

DOI: 10.26693/jmbs04.02.129

УДК 616.127-005.8-071

Копица Н. П.<sup>1</sup>, Титаренко Н. В.<sup>1</sup>, Суманова И. А.<sup>2</sup>, Гончарь А. В.<sup>1</sup>,  
Родионова Ю. В.<sup>1</sup>, Кобец А. В.<sup>1</sup>, Кутя И. Н.<sup>1</sup>, Аболмасов А. Н.<sup>1</sup>

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОДОЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

<sup>1</sup>ГУ «Национальный Институт терапии им. Л. Т. Малой НАМН Украины»,  
Харьков, Украина

<sup>2</sup>ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В. Т. Зайцева НАМН Украины»,  
Харьков, Украина

ntytarenko7@gmail.com, co.alla@ukr.net

Спекл-трекинг эхокардиография – это перспективная неинвазивная современная ультразвуковая методика, которая позволяет определить деформацию миокарда, и применяется для оценки функции и диагностики ишемии сегментов миокарда, прогнозе при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, для отбора пациентов для проведения сердечной ресинхронизирующей терапии, а также оценки кардиотоксичности препаратов в онкологии. В основе методики лежит отслеживание траекторий движения (tracking) во время сердечного цикла акустических маркеров миокарда (speckle) в серошкальном двумерном ультразвуковом изображении. Раннее растяжение и наличие пиков постсистолического стрейна в определенных сегментах левого желудочка может указывать на ишемию миокарда в этой зоне. Характерное снижение глобального продольного стрейна на диаграмме «бычий глаз» позволяет определить бассейн пораженной коронарной артерии при инфаркте миокарда. Уплощенная кривая стрейна с низким максимальным значением может свидетельствовать о наличии рубцовой ткани. В настоящее время определение глобального продольного стрейна введено в стандарты ультразвуковой диагностики сердца. В данной статье представлен клинический случай острого инфаркта миокарда, демонстрирующий диагностическую ценность использования спекл-трекинг эхокардиографии в клинической практике в дополнение к стандартному протоколу обследования как метода, помогающего определить дальнейшую тактику обследования и лечения. В представленной клинической ситуации неотложной диагностики стрейн-эхокардиография позволила заподозрить значимое поражение в бассейне огибающей артерии (апикально-боковой сегмент левого желудочка), также у пациента было выявлено снижение глобального продольного

стрейна, несмотря на значение фракции выброса левого желудочка в пределах нормы. Последующая коронарография позволила подтвердить диагноз инфаркта миокарда в бассейне огибающей артерии и провести стентирование инфарктзависимой артерии.

**Ключевые слова:** спекл-трекинг-эхокардиография, глобальный продольный стрейн, острый инфаркт миокарда.

**Введение.** Спекл-трекинг эхокардиография – современная ультразвуковая методика, позволяющая провести анализ деформации миокарда (сокращения либо удлинения миокарда на протяжении сердечного цикла), основанная на анализе движения т.н. «серых пятен». Определение глобальной продольной деформации в настоящее время введено в стандарты ультразвуковой диагностики [5]. Нормальные значения глобального продольного стрейна варьируют от – 15,9% до –22,1% (среднее – 19,7%) [5]. Параметры деформации миокарда используются для диагностики ишемизированных сегментов, для прогноза при инфаркте миокарда и сердечной недостаточности, для подбора пациентов для ресинхронизирующей терапии, оценки кардиотоксичности препаратов в онкологии и др. [1–4, 8]. Раннее растяжение и наличие пиков постсистолического стрейна в определенных сегментах левого желудочка может указывать на ишемию миокарда в этой зоне. Характерное снижение глобального продольного стрейна на диаграмме «бычий глаз» позволяет определить бассейн пораженной коронарной артерии при инфаркте миокарда. Уплощенная кривая стрейна с низким максимальным значением может свидетельствовать о наличии рубцовой ткани. Клинический случай, описанный ниже, позволяет представить возможности применения спекл-трекинг

эхокардиографии в клинической практике при остром инфаркте миокарда.

Исследование проведено в соответствии с основными биоэтическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с поправками (2000, с поправками 2008), Универсальной декларации по биоэтике и правам человека (1997), Конвенции Совета Европы по правам человека и биомедицине (1997). Письменное информированное согласие было получено у пациента, и приняты все меры для обеспечения его анонимности.

