

УДК 616.12-008.1-073.97-073.48:616.127-002-036.12:355.11
<http://doi.org/10.31928/2664-4479-2023.5-6.5157>

Роль спекл-трекінг ехокардіографії в оцінці геометрії скорочення серця у військовослужбовців із гострим міокардитом

В.М. Коваленко, О.Г. Несукай, С.В. Чернюк, Є.Ю. Тітов,
Р.М. Кириченко, Й.Й. Гіреш, А.Б. Сливна

ДУ «Національний науковий центр "Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини імені акад. М.Д. Стражеска" НАМН України», Київ

Мета роботи – провести оцінку геометрії скорочення серця за даними спекл-трекінг ехокардіографії у військовослужбовців з гострим міокардитом зі зниженою та помірно зниженою фракцією викиду лівого шлуночка.

Матеріали і методи. Обстежено 53 військовослужбовці з гострим міокардитом (ГМ) чоловічої статі, які були розподілені на дві групи: 1-ша група – 30 хворих зі зниженою фракцією викиду (ФВ) лівого шлуночка (ЛШ) $\leq 40\%$; 2-га група – 23 хворих з помірно зниженою ФВ ЛШ 41–49%. Діагноз ГМ встановлено на підставі рекомендацій з діагностики та лікування міокардиту Всеукраїнської асоціації кардіологів України. Всім пацієнтам проводили ехокардіографію (ЕхоКГ) зі спекл-трекінг (СТ) та магнітно-резонансну томографію (МРТ) серця з контрастуванням.

Результати та обговорення. Хворі 1-ї групи порівняно з 2-ю мали більш виражені прояви дилатації та більш значні порушення скоротливої функції ЛШ, про що свідчила більша на 13,6% величина кінцеводіастолічного об'єму ЛШ та менша на 25,4% величина ФВ ЛШ. Оцінювання показників СТ ЕхоКГ виявило, що в 1-й групі величина поздовжньої глобальної систолічної деформації (ПГСД) ЛШ була меншою на 43,1%, її швидкість – на 19,2%, а циркулярна систолічна деформація – на 20,9% порівняно з такими в 2-й групі. Крім цього, в 1-й групі величина показника систолічної деформації лівого передсердя (СДЛП) була майже вдвічі меншою ніж у 2-й. Згідно з результатами МРТ серця в 1-й групі порівняно з 2-ю визначали більшу кількість сегментів з наявністю відстроченого контрастування, що свідчило про більший об'єм фібротичного/некротичного ураження ЛШ. За результатами кореляційного аналізу в 1-й групі було встановлено сильні зворотні взаємозв'язки між наявністю відстроченого контрастування в ≥ 4 сегментах ЛШ і ПГСД ($r=-0,76$; $p<0,01$), її швидкістю та ($r=-0,71$; $p<0,02$) та СДЛП ($r=-0,52$; $p<0,05$).

Висновки. У пацієнтів з ГМ зі зниженою ФВ ЛШ порівняно з пацієнтами із помірно зниженою ФВ ЛШ спостерігали більші порушення геометрії скорочення ЛШ на тлі більшого об'єму фібротичного/некротичного ураження. За допомогою кореляційного аналізу у військовослужбовців з ГМ встановлено взаємозв'язок між наявністю відстроченого контрастування в ≥ 4 сегментах ЛШ і зниженням показників поздовжньої систолічної деформації та її швидкості, а також показником систолічної деформації лівого передсердя.

Ключові слова: гострий міокардит, військовослужбовці, спекл-трекінг ехокардіографія, магнітно-резонансна томографія серця.

