

Роль магнітно-резонансної томографії та ехокардіографії в діагностиці ремоделювання лівого шлуночка серця при хронічних формах ішемічної хвороби серця

Н.В. Танасічук-Гажієва¹,
В.С. Танасічук², Т.М. Бабкіна²,
С.О Шпак²

Національний медичний
університет імені О.О. Богомольця¹
Національна медична академія
післядипломної освіти і
мені П.Л. Шупика МОЗ України²

Згідно вітчизняних і зарубіжних епідеміологічних досліджень ішемічна хвороба серця (ІХС) є найбільш частою (до 50 %) причиною смерті від кардіальної патології [2, 9, 10]. В Україні частка працездатних, які перенесли інфаркт міокарда (ІМ), становить 29,6 % від усіх дорослих [2]. Хворі з ІХС, які перенесли ІМ, котрий є пусковим фактором ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ) серця, потребують належних профілактичних заходів при систолічній і діастолічній серцевій недостатності [5, 8, 9]. Визначення тактики лікування і прогнозування перебігу ІХС потребує точної оцінки геометрії та функції ЛШ, в тому числі, за допомогою методів променевої діагностики.

Неінвазивна діагностика патології серця проводилася за допомогою ультразвукових методів. Багатопроекційна ехокардіографія (ЕхоКГ) дозволяє оцінити систолічну функцію ЛШ у хворих на ІХС, доплерехокардіографія виявляє особливості внутрішньосерцевої гемодинаміки і діастолічну функцію ЛШ [4], методика тканинного міокардіального доплерівського дослідження дозволяє проводити кількісну сегментарну оцінку швидкості руху стінки міокарда протягом серцевого циклу [7], а використання різних варіантів стресової ЕхоКГ є інформативним щодо виявлення ішемії міокарду і визначення його життєздатності [3, 4].

Впровадження в клінічну практику магнітно-резонансної томографії (МРТ), мультidetекторної комп'ютерної томографії дозволило об'єктивно вивчати морфологію і функцію серця, перфузію, життєздатність міокарда [1, 4, 6, 11, 13]. Проте існують неоднозначні погляди на діагностичну ефективність методів променевої діагностики щодо визначення постінфарктного ремоделювання ЛШ серця [11]. Потребує по-

дальшого вивчення реальна діагностична значимість показників МРТ з метою визначення найбільш інформативних тестів, які віддзеркалюють стан міокарда та його функціональну здатність [12, 14]. Існує необхідність оптимізації досліджень та розробки стандартних протоколів, створення діагностичних алгоритмів, що дозволять поліпшити діагностику структурно-функціональних змін коронарних артерій та ЛШ серця, а також прогнозувати перебіг постінфарктного ремоделювання [4, 8, 11].

Таким чином, в даний час залишаються невирішеними питання про значущість показників МРТ та ЕхоКГ у прогнозуванні постінфарктного ремоделювання ЛШ серця.

Мета дослідження – оцінити структурно-функціональний стан та особливості ремоделювання ЛШ серця у хворих із хронічними формами ІХС за допомогою методів МРТ та ЕхоКГ.

Матеріал та методи дослідження

Для досягнення поставленої мети у 86 хворих (34 жінки, 52 чоловіка віком від 37 до 79 років) з ІХС проведено комплексне неінвазивне серцево-судинне дослідження з використанням МРТ (n=57) та ЕхоКГ (n=86).

За результатами клінічних обстежень у 61 хворого (70,9 %) діагностували стабільну стенокардію, у 25 (29,1 %) – постінфарктний кардіосклероз. Клінічні прояви хронічної серцевої недостатності (ХСН) мали місце у 73 (84,9 %) випадках. ХСН зі зниженою систолічною функцією ЛШ спостерігалась у 15 (17,4 %), зі збереженою фракцією викиду – у 58 (67,4 %) пацієнтів.

На першому етапі всім пацієнтам виконували ЕхоКГ. Терміни проведення МРТ і ЕхоКГ були максимально наближені один до одного, середні строки між проведеними дослідженнями склали від 5 до 8 днів.

ЕхоКГ (в М-режимі і двомірному режимі) і доплерографічне дослідження виконували у всіх хворих на апаратах «ACUSON» (Siemens, Німеччина) з використанням датчиків з частотою 2,25 МГц та «IE-33» (Philips, Нідерланди) з використанням датчиків з частотою 2,5-3,0 МГц, обладнаних імпульсним, безперервно хвильовим, тканинним і кольоровим доплером.

Застосовували стандартні кардіальні позиції: парастернальну, апікальну чотирьохкамерну, апікальну «п'ятикамерну», позицію довгої осі ЛШ.

ЕхоКГ вимірювання виконувалися протягом 3 кардіальних циклів. Для аналізу обчислювалися середні значення структурно-функціональних показників (СФП) ЛШ. Відповідно до рекомендацій American Society of Echocardiography (2006) і робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців з ехокардіографії (2011) оцінювали кінцевий систолічний розмір (КСР) і кінцевий діастолічний розмір (КДР) ЛШ, кінцеву діастолічну товщину міжшлуночкової перегородки (ТМШП) та товщина задньої стінки (ТЗС) ЛШ. Стандартизованим методом оцінювали кінцевий систолічний об'єм (КСО) і кінцевий діастолічний об'єм (КДО), ударний об'єм (УО), хвилинний об'єм кровотоку (ХОК), а також ударний індекс (УІ).

