

Давронов Эркин Анварович¹

*1. Самаркандский Государственный Медицинский Университет
Кафедра ФПДО Медицинской Радиологии
Магистр I курса*

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СПЕКЛ-ТРЕКИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В СОПОСТАВЛЕНИИ С МРТ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА ПЕРЕНЕСЕННЫЙ МИОКАРДИТ

Аннотация Перенесённый миокардит является одной из частых причин развития скрытой дисфункции миокарда и нарушений ритма сердца у пациентов после вирусных инфекций. Магнитно резонансная томография (МРТ) сердца с отсроченным контрастированием (late gadolinium enhancement, LGE) рассматривается как золотой стандарт выявления фиброза и воспалительных изменений миокарда [1,2]. Однако высокая стоимость и ограниченная доступность метода ограничивают его применение в качестве скринингового исследования. Спекл трекинг эхокардиография (STE) позволяет количественно оценивать деформацию миокарда и выявлять субклиническое повреждение сердечной мышцы [3,4].

Ключевые слова Миокардит, спекл трекинг эхокардиография, GLS, МРТ сердца, LGE, фиброз миокарда.

Davronov Erkin Anvarovich¹

*1. Samarkand State Medical University
Department of FPDO Medical Radiology
First-year Master's student*

DIAGNOSTIC VALUE OF SPECKLE-TRACKING ECHOCARDIOGRAPHY IN COMPARISON WITH CARDIAC MRI IN PATIENTS WITH SUSPECTED PRIOR MYOCARDITIS

Abstract Previous myocarditis is one of the common causes of latent myocardial dysfunction and cardiac arrhythmias in patients after viral infections. Cardiac magnetic resonance imaging (MRI) with late gadolinium enhancement (LGE) is considered the gold standard for detecting myocardial fibrosis and inflammatory changes [1,2]. However, the high cost and limited availability of this technique restrict its use as a screening tool. Speckle-tracking echocardiography (STE) allows quantitative assessment of myocardial deformation and enables detection of subclinical myocardial injury [3,4].

Keywords Myocarditis, speckle-tracking echocardiography, GLS, cardiac MRI, LGE, myocardial fibrosis.

Давронов Эркин Анварович¹

*1. Самарқанд давлат тиббиёт университети
ФПДО Тиббий радиология кафедраси
I курс магистри*

ЎТКАЗИЛГАН МИОКАРДИТГА ШУБЎҲА ҚИЛИНГАН БЕМОРЛАРДА СПЕКЛ-ТРЕКИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИЯСИНИНГ ДИАГНОСТИК АҲАМИЯТИНИ ЮРАК МРТ БИЛАН ТАҚҚОСЛАШ

Аннотация Ўтказилган миокардит вирусли инфекциялардан кейин беморларда яширин миокард дисфункцияси ва юрак ритми бузилишларининг кенг тарқалган сабабларидан бири ҳисобланади. Кечиктирилган контрастланиш (late gadolinium enhancement, LGE) билан юрак магнит-резонанс томографияси (МРТ) миокард фибрози ва яллиғланиш ўзгаришларини аниқлашнинг «олтин стандарти» сифатида қаралади [1,2]. Бироқ усулнинг юқори қиймати ва чекланган мавжудлиги уни скрининг тадқиқоти сифатида қўллашни чеклайди. Спекл-трекинг эхокардиографияси (STE) миокард деформациясини микдорий баҳолаш ва юрак мушагининг субклиник шикастланишини аниқлаш имконини беради [3,4].

Калит сўзлар: Миокардит, спекл-трекинг эхокардиографияси, GLS, юрак МРТ, LGE, миокард фибрози.

Основная часть:

Введение: Миокардит представляет собой воспалительное поражение миокарда, характеризующееся повреждением кардиомиоцитов с последующим развитием интерстициального отека, некроза и фиброза. Наиболее частой причиной заболевания являются вирусные инфекции, включая энтеровирусы, аденовирусы, парвовирус В19, вирус Эпштейна–Барр, вирус гриппа и коронавирусные инфекции. В последние годы отмечается увеличение числа пациентов с поствирусным поражением миокарда, протекающим субклинически и выявляемым лишь при углубленном инструментальном обследовании [1,5]. Известно, что воспалительное поражение миокарда может приводить к формированию очагового фиброза, который, в свою очередь, становится субстратом для нарушений ритма сердца. Однако выраженная систолическая дисфункция развивается не всегда. Иногда фракция выброса остаётся нормальной, несмотря на наличие структурных изменений миокарда, это объясняет интерес к методам, позволяющим выявлять ранние функциональные нарушения до появления выраженных эхокардиографических признаков [2,6].