У нинішній час проблема гострого міокардиту (ГМ), що є запальним ураженням серцевого м'яза, стає дедалі більш актуальною як в Україні, так і в усьому світі. У військовослужбовців зростання захворюваності на ГМ

може бути пов'язане як зі збільшенням поширеності вірусних інфекцій у загальній популяції, що є основною причиною міокардиту, так і з особливостями виконання службових обов'язків в умовах впливу стресових факторів, переохо-

Чернюк Сергій Володимирович, пров. наук. співр. відділу некоронарних хвороб серця, ревматології та терапії
<https://orcid.org/0000-0002-7151-5437>
E-mail: cerniuk.sergey@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 17 листопада 2023 року

лодження та спілкування в ізолюваному колективі [2, 14].

За останнє десятиліття методи ультразвукової візуалізації серця досягли значного розвитку, особливо місце серед них посідає спекл-трекінг (СТ) ехокардіографія (ЕхоКГ). Метод ґрунтується на оцінці як глобальної, так і локальної деформації міокарда в поздовжньому, циркулярному і радіальному напрямках та її швидкостей під час систоли [9, 15]. У кількох клінічних дослідженнях отримано докази високої інформативності СТ ЕхоКГ у пацієнтів з міокардитом, а особливо значущими для характеристики скоротливої здатності лівого шлуночка (ЛШ) виявились показники поздовжньої (ПГСД) та циркулярної (ЦГСД) глобальної систолічної деформації ЛШ та їхніх швидкостей [7, 9, 10]. Підтвердженням високої діагностичної цінності СТ ЕхоКГ є зіставність її результатів (щодо глобальної скоротливості і порушення локальної скоротливості в зоні запального ураження) з даними магнітно-резонансної томографії (МРТ) серця [4, 5, 11]. Крім цього, отримано дані щодо високої прогностичної цінності результатів СТ ЕхоКГ, зокрема показника ПГСД у дебюті ГМ, щодо перспектив відновлення скоротливої здатності ЛШ та покращання функціонального класу серцевої недостатності (СН) [7, 9, 13].

Мета роботи – оцінити геометрію скорочення серця за даними спекл-трекінг ехокардіографії у військовослужбовців з гострим міокардитом зі зниженою та з помірно зниженою фракцією викиду лівого шлуночка.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Обстежено 53 військовослужбовців чоловічої статі з ГМ, які були розподілені на дві групи: 1-ша група – 30 хворих зі зниженою фракцією викиду (ФВ) ЛШ ($\leq 40\%$), середній вік ($34,6 \pm 2,7$) року; 2-га група – 23 хворих з помірно зниженою ФВ ЛШ ($41-49\%$), середній вік ($35,1 \pm 2,4$) року.

Критерії залучення в дослідження: військовослужбовці чоловічої статі з ГМ, які брали участь в активних бойових діях; відсутність протипоказань до проведення МРТ серця з контрастуванням; відсутність ішемічної хвороби серця, артеріальної гіпертензії, клапанної патології, порушень серцевого ритму (фібриляції передсердь).

Усі пацієнти до початку проведення досліджень підписали інформовану згоду на обробку персональних даних згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 110 від 14.02.2012 «Про затвердження форм первинної облікової документації та Інструкцій щодо їхньо-

го заповнення, що використовуються в закладах охорони здоров'я незалежно від форми власності та підпорядкування». Обробку інформації проводили згідно з вимогами Закону України «Про захист персональних даних».

Усі пацієнти проходили стаціонарне лікування в період з лютого 2022 року до жовтня 2023 року у відділі некоронарних хвороб серця, ревматології та терапії ДУ «ННЦ "Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини імені акад. М.Д. Стражеска" НАМН України». Діагноз ГМ встановлено на підставі рекомендацій з діагностики та лікування міокардиту Всеукраїнської асоціації кардіологів України [2]. Пацієнти приймали терапію СН згідно із сучасними рекомендаціями: бета-адреноблокатори, інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту або інгібітори рецепторів ангіотензину/неприлізину, інгібітори натрій-залежного котранспортера глюкози 2-го типу, антагоністи мінералокортикоїдних рецепторів, а також глюкокортикоїди, діуретики, антикоагулянти та антиаритмічні засоби за показаннями [1, 2].

Трансторакальну ЕхоКГ виконували на ультразвуковому діагностичному апараті Aplio Artida SSH-880 CV (Toshiba Medical System Corporation, Японія). У двовимірному режимі в період систоли та діастолі обчислювали кінцеводіастолічний (КДО) та кінцевосистолічний (КСО) об'єм ЛШ, ФВ ЛШ вимірювали біплановим методом дисків за Сімпсоном.

За допомогою СТ ЕхоКГ оцінювали ПГСД ЛШ та її швидкість (ШПГСД), для цього проводили запис відеопетель з трьох стандартних апікальних доступів: чотирикамерної, двокамерної та трикамерної позицій з використанням шістнадцяти-сегментарної моделі будови ЛШ за R. Lang [12]. Визначали ЦГСД та її швидкість (ШЦГСД), радіальну глобальну систолічну деформацію (РГСД) та її швидкість (ШРГСД), для цього виконували запис відеопетель по короткій осі ЛШ на рівні папілярних м'язів, під час підрахунку брали середні показники деформації та швидкості деформації шести сегментів – по одному сегменту кожної стінки ЛШ в середньому відділі [12]. Також за допомогою СТ ЕхоКГ вимірювали систолічну деформацію лівого передсердя (СДЛП), що характеризує його резервуарну функцію. Аналіз показників деформації і швидкості деформації проводили за допомогою пакета програмного забезпечення Wall Motion Tracking. За одиницю величини при оцінці деформації міокарда вважали відсотки (%), а швидкості деформації – c^{-1} (1/с). Результати СТ ЕхоКГ наведені у вигляді абсолютних показників.

Також визначали показник закручування (твісту) ЛШ, тобто різницю між апікальною і

Таблиця 1

Результати ехокардіографії у хворих із гострим міокардитом

Показник	1-ша група (n=30)	2-га група (n=23)	p
КДО ЛШ, мл	176,2±9,7	152,1±8,3	<0,05
КСО ЛШ, мл	117,7±7,4	84,5±7,2	<0,05
ФВ ЛШ, %	33,2±2,1	44,5±3,0	<0,01
ПГСД, %	8,41±0,81	14,78±0,94	<0,001
ШПГСД, с ⁻¹	0,63±0,05	0,78±0,06	<0,05
ЦГСД, %	9,58±0,68	12,12±0,93	<0,05
ШЦГСД, с ⁻¹	0,57±0,06	0,59±0,05	>0,05
РГСД, %	17,61±0,71	16,95±0,78	>0,05
ШРГСД, с ⁻¹	0,74±0,05	0,68±0,06	>0,05
СДЛП, %	18,70±1,62	34,13±3,15	<0,001
Arot, °	4,36±0,27	5,65±0,22	<0,05
Brot, °	3,25±0,44	4,83±0,32	<0,05
Твіст, °	7,61±0,45	10,48±0,62	<0,05

базальною ротаціями ЛШ, після обробки зображення за допомогою програмного забезпечення отримували інформацію про апікальну (Arot) і базальну (Brot) ротацію ЛШ. Використовували відеокліпи – зображення, записані в парастернальній позиції по короткій осі на рівні верхівки ЛШ та мітрального клапана. Як показники апікальної і базальної ротації, так і твіст ЛШ, вимірювали в градусах (°).

МРТ серця з використанням гадовісту виконували на апараті Toshiba Vantage titan HSR 1,5 Тесла (Японія). Оцінювали зображення в 3 режимах по короткій і довгій осях серця: до введення контрастного препарату (режим T2 Black blood FSat) для виявлення ділянки набряку в міокарді, протягом 3–5 хв після введення (T1 раннє контрастування) для виявлення гіперемії в зоні запального ураження та режимі T1 відстроченого контрастування через 10–15 хв після введення контрастного розчину для виявлення фібротичних/некротичних змін [3, 8].