Больной, П., 58 лет 18.01.18 в 17.00 самостоятельно обратился в ГУ «НИТ им. Л. Т. Малой НАМНУ», с жалобами на пекущие, давящие боли за грудиной при умеренной физической нагрузке и в покое. Боли впервые в жизни появились 13.01.2018, ежедневно рецидивировали, наиболее интенсивные и продолжительные (до 30 мин) отмечал 18.01.2018. Также пациент фиксировал повышение АД до 160/90 мм рт. ст. Зарегистрирована ЭКГ (рис. 1). На ЭКГ – Синусовый ритм, двухфазный Т в avL, депрессия ST (косовосходящая) в отведениях V4–V6, низкий зубец R в отведении V2.

В анамнезе: гипертоническая болезнь (лечился ситуационно) около 5 лет, максимальные цифры АД 170/90 мм рт. ст., рабочими цифрами

считает 130-140/90 мм рт. ст. Пациент курит 20 лет 1 пачку сигарет в день, семейный анамнез по ИБС, со слов больного, не отягощён.

Боль в грудной клетке на момент осмотра не беспокоит. Больной гемодинамически стабилен. ЧДД – 16 в 1 мин. Аускультативно – жесткое дыхание, хрипов нет. Тоны сердца ритмичны, приглушены. ЧСС – 72 в мин. Пульс 72 в мин. АД – 160/90 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Границы печени в пределах нормы. Периферических отеков нет. Стул, диурез – без особенностей. Рост 185 см, масса тела 105 кг, ИМТ 31,6 кг/м<sup>2</sup>.

Проведен качественный (в связи с поступлением в вечернее время) анализ на тропонин, проба – положительна. Поставлен предварительный диагноз: ИБС. Острый коронарный синдром. Гипертоническая болезнь II ст., 2 степень. Риск высокий. СН II А ст. СН по Killip I кл. Ожирение I ст.

Оценен риск по шкале GRACE: 84 балла. Согласно Европейским рекомендациям по ведению острого коронарного синдрома без стойкого подъема сегмента ST, 2015 [7], Европейским рекомендация по реваскуляризации миокарда, 2018 [6] при наличии первичных критериев высокого риска: повышение уровня тропонина, – пациент в первые сутки, 18.01.18, переведен в ГУ «ИОНХ им. В. Т. Зайцева НАМНУ» для проведения коронарографии и раннего инвазивного лечения.