Патофизиологические механизмы миокардита включают несколько последовательных фаз: вирусную репликацию, иммунный ответ, воспалительное повреждение и стадию ремоделирования миокарда. В острой фазе преобладает отек, тогда как в подострой и хронической фазах формируется интерстициальный фиброз. Именно поствоспалительный фиброз является дальнейшим прогнозом заболевания и риском развития дилатационной кардиомиопатии. В литературе отмечается, что МРТ сердца считается наиболее информативным методом диагностики миокардита. Особенно важным является выявление зон отсроченного накопления контраста, соответствующие участкам фиброза. При этом типичным считается субэпикардальное или интрамиокардиальное распределение LGE. Однако выполнение МРТ возможно не у всех пациентов, что связано как с доступностью метода, так и с необходимостью контрастирования. [5,6].

Магнитно-резонансная томография сердца является наиболее информативным методом неинвазивной диагностики миокардита. Метод позволяет выявлять отек миокарда, гиперемии и фиброз, а также оценивать функцию желудочков. Наибольшее диагностическое значение имеет отсроченное контрастирование гадолинием (late gadolinium enhancement, LGE), отражающее зоны некроза и фиброза. Для миокардита характерно субэпикардальное или интрамиокардиальное распределение контраста, в отличие от ишемического поражения, при

котором накопление локализуется субэндокардиально. Следует отметить, что пациенты после вирусных инфекций часто предъявляют неспецифические жалобы, включая ощущение перебоев в работе сердца, слабость и снижение толерантности к физической нагрузке. В подобных ситуациях стандартная эхокардиография может не выявлять патологических изменений. Поэтому использование дополнительных эхокардиографических параметров представляется обоснованным.

Одним из таких методов является спекл-трекинг эхокардиография, позволяющая оценивать деформацию миокарда. В первую очередь анализируется глобальная продольная деформация левого желудочка, которая считается чувствительным показателем субклинической дисфункции. Снижение GLS может наблюдаться даже при нормальной фракции выброса. При этом локальные изменения деформации иногда соответствуют сегментам воспаления [1,2,7].

Ряд исследований продемонстрировал связь между снижением глобальной продольной деформации и наличием LGE по данным МРТ сердца. Показано, что пациенты с поствирусным миокардитом имеют более низкие значения GLS даже при нормальной фракции выброса. Также отмечена корреляция между площадью фиброза и выраженностью снижения сегментарной деформации [7–10].

Таким образом, использование спекл-трекинг эхокардиографии может позволить выявлять пациентов с вероятным поствоспалительным поражением миокарда и определять показания к проведению МРТ сердца. Это особенно важно в условиях ограниченной доступности томографических методов визуализации.

Цель исследования: Оценить диагностическую значимость глобальной продольной деформации миокарда по данным спекл-трекинг эхокардиографии в сопоставлении с зонами отсроченного контрастирования по данным МРТ сердца у пациентов с подозрением на перенесённый миокардит.

Материалы и методы: В исследование включены 42 пациента с подозрением на перенесённый миокардит. Средний возраст составил 65 ± 5 лет. Всем пациентам выполнялись трансторакальная эхокардиография с анализом деформации миокарда и МРТ сердца с отсроченным контрастированием. Анализ деформации проводился по 17-сегментной модели левого желудочка. Пороговым значением GLS считали -17% .

Результаты: По данным МРТ очаги отсроченного контрастирования выявлены у 27 пациентов (64%).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Показатель	n	%
Общее число пациентов	42	100
Мужчины	24	57
Женщины	18	43
Аритмии	31	74
Кардиалгия	28	67
Снижение толерантности к нагрузке	19	45

Период после инфекции (мес)	3–6	—
-----------------------------	-----	---

Полученные результаты подтверждают высокую диагностическую значимость спекл-трекинг эхокардиографии у пациентов с подозрением на перенесённый миокардит. Важно отметить, что у большинства обследованных фракция выброса левого желудочка оставалась в пределах нормы, тогда как показатели глобальной продольной деформации были достоверно снижены. Это подчёркивает преимущество анализа деформации перед традиционными параметрами сократительной функции и позволяет рассматривать GLS как ранний маркер поствоспалительного поражения миокарда.