Збільшеними СФП ЛШ вважали значення: КДР ЛШ ≥ 58 мм, індексу його КДО (ІКДО) > 97 мл/м²; КСР ЛШ ≥ 45 мм, індексу його КСО (ІКСО) > 43 мл/м². Маса міокарда (ММ) ЛШ розраховувалась за формулою:

$$0,8 \times \{1,04 \times [(КДР ЛШ + ТЗС ЛШ + ТМШП)^3 - КДР ЛШ^3]\} + 0,6.$$

Отримані ЕхоКГ значення індексували на площу поверхні тіла.

Фракцію викиду (ФВ) ЛШ оцінювали із застосуванням біпланового методу дисків Симпсона. Зниження систолічної функції ЛШ констатували при рівнях ФВ ЛШ $\leq 50\%$.

Також оцінювали особливості регіональної скоротливості ЛШ у 16 сегментах [16], починаючи з його базальних відділів.

У всіх хворих основної групи оцінювали зміни ехокардіографічних параметрів, що під-

тверджують ознаки ремоделювання ЛШ з наступними характеристиками: розвиток дилатації ЛШ, зниження систолічної функції ЛШ, порушення діастолічного наповнення ЛШ.

МРТ-дослідження виконане 57 пацієнтам (33 чоловіка і 24 жінки) у віці від 45 до 76 років з ІХС, з них 22 (38,6 %) перенесли ІМ (з давністю від 4 місяців до 8 років).

Дослідження виконували на томографі Ingenia (фірми Philips) з індукцією магнітного поля 1,5 Т із застосуванням котушки SENSE для торсу/серця. Дослідження проводилося з ретроспективною кардіосинхронізацією, що дозволяло збирати дані протягом всього серцевого циклу з функцією пригнічення аритмії, коли результати, отримані під час порушеного ритму серця, не враховуються. Сканування виконувалося при затриманні дихання на видиху.

Дані про морфологію і функцію ЛШ були отримані при безконтрастних МР-послідовностях з товщиною зрізу 0,8 см. МР-послідовності в аксіальній проекції: для візуалізації «чорної крові» – інверсійне TSE (змішана для турбо-ехо-камера) та «білої крові» – збалансоване TFE (польова для турбо-ехо-камера). Зображення, отримані в режимі кінопетлі, використовувалися для дослідження кінетики міокарду і функції шлуночків серця. Сканування з внутрішньовенним болюсним контрастуванням виконували для визначення відстроченого накопичення контрастної речовини (КР) в міокарді ЛШ.

За допомогою МР-послідовностей проводили сканування в стандартних кардіологічних проекціях: VLA (вертикальна проекція по подовжній вісі), HLA (горизонтальна проекція по подовжній вісі), SA (проекція короткої вісі), 4ch (достеменно чотирикамерна проекція), 2ch (достеменно двокамерна проекція), LVOT (виносний тракт лівого шлуночку).

Внутрішньовенне болюсне введення КР (магневист, мультиХанс) проводилося за допомогою автоматичного інжектора Medrad Spectris Solaris EP. Швидкість введення 2,0 мл/с, об'єм КР, що вводиться – 20,0 мл з подальшим промиванням 20 мл фізіологічного розчину. Час дослідження – 40-50хв.

Постпроцесорна обробка даних виконувалася на незалежній робочій станції з програмним забезпеченням Extended MR Workspace і MR Cardiac Explorer. Оцінювались структурно-функціональні показники ЛШ: КСО і КДО

(мл); УО (мл); УІ (мл/м²), ФВ (%); ММЛШ (г); ХОК (мл/хв); індекс ХОК (мл/хв/м²) та вимірювались морфометричні показники лівого передсердя. Скоротлива функція ЛШ оцінювалася в 17 сегментах згідно із стандартом, розробленим Американською спілкою ехокардіографії (рис. 1).

При цьому для кожного з сегментів визначалась товщина стінки ЛШ в систолу і в діастолу (мм); ТМШП в діастолу (ТМШПд), ТЗС ЛШ в діастолу (ТЗСЛШд), потовщення стінки від діастолу до систоли (%); рух стінки (мм).

За допомогою методів МРТ і ЕхоКГ порушення скоротності міокарду ЛШ визначалось, як зменшення показника потовщення стінки від діастолу до систоли $\leq 30\%$ (1 бал), потовщення стінки $>30\%$ (0 балів). Показник регіонарної скоротності визначався в окремих сегментах ЛШ за п'ятибальною шкалою: 1 бал – нормальна скоротність; 2 бали – помірна гіпокінезія; 3 бали – виражена гіпокінезія; 4 бали – акінезія; 5 балів – дискінезія.

Під час МРТ з внутрішньовенним контрастуванням у хворих на ІХС проводили діагностику міокарда ЛШ стосовно виявлення вогнищ ураженого міокарда при відстроченому скануванні на 15-20 хв [4, 6, 11].

При аналізі отриманих МРТ зображень у кожного пацієнта проводилася кількісна оцінка індексу трансмуральності (ІТ) за ознаками накопичення КР, рівному відношенню товщини включення КР до загальної товщини даного сегмента міокарда ЛШ.

Визначали наступні значення ІТ: ІТ=0 – ураження міокарду не має; ІТ=1 – ураження стінки ЛШ від 1 до 25 %; ІТ=2 – товщина включення КР становить 26-50 %; ІТ=3 – відстрочене накопичення складає 51-75 %; ІТ=4 – відстрочене накопичення КР в міокарді ЛШ 76-100 %. При оцінці життєздатності міокарда вважається, що при наявності рубцевих змін більше 50 % ймовірність відновлення функції після ревазуляризації становить менше 10 % (негативний прогноз) [4, 11, 15].

Статистичний аналіз матеріалу проводився з використанням статистичних пакетів Medstat (Лях Ю.Е., Гур'янов В.Г., 2004) та MedCalc (MedCalcSoftware, 2011).

Для порівняння декількох груп даних застосовувався дисперсійний аналіз і методи множинних порівнянь. Для виявлення наявності й тісноти зв'язку між ознаками використовувалися методи кореляційного аналізу й аналізу лінійної регресії. Для якісних ознак в роботі на-

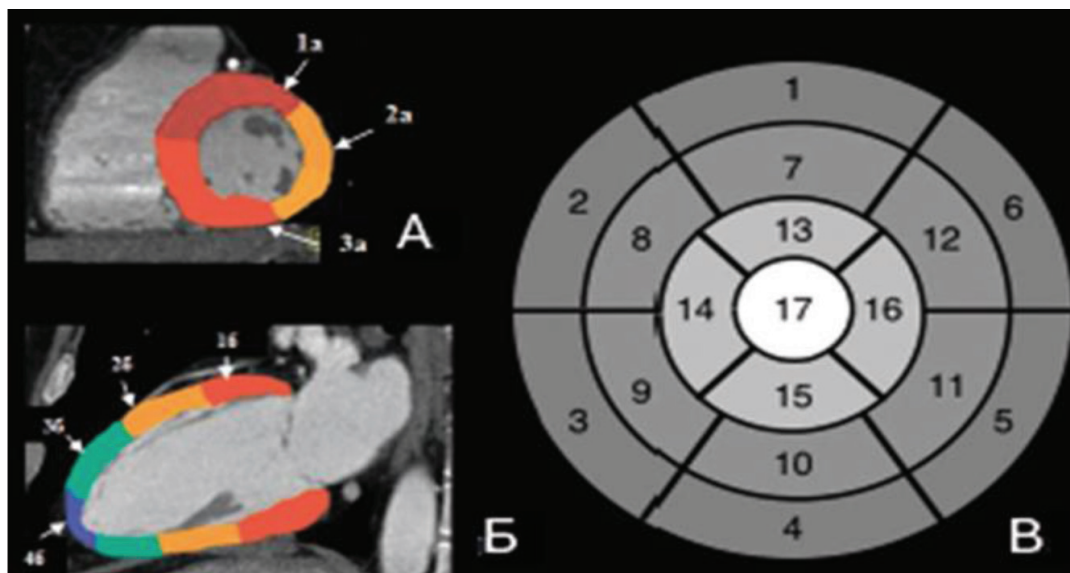


Рис. 1. Анатомія ЛШ серця (17-сегментна модель). А: 1а – передня стінка, 2а – бічна стінка, 3а – нижня стінка; Б: 1б – базальні сегменти, 2б – середні сегменти, 3б – верхівкові сегменти, 4б – верхівка; В: 1 – базальний передній, 2 – базальний передньоперегородковий, 3 – базальний нижньоперегородковий, 4 – базальний нижній, 5 – базальний задньобічний, 6 – базальний передньобічний, 7 – середній передній, 8 – середній передньоперегородковий, 9 – середній задньобічний, 10 – середній передньобічний, 11 – середній задньобічний, 12 – середній передньобічний, 13 – верхівковий передній, 14 – верхівковий перегородковий, 15 – верхівковий нижній, 16 – верхівковий бічний, 17 – верхівка.

ведено частоту прояву ознаки (%) і стандартна похибка ($m\%$). Для порівняння середніх значень показників використовувалися параметричні (у випадку нормального закону розподілу) або непараметричні (у випадку відмінності закону розподілу від нормального) критерії. У всіх випадках порівнянь за критичний рівень значущості (p) приймалося значення 0,05.

Результати та їх обговорення

За результатами дослідження МРТ та ЕхоКГ у хворих з хронічними формами ІХС діагностовано зміни з боку структурно-функціонального стану ЛШ серця та виявлено особливості ремоделювання ЛШ при ІХС з урахуванням наявності ознак рубцевих змін міокарда ЛШ.

Вивчення структурних змін міокарда ЛШ за даними проведених МРТ досліджень у 25 ($29,0 \pm 5,0\%$) хворих на ІХС, які мали в анамнезі ІМ, дозволило визначити відстрочене накопичення КР в стінці ЛШ, що свідчило про його пошкодження (фіброз і рубцювання пошкодженого міокарда з витонченням стінки ЛШ).

При МРТ серця без внутрішньовенного контрастування, із загальної групи обстежених, також було діагностовано постінфарктну аневризму ЛШ серця, а саме у 5 ($20,0 \pm 8,0\%$) випадках. На рис. 2. представлені дані МРТ дослідження пацієнта, де візуалізується розширення ЛШ з витонченням стінки – аневризма ЛШ в верхівковому сегменті (2 а, б). Також

визначається виражене зниження глобальної скоротливої функції ЛШ та у середніх і верхівкових сегментах ЛШ зафіксована гіпо- та акінезія, в області аневризми – дискінезія (рис. 2 в).