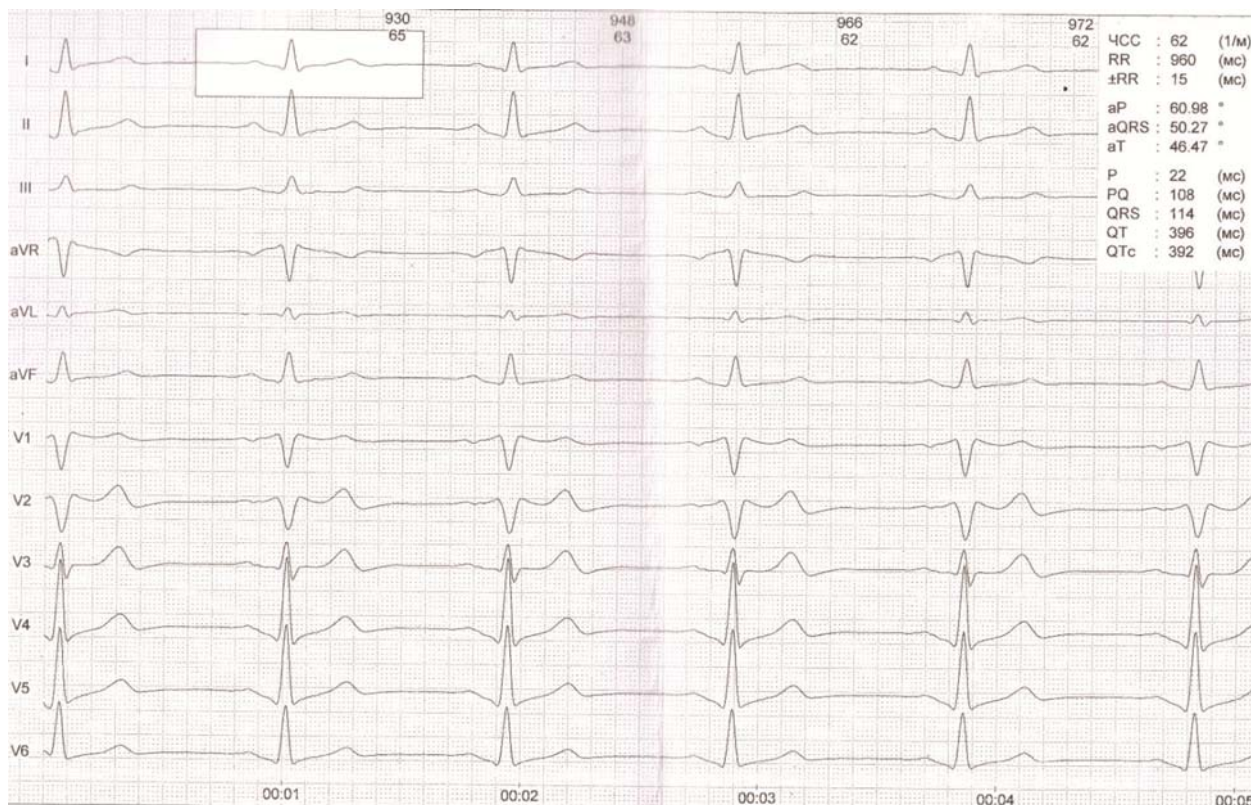


Рис. 1. ЭКГ больного при поступлении

19.01.18 выполнена эхокардиография со спектрейтинг эхокардиографией. При эхокардиографии конечный диастолический объем (КДО) – 120 мл, конечный систолический объем (КСО) – 24 мл, ударный объем – 94 мл, фракция выброса (ФВ) 74%. Камеры сердца не увеличены. Признаков гипертрофии миокарда нет. Глобальная сократимость левого желудочка без особенностей. Снижение глобальной продольной деформации миокарда в пределах – (–13,08%), сегментарного стрейна в апикально-боковой области ЛЖ – (–6%).

На **рисунке 2** представлены кривые продольного стрейна в 4-камерной позиции: наибольшее снижение продольного стрейна отмечено в сегменте AL (апикально-боковом) – (–6,3%) с поздним пиком постсистолического стрейна, также отмечается умеренное снижение продольного стрейна в сегментах перегородки и средне-латеральном сегменте (–10–14%) – зоны кровоснабжения передней нисходящей и огибающей артерии.

На **рис. 3** представлены кривые стрейна в апикальной трехкамерной позиции. Выявлено