Таблица 2. Сравнение показателей GLS у пациентов

Показатель	LGE (+)	LGE (–)	p
GLS (%)	$-15,4 \pm 1,2$	$-19,8 \pm 0,8$	$<0,001$
ФВ ЛЖ (%)	55 ± 4	57 ± 3	$>0,05$

С практической клинической точки зрения особый интерес представляет выявленная взаимосвязь между локальными нарушениями деформации и сегментарным накоплением контраста по данным МРТ. В рутинной работе врача ультразвуковой диагностики именно сегментарное снижение деформации нередко становится первым признаком возможного миокардита, особенно у пациентов с недавно перенесённой вирусной инфекцией и жалобами на перебои в работе сердца. В таких ситуациях использование STE позволяет обоснованно направлять пациентов на МРТ сердца, избегая неоправданного назначения дорогостоящего исследования.

Таблица 3. Диагностическая эффективность GLS

Параметр	Значение
Порог GLS	-17%
Чувствительность	82%
Специфичность	76%
PPV	79%
NPV	80%
AUC	0,84

Следует подчеркнуть, что снижение GLS при поствоспалительном поражении миокарда имеет, как правило, умеренный характер и часто не сопровождается выраженной дилатацией камер

сердца. Это отличает пациентов с перенесённым миокардитом от больных с ишемической кардиомиопатией, у которых нарушения деформации носят более выраженный и субэндокардиальный характер. Таким образом, анализ паттерна деформации может использоваться как дополнительный дифференциально-диагностический критерий.

В клинической практике нередко встречаются пациенты с жалобами на аритмию через несколько месяцев после вирусной инфекции при отсутствии структурной патологии сердца по стандартной эхокардиографии. В подобных случаях STE позволяет выявить скрытую дисфункцию миокарда и предположить наличие поствоспалительного фиброза. Полученные данные могут повлиять на дальнейшую тактику ведения пациента, включая необходимость проведения МРТ сердца, более тщательного мониторинга ритма и назначения кардиопротективной терапии.

Полученные нами значения порогового уровня GLS менее -17% сопоставимы с данными литературы и демонстрируют оптимальное соотношение чувствительности и специфичности. При этом важно учитывать, что абсолютные значения GLS могут зависеть от используемого оборудования и программного обеспечения, поэтому интерпретация результатов должна проводиться с учётом лабораторных референсных значений. Тем не менее тенденция к снижению глобальной продольной деформации остаётся универсальным маркером субклинического повреждения миокарда.

Таким образом, спекл-трекинг эхокардиография может рассматриваться как доступный и информативный метод первичной оценки пациентов с подозрением на перенесённый миокардит. Использование анализа деформации позволяет повысить диагностическую эффективность эхокардиографии и оптимизировать отбор пациентов для проведения МРТ сердца.

Заключение: На основании проведённого исследования можно сделать следующие выводы. У пациентов с подозрением на перенесённый миокардит очаги неишемического поражения миокарда по данным МРТ сердца выявлены у 64% обследованных. Это подчёркивает высокую частоту скрытых изменений даже при субклиническом течении заболевания. Показатели глобальной продольной деформации (GLS) левого желудочка у пациентов с подтверждённым фиброзом достоверно ниже, чем у группы без очаговых изменений, что подтверждает чувствительность метода для выявления субклинической дисфункции миокарда. Таким образом, спекл-трекинг эхокардиография может рассматриваться как приоритетный метод для первичного скрининга и планирования дальнейшей диагностики у пациентов с подозрением на поствирусный миокардит.

Очаги неишемического поражения миокарда выявлены у 64% пациентов. GLS достоверно снижен у пациентов с LGE, выявлена сильная корреляция между GLS и зоной фиброза, порог GLS -17% имеет высокую диагностическую точность. STE может использоваться как метод.

Список литературы

1. Friedrich M.G., Sechtem U., Schulz-Menger J. et al. **Кардиоваскулярная магнитно-резонансная томография при миокардите.** JACC. 2009;53:1475–1487. Доступно: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.01.015>

