC RV, %	48,2 [46; 50]	47 [45; 49]	45 [43; 47]*
TAPSE, мм	20,5 [19; 22]	22,0 [20; 24]	23,8 [21; 25]*
SPAP, мм рт ст	27,6 [22; 31]	28,5 [23; 33]	30,2 [24; 36]*
PVR	1,85 [1,72; 1,94]	1,87 [1,70; 1,97]	1,92 [1,73; 2,04]*

Примечание: Данные представлены в виде медианы (Me) и межквартильных диапазонов [IQR25, IQR75];

* - p<0,05 по сравнению с исходным показателем. LV GLS – глобальный продольный стрейн левого желудочка; LV GCS – глобальный циркулярный стрейн левого желудочка; LV GRS – глобальный радиальный стрейн левого желудочка LA GLS – глобальный продольный стрейн левого предсердия; RV GLS – глобальный продольный стрейн правого желудочка; ИР – инсулинорезистентность; CRP – С-реактивный протеин; RV DAI – индекс диастолической площади правого желудочка; FAC RV – фракция изменения площади правого желудочка; TAPSE – амплитуда смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана; SPAP – систолическое давление в легочной артерии; PVR- легочное сосудистое сопротивление.

Как видно из представленных в табл. 3 данных, в течение года существенного улучшения показателей глобальной деформации левых камер сердца не произошло; улучшение отмечено лишь на уровне базальных и апикальных сегментов ЛЖ. У пациентов с факторами риска ССЗ через 6 мес развилась диастолическая дисфункция миокарда, через 12 мес – гипертрофия миокарда ЛЖ. Связь этих находок с исходным нарушением стрейна миокарда раскрывает механизм развития ССЗ у пациентов, перенесших вирусную кардиомиопатию и указывает на прогностическую роль скрытой доклинической дисфункции миокарда. В группу риска входят пациенты с ожирением и инсулинорезистентностью. Именно в отношении этой категории больных в первую очередь необходимы своевременные профилактические мероприятия.

У пациентов ОГ с факторами риска ССЗ глобальная деформация ПЖ улучшилась по сравнению с исходными значениями. Однако и через год она была заметно хуже по сравнению с контрольными группами. Мы выявили, что глобальная деформация ПЖ была связана с сосудистым легочным сопротивлением. Исходно у всех пациентов со сниженным стрейном ПЖ оно было повышено. Затем в течение года у лиц без факторов риска ССЗ оно снизилось, и в результате стрейн ПЖ улучшился. Напротив, у больных с ожирением и инсулинорезистентностью сосудистое сопротивление не только не снизилось, в половине случаев оно возросло, что привело через 12 мес к легочной гипертензии. Это позволяет связать нарушение стрейна ПЖ с ковидной пневмонией, а именно, с микротромбозом ветвей мелких артерий легких, который повышает сосудистое сопротивление, давление в малом круге кровообращения, увеличивает преднагрузку на ПЖ. Дополнительным фактором являются зоны периваскулярного фиброза после пневмонии. На этот механизм легочной гипертензии указывают и другие авторы [11, 12].

На основании регрессионного анализа было установлено, что снижение глобальной продольной деформации левого предсердия менее 19% является независимым фактором риска фибрилляции предсердий. Сочетанное

снижение деформации левого желудочка на глобальном уровне в продольном направлении менее 15% и апикальных сегментов на региональном уровне менее 20% является фактором риска коронарных синдромов и диастолической сердечной недостаточности. Сниженный стрейн ПЖ менее 17% в сочетании с индексом диастолической площади правого желудочка более $9 \text{ см}^2/\text{м}^2$ является фактором риска легочной гипертензии. Эти взаимосвязи подтверждаются результатами других авторов [13-15]. Дебют острых и хронических заболеваний ССЗ после COVID-19, подтверждает сформулированное в мировой литературе по этому вопросу мнение о том, что связанные с SARS-CoV-2 гиперкоагуляция и системное воспаление запускают патогенетический каскад, который даже после выздоровления может вызвать дестабилизацию (разрыв) атеросклеротической бляшки, тромбоз, пролиферацию сосудистой стенки и нежелательное ремоделирование миокарда [16].

Проведенное исследование показало, что вызванная новой коронавирусной инфекцией скрытая дисфункция миокарда в виде нарушения его деформационных характеристик, не всегда устраняется вместе с выздоровлением, и в первые 6 месяцев после COVID-19 ее имеют более 70% пациентов. Причиной нарушения глобальной сократимости является малоинтенсивное воспаление, протекающее бессимптомно. Установлено, что некоторые показатели деформации миокарда обладают прогностическим потенциалом. Так, снижение LV GLS до менее 15% связано с диастолической дисфункцией миокарда и сердечной недостаточностью с сохранной систолической функцией, снижение LA GLS до менее 19% – с фибрилляцией предсердий, снижение RV GLS до менее 17% – с острым коронарным синдромом и легочной гипертензией.

Таким образом, у молодых лиц, выздоровевших после COVID-19 нарушение предсердного и бивентрикулярного стрейна миокарда имеет прогностическую ценность в отношении клинических результатов в течение двух лет после воспалительной кардиомиопатии и может быть использована для стратификации риска ССЗ и их осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sideratou C.M., Papaneophytou C. Persistent vascular complications in long COVID: The role of ACE2 deactivation, microclots, and uniform fibrosis // *Infect Dis Rep*. 2024; 16(4): 561-571. doi: 10.3390/idr16040042.
2. Abdullaev R.Ya., Leshchyna I.V., Khaustov M.N. et al. Cerebral arterial hemodynamics in patients survivors of COVID-19 with mental disorders // *Azerbaijan Medical Journal*, 2024, No3, 12-18. DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2024.3.002>.
3. Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) // *JAMA Cardiol*. 2020; 5(7): 811-818. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1017.
4. Pastore M.C., Mandoli G.E., Contorni F., et al. Speckle tracking echocardiography: early predictor of diagnosis and prognosis in coronary artery disease // *Biomed Res Int*. 2021 Feb 2;2021:6685378. doi: 10.1155/2021/6685378. eCollection 2021.
5. Cecchetto A., Torreggiani G., Guarnieri G., et al. Subclinical myocardial injury in patients recovered from COVID-19 pneumonia: predictors and longitudinal assessment // *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023; 10(4):179. doi: 10.3390/jcdd10040179.
6. Cannata F., Pinto G., Chiarito M., et al. Long-term prognostic impact of subclinical myocardial dysfunction in patients recovered from COVID-19 // *Echocardiography* 2023; 40(6): 464-474. doi: 10.1111/echo. 15575.
7. Widmann M., Gaidai R., Schubert I., et al. COVID-19 in female and male athletes: symptoms, clinical findings, outcome, and prolonged exercise intolerance – a prospective, observational, multicenter cohort study (CoSmo-S) // *Sports Med*. 2024; 54(4): 1033-1049. doi: 10.1007/s40279-023-01976-0.
8. Rezler Z.V., Ko E., Jin E., et al. The Impact of COVID-19 on the cardiovascular health of emerging adults aged 18-25: findings from a scoping review // *CJC Pediatric and Congenital Heart Disease* 2023; 2(1): 33-50. doi: 10.1016/j.cjpcp.2022.11.005.
9. Lang R.M., Badano L.P., 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 // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015; 16(3): 233-270. doi: 10.1093/ehjci/jev014.
10. Halawa S., Pullamsetti S.S., Bangham C.R.M. et al. Potential long-term effects of SARS-CoV-2 infection on the pulmonary vasculature: a global perspective // *Nat. Rev. Cardiol*. 2022; 19 (5): 314–331. doi: 10.1038/s41569-021-00640-2.
11. Kislitsina O.N., Cox J.L., Shah S.J., et al. Preoperative left atrial strain abnormalities are associated with the development of postoperative atrial fibrillation following isolated coronary artery bypass surgery // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022; 164 (3): 917-924. doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.09.130.
12. Eroume A., Egom E, Shiwani H.A., Nouthe B. From acute SARS-CoV-2 infection to pulmonary hypertension // *Front Physiol*. 2022; 13:1023758. doi: 10.3389/fphys.2022.1023758.
13. Tyurina L.G., Khamidova L.T., Ryubalko N.V., et al. Potential of speckle tracking echocardiography with the assessment of left ventricle myocardial work in predicting coronary artery disease in non-ST-segment elevation acute coronary syndrome // *Medical alphabet*. 2024; 14: 33-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-14-33-42>.
14. Lacalzada J., De la Rosa A., Izquierdo M.M., et al. Left ventricular global longitudinal systolic strain predicts adverse remodeling and subsequent cardiac events in patients with acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention // *Int J Cardiovasc Imaging*. 2015; 31 (3): 575–584. <http://doi.org/10.1007/s10554-015-0593-2>.
15. Moreno-Ruiz L.A., Madrid-Miller A., Martínez-Flores J.E., et al. Left atrial longitudinal strain by speckle tracking as independent predictor of recurrence after electrical cardioversion in persistent and long standing persistent non-valvular atrial fibrillation // *Int J Cardiovasc Imaging*. 2019; 35(9): 1587-1596. doi: 10.1007/s10554-019-01597-7.
16. Neng Dai N., Xianglin Tang X., Yiqing Hu Y., et al. SARS-CoV-2 infection association with atherosclerotic plaque progression at coronary CT angiography and adverse cardiovascular events // *Radiology*. 2025; 314(2): e240876. doi: 10.1148/radiol.240876.

USEFULNESS OF SPECKLE-TRACKING ECHOCARDIOGRAPHY IN DETECTING EARLY MYOCARDIAL DYSFUNCTION AND ITS PROGNOSTIC ROLE IN YOUNG PEOPLE WHO HAVE RECOVERED FROM COVID-19

Kh.R.Abdulalimova¹, Yu.K.Naghiyev²

¹*Baku Medical Plaza, Baku, Azerbaijan*

²*Department of Clinical Pharmacology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan*

Summary. The article presents the results of a study of global myocardial contractility using speckle-tracking echocardiography and an assessment of its prognostic value in 73 young adults with cardiac complaints that first appeared 2-6 months after recovery from a mild form of COVID-19. The control group

consisted of 59 young adults not previously infected with SARS-CoV-2. All study participants, along with standard echocardiography, underwent two-dimensional speckle tracking echocardiography (2D-STE). Global left ventricular (LV) deformation in the longitudinal, circumferential and radial directions (LV GLS, GCS, GRS), regional LV deformation of the basal and apical segments, left atrial deformation in the reservoir phase (LASr), and right ventricular free wall deformation (RV FWS) were assessed. Control studies were performed after 6 and 12 months. The study found that 2D-STE was more informative than TTE in detecting preclinical myocardial damage. Among the control group of COVID-19 recovered patients, 72.6% showed a reduction in the deformability of all heart chambers, as well as impaired regional deformation of the LV basal segments. A 12-month follow-up showed that the impaired LV GLS did not disappear, and in some cases progressed to diastolic myocardial dysfunction and undesirable remodeling of the left heart (LV hypertrophy, LA enlargement).

Müəlliflə əlaqə üçün:

Abduləlimova Xatirə Rafael qızı – Baku Medical Plaza, Bakı, Azərbaycan

E-mail: cardiolog91@gmail.com

Təqdim edilmişdir: 02.12.2024

Qəbul edilmişdir: 15.04.2025