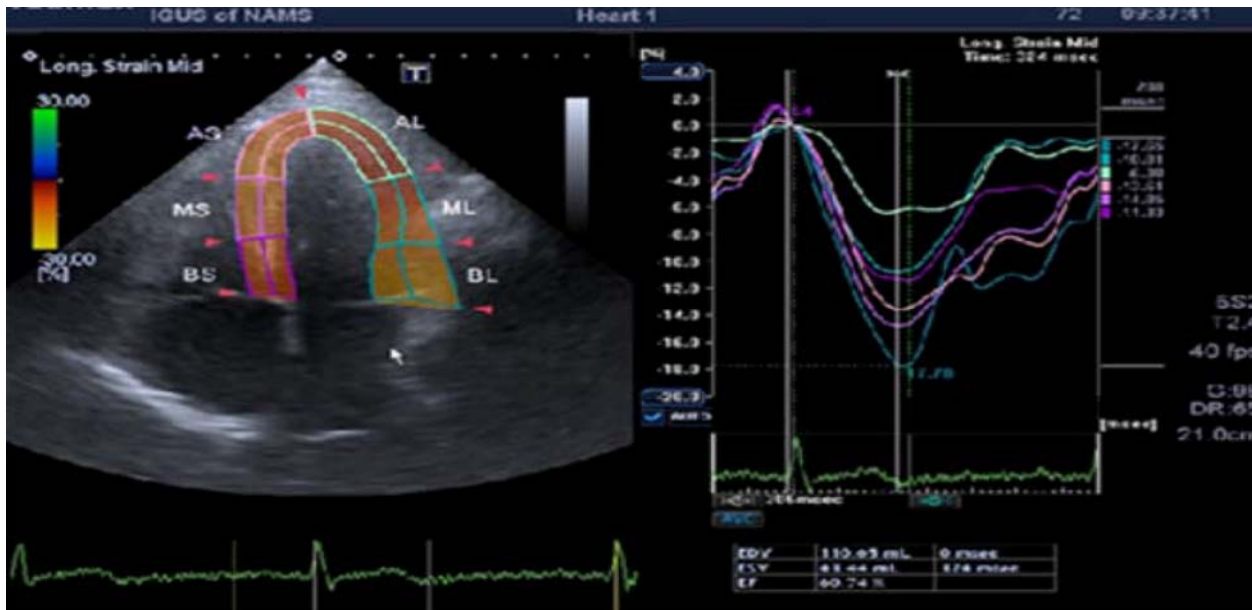


Рис. 2. Кривые продольного стрейна в апикальной четырехкамерной позиции

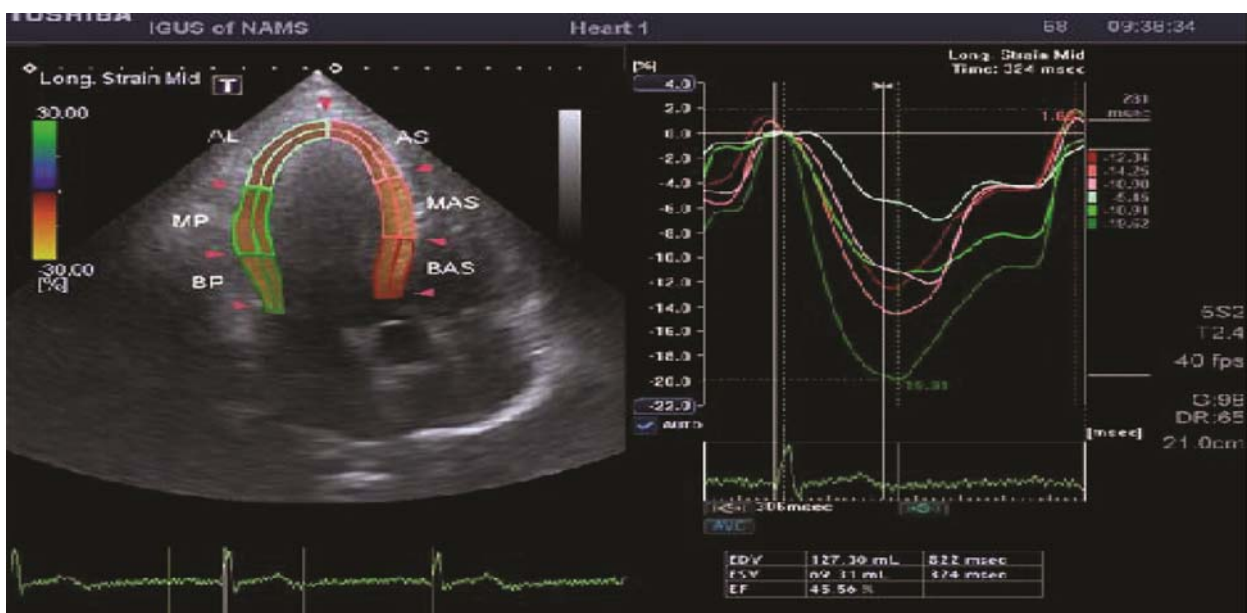


Рис. 3. Кривые продольного стрейна в апикальной трехкамерной позиции



наибольшее снижение продольного стрейна в сегменте AL (апикально-боковом) – (-5,45%) с поздним пиком постсистолического стрейна (признак ишемии), снижение продольного стрейна в сегментах перегородки и средне-заднем (-10–14%) – зоны кровоснабжения передней нисходящей и огибающей артерии.

На рис. 4 представлены кривые стрейна в апикальной двухкамерной позиции.

Локализация бассейнов коронарных артерий проведена на основании сегментарного деления левого желудочка с распределением коронарного кровоснабжения [5] (рис. 5).

Проведенный анализ продольной деформации выявил снижение глобального продольного стрейна – (-13,08%), значительное локальное снижение сегментарного стрейна в апикально-боковой области ЛЖ – (-6%).