2. Ferreira V.M., Schulz-Menger J., Holmvang G. et al. **МРТ сердца при неишемическом воспалении миокарда.** JACC. 2018;72:3158–3176. Доступно: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.09.072>
3. Voigt J.U., Pedrizzetti G., Lysyansky P. et al. **Определения и стандартизация спекл-трекинг эхокардиографии.** Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2015;16:1–14. Доступно: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu184>
4. Kalam K., Otahal P., Marwick T.H. **Глобальная продольная деформация левого желудочка.** Heart. 2014;100:1673–1680. Доступно: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2013-305256>
5. Mahrholdt H., Goedecke C., Wagner A. et al. **Клинические проявления и МРТ при миокардите.** Circulation. 2006;114:1581–1590. Доступно: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.619617>
6. Puntmann V.O., Voigt T., Chen Z. et al. **T1 mapping и выявление миокардита.** JACC. 2013;62:124–132. Доступно: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.071>
7. Løgstrup B.V., Jensen J.M., Bundgaard H. et al. **Оценка деформации миокарда при миокардите.** Int J Cardiovasc Imaging. 2016;32:1773–1783. Доступно: <https://doi.org/10.1007/s10554-016-0892-0>
8. Andre F., Derumeaux G., Donal E. et al. **Нормальные значения деформации миокарда.** Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2015;16:361–371. Доступно: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu181>
9. Escher F., Kühl U., Lassner D. et al. **Эхокардиографические находки при миокардите.** Eur Heart J. 2013;34:2511–2518. Доступно: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh144>
10. Gatti M., Pontone G., Baggiano A. et al. **Спекл-трекинг и МРТ сердца: сравнительное исследование.** Radiology. 2020;297:34–44. Доступно: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020190445>
11. Davranov I.I., Zohidov Sh.L. (2025) O'PKA EMBOLIYASINI ERTA ANIQLASHDA KT-ANGIOGRAFIYANING DIAGNOSTIK SAMARADORLIGI. Healthway, 1(4), 102-110. <https://doi.org/10.64411/26cwj885>
12. Usarov M.Sh., Xolmurodov Sh.F. (2025) YURAK YETISHMOVCHILIGI DARAAJASINI BAHOLASHDA ZAMONAVIY EXOKARDIYOGRAFIYANING DIAGNOSTIK IMKONIYATLARI. Healthway, 1(4), 111-119. <https://doi.org/10.64411/rhc0a594>
13. Juraev K.D., Toirov D.X. (2025) CLINICAL EFFECTIVENESS OF MODERN ULTRASOUND DIAGNOSTICS AND THE TI-RADS SYSTEM IN ASSESSING THE RISK OF MALIGNANCY IN THYROID NODULES Healthway, 1(4), 120-128. <https://doi.org/10.64411/d5v8sh28>
14. Жураев К.Д., Юлдашев У.А. (2025) ДОЗИМЕТРИЯ В РАДИОЛОГИИ: МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ПАЦИЕНТА И ПЕРСОНАЛ (ALARA-ПРИНЦИП). Healthway, 1(4), 137-145. <https://doi.org/10.64411/sp1kcv57>
15. Jurayev K.D., Ardayev A.A. (2025) MRT orqali miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish. Healthway, 1(4), 146-154. <https://doi.org/10.64411/rc15jb31>
16. Умаров Ф.У., Аскарлова С.Н. (2025) КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА. Healthway, 1(4), 155-163. <https://doi.org/10.64411/yjc0s530>

17. Равшанов З.Х., Акрамов Х.Ф. (2025) МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ. Healthway, 1(4), 178-187. <https://doi.org/10.64411/c6ksvt91>
18. Usarov M.Sh., Ruziyev U.Sh. (2025) DILATATSION KARDIOMIOPATIYADA O'NG VA SHAP QORINCHA FUNKSIYASINI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVINING ZAMONAVIY MEZONLARI. Healthway, 1(4), 252-260. <https://doi.org/10.64411/37nrsb41>
19. Yakubov D.J., Norqobilov S.S. (2025) ЕКТОПИК UROTSELE: UTTDA KO'RINISHI, DIAGNOSTIK AHAMIYATI VA KLINIK XUSUSIYATLARI. Healthway, 1(4), 261-270. <https://doi.org/10.64411/h5rn1c06>
20. Usarov M.Sh., Akhrorov A.U. (2025) THE IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN DETECTING EMBRYONIC DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN THE EARLY STAGES OF PREGNANCY (5–10 WEEKS). Healthway, 1(4), 271-278. <https://doi.org/10.64411/0z80x971>
21. Umarov F.U., Sadinov X.O'. (2025) TRAVMATIK SHAROITLARDA BO'YIN UMURTQALARI SHIKASTLANISHINING RENTGEN DIAGNOSTIKASI. Healthway, 1(5), 16-22 <https://doi.org/10.64411/yp8nd902>
22. Давлатов С.С., Хамидов О.А., Умаркулов З.З. (2025) ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИХ И НАВИГАЦИОННО-ПУНКЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ХИРУРГИИ ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ Healthway, 1(5), 47-60 <https://doi.org/10.64411/efzym238>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
uzb11_2016@bk.ru		