Статистичне опрацювання результатів здійснили за допомогою програмного пакета Microsoft Excel 2010 (Microsoft Office, США) та статистичної програми Statistica 10.0 Portable (Statsoft, США). Обраховані кількісні показники наведені як середнє значення та стандартна похибка середнього ($M \pm m$), для порівняння середніх показників у всіх групах використовували t-критерій Стьюдента. Для всіх видів аналізу критичний

рівень статистичної значущості становив $p < 0,05$. Взаємозв'язок між змінними визначали за допомогою параметричного кореляційного аналізу Пірсона.

РЕЗУЛЬТАТИ

За результатами ЕхоКГ у хворих 1-ї групи порівняно з 2-ю спостерігали більш виражені прояви дилатації та більш значне порушення скоротливої функції ЛШ, про що свідчила більша на 13,6 % величина КДО ЛШ та менша на 25,4 % величина ФВ ЛШ (табл. 1). При оцінці показників СТ ЕхоКГ статистично значущі відмінності між групами були встановлені для показників, що характеризують поздовжню і циркулярну систолічну деформацію ЛШ: величина ПГСД в 1-й групі була на 43,1 % меншою, ШПГСД – на 19,2 %, а ЦГСД – на 20,9 % порівняно з такими в 2-й групі. Статистично значущих відмінностей показників, що характеризують радіальну деформацію міокарда, виявлено не було. Крім цього, в 1-й групі порівняно з 2-ю величина показника СДЛП була майже вдвічі меншою. Також у 1-й групі порівняно з 2-ю були менші показники Arot та Brot, що характеризують систолічне закручування ЛШ, закономірною на цьому тлі була і менша на 27,4 % величина показника твісту в 1-й групі.

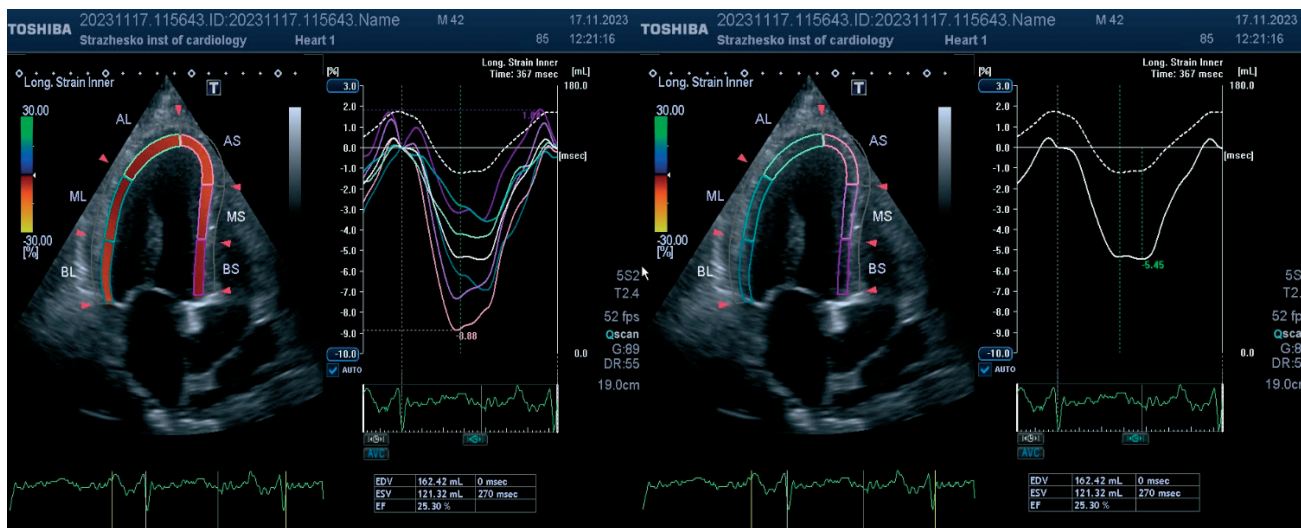


Рис. 1. Вимірювання поздовжньої глобальної систолічної деформації ЛШ у хворого з ГМ (величина ПСГД становила 5,45 %, що відповідає вираженому порушенню систолічної функції та геометрії скорочення ЛШ).

На рис. 1 та 2 показано приклади вимірювання ПСГД та закручування (твісту) ЛШ у військово-службовців із ГМ.

За результатами МРТ серця було встановлено, що загальна кількість уражених сегментів ЛШ між групами статистично значущо не відрізнялася (табл. 2). Однак у 1-й групі порівняно з 2-ю було більше сегментів з наявністю відстроченого контрастування, що свідчило про більший об'єм фібротичного ураження ЛШ.

При проведенні кореляційного аналізу загальна кількість уражених сегментів при МРТ серця в обох групах мала статистично значущий

взаємозв'язок із показниками як поздовжньої, так і циркулярної деформації ЛШ: у 1-й групі коефіцієнти кореляції для ПСГД становили $r = -0,59$ ($p < 0,02$), для ЦГСД – $r = -0,46$ ($p < 0,05$), у 2-й групі – $r = -0,44$ ($p < 0,05$) та $r = -0,40$ ($p < 0,05$) відповідно. Окремо слід відзначити, що в 1-й групі було встановлено сильні зворотні взаємозв'язки між наявністю відстроченого контрастування в ≥ 4 сегментах ЛШ і ПСГД ($r = -0,76$; $p < 0,01$) та ШПСГД ($r = -0,71$; $p < 0,02$). Крім цього, присутність відстроченого контрастування в ≥ 4 сегментах ЛШ асоціювалась зі зниженням СДЛП ($r = -0,52$; $p < 0,05$) та твісту ($r = -0,44$; $p < 0,05$).

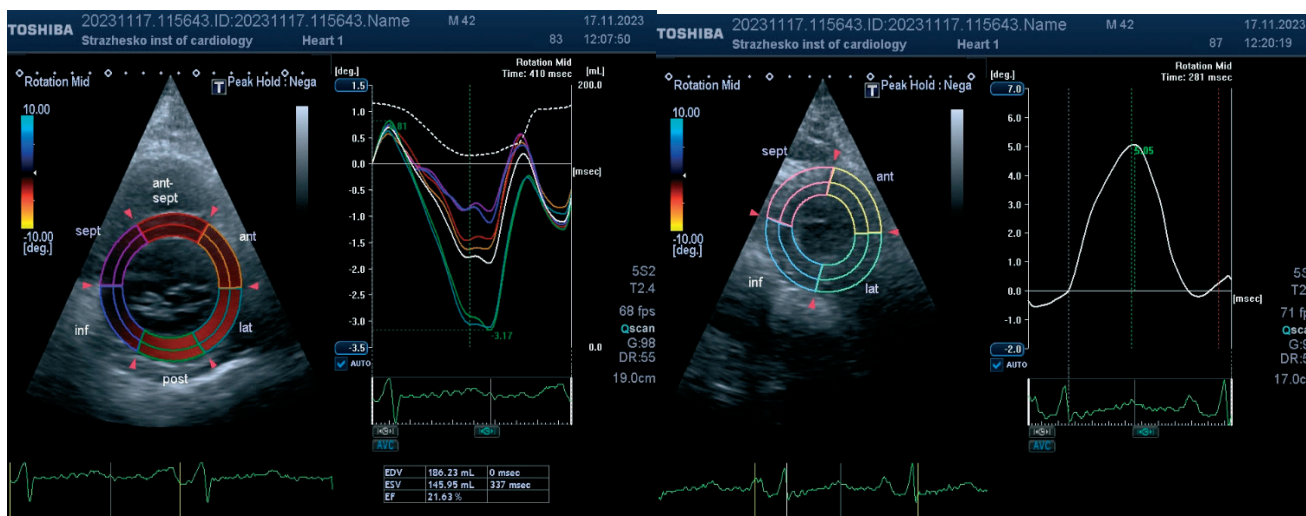


Рис. 2. Вимірювання закручування (твісту) ЛШ у хворого з ГМ (величина показника становила 5,05°, що відповідає вираженому порушенню систолічної функції та геометрії скорочення ЛШ).

Таблиця 2

Результати МРТ серця у хворих із гострим міокардитом

Показник	1-ша група (n=30)	2-га група (n=23)	p
Загальна кількість уражених сегментів ЛШ	7,21±0,60	6,51±0,53	>0,05
Кількість сегментів ЛШ із запальними змінами	3,10±0,35	3,61±0,33	>0,05
Кількість сегментів ЛШ з наявністю відстроченого контрастування	4,11±0,36	2,90±0,30	<0,01

ОБГОВОРЕННЯ

Отримані результати свідчать, що у військовослужбовців із ГМ зі зниженою ФВ ЛШ відзначають глибші порушення геометрії скорочення ЛШ: показники ПГСД, ШПГСД та ЦГСД, а також твісту були меншими порівняно з такими у хворих з помірно зниженою ФВ ЛШ. Більш виражені порушення систолічної деформації ЛШ у хворих 1-ї групи, ймовірно, зумовлені більшою кількістю сегментів ЛШ з наявністю відстроченого контрастування, що свідчило про наявність фібротичних/некротичних змін міокарда. Про тяжче ураження міокарда в пацієнтів 1-ї групи свідчив виявлений при кореляційному аналізі чіткий зворотний взаємозв'язок між відстроченим накопиченням гадовісту та поздовжньою і циркулярною систолічною деформацією, а також закручуванням (твістом) ЛШ під час систоли.

Визначальну роль фібротичних/некротичних змін у порушенні скоротливої здатності ЛШ підтверджує той факт, що кількість уражених сегментів ЛШ в обох групах статистично значущо не відрізнялась, а більш виражені ознаки дилатації та порушення систолічної функції ЛШ виявляли саме в 1-й групі пацієнтів, в яких кількість сегментів з наявністю відстроченого контрастування була більшою.

Виявлене порушення резервуарної функції ЛП – значно нижчу величину СДЛП у хворих 1-ї групи порівняно з 2-ю – ймовірно, також можна пов'язати із перенавантаженням ЛП внаслідок більш вираженої дисфункції ЛШ. Нині існують докази, що саме наявність відстроченого контрастування під час МРТ серця і його розповсюдженість є прогностично несприятливим фактором у відновленні ФВ та зменшенні дилатації ЛШ і виживанні хворих з міокардитом [4, 6, 13].

Отримані дані підтверджують високу діагностичну цінність СТ ЕхоКГ для характеристики порушень скоротливої здатності ЛШ у хворих з ГМ та їхню зіставність з результатами МРТ серця, що були отримані також і в декількох закордонних дослідженнях [4, 5, 9]. З огляду на це в майбутньому буде актуальним проведення проспективних досліджень для виявлення прогностичної цінності показників СТ ЕхоКГ в комбінації з даними МРТ серця з метою раннього прогнозування клінічного перебігу міокардиту.

ВИСНОВКИ

1. У пацієнтів із гострим міокардитом зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка порівняно з пацієнтами з помірно зниженою фракцією викиду спостерігали більше порушення геометрії скорочення лівого шлуночка: показники поздовжньої та циркулярної глобальної систолічної деформації лівого шлуночка були меншими (на 43,1 і 20,9 % відповідно), а також була меншою на 27,4 % величина твісту та майже вдвічі меншою величина систолічної деформації лівого передсердя, що спостерігали на тлі більшого об'єму фібротичного/некротичного ураження лівого шлуночка.

2. З допомогою кореляційного аналізу у військовослужбовців з гострим міокардитом встановлено взаємозв'язок між наявністю відстроченого контрастування в ≥ 4 сегментах лівого шлуночка і зменшенням поздовжньої систолічної деформації та її швидкості, а також систолічною деформацією лівого передсердя, що свідчило про значущу роль фібротичних/некротичних змін міокарда в порушенні систолічної функції та геометрії скорочення лівих відділів серця.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і проєкт дослідження – В.К., О.Н.; збір матеріалу – Є.Т., Й.Г., Р.К.; створення бази даних – А.С., Є.Т., Й.Г.; статистичний аналіз результатів – С.Ч., А.С., Р.К.; написання статті – О.Н., С.Ч., А.С.; редагування статті – В.К., О.Н., С.Ч.

Література

1. Kovalenko VM, Lutai MI, Sirenko YuM, Sychov OS, editors. Sertsevo-sudynni zakhvoriuvannia: klasyfikatsiia, standarty diahnozyky ta likuvannia. 6th ed. Kyiv: Chetverta khvyliya; 2023. s. 159-64, 321-55. Ukrainian.
2. Kovalenko V M, Nesukay EG, Cherniuk SV, Kozliuk AS, Kirichenko RM. [Diagnosis and treatment of myocarditis. Recommendations of the Ukrainian Association of Cardiology]. Ukr J Cardiol. 2021 Sep. 9;28(3):67-88. <https://doi.org/10.31928/1608-635X-2021.3.6788>. Ukrainian.
3. Ferreira VM, Schulz-Menger J, Holmvang G. et al. Cardiovascular magnetic resonance in nonischemic myocardial inflammation: Expert recommendations. J. Am. Coll. Cardiol. 2018;72(24):3158-76. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.09.072>.
4. Gao Q, Yi W, Gao C, Qi T, Li L, Xie K, Zhao W, Chen W. Cardiac magnetic resonance feature tracking myocardial strain analysis in suspected acute myocarditis: diagnostic value and association with severity of myocardial injury. BMC Cardiovasc Disord. 2023;23(1):162. <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03201-2>.
5. Goody P, Zimmer S, Zimmer A, Kreuz J, Becher M, Isaak A, Nickenig G, Hammerstingl C, Tiyerili V. 3D-speckle-tracking echocardiography correlates with CMR diagnosis of acute myocarditis. Int J Cardiol Heart Vasc. 2022;12(41):101081. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101081>.
6. Grdni C, Eichhorn C, Вигре L, Murthy VL, Agarwal V, Kaneko K, et al. Prognostic value of cardiac magnetic resonance tissue characterization in risk stratifying patients with suspected myocarditis. JACC. 2017;70(16):1964-76. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.08.050>.
7. Hsiao HF, Koshino Y, Bonnischen CR, Yu Y, Miller FA, Pelikka PA, Cooper LT, Villaraga HR. Speckle tracking echocardiography in acute myocarditis Int J Cardiovasc Imaging. 2013;29(2):275-84. <https://doi.org/10.1007/s10554-012-0085-6>.
8. Hundley WG, Bluemke DA, Finn JP, Flamm SD, Fogel MA, Friedrich MG, et al. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 Expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance: a report of the American college of cardiology foundation task force on the expert consensus documents. J Am Coll Cardiol. 2010;55(23):2614-62. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181d44a8f>.
9. Hutt E, Kaur S, Jaber WA. Modern tools in cardiac imaging to assess myocardial inflammation and infection. Eur Heart J Open. 2023;3(2):oead019. <https://doi.org/10.1093/ehjopen/oead019>.
10. Kasner M, Sinning D, Escher F, Lassner D, Kuhl U, Schultheiss HP, Tschope C. The utility of speckle tracking imaging in the diagnostic of acute myocarditis, as proven by endomyocardial biopsy. Int J Cardiol. 2013;168(3):3023-4. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.04.016>.
11. Kim MJ, Hong GR, Ha JW, Shim CY. Acute Localized Myocarditis: Role of Speckle Tracking Echocardiography. Korean Circ J. 2020; 0(7): 638-40. <https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0378>.
12. Lang R, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification in adults: an update from the American Society of echocardiography and European Association of cardiovascular imaging. J Am Soc Echocardiogr. 2015;28(1):1-38. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2014.10.003>.
13. Lee JW, Jeong YJ, Lee G, Lee NK, Lee HW, Kim JY, Choi BS, Choo KS. Korean J. Predictive Value of Cardiac Magnetic Resonance Imaging-Derived Myocardial Strain for Poor Outcomes in Patients with Acute Myocarditis. Korean J Radiol. 2017;18(4):643-54. <https://doi.org/10.3348/kjr.2017.18.4.643>.
14. Mahrholdt H, Greulich S. Prognosis in myocarditis. J Am Coll Cardiol. 2017;70: 1988-90. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.08.062>.
15. Muscogiuri G, Guaricci AI, Cau R, Saba L, Senatieri A, Chierchia G, Pontone G, Volpato V, Palmisano A, Esposito A, Basile P, Marra P, D'angelo T, Booz C, Rabbat M, Sironi S. Multimodality imaging in acute myocarditis. J Clin Ultrasound. 2022;50(8):1097-109. <https://doi.org/10.1002/jcu.23310>.

The role of speckle-tracking echocardiography in the heart contraction geometry assessing in combatants with acute myocarditis

V.M. Kovalenko, E.G. Nesukay, S.V. Cherniuk, Ye.Yu. Titov, R.M. Kirichenko, J. J. Giresch, A.B. Slyvna

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology, Clinical and Regenerative Medicine of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The aim – to evaluate the geometry of heart contraction based on speckle-tracking echocardiography data in combatants with acute myocarditis with reduced and mildly reduced left ventricular ejection fraction.

Materials and methods. 53 male combatants with acute myocarditis (AM) were examined, who were divided into 2 groups: 1st group – 30 patients with a reduced ejection fraction (EF) of the left ventricle (LV) ≤ 40 %; 2nd group – 23 patients with mildly reduced LVEF 41–49 %. The diagnosis of AM was established on the basis of the recommendations for the diagnosis and treatment of myocarditis of the All-Ukrainian Association of Cardiologists of Ukraine. All patients underwent echocardiography (EchoCG) with speckle tracking (ST) and cardiac magnetic resonance (CMR) imaging with contrast.

Results and discussion. Patients of the 1st group, compared to the 2nd, were characterized by more pronounced manifestations of dilatation and more significant violation of the LV contractile function, which was evidenced by a 13.6 % higher value of the LV end-diastolic volume and a 25.4 % smaller value of the LVEF. When evaluating ST echocardiographic indicators, the value of the longitudinal global systolic strain (LGSS) of the LV in the 1st group was 43.1 % lower,

its velocity by 19.2 %, and the circular systolic deformation by 20.9 % in comparison with those in the 2nd group. In addition, in the 1st group, in comparison with the 2nd, the value of the indicator of systolic deformation of the left atrium (SDLA) was almost twice smaller. According to the results of CMR, in the 1st group compared to the 2nd, a larger number of segments with the presence of delayed enhancement was determined, which indicated a larger volume of fibrotic/necrotic lesions of the LV. According to the results of the correlation analysis in the 1st group, strong reverse relationships were established between the presence of delayed contrast in ≥ 4 segments of the LV and LGSS ($r=-0.76$; $p<0.01$), its speed and ($r=-0.71$; $p<0.02$) and SDLA ($r=-0.52$; $p<0.05$).

Conclusions. Patients with acute myocarditis with a reduced left ventricular ejection fraction compared to patients with a mildly reduced ejection fraction were characterized by a greater violation of the geometry of the contraction of the left ventricle, which was observed on the background of a larger volume of fibrotic/necrotic lesions. With the help of correlation analysis, in combatants with acute myocarditis, a relationship was established between the presence of delayed enhancement in ≥ 4 segments of the left ventricle and a decrease in indicators of longitudinal systolic deformation and its speed, as well as an indicator of systolic deformation of the left atrium.

Key words: acute myocarditis, military personnel, speckle-tracking echocardiography, cardiac magnetic resonance.