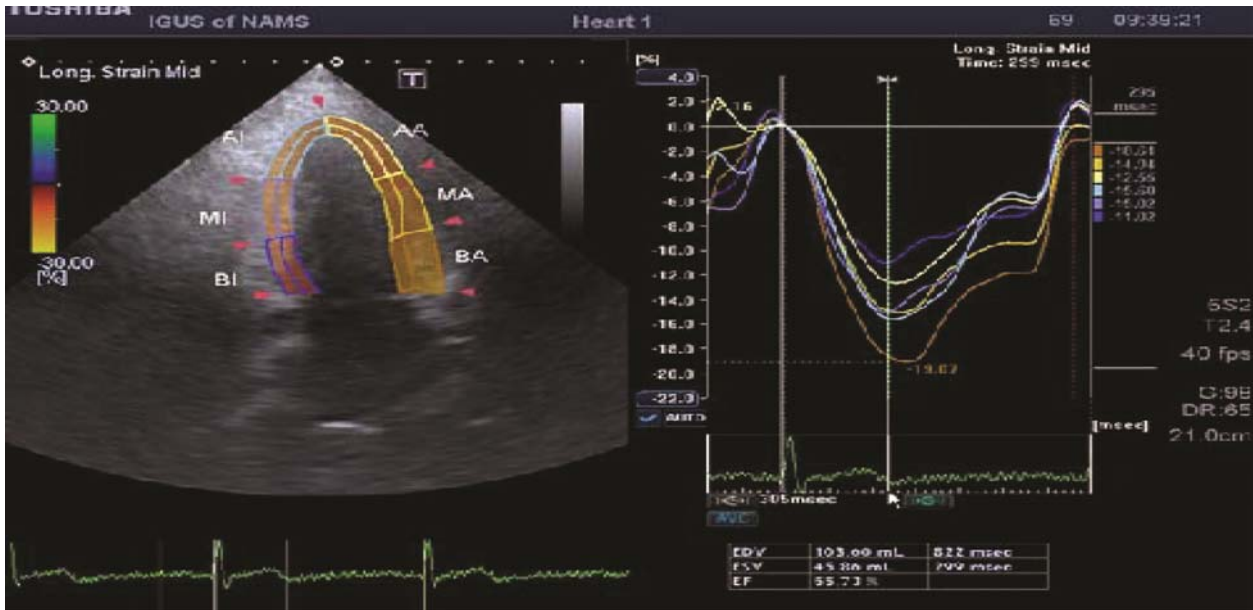


Рис. 4. Кривые продольного стрейна в апикальной двухкамерной позиции

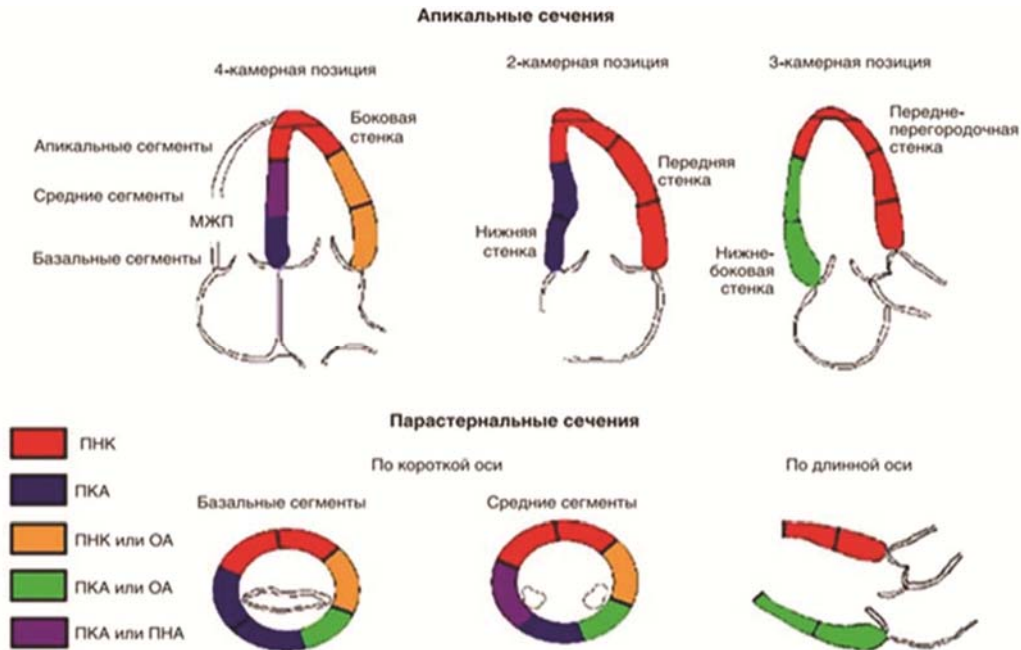


Рис. 5. Схема 17-сегментарного деления левого желудочка с распределением коронарного кровоснабжения. МЖП-межжелудочковая перегородка, ОА-огибающая артерия, ПКА-правая коронарная артерия, ПНА-передняя нисходящая артерия

В этот же день 19.01.2018 проведена коронарография (рис. 6) – стеноз в стволе ЛКА 40%, стеноз в г. intermedia 90%, стеноз в OM2 50%. Аневризматическое расширение проксимальной части ПМЖВ с некоторым замедлением кровотока в этой зоне.

