

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

С.В. Федьків

Національний науковий центр
«Інститут кардіології
ім. акад. М.Д. Стражеска»
АМН України, Київ

Вивчення даних МСКТ-вентрикулографії та ехокардіографії у хворих на ішемічну хворобу серця

The study of MSCT ventriculography
and echocardiography findings
in patients with coronary artery disease

Цель работы: Оценить структурно-функциональное состояние левого желудочка (ЛЖ) сердца у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) по данным ЭхоКГ и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и определить диагностическое значение этих методов.

Материалы и методы: В исследовании принимали участие 328 больных с ИБС и 75 пациентов контрольной группы. Проводили МСКТ-вентрикулографию на 16-срезовом компьютерном томографе Light Speed-16 с обработкой данных на кардиологической рабочей станции Advantage Workstation 4.2.

Результаты: Оценены результаты методов ЭхоКГ и МСКТ у больных с ИБС при диагностике структурно-функциональных изменений ЛЖ. В результате проведенных исследований выявлено: у 57 (72,1 %) больных с клиникой нестабильной стенокардии: увеличение значений КДО (на 14 %), КСО (на 18 %), КСР (на 15 %), КДР (на 11 %) и снижение ФВ ЛЖ (на 7 %), при сопоставлении этих показателей у больных с клиникой стабильной стенокардии напряжения. Это свидетельствует о развитии хронической ишемии миокарда и нарушении как систолической, так и диастолической (глобальной) функции ЛЖ. У 91 % больных с изменениями структурно-функционального состояния ЛЖ выявлены кальциевые атеросклеротические бляшки в проекции венечных сосудов и установлены гемодинамически значимые стенозы при МСКТ-коронарографии.

Выводы: Таким образом, методы сердечной визуализации — ЭхоКГ и МСКТ дают точную информацию о структурно-функциональном состоянии ЛЖ и могут быть взаимозаменяемы как для оценки размеров полостей сердца и толщины его стенок, так и для выявления изменений структурно-функциональных параметров ЛЖ при ИБС и определения степени их проявления.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, неинвазивная мультиспиральная компьютерная томография, МСКТ-вентрикулография, эхокардиография.

Мета роботи: Оцінити структурно-функціональний стан лівого шлуночка (ЛШ) серця в хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) за даними ЕхоКГ і мультиспиральної комп'ютерної томографії (МСКТ) та визначити діагностичне значення цих методів.

Матеріали і методи: У дослідженні взяли участь 328 хворих на ІХС і 75 пацієнтів контрольної групи. Проводили МСКТ-вентрикулографію на 16-зрізовому комп'ютерному томографі Light Speed-16 з обробкою даних на кардіологічній робочій станції Advantage Workstation 4.2.

Результати: Оцінено результати методів ЕхоКГ та МСКТ у хворих на ІХС при діагностиці структурно-функціональних змін ЛШ. У результаті досліджень у 57 (72,1 %) хворих з клінікою нестабільної стенокардії виявлено збільшення значень: КДО (на 14 %), КСО (на 18 %) та КСР (на 15 %), КДР (на 11 %), а також зниження ФВ ЛШ (на 7 %) при зіставленні цих показників у хворих з клінікою стабільної стенокардії напруження. Це свідчить про розвиток хронічної ішемії міокарда та порушення як систолічної, так і діастолічної (глобальної) функції ЛШ. У 91 % хворих зі змінами структурно-функціонального стану ЛШ виявлено кальцеві атеросклеротичні бляшки в проекції вінцевих судини та гемодинамічно значущі стенози при МСКТ-коронарографії.

Висновки: Таким чином, методи серцевої візуалізації — ЕхоКГ та МСКТ дають точну інформацію про структурно-функціональний стан ЛШ та можуть бути взаємозамінними як для оцінки розмірів порожнин серця і товщини його стінок, так і для виявлення змін структурно-функціональних параметрів ЛШ при ІХС та визначення ступеня їх прояву.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, неінвазивна мультиспиральна комп'ютерна томографія, МСКТ-вентрикулографія, ЕхоКГ.

В останні десятиліття в структурі захворюваності і смертності населення хвороби системи кровообігу (ХСК) залишаються на одному з перших місць. Що стосується смертності внаслідок ХСК, перше місце посідає ішемічна хвороба серця (ІХС) [1], яка протягом 10 років зросла на 31, а в деяких областях України на понад 50 %. Також ІХС є однією з головних причин смертності та втрати працездатності населення в Україні й багатьох індустріально розвинутих країнах світу, що становить одну з найактуальніших медичних та соціальних проблем [2].

Сьогодні, як і раніше, в Україні у більшій кількості кардіологічних пацієнтів первинно проводяться найбільш поширені та доступні методи діагностики: електрокардіографія (ЕКГ), велоергометрия, лабораторні обстеження крові на холестерин, цукор, С-реактивний білок, ліпідний профіль, тропоніновий тест та інші. Ці методи є первинними, але не до кінця інформативними, бо можуть тільки частково допомогти у виявленні певної патології серцево-судинної системи та ознак ІХС, без деталізації існуючої проблеми у хворого. Тому для візуалізації і проведення детальнішої діагностики серця та судин коронарного русла необхідно застосовувати додаткові неінвазивні радіологічні методи, які допомагають лікарям у постановці правильного діагнозу. До таких належать: ехокардіографія (ЕхоКГ), магнітнорезонансна томографія (МРТ), радіонуклідні методи оцінки перфузії міокарда і функціонального стану серця; рентгенологічні обстеження — рентгенографія й рентгеноскопія органів грудної клітки, комп'ютерна томографія (КТ) та мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ) [3, 4].

Одним з первинних та ключових методів обстеження у клінічній кардіології для діагностики серцево-судинної патології є метод ЕхоКГ (ультразвукове дослідження серця), який вважається основним у вивченні морфофункціонального стану структур серця і дозволяє оцінити функцію клапанного апарата, аорти, легневих артерій, визначити товщину та динаміку змін стінок камер серця, розмірів камер в систолу та діастолу, а також розрахувати масу міокарда, показники його центральної

кардіодинаміки та скоротливої здатності [5]. Метод відрізняється високою інформативністю, простотою виконання, доступністю і повною безпекою для хворого, тому все ширше впроваджується в кардіологічну практику [6].

Сьогодні в Україні розроблено певні рекомендації щодо проведення ЕхоКГ з урахуванням кардіологічної семіотики, використовуються відповідні протоколи цих досліджень. У рекомендаціях, підготовлених Робочою групою з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України і Української асоціації фахівців з ехокардіографії, викладено сучасні уявлення про показання та інформативність застосування ехокардіографічного методу при серцево-судинних захворюваннях (ССЗ). Цей матеріал детально подано в практичних рекомендаціях: «Клінічне застосування ехокардіографії. Рекомендації робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України і Української асоціації фахівців з ехокардіографії», модератори: чл.-кор. АМН України, проф. В.М. Коваленко (Київ), проф. Ю.А. Іванів (Львів); члени робочої групи з підготовки рекомендацій проф. О.І. Жарінов (Київ) та інші [7]. Основою для підготовки цього документа стали узгоджені рекомендації з клінічного застосування ЕхоКГ Американської колегії кардіологів і Американської асоціації серця (2003) [8], адаптовані для України та розроблені для спеціалістів з ультразвуковою та функціональною діагностикою, кардіологів і терапевтів.

Завдяки розвитку медичних технологій та застосуванню у клініках сучасного радіологічного обладнання діагностика ССЗ є новим напрямком у практиці спеціалістів з променевої діагностики. В останні роки з'ясовано, що для виявлення та верифікації серцево-судинної патології можуть бути корисними нові діагностичні неінвазивні методи — КТ, МСКТ та МРТ [9, 10]. Вперше в Україні їх застосування було продемонстроване у фундаментальних працях, присвячених вивченню функціональних порушень лівого шлуночка серця у хворих з коронарогенною і некоронарогенною патологією міокарда за результатами електронної комп'ютерної томографії серця й комплексного променевого дослідження (Первак М.Б., 1999),

та дозволило визначити значення МРТ у діагностиці легеневої гіпертензії при серцево-судинній патології (Мягков О.П., 2006) [10, 11].

Сьогодні методи МСКТ і МРТ на сучасному діагностичному рівні дають можливість вивчати анатомію серця та вінцевих артерій, функцію клапанів і камер серця та визначати стан міокарда з оцінкою функціональних показників лівого шлуночка (ЛШ) серця в нормі та при серцевій патології. Використання методу МСКТ-вентрикулографії та проведення оцінки структурно-функціонального стану ЛШ вивчено й описано в небагатьох вітчизняних наукових працях [12, 13].

Вищезазначене вказує на необхідність подальшого вивчення застосування ЕхоКГ-дослідження й МСКТ-вентрикулографії з метою оцінки структурно-функціонального стану ЛШ у хворих на ІХС та оцінки діагностичного значення ЕхоКГ і МСКТ як методів серцевої візуалізації.

Методика дослідження

У дослідженні взяли участь 328 хворих на ІХС та 75 пацієнтів, які не мали її ознак. Виконували МСКТ-вентрикулографію на 16 чи 64-зрізовому комп'ютерному томографі Light Speed-16 (General Electric Company). На кардіологічній станції Advantage Workstation 4.2 (General Electric Company) проводили обробку даних у кардіологічній програмі CardIQ Function з оцінкою структурно-функціональних показників ЛШ в систолу й діастолу. Будували і вивчали криві об'єму ЛШ та схеми розрахунків товщини стінки міокарда ЛШ, а також оцінювали розміри камер серця з урахуванням стандартів цих вимірів [14]. Під час аналізу МСКТ-даних для детальної візуалізації серцевих структур використовували тривимірні та багатоплощинні реконструкції.

Трансторакальну ЕхоКГ проводили в стандартних позиціях на кольоровому УЗД-сканері Aplio XG (Toshiba, Японія) та Sigma 5000 Imagic (Франція). Під час ЕхоКГ дослідження серця виконували в М- та В-режимах стандартним способом. З метою вивчення структурно-функціональних змін міокарда при ІХС, за даними ЕхоКГ, вивчали розміри і об'єм ЛШ, товщину стінок міжшлуночкової перегородки (МШП) та ЛШ, масу міокарда ЛШ (ММ ЛШ), розміри та площу лівого передсердя (ЛП), розміри аорти біля її устя, а також показники скоротливої функції ЛШ — кінцево-діастолічний розмір (КДР), кінцево-систолічний розмір (КСР), кінцево-діастолічний об'єм (КДО), кінцево-систолічний об'єм (КСО), ударний об'єм (УО) та фракцію викиду (ФВ) ЛШ за стандартними обчисленнями [5, 6].

Результати та їх обговорення

У нашому дослідженні було вивчено показники внутрісерцевої гемодинаміки в осіб контрольної групи, які не мали ознак ІХС, та в ос-

новній групі — у хворих з різними клінічними формами ІХС і ступенем атеросклеротичного ураження судин коронарного русла. В основну групу входили: 249 хворих — зі стабільною стенокардією напруження; 79 — із симптомами нестабільної стенокардії, з яких 14 мали стенокардію, що виникла вперше, 17 — стенокардію спокою та 48 — збільшення інтенсивності та/або тривалості нападів стенокардії. У всіх пацієнтів діагноз ІХС був поставлений при госпіталізації на підставі даних анамнезу, клінічної картини та результатів клініко-інструментальних методів обстеження. Мультиспіральну комп'ютерну томографічну вентрикулографію в обстежених проводили з метою вивчення особливостей змін структурно-функціонального стану міокарда ЛШ при ІХС. При цьому розміри та об'єми ЛШ визначали з урахуванням стандартних проекцій для МСКТ-кардіологічного дослідження (рис. 1). ЕхоКГ-оцінку структурно-функціональних показників ЛШ робили за стандартними схемами вимірювань ЛШ (рис. 2).

За результатами ЕхоКГ- та МСКТ-досліджень з'ясовано, що в осіб контрольної групи без клінічних ознак ІХС МСКТ-виміри серця корелюють з даними ЕхоКГ-дослідження ($r=0,83$, $p < 0,05$). Приклади ЕхоКГ-обстеження цих хворих представлено на рис. 3.

При аналізі МСКТ-даних, отриманих у хворих на ІХС, вивчено структурно-функціональні показники ЛШ. При цьому виявлено збільшення — КДР, КСР, КДО, КСО, УО ЛШ, товщини МШП а також зменшення ФВ ЛШ, порівняно з такою в пацієнтів контрольної групи без ознак ІХС ($p < 0,05$). Зіставлення середніх величин показників внутрісерцевої гемодинаміки в обстежених групах представлено в табл. 1.

При аналізі даних МСКТ-вентрикулографії в групі хворих на ІХС було проаналізовано морфометричні показники, отримані з урахуванням клінічної картини й форми даного захворювання. При цьому виявлено, що у 57 (72,1 %) хворих з клінікою нестабільної стенокардії вірогідно збільшувалися значення КДО (на 14 %), КСО (на 18 %), КСР (на 15 %) та КДР (на 11 %) і знижувалася ФВ

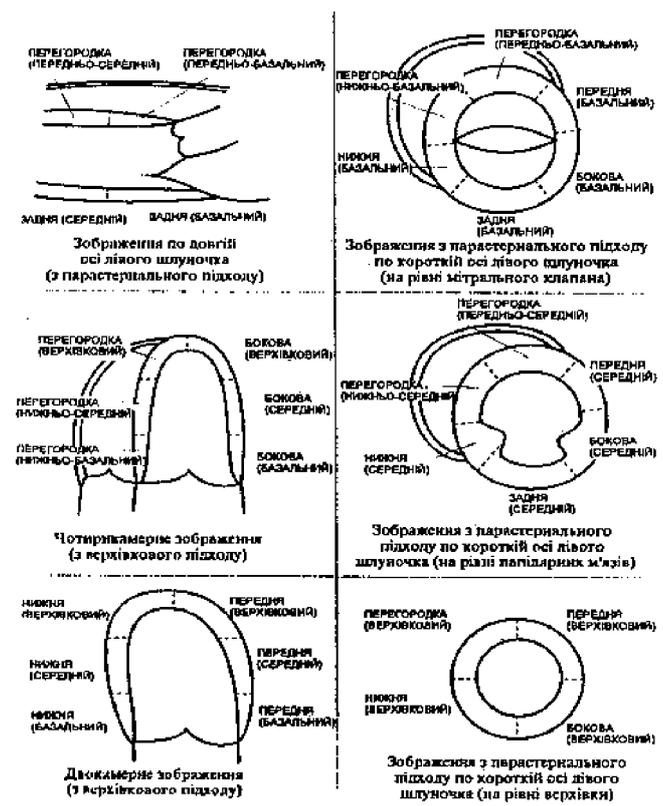


Рис. 1. Схематичне зображення лівого шлуночка серця при ЕхоКГ-дослідженні з сегментарним розподілом

Fig. 1. The scheme of the left ventricle at echocardiography with segmental distribution

Таблиця 1

Структурно-функціональні показники ЛШ у пацієнтів контрольної групи та хворих на ІХС
Structural functional indices of the LV in controls and patients with CAD

Показник	Контрольна група, M ± m	Хворі на ІХС, M ± m
	n = 75	n = 328
МШП, мм	10,2 ± 1,6	11,4 ± 0,8*
ТМ ЗСЛШ, мм	9,3 ± 1,4	12,1 ± 0,31*
ММ ЛШ, г	172 ± 21,5	235,3 ± 16,4*
КДР, мм	51,7 ± 3,6	56,5 ± 1,3*
КСР, мм	34,0 ± 7,2	39,1 ± 1,9*
КДО, мл	123,5 ± 9,6	136,5 ± 3,7*
КСО, мл	44,6 ± 8,8	64,0 ± 2,8*
УО ЛШ, мл	75,0 ± 14,3	82,5 ± 4,1*
ФВ ЛШ, %	62,1 ± 5,3	53,7 ± 2,5*

Примітка. * p < 0,05 — статистично значуща відмінність показників у групі хворих на ІХС порівняно з показниками в контрольній групі.

ЛШ (на 7 %) при зіставленні цих показників у хворих з клінікою стабільної стенокардії напруження. Це свідчило насамперед про хронічну ішемію міокарда та порушення як систоліч-

ної, так і діастолічної (глобальної) функції ЛШ.

Привертає увагу ще і той факт, що у 91 % хворих зі змінами структурно-функціонального стану ЛШ виявлено кальцієві атеросклеротичні бляшки в проекції вінцевих судин та встановлено гемодинамічно значущі стенози при МСКТ-коронарографії. У хворих зі стенокардією спокою та у тих, що мали збільшення інтенсивності й/або тривалості приступів стенокардії, при МСКТ-коронарографії діагностовано ознаки поширеного коронарокальцинозу та переважання багатосудинного атеросклеротичного ураження.

Приклад МСКТ-протоколу кількісного аналізу та функції ЛШ у хворого з нестабільною стенокардією з обробкою у кардіологічній програмі CardIQ Function наведено на рис. 4, 5.

Дані МСКТ-вентрикулографії та ЕхоКГ, отримані в нашому дослідженні у хворих на ІХС, було важливо проаналізувати й зіставити між собою. Результати МСКТ-вентрикулографії показали, що при проведенні МСКТ-оцінки розмірів і об'ємів ЛШ та визначенні їх функціональних параметрів добре зіставляються з результатами ЕхоКГ (рис. 6). Час між проведенням цих двох досліджень не перевищував одного місяця. Аналіз значень розмірів, об'ємів ЛШ та ФВ ЛШ, отриманих двома методами візуалізації, показав їх безперечний збіг. За цими даними були відсутні статистично значущі відмінності показників, а коефіцієнт кореляції — r відповідав межах 0,68–0,91 (табл. 2).

З огляду на результати МСКТ-вентрикулографії та ЕхоКГ-дослідження слід зауважити, що основні морфометричні показники будови та функціонування серця у пацієнтів контрольної групи та хворих на ІХС дозволяють визначити межі між нормою та порушенням серцевої функції ЛШ при ІХС. Обидва методи серцевої візуалізації також дають точну інформацію про структурно-функціональний стан ЛШ у хворих на ІХС та можуть бути взаємозамінними як для оцінки розмірів порожнини серця й товщини його стінок, так і для функціональних параметрів ЛШ, що було доведено значеннями коефіцієнта кореляції, отриманими між даними МСКТ-вентрикулографії та ЕхоКГ у нашому дослідженні.



Рис. 2. МСКТ-вентрикулографія. Морфометричні параметри лівого шлуночка та передсердя в нормі з урахуванням стандартних схем їх вимірювання: а — поперечник ЛШ верхівки та бокової стінки ЛШ — горизонтальна довга вісь ЛШ в 4-камерному зображенні; б — у поперечник ЛП, довжина ЛП та його площа в 4-камерному зображенні; в — товщина стінки міжшлуночкової перегородки папілярних м'язів — коротка вісь ЛШ в 2-камерному зображенні

Fig. 2. MSCT-ventriculography. Image of morphometric parameters of the left ventricle (LV) and atrium are normal considering the standard of measurement schemes. a) measurements of LV diameter and lateral walls of the LV - horizontal long axis of the LV in the four chamber image; b) transverse measurements of LA, LV length and its area in the four chamber image; в) the wall thickness of interventricular septum of the papillary muscle - left ventricle short axis in two chamber image

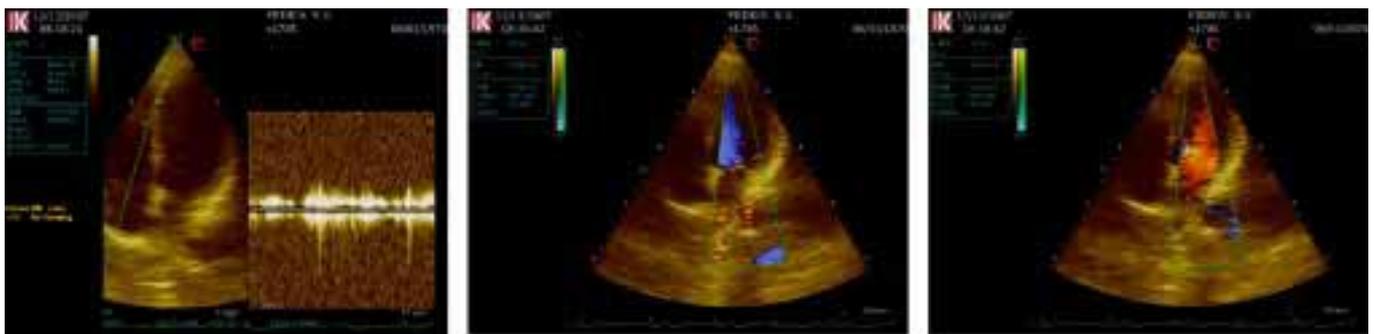


Рис. 3. ЕхоКГ-дослідження пацієнта без ознак ІХС. Зображення лівого шлуночка та лівого передсердя отримано за стандартними методиками при ЕхоКГ

Fig. 3. Echocardiography of a patient without the signs of coronary artery disease. Image of the left ventricle and left atrium obtained by standard methods of echocardiography

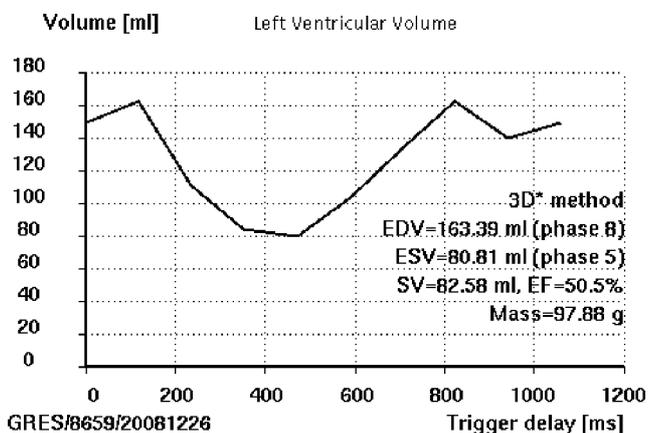


Рис. 4. МСКТ-вентрикулографія. Протокол кількісного аналізу та функції ЛШ у хворого з нестабільною стенокардією при обробці даних у програмі CardIQ Function з графічним зображенням «об'єм-час»

Fig. 4. MSCT-ventriculography. Protocol and quantitative analysis of LV function in patients with unstable angina at the data processing using "volume-time" CardIQ Function graphic depiction

Структурно-функціональні об'єми ЛШ за даними МСКТ та ЕхоКГ у хворих на ІХС
Structural functional volumes of the LV according to MSCT and Echo CG in patients with CAD

Показник	МСКТ, М ± м, n = 75	ЕхоКГ, М ± м, n = 75	r
МШП, мм	11,4 ± 0,8	12,0 ± 1,0	0,71*
ТМ ЗСЛШ, мм	12,1 ± 0,31	12,3 ± 0,5	0,91*
ММ ЛШ, г	235,3 ± 16,4	241,0 ± 18,0	0,80*
КДР, мм	56,5 ± 1,3	58,1 ± 2,0	0,82*
КСР, мм	39,1 ± 1,9	40,0 ± 1,6	0,89*
КДО, мл	136,5 ± 3,7	141,9 ± 2,3	0,68*
КСО, мл	64,0 ± 2,8	70,3 ± 1,9	0,72*
УО ЛШ, мл	82,5 ± 4,1	80,5 ± 3,8	0,79*
ФВ ЛШ, %	53,7 ± 2,5	55,0 ± 3,1	0,75*

Примітка. Всі відмінності між середніми показниками статистично незначущі: * $p > 0,05$ — між даними МСКТ-вентрикулографії та ЕхоКГ-дослідження у хворих на ІХС.

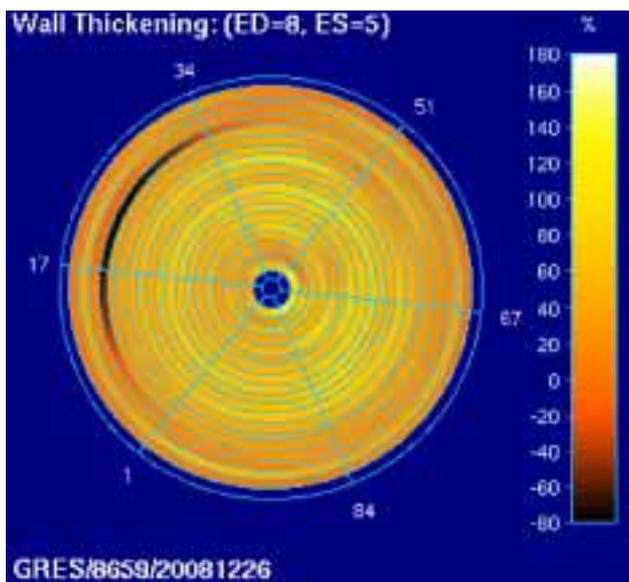


Рис. 5. МСКТ-вентрикулографія. Обробка у програмі CardIQ Function даних хворого з нестабільною стенокардією: зображення змін товщини стінки ЛШ під час серцевого циклу у протоколі Wall Thickness

Fig. 5. MSCT-ventriculography. Data processing using CardIQ Function in a patient with unstable angina: the image changes of LV wall thickness during cardiac cycle in the protocol Wall Thickness

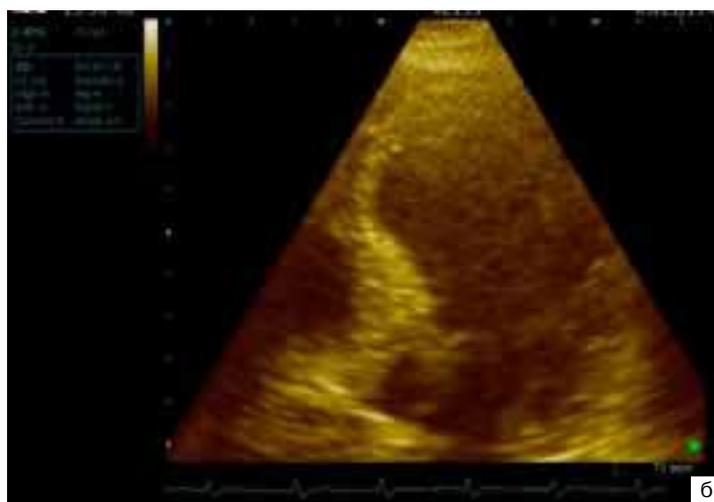


Рис. 6. МСКТ-вентрикулографія та ЕхоКГ хворого з клінікою стенокардії, що прогресує: а — МСКТ-зображення; б — ЕхоКГ-зображення лівих відділів серця з ознаками постішемичної дилатаційної кардіоміопатії та систолічної й діастолічної дисфункції ЛШ

Fig. 6. MSCT ventriculography and echocardiography of a patient with progressive coronary artery disease: a) multislice spiral computed tomography (MSCT) image, b) echocardiography of the left ventricle and left atrium with the signs of postischemic dilatation cardiomyopathy and systolic and diastolic dysfunction

ВИСНОВКИ

1. ЕхоКГ-дослідження залишається основним неінвазивним та широко доступним методом обстеження хворих на ІХС для оцінки структурно-функціональних показників лівого шлуночка серця, який дозволяє вияви-

ти порушення внутрісерцевої гемодинаміки на етапах діагностичного процесу ІХС.

2. Мультиспіральне комп'ютерно-томографічне дослідження вінцевих судин і серця з метою виявлення ознак ІХС дозволяє оцінити не тільки стан судин коронарного русла, а й визначити морфофункціональні зміни серця при ІХС, встановити ступінь їх про-

яву та зіставити з клінічною картиною хворих.

3. При вивченні показників внутрісерцевої гемодинаміки (хвилинного об'єму серця, фракції викиду ЛШ, кінцевого діастолічного й систолічного об'ємів, ударного об'єму, маси міокарда ЛШ) за даними ЕхоКГ та МСКТ у хворих на ІХС встановлено збільшення об'ємних показників ЛШ і зменшення фракції викиду порівняно з результатами пацієнтів контрольної групи. Це вказує на розвиток хронічної ішемії міокарда та порушення як систолічної, так і діастолічної функції ЛШ при прогресуванні ІХС.

4. Методи серцевої візуалізації — ЕхоКГ і МСКТ надають точну інформацію про структурно-функціональний стан ЛШ у хворих на ІХС та можуть бути взаємозамінними як для оцінки розмірів порожнин серця й товщини його стінок, так і виявлення змін структурно-функціональних параметрів ЛШ та встановлення ступеня їх прояву.

Література

1. Коваленко В.М. Медико-соціальні аспекти хвороб системи кровообігу. Аналітично-статистичний посібник практики / За ред. В.Н. Коваленко, В.М. Корнацького. — К., 2009. — 146 с.
2. Коваленко В. Н. Руководство по кардиологии. — К.: Морион, 2008. — 1424 с.
3. Терновой С. К. Неинвазивная диагностика атеросклероза и кальциноза коронарных артерий. — М.: Атмосфера, 2003. — 141 с.
4. Залесский В.Н., Дынник О.Б. // Укр. кардіол. журн. — 2006. — № 2. — С.103–107.
5. Вилкенсхоф У., Крук И. Справочник по эхокардиографии. — М.: Мед. лит-ра, 2007. — 223 с.
6. Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. — М., 2005. — 347 с.
7. Коваленко В.М., Іванів Ю.А., Жарінов О.Й. та ін. // Укр. кардіол. журн. — 2009. — № 3. — С. 105–117.
8. Cheitlin M.D., Armstrong W.F., Aurigemma G.P. et al. // J. Amer. Coll. Cardiol. — 2003. — Vol. 42. — P. 954–970.
9. Каменецкий М.С., Первак М.Б., Оборнев А.Л. // Архив клин. и эксперим. мед. — 2000. — Т. 9. — № 2. — С. 288–292.
10. Мягков А. П. Магнітно-резонансна томографія в діагностиці легеневої гіпертензії: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — К., 2006. — 320 с.
11. Первак М.Б. Променева діагностика функціональних порушень лівого шлуночка у хворих з коронарогенною і некоронарогенною патологією міокарда: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — К., 1999. — 36 с.
12. Федьків С.В. // Промен. діагност., промен. тер. — 2010. — № 2. — С. 70–75.
13. Федьків С.В. // УРЖ. — 2010. — Т. XVIII, вип. 2. — С. 232–239.
14. Stolzmann P., Scheffel H., Leschka S. // Eur Radiol. — 2008. — Vol. 18. — P. 1625–1634.

Надходження до редакції 05.08.2010.

Прийнято 09.08.2010.

Адреса для листування:

Федьків Світлана Володимирівна,
ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска»
АМН України,
вул. Народного ополчення, 5, МСП, Київ-151, 03680,
Україна;
e-mail: fedkiv@gmail.com