За результатами МРТ з внутрішньовенним болюсним контрастуванням серця виявлені субендокардіальні зони зниження перфузії – ознаки ішемії міокарда ЛШ (рис. 3 а). МР діаграма демонструвала відстрочене накопичення гадолінію в міокарді ЛШ: у середніх відділах – до 50 %, у верхівкових відділах – до 100 % (рис. 3 б, в).

У пацієнта з повторним ІМ за даними МРТ встановлено ознаки трансмурального інфаркту передньої стінки та міжшлуночкової перегородки ЛШ з переходом на передню стінку правого шлуночка (рис. 4 а). МРТ дозволила візуалізувати формування аневризми ЛШ і пристінковий тромбоз (рис. 4 а, б). Також, завдяки МРТ, стало можливим виявити повторний субендокардіальний інфаркт задньої стінки ЛШ переважно в середніх її відділах (рис. 4 в, г).

МРТ діагностика ішемічного ушкодження міокарда за даними пізнього контрастування дозволяла визначити трансмуральне накопичення КР в товщі міокарда ЛШ та визначити ступінь рубцевих змін та їх розповсюдженість в досліджених сегментах. Незначне та помірне ушкодження ЛШ (значення $IT=1,2$) спостерігалось у 17 (27,4 %), виражене ($IT=3,4$) – у 22 (35,5 %) пацієнтів. Ознак кардіосклерозу не знайдено в 23 (37,1 %) випадках. Найчас-

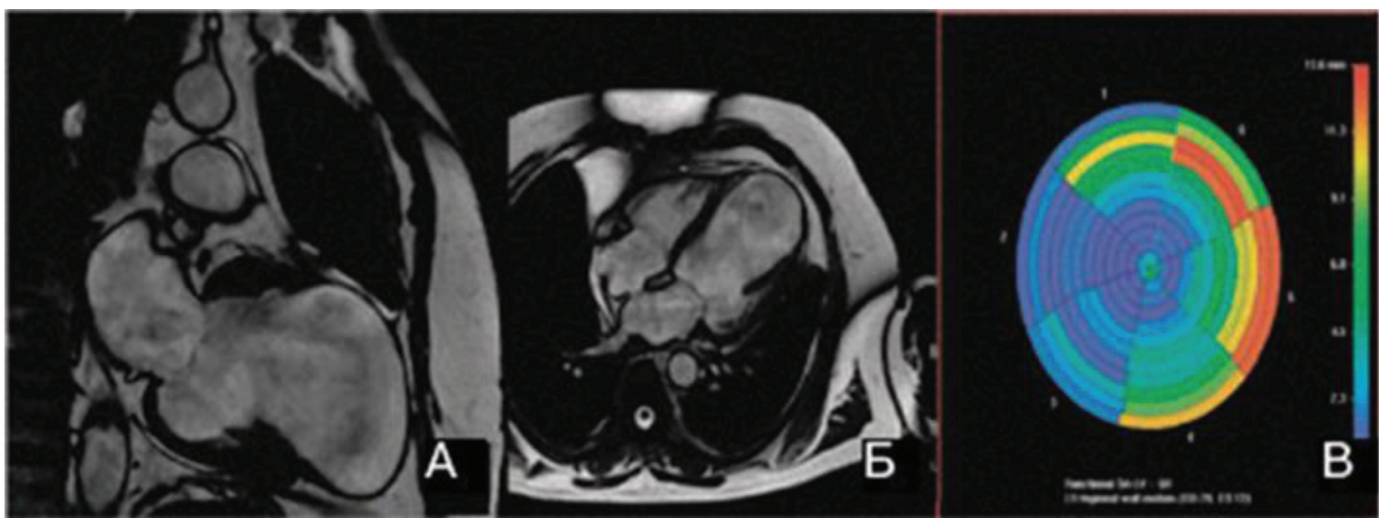


Рис. 2. Пацієнт О., 74 роки. Томограма (МРТ без внутрішньовенного контрастування). Аневризма ЛШ.

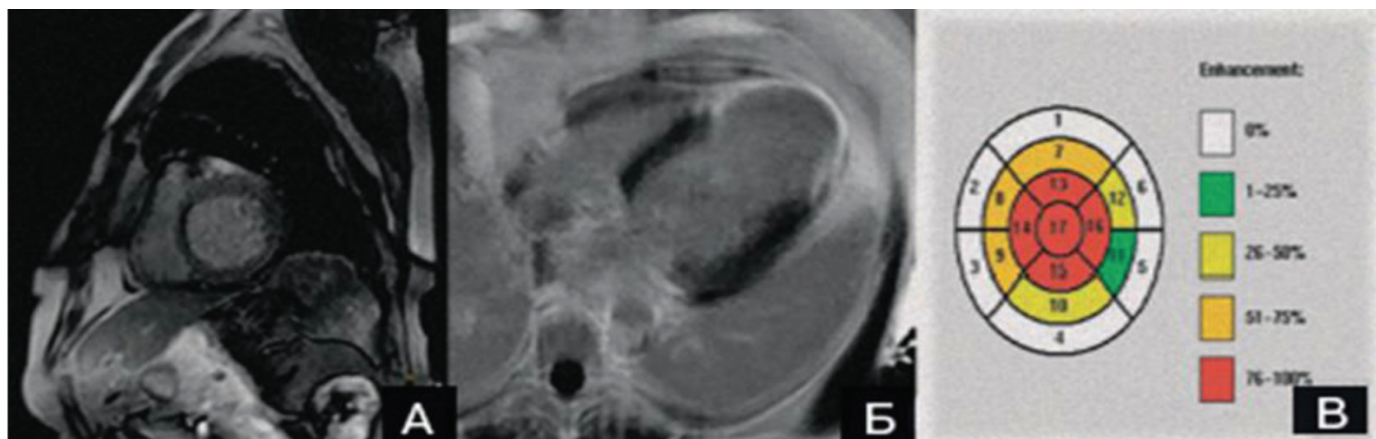


Рис. 3. Томограма (МРТ з внутрішньовенним болюсним контрастуванням) пацієнта К., 62 роки. Субендокардіальні зони ішемії (А) і відстрочене накопичення контрастної речовини в середньо-верхівкових відділах ЛШ (Б, В).

тіше страждали середні (42,8 %) і верхівкові (38,1%) сегменти ЛШ. Ушкодження базальних сегментів отримано в 19,1 % випадках ЛШ. Більш ніж у 50 % пацієнтів відзначалося ураження кількох сегментів ЛШ.

З урахуванням отриманих результатів дослідження щодо високої частоти кардіосклерозу

(62,9 %) при ІХС проаналізовано залежність вираженості ремоделювання ЛШ від глибини ішемічного ураження міокарда ЛШ, порівнюючи показники МРТ та ЕхоКГ у пацієнтів з ІТ=1,2 (n=11) і ІТ = 3, 4 (n=14).

При порівнянні структурно-функціонального стану ЛШ за даними МРТ та ЕхоКГ у

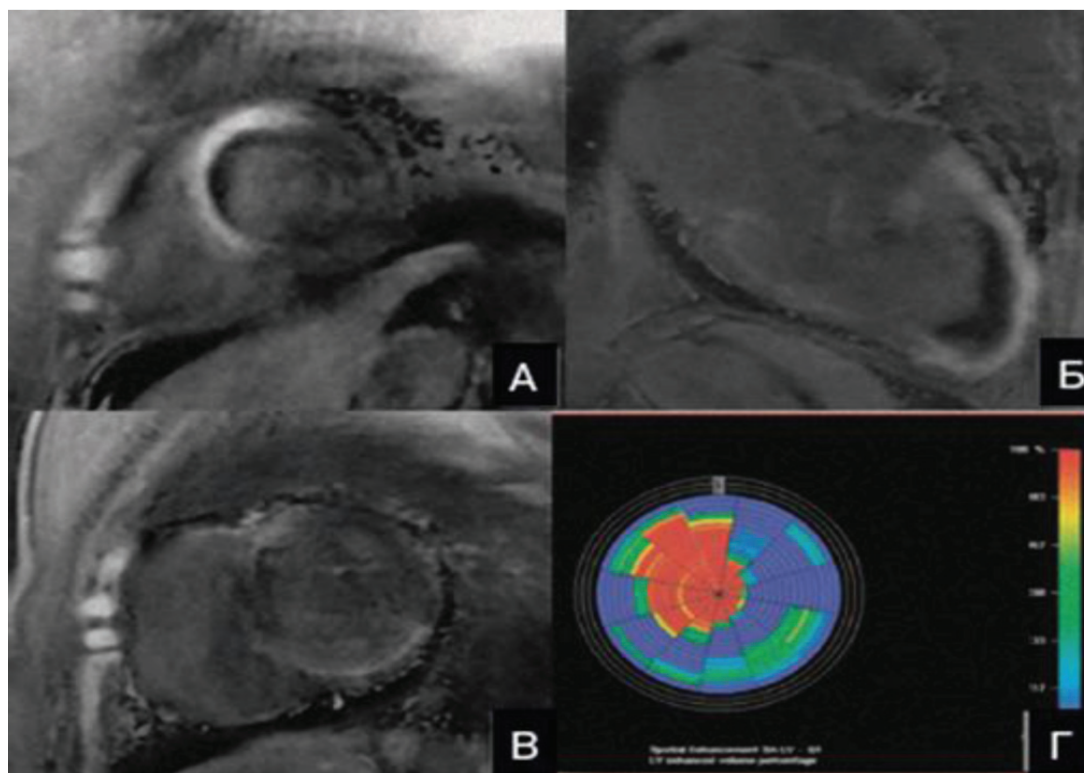


Рис. 4. Томограма (МРТ) пацієнта М., 63 роки. Трансмуральний ІМ з формуванням аневризми верхівки ЛШ і пристінковим тромбозом (А, Б). Повторний субендокардіальний ІМ задньої стінки ЛШ (В). Діаграма ступеня ураження стінки ЛШ (Г).

групі хворих із незначним та помірним кардіосклерозом, що складає рівень $TI=1,2$ (накопичення КР до 50 %), та у хворих із значним ураженням міокарда відповідно рівням $TI=3,4$ (>51%) знайдено вірогідні ознаки ремоделювання ЛШ при значно вираженому накопиченні КР в відповідних сегментах ЛШ. Середні значення функціональних показників ЛШ при незначному пошкодженні міокарда коливалися в межах норми, тоді як при масивному кардіосклерозі визначалася дилатація порожнини ЛШ в систолу та діастолу. Показники глобальної функції зростали в порівнянні з нормальними рівнями: КДР (на 7 %), КСР (на 36 %), КДО (на 45 %), КСО в 1,5-2 рази та ФВ ЛШ (на 20 %).

Треба відзначити, що для оцінки ознак ремоделювання ЛШ методами МРТ і ЕхоКГ при мінімальному та помірному кардіосклерозі (значення $IT=1$ та $IT=2$) показники КДР, КСР, ТМШПд та ФВ ЛШ були наближені один до одного. По МРТ даним при наявності значного накопичення КР в стінці ЛШ ($IT=3$ та $IT=4$) отримано результати з різницею менш ніж 5 % для КДР, КСР, ТМШПд, ТЗСЛШд, регіонарної скоротливості ЛШ і ФВ ЛШ та менш еквівалентні для КДО, КСО з різницею у межах 10 %,

що вірогідно зумовлена розбіжністю часу проведення досліджень, що також є прийнятним результатом.

У групі хворих з $TI=3,4$ визначались ознаки ремоделювання ЛШ з порушенням його геометрії та функції. Середні показники СФП ЛШ у хворих із $TI=3,4$ збільшувалися: КДР (на 30 %), КСР (на 82 %), КДО (в 3 рази), КСО (в 5 разів), ФВ ЛШ знижувалась до 50 %, в порівнянні із обстеженими з $IT=1,2$. Значно порушувалася регіональна скоротливість міокарда ЛШ. У 53 % хворих, які перенесли інфаркт міокарда, спостерігалася дилатація порожнини ЛШ з порушенням його геометрії, погіршенням функції й подальшим розвитком застійної серцевої недостатності. Подібні результати були отримані в інших кардіологічних дослідженнях за допомогою методів візуалізації [3, 4, 6, 15]. Також у переважній більшості пацієнтів з хронічними формами ІХС діагностовано порушення регіонарної скоротливої функції ЛШ, що підтверджує провідну роль ІХС у розвитку дисфункції ЛШ у хворих з серцевою недостатністю [5, 10, 13].

Для вивчення зв'язку між ступенем постінфарктного кардіосклерозу та ремоделюванням ЛШ у хворих на ІХС ($n=86$) про-

Таблиця 1.

Залежність між IT та функціональними показниками ЛШ у хворих із хронічними формами ІХС за даними МРТ і ЕхоКГ.

Показник	МРТ		ЕхоКГ	
	Коеф. кореляції Пірсона R	Коеф. детермінації r^2	Коеф. кореляції Пірсона R	Коеф. детермінації r^2
КДР ЛШ, см	0,77*	0,60	0,45	0,20
КСР ЛШ, см	0,69*	0,49	0,59*	0,35
ТМШПд, см	-0,31	0,10	-0,11	0,01
ТЗСЛШд, см	-0,09	0,008	-0,27	0,07
КДО ЛШ, мл	0,68*	0,48	0,47	0,22
КСО ЛШ, мл	0,65*	0,43	0,64*	0,41
УО, мл	0,45	0,21	-0,32	0,10
ФВ ЛШ, %	-0,62*	0,39	-0,75*	0,56
Регіонарна скоротливість	0,91*	0,82	0,78*	0,62

Примітка: * – високий показник коефіцієнту кореляції Пірсона, який свідчить про суттєво виражену залежність лінійного характеру.

ведено аналіз залежності ІТ накопичення контрасту в міокарді та досліджуваних параметрів глобальної і регіонарної функції ЛШ, отриманих методами МРТ і ЕхоКГ (табл. 1) звикористанням статистичної обробки з застосуванням вибіркового коефіцієнта кореляції r Пірсона.

Таблиця демонструє наявність міцної лінійної залежності між показником ІТ накопичення контрасту в міокарді та регіонарною скоротливістю міокарда ЛШ при МРТ ($r=0,91$) та ЕхоКГ ($r=0,78$). Зміни ФВ ЛШ знаходилися в негативному лінійному зв'язку з ІТ (при збільшенні ураження міокарда знижується насосна функція ЛШ). Отримано пряму кореляційну залежність між показниками глобальної функції і ступенем ішемічного ураження міокарду ЛШ: КДР-МРТ ($r=0,77$), КДР-ЕхоКГ ($r=0,45$), КСР-МРТ ($r=0,69$) та КСР-ЕхоКГ ($r=0,59$). КСО та КДО за результатами обох методів кардіологічного дослідження також показували пряму суттєво виражену залежність від морфометричних змін серцевого м'яза, на що вказували відповідні значення коефіцієнта Пірсона.

Крім того отримано зв'язок між наявністю у пацієнта перенесеного трансмурального Q ІМ ($r=0,66$) та ознак ремоделювання ЛШ ($r=0,58$). Статистична оцінка показників МРТ у виявленні ознак ремоделювання ЛШ, відносно ЕхоКГ, представлена в таблиці 2.

Таблиця 2.

Діагностична ефективність деяких структурно-функціональних показників МРТ.

Показники МРТ	Чутливість	Специфічність
Збільшення КСО ЛШ	93,4 %	100 %
Зниження ФВ ЛШ	93,7 %	95,5 %
Порушення регіонарної скоротливості ЛШ	100 %	92,6 %

Таким чином, проведене комплексне дослідження структурно-функціональних характеристик ЛШ з використанням ЕхоКГ та МРТ дозволило з високою точністю виявити різну ступінь процесів ішемічного ремоде-

лювання ЛШ у пацієнтів з хронічними формами ІХС.

Висновки

Встановлено високу точність, специфічність та порівнянність результатів МРТ та ЕхоКГ в оцінці структурно-функціонального стану ЛШ, включаючи постінфарктне ремоделювання ЛШ, у хворих на хронічні форми ІХС.

Результати МРТ кардіологічного дослідження продемонстрували найвищу діагностичну ефективність (чутливість – 100 %) у виявленні ішемічного ураженого міокарда ЛШ, визначенні розповсюдженості та глибини постінфарктних рубцевих змін, а також життєздатного міокарда з оцінкою глобальної і регіонарної функції ЛШ.

Література

1. Залесский В. Н. Магнитно-резонансная коронароангиография: перспективы клинического применения в сравнении с рентгеноконтрастной коронарографией / В. Н. Залесский, О. Б. Дынник // Укр. кардіол. журн. – 2006. – № 2. – С. 103-107.
2. Коваленко В. М. Хвороби системи кровообігу як медико-соціальна і суспільно-політична проблема / В. М. Коваленко, В. М. Корнацький. – К.-2014. – С. 279.
3. Лукша Е. Б. Особенности ремоделирования и диастолической функции левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца в условиях стресс-эхокардиографии: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук / Лукша Е. Б. – Новосибирск, 2005. – 27 с.
4. Лучевые методы диагностики болезней сердца [Телен М., Эрбел Р., Крейтнер К., Баркхузен Й.]. – М. : МЕДпресс-информ, 2011. – 408 с.
5. Рекомендації з діагностики та лікування стабільної ішемічної хвороби серця / [Луцай М. І., Волков В. І., Коваль О. А., Коркушко О. В. та ін.]. – К. – 2014. – 48 с.
6. Роль сучасних методів візуалізації серця в оцінюванні ремоделювання лівого шлуночка при хронічних формах ішемічної хвороби серця / В. С. Танасічук, С. В. Федьків, Т. М. Баб-

кіна [та ін.] // Укр. кардіол. журн. – 2015. – № 5. – С. 50-60.

7. Тканевая миокардиальная доплер-эхокардиография: возможности и ограничения метода / Н. Н. Носенко, С. В. Поташев, Т. В. Симагина [и др.] // Внутренняя медицина. – 2007. – № 6. – С.68-74.

8. European Guidelines on cardiovascular disease preventions clinical practice (version 2012) / J. Perk., G. Backer, H. Gohlkel, I. Graham [et al.] // Miles Fisher European Heart Journal. – 2012. – Vol. 33. – P. 1635-1701.

9. Guidelines on the management of stable coronary artery disease: The task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. ESC, 2013 / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach [et al.] // Eur.Heart J. – 2013. – Vol. 34. – P. 2949-3004.

10. Koitabashi N. Reverse remodeling in heart failure – mechanisms and therapeutic opportunities / N. Koitabashi, D. Kass // Nat. Rev. Cardiol. – 2012. – Vol. 9, № 3. – P. 147-157.

11. Late gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging acute and chronic myocardial infarction: Improved prediction of regional myocardial contraction in the chronic state by measuring thickness of non enhanced myocardium / Y. Ichikawa, H. Sakuma, N. Suzawa [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 45. – P. 901-909.

12. Left Ventricular Global Function Index by Magnetic Resonance Imaging - A Novel Marker for Assessment of Cardiac Performance for the Prediction of Cardiovascular Events: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis / N. Mewton, A. Opdahl, E. Choi [et al.] // Hypertension. – 2013. – Vol.61, № 4. – P. 770-778.

13. MRI and CT in the diagnosis of coronary artery disease: indications and applications / K. Nikolaou, H. Alkadhi, F. Bamberg [et al.] // Insights Imaging. – 2011. – № 2. – P. 9-24.

14. Relationship of MRI delayed contrast enhancement to irreversible injury, infarct age, and contractile function / R. J. Kim, D. S. Fieno, T. B. Parrish [et al.] // Circulation. – 1999. – Vol. 100. – P. 1992-2002.

15. Sado D. Novel Imaging Techniques for Diffuse Myocardial Fibrosis / D. Sado, A. Flett, J. Moon // Future Cardiology. – 2011. – Vol. 7 (№5). – P. 643-650.

16. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council

on Clinical Cardiology of the American Heart Association / M. D. Cerqueira, N. J. Weissman, V. Dilsizian [et al.] // Circulation. – 2002. – Vol. 105, № 4. – P. 539-542.

РОЛЬ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ ТА ЕХОКАРДІОГРАФІЇ В ДІАГНОСТИЦІ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ ПРИ ХРОНІЧНИХ ФОРМАХ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ

Н.В. Танасічук-Гажиева, В.С. Танасічук, Т.М. Бабкіна, С.О. Шпак

Мета – оцінити структурно-функціональний стан та особливості ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ) серця у хворих із хронічними формами ішемічної хвороби серця (ІХС) за допомогою МРТ і ехокардіографії (ЕхоКГ).

Матеріал та методи. У 86 хворих з ІХС, проведено комплексне неінвазивне серцево-судинне дослідження з використанням МРТ (n=57) та ЕхоКГ (n=86). За результатами клінічних обстежень у 61 хворого (70,9 %) діагностували стабільну стенокардію, у 25 (29,1 %) – постінфарктний кардіосклероз.

Результати. Виявлено високу точність, специфічність МРТ у діагностиці постінфарктного кардіосклерозу, визначенні поширення і глибини рубцевих змін, а також життєздатного міокарда лівого шлуночка серця. За даними досліджень показано наявність тісного лінійної залежності між показником індексу трансмуральності накопичення контрастної речовини в міокарді і глобальної систолічної функцією лівого шлуночка: ФВ МРТ ($r = -0,62$), ЕхоКГ ($r = -0,75$), а також з регіонарною скоротливістю міокарда ЛШ: при МРТ ($r = 0,91$), і ЕхоКГ ($r = 0,78$).

Висновки. МРТ показала найвищу діагностичну ефективність у виявленні глибини постінфарктних рубцевих змін міокарда з одночасною оцінкою глобальної та регіонарної функції ЛШ. Доведено статистично достовірну порівняльність результатів МРТ з ЕхоКГ в оцінці ремоделювання лівого шлуночка серця у хворих на хронічні форми ІХС.

Ключові слова: кардіоваскулярна візуалізація, магнітно-резонансна томографія, ехокардіографія, хронічні форми ішемічної хвороби серця.

**РОЛЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ
ТОМОГРАФИИ И ЭХОКАРДИОГРАФИИ
В ДИАГНОСТИКЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ
ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА
ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ФОРМАХ
ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА**

*Н.В. Танасичук-Гажиева, В.С. Танасичук,
Т.М. Бабкина, С.А. Шпак*

Цель – оценить структурно-функциональное состояние и особенности ремоделирования левого желудочка (ЛЖ) сердца у больных с хроническими формами ишемической болезни сердца (ИБС) с помощью МРТ и эхокардиографии (ЭхоКГ).

Материал и методы. 86 больным с ИБС проведено комплексное неинвазивное сердечно-сосудистое исследование с использованием МРТ (n = 57) и ЭхоКГ (n = 86). По результатам клинических обследований у 61 больного (70,9 %) диагностировали стабильную стенокардию, у 25 (29,1 %) – постинфарктный кардиосклероз.

Результаты. Выявлена высокая точность, специфичность МРТ в диагностике постинфарктного кардиосклероза, определении распространения и глубины рубцовых изменений, а также жизнеспособного миокарда левого желудочка сердца. Определено наличие тесной линейной зависимости между показателем индекса трансмуральности накопления контрастного вещества в миокарде и глобальной систолической функцией левого желудочка: ФВ МРТ (r = -0,62), ЭхоКГ (r = -0,75), а также с регионарной сократимостью миокарда ЛЖ: при МРТ (r = 0,91), и ЭхоКГ (r = 0,78).

Выводы. МРТ показала самую высокую диагностическую эффективность в выявлении глубины постинфарктных рубцовых изменений миокарда с одновременной оценкой глобальной и регионарной функции ЛЖ. Доказано статистически достоверная сопоставимость результатов МРТ с ЭхоКГ в оценке ремоделирования левого желудочка сердца у больных с хроническими формами ИБС.

Ключевые слова: кардиоваскулярная визуализация, магнитно-резонансная томография,

эхокардиография, хронические формы ишемической болезни сердца.

**ROLE OF MAGNETIC RESONANCE
IMAGING AND ECHOCARDIOGRAPHY
IN THE DIAGNOSTICS
OF LEFT HEART VENTRICLE
REMODELING IN CHRONIC FORMS
OF ISCHEMIC HEART DISEASE**

*N.V. Tanasichuk-Gazhieva,
V.S. Tanasichuk, T.M. Babkina, S.V. Shak*

Purpose. To assess the structural features and functional state of remodelled left ventricle of the heart in patients with chronic forms of ischemic heart disease (IHD) using MRI and echocardiography (EchoCG).

Material and methods. 86 patients with IHD underwent complex non-invasive cardiovascular study using MRI (n = 57) and EchoCG (n = 86). According to the results of clinical examinations, 61 patients (70.9 %) were diagnosed with stable angina pectoris, and 25 (29.1 %) with postinfarction cardiosclerosis.

Results. MRI showed high accuracy and specificity in revealing postinfarction cardiosclerosis, extent and depth of cicatricial changes and viability left ventricular myocardium. There was almost a linear relationship between the index of transmural transmissibility of contrast in the myocardium and the global systolic function of the left ventricle. FV MRI (r = -0.62), echocardiography (r = -0.75). The regional contractility of left ventricle myocardium with MRI (r = 0.91), and EchoCG (r = 0.78).

Conclusions. MRI showed the highest diagnostic efficiency in detecting the depth of postinfarction cicatricial changes in the myocardium while simultaneously evaluating the global and regional left ventricle function. In the evaluation of remodelling of left ventricle, it was proven that the use of MRI was statistically reliable and comparable with EchoCG in patients with chronic forms of IHD.

Keywords: cardiovascular imaging, magnetic resonance imaging, echocardiography, chronic forms of coronary heart disease.