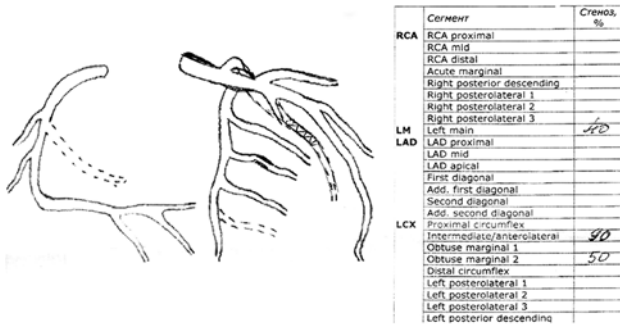


Рис. 6. Схема коронарографии пациента П

19.01.18 выполнено стентирование г. Intermedia стентом с лекарственным покрытием Terumo Ultimaster 2,25x24 мм.

19.01.2018 пациент переведен в Институт терапии. Последующий период протекал без особенностей. Проведено лечение: рамиприл 5 мг/сут, брилинта 90 мг 2 раза в сутки, аспирин-кардио 100 мг, бисопролол 5 мг в сутки, роксера 40 мг в сутки, пантопразол 40 мг в сутки.

На зарегистрированной 1.02.2018 ЭКГ (рис. 7) – синусовый ритм, патологический зубец QS, подъем сегмента ST и отрицательный зубец T в отведении avL, зубец QS в отведении V2 – эволюция передне-базально-бокового инфаркта миокарда.

Был выставлен окончательный диагноз: ИБС. Острый (18.01.2018) передний-базально-боковой инфаркт миокарда с зубцом Q. Стенозирующий

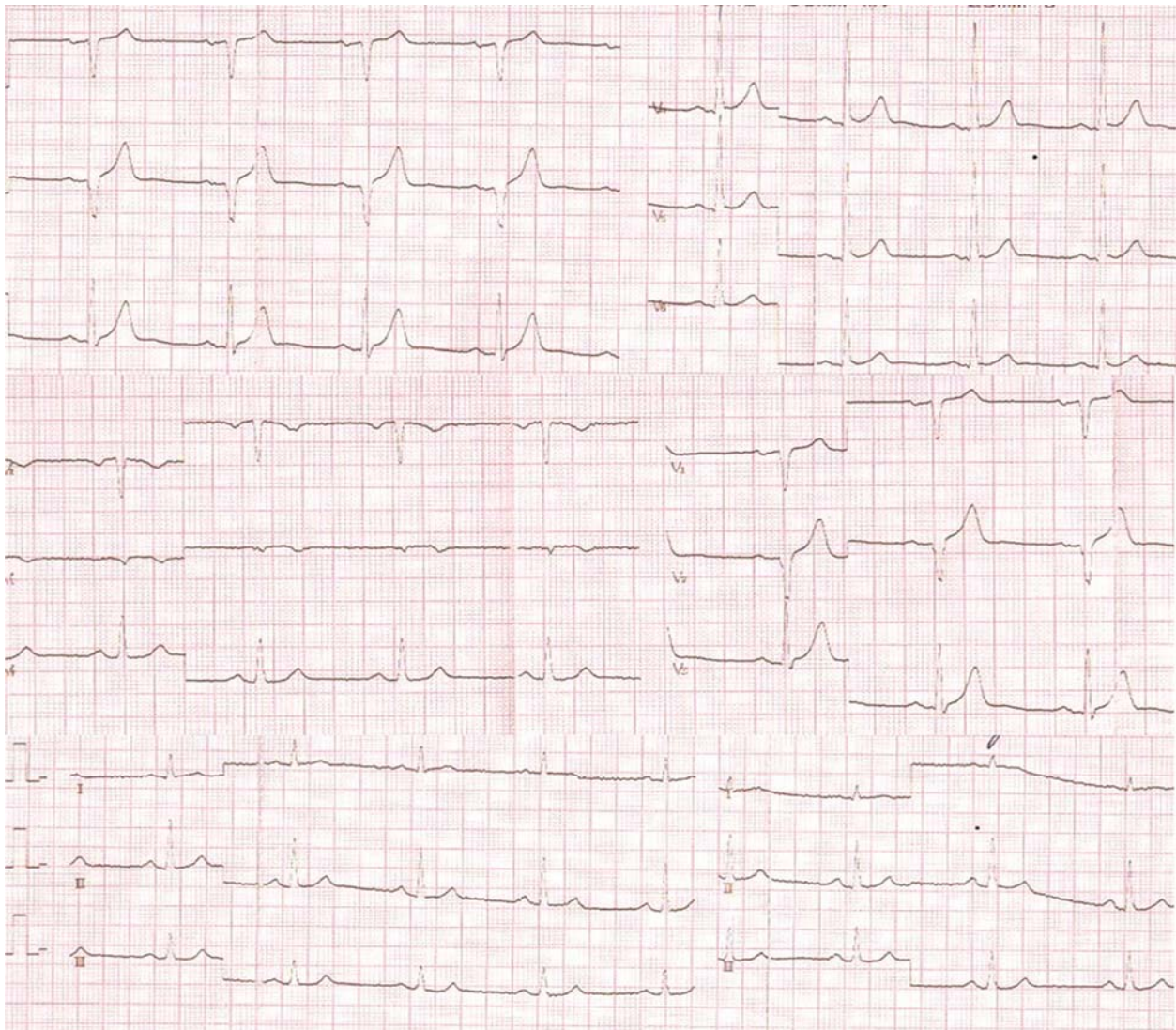


Рис. 7. ЭКГ 1.02.2018.



коронаросклероз (КГ от 18.01.2018). Стентирование г. intermedia (18.01.2018). Гипертоническая болезнь III ст., 2 степень. Риск высокий. СН II А ст., ФК II по NYHA. СН по Killip I кл. Ожирение I ст.

**Заключення.** Таким образом, в представленной ситуации неотложной диагностики, стрейн-эхокардиография позволила заподозрить значимое поражение в бассейне огибающей артерии

(апикально-боковой сегмент левого желудочка), также у пациента было выявлено снижение глобального продольного стрейна, несмотря на значение фракции выброса левого желудочка в пределах нормы. Последующая коронарография позволила подтвердить диагноз инфаркта миокарда в бассейне огибающей артерии и провести стентирование инфарктзависимой артерии.

## References

1. Nikiforov VS, Nikishchenkova YuV. Sovremennye vozmozhnosti speckle tracking ekhokardiografii v klinicheskoy praktike. *Natsionalnaya Farmakoterapiya v Kardiologii*. 2017; 13(2): 248-55. [Russian]
2. Parkhomenko AN, Lutay YaM, Stepura AA, Yrkyn OY. Novyy marker rannego remodelirovaniya serdtsa u bolnykh ostrym ynfarktom myokarda s elevatsyey segmenta ST. *Medytsyna neotlozhnykh sostoyaniy*. 2014; 3: 11–8. [Russian]
3. Tseluyko VY, Kynoshenko KYu, Myshchuk NE. Otsenka deformatsyy myokarda levogo zheludochka v klynycheskoy praktyke. *Farmakoterapiya*. 2014; 9(185): 52-6. [Russian]
4. Biering-Sørensen T, Jensen JS, Pedersen SH, Galatius S, Fritz-Hansen T, Bech J, et al. Regional Longitudinal Myocardial Deformation Provides Incremental Prognostic Information in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *PLoS ONE*. 2016; 11(6): 101-16. e0158280. PMID: 27348525. PMCID: PMC4922592. DOI: 10.1371/journal.pone.0158280
5. Galderisi M, Cosyns B, Edvardsen T, Cardim N, Delgado V, Di Salvo G, et al. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovascular Imaging*. 2017; 18(12): 1301–10. PMID: 29045589. DOI: 10.1093/ehjci/jex244
6. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019; 40(2): 87-165. PMID: 30165437. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
7. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016; 37(3): 267–315. PMID: 26320110. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv320
8. Shetye A, Nazir S, Squire IB, McCann GP. Global myocardial strain assessment by different imaging modalities to predict outcomes after ST-elevation myocardial infarction: A systematic review. *World J Cardiol*. 2015; 7(12): 948-60. PMID: 26730301. PMCID: PMC4691822. DOI: 10.4330/wjc.v7.i12.948

УДК 616.127-005.8-071

### КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЗДОВЖНЬОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ГОСТРОМУ ІНФАРКТІ МІОКАРДА

**Копиця М. П., Титаренко Н. В., Суманова І. А., Гончарь О. В., Родіонова Ю. В., Кобець А. В., Кутя І. М., Аболмасов О. М.**

**Резюме.** Спекл-трекінг ехокардіографія – це перспективна сучасна ультразвукова методика, яка дозволяє визначити деформацію міокарда, та застосовується для оцінки функції та діагностики ішемії сегментів міокарда, прогнозі при захворюваннях серцево-судинної системи, для відбору пацієнтів для проведення серцевої ресинхронізуючої терапії, також для оцінки кардіотоксичності препаратів в онкології.

В основі методики лежить відстеження траєкторій руху (tracking) під час серцевого циклу акустичних маркерів міокарда (speckle) у сірошкальному двовимірному ультразвуковому зображенні. Раннє розтягнення і наявність піків постсістолічного стрейну у певних сегментах лівого шлуночка може вказувати на ішемію міокарда в цій зоні. Характерне зниження глобального поздовжнього стрейну на діаграмі «бичаче око» дозволяє визначити басейн ураженої коронарної артерії при інфаркті міокарда. Сплощена крива стрейну з низьким максимальним значенням свідчить про наявність рубцевої тканини. В теперішній час визначення глобального поздовжнього стрейну введено до стандартів ультразвукової діагностики серця. В цій статті представлено клінічний випадок гострого інфаркту міокарда, котрий демонструє діагностичну цінність використання спекл-трекінг ехокардіографії в клінічній практиці у доповнення до стандартного протоколу обстеження. В представленій клінічній ситуації невідкладної діагностики стрейн-ехокардіографія дозволила запідозрити значуще ураження у басейні огинаючої артерії (апикально-

боковий сегмент лівого шлуночка), також у пацієнта було виявлено зниження глобального поздовжнього стрейна, незважаючи на значення фракції викиду лівого шлуночка в межах норми. Наступна коронарографія дозволила підтвердити діагноз інфаркту міокарда в басейні огинаючої артерії та провести стентування інфаркт-залежної артерії.

**Ключові слова:** спекл-трекінг-ехокардіографія, глобальний поздовжній стрейн, гострий інфаркт міокарда.

UDC 616.127-005.8-071

### Using Myocardial Strain in Acute Myocardial Infarction: a Clinical Case

*Kopytsya M. P., Tytarenko N. V., Sumanova I. A., Honchar O. V., Rodionova Yu. V., Kobets A. V., Kutya I. M., Abolmasov O. M.*

**Abstract.** Ischemic heart disease is the most common cause of death worldwide and its frequency is increasing. Myocardial infarction is one of the main causes of death in structure of cardiovascular mortality.

Speckle-tracking echocardiography is the new modern important perspective ultrasound diagnostic method that allows determining myocardial deformation. This method is used to diagnose the myocardial ischemia and to evaluate the myocardial function and prognosis of cardiovascular diseases and it is also useful in selecting patients for cardiac resynchronization therapy.

Speckle-tracking echocardiography is non-invasive, useful, actual and relatively fast implemented technique, that has high diagnostic value which does not depend on the angle of scanning as tissue doppler echocardiography, but it requires high training of doctor to detect and evaluate damaged myocardial area.

Speckle tracking echocardiography allows assessing structural changes in the myocardium. It is based on tracking the separate acoustic markers' within the myocardium areas (speckles) trajectories in two-dimensional or three-dimensional gray-scale ultrasound image during the cardiac cycle.

This method expands diagnostic capabilities of standard methods of investigation of patients with cardiovascular diseases, especially for patients with coronary artery lesions.

Most studied parameter of speckle tracking echocardiography is global longitudinal strain that reflects function of subendocardial myocardial fibers, which are the most sensitive to the development of myocardial ischemia. Normal values of global longitudinal strain varied from – 15.9% to – 22.1% (mean – 19.7%). Today the definition of the global longitudinal strain is added in the echocardiography standards.

Early myocardial stretching and the presence of post-systolic peaks in investigated segments of left ventricle may indicate myocardial ischemia in damaged area. The decreasing parameters of the global longitudinal strain in the "bull's-eye" diagram makes possible to determine the infarct-related coronary artery. Flattened strain curve with low maximal value may indicate the presence of scar tissue. It may be useful for detecting patients with reduced blood flow who suffers from multi-vessel coronary lesion.

Recent studies have proven that global longitudinal strain can be the predictor of major cardiac events (mortality from all causes, recurrent myocardial infarction, hospitalization due to acute heart failure, need for repeat revascularization, stroke, etc.) or pathological remodeling of the left ventricle, essential marker of negative prognosis.

The trials demonstrate the evidence that reduced longitudinal segmental strain in the anterioseptal and inferior segments of left ventricular is independent predictor of the development of death, recurrent myocardial infarction or heart failure. Patients with myocardial infarction with decreased global longitudinal strain had higher risk for mortality, ventricular arrhythmias and heart failure.

This article presents the clinical case of acute myocardial infarction, demonstrating the diagnostic value of using speckle-tracking echocardiography in clinical practice in addition to the standard diagnostic protocol as the method that may help to determine further tactics of diagnostics and treatment.

**Keywords:** speckle tracking echocardiography, global longitudinal strain, acute myocardial infarction.

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Стаття надійшла 29.01.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування