

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ РАКУ**

**ТАНАСІЧУК ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ**

**УДК 616.127-005.4 + 616.132.2-004.6]-073.756.8**

**ДІАГНОСТИКА ХРОНІЧНИХ ФОРМ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ  
МЕТОДАМИ КАРДІОВАСКУЛЯРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ З ОЦІНКОЮ  
АТЕРОСКЛЕРОТИЧНОГО УРАЖЕННЯ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ ТА  
ПРОГНОЗУВАННЯ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ**

**14.01.23 – променева діагностика та променева терапія**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук**

**Київ – 2016**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Донецькому національному медичному університеті  
ім. М. Горького, м. Красний Лиман

**Науковий керівник** доктор медичних наук  
**Федьків Світлана Володимирівна,**  
ДУ «Національний науковий центр  
«Інститут кардіології ім. академіка М.Д. Стражеска»  
НАМН України,  
завідувач відділу ядерної медицини  
та променевої діагностики

**Офіційні опоненти:** доктор медичних наук, доцент  
**Кундін Валерій Юрійович,**  
ДУ «Інститут серця МОЗ України»,  
завідувач відділення радіонуклідної діагностики

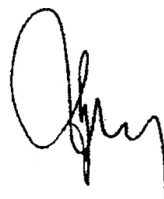
доктор медичних наук, доцент  
**Рогожин Володимир Олексійович,**  
ТОВ Клініка «Борис»,  
директор радіологічного центру

Захист відбудеться «15» червня 2016 року о 13 годині  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.560.01  
в Національному інституті раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці  
Національного інституту раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

Автореферат розісланий «14» травня 2016 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



С.О. Родзаєвський

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Ішемічна хвороба серця (ІХС) – одна з провідних медико-соціальних проблем в Україні і світі через значну поширеність захворювання, його наслідки та ускладнення. ІХС є найчастішою причиною смерті від кардіологічної патології (Montalescot G. et al., 2013). В Україні смертність від ІХС становить 68,1 %, а частка працездатних, які перенесли інфаркт міокарда (ІМ), складає 29,6 % дорослого населення (Коваленко В.М., Корнацький В.М., 2014), однак ураження коронарних артерій (КА) нерідко залишається своєчасно нерозпізнаним. Тому визначення тактики лікування і прогнозування перебігу ІХС потребує точної оцінки геометрії та функції лівого шлуночка (ЛШ) серця, локалізації і ступеня стенозів КА, у тому числі, за допомогою методів кардіоваскулярної візуалізації.

В останні десятиліття неінвазивну діагностику патології серця проводили за допомогою ультразвукових досліджень: багатопроєкційної ехокардіографії (ЕхоКГ) (Телен М. и соавт., 2011), тканинного міокардіального доплерівського сканування (Носенко Н.Н., 2011), стресової ЕхоКГ (Abdelmoneim S.S. et al., 2009; Arnold J.R. et al., 2010). Впровадження в клінічну практику сучасних неінвазивних методів – мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ), магнітно-резонансної томографії (МРТ) та методів радіонуклідної діагностики дозволило об'єктивно вивчати морфологію і функцію серця, перфузію та життєздатність міокарда (Bernhardt P. et al., 2009; Groen J.M. et al., 2010; Goetti R. et al., 2011). Є думка, що нові технології МДКТ з використанням 64-, 128-, 256-, 320-, 640-зрізових КТ-сканерів можуть бути основним методом діагностики коронарного атеросклерозу (Nikolaou K. et al., 2011; Kirsch J. et al., 2012; Bischoff V. et al., 2012). Також МДКТ повинна стати методом вибору оцінки морфо-функціонального стану ЛШ серця у пацієнтів з протипоказами до МРТ-дослідження серця (Федьків С.В., 2013–2015; Bucher A.M. et al., 2014).

Досліджено ефективність методів променевої діагностики щодо оцінки постінфарктного ремоделювання ЛШ серця (Веселова Т.Н. и соавт., 2013) стосовно відстроченого контрастування при визначенні характеру уражень міокарда та застосування стрес-тестів методами МДКТ і МРТ (Kachenoura N. et al., 2010; Lardo A.C. et al., 2010). Потребує подальшого вивчення реальна діагностична значимість показників МДКТ і МРТ з метою визначення найбільш інформативних тестів, які віддзеркалюють стан та функціональну здатність міокарда (Mewton N. et al., 2013). Існує необхідність оптимізації кардіологічних досліджень у літніх, при супутньому цукровому діабеті (ЦД), хронічній хворобі нирок (ХХН), створення діагностичних алгоритмів для поліпшення діагностики структурно-функціональних змін ЛШ серця та прогнозування постінфарктного ремоделювання ЛШ (Abadi S. et al., 2010; Prokop M., 2010; Kawai H. et al., 2012).

Отже, науковий пошук особливостей атеросклеротичного ураження КА, постінфарктного ремоделювання ЛШ, діагностичної значущості томографічної візуалізації – МДКТ та МРТ, в ранньому виявленні та прогнозуванні перебігу ІХС з урахуванням супутніх ЦД і ХХН, є обґрунтованим, оскільки розкриває перспективи диференційованого підходу в тактиці ведення хворих.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана за планом науково-дослідної роботи Донецького національного медичного університету ім. М. Горького і є фрагментом теми: «Вивчити можливості прогнозування перебігу та ефективності різних режимів патогенетичної та симптоматичної терапії у хворих з нефропатіями різного генезу на тлі поглибленої структурно-функціональної оцінки нирок, серцево-судинної системи та нейрогуморальних механізмів їх регуляції» (шифр роботи УН 10.02.02, номер державної реєстрації 0709U008723).

**Мета дослідження:** підвищення ефективності діагностики хронічних форм ішемічної хвороби серця з оцінкою атеросклеротичних і стенотичних змін коронарних артерій та прогнозування ремоделювання лівого шлуночка серця шляхом впровадження методів кардіоваскулярної візуалізації.

### **Завдання дослідження:**

1. Визначити атеросклеротичні та стенотичні зміни КА при використанні МДКТ та селективної коронаровентрикулографії (СКВГ) у хворих із хронічними формами ІХС.

2. Вивчити особливості атеросклеротичного ураження КА при хронічних формах ІХС у хворих похилого віку, із супутніми ЦД та ХХН за даними МДКТ.

3. Встановити діагностичні можливості МДКТ у визначенні прохідності коронарних шунтів у хворих при хронічних формах ІХС після проведення реваскуляризації міокарда.

4. Оцінити структурно-функціональний стан і особливості ремоделювання ЛШ у хворих на ІХС та порівняти результати, отримані методами МДКТ, МРТ, ЕхоКГ, СКВГ.

5. Обґрунтувати діагностичні критерії прогнозування структурних змін КА і ремоделювання ЛШ у хворих із хронічними формами ІХС.

*Об'єкт дослідження:* особливості постінфарктного ремоделювання ЛШ серця та атеросклеротичного ураження КА у хворих із хронічними формами ІХС.

*Предмет дослідження:* оцінка постінфарктного ремоделювання ЛШ серця та атеросклеротичного ураження КА у хворих із хронічними формами ІХС за допомогою методів кардіоваскулярної візуалізації.

**Методи дослідження.** Методи променевої діагностики та кардіоваскулярної візуалізації: МДКТ, МРТ, трансторакальна ЕхоКГ, СКВГ; інструментальні дослідження – електрокардіографія (ЕКГ); загальноклінічні та статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в Україні за допомогою методів МДКТ і МРТ встановлено залежність характеру ремоделювання ЛШ від вираженості постінфарктного кардіосклерозу.

Вперше визначено порогові рівні МДКТ і МРТ структурно-функціональних показників (СФП) ЛШ – фракції викиду (ФВ) та кінцевого діастолічного об'єму (КДО), а також статистично доведено ризик розвитку ремоделювання ЛШ при надпорогових значеннях кінцевого систолічного розміру (КСР) та кінцевого систолічного об'єму (КСО).

Отримано додаткові наукові дані за допомогою МДКТ про особливості атеросклеротичного ураження КА у хворих похилого віку, із супутнім ЦД та ХХН при хронічних формах ІХС.

Доповнено дані порівняльної оцінки діагностичної інформативності променевих методів і томографічної візуалізації (МДКТ, ЕхоКГ, МРТ, СКВГ) у розпізнаванні ознак ремоделювання ЛШ серця у хворих із хронічними формами ІХС.

Вперше розроблено і запропоновано спосіб дослідження структурно-функціонального стану серця методом МДКТ з болюсним внутрішньовенним введенням контрастної речовини (КР) та додатковим КТ-скануванням, яке виконують після кожного введення КР.

**Практичне значення отриманих результатів.** На основі проведеного наукового дослідження із застосуванням методів кардіоваскулярної візуалізації розроблено підхід до діагностичного супроводу хворих із хронічними формами ІХС, зокрема у літніх та пацієнтів із супутніми ЦД і ХХН.

Багатоетапне МДКТ-дослідження серця у хворих із хронічними формами ІХС доцільно використовувати як скринінговий метод для ранньої діагностики коронарного кальцинозу, оцінки ступеня та характеру ураження КА, глобальної систолічної та регіонарної скоротливої функції ЛШ, виявлення постінфарктного кардіосклерозу.

При виявленні під час МДКТ-коронарографії виражених гемодинамічно значущих стенозів КА, особливо при наявності м'яких атеросклеротичних бляшок (АСБ) в КА, показано проведення СКВГ для підтвердження гемодинамічно значущих стенозів КА та подальшого необхідного виконання ендovasкулярної реваскуляризації міокарда.

Рекомендується проведення ЕхоКГ для розширеного вивчення структурно-функціонального стану серця (клапанного апарату, систолічної, діастолічної дисфункції та інших показників серцевої гемодинаміки) при виявленні методом МДКТ-коронарографії зниження глобальної систолічної та/або порушення регіонарної скоротливої функції ЛШ без ознак постінфарктного кардіосклерозу.

Виявлення методом МДКТ-коронарографії вогнищ кардіосклерозу в міокарді ЛШ, в поєднанні з порушенням глобальної систолічної та/або регіонарної скоротливої функції, потребує МРТ-обстеження з внутрішньовенним контрастуванням для уточнення розповсюдженості й глибини постінфарктних рубцевих змін в міокарді та поглибленого вивчення морфо-функціонального стану серця.

Доведено, що для прогнозування ремоделювання ЛШ доцільно використовувати визначені методами МДКТ та МРТ критерії: значення показника накопичення КР в міокарді ЛШ на рівні індексу трансмуральності (ІТ)=3–4; наявність гемодинамічно значущих стенозів КА, м'яких АСБ, стеноз передньої міжшлуночкової гілки (ПМШГ) лівої коронарної артерії (ЛКА) >50 % діаметра, ендovasкулярної та хірургічної реваскуляризації міокарда в анамнезі, а також порогові значення показників КДО і ФВ ЛШ.

Отримані наукові результати та пропонувані підхід до діагностичного супроводу можуть бути використані в рентгенологічних, кардіологічних, кардіохірургічних відділеннях і діагностичних центрах та сприятимуть підвищенню ефективності діагностики атеросклеротичного ураження КА, структурно-функціональних змін ЛШ серця у хворих із хронічними формами ІХС, що дозволить знизити частоту кардіоваскулярних подій, скоротити термін перебування в стаціонарі.

**Впровадження результатів дослідження в практику.** Результати дисертаційного дослідження впроваджено в клініко-діагностичний процес відділу ядерної медицини та променевої діагностики Національного наукового центру «Інститут кардіології імені академіка М.Д. Стражеска» НАМН України (м. Київ) та відділення променевої діагностики та променевої терапії Запорізької обласної клінічної лікарні; використовуються у педагогічному процесі на кафедрі онкології та радіології Донецького національного медичного університету ім. М. Горького (м. Красний Лиман) та на кафедрі променевої діагностики Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика.

**Особистий внесок здобувача.** Представлена дисертація є самостійним науковим дослідженням автора. Автором проведено інформаційно-патентний пошук. Дисертантом виконано МДКТ та МРТ кардіологічні дослідження, здійснено постпроцесорний аналіз, інтерпретацію результатів. Розроблено та впроваджено спосіб дослідження за методикою МДКТ морфології серця і вінцевих артерій. Створено комп'ютерну базу даних, сформовано групи хворих, проведено математичну обробку результатів, сформульовано висновки та практичні рекомендації, підготовлено наукові дані до публікацій, написані та оформлені розділи дисертаційної роботи та підготовлено автореферат. У фахових публікаціях у співавторстві, дисертант представив матеріали дослідження, методи обстеження і висновки.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації обговорені на: Українському конгресі радіологів (Київ, 2009; 2012), Національному форумі з міжнародною участю «Радіологія в Україні» (Київ, 2013; 2015), 72–76-му міжнародних медичних конгресах «Актуальні проблеми клінічної, експериментальної, профілактичної медицини, стоматології та фармації» (Донецьк, 2010–2014), VIII науково-практичній конференції з міжнародною участю «Науковий потенціал молоді – прогрес медицини майбутнього» (Ужгород, 2010), міжнародній науковій конференції студентів та молодих вчених, присвяченій 200-річчю з дня народження М.І. Пирогова (Одеса, 2010), 80-й ювілейній науково-практичній конференції за участю міжнародних спеціалістів «Працюємо, творимо, презентуємо» (Івано-Франківськ, 2011), II Міжнародному форумі «Технологии медицинской визуализации для улучшения качества жизни» (Москва, 2011), XIV Національному конгресі кардіологів України (Київ, 2013), Російському національному конгресі кардіологів «Кардиология: от науки к практике» (Санкт-Петербург, 2013).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 8 статей: 5 – у профільних наукових виданнях України, з них 2 – у виданнях, зареєстрованих у наукометричних базах; 2 – в англійських інтернет-виданнях; 16 – тези і матеріали конгресів, науково-практичних конференцій. Отримано патент України на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація викладена українською мовою на 189 сторінках машинопису і складається з вступу, огляду літератури, матеріалів та методів, 3 розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, практичних рекомендацій; ілюстрована 33 таблицями, 55 рисунками. Список використаної літератури містить 221 джерело, з них 85 кирилицею та 136 латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріали та методи дослідження.** Робота виконана у відділі комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії діагностичного центру Донецького обласного територіального медичного об'єднання у період з 2009– до березня 2014 р. В основу покладено результати комплексного дослідження серця та КА методами кардіоваскулярної візуалізації у 106 хворих (основна група) з хронічними формами ІХС та 20 практично здорових осіб (група порівняння). Вік пацієнтів 37–80 років; жінок – 39, чоловіків – 67. У 51 хворого за даними анамнезу про перенесений ІМ встановлено діагноз постінфарктного кардіосклерозу; у 28 діагностовано ІХС з урахуванням даних проведеної СКВГ та ревазуляризаційних втручань; у 27 випадках діагностика ІХС базувалась на клінічних даних про виявлення клінічних проявів стенокардії.

Усі пацієнти на початку обстеження проходили обов'язкові дослідження: збір скарг та анамнезу, клінічне обстеження, вимірювання систолічного та діастолічного артеріального тиску, проведення ЕКГ, оцінка в крові рівнів глюкози (за стандартними методиками), глікозильованого гемоглобіну, креатиніну (з підрахунком швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ) за формулою Кокрофт-Гоулт), загального холестерину, холестерину ліпопротеїду низької та високої щільності, тригліцеридів, білірубіну, амінотрансфераз.

**МДКТ** виконана 86 пацієнтам (52 чоловіки, 34 жінки) з хронічними ІХС на 64-зрізовому комп'ютерному томографі «Brilliance 64» (Philips). З метою діагностики проводили нативне сканування з покроковими зрізами товщиною 0,2 см. Кількісну оцінку коронарного кальцинозу здійснювали за стандартизованою методикою Агатстона, коефіцієнтом рентгенівського поглинання і площі кальцинатів (Glodny V. et al., 2009) та визначенням кальцієвого індексу (КІ), який відображає прогноз ураження серцево-судинної системи і безпосередньо корелює з частотою розвитку атеросклерозу.

Для оцінки атеросклеротичного ураження КА та структурно-функціональних змін ЛШ серця проводилась МДКТ-коронарографія з контрастуванням за параметрами спірального сканування: товщина зрізу – 0,625 мм; час сканування – 7 с. В якості контрастних препаратів застосовували неіонні йодовмісні КР «Ультравіст-370» або «Омніпак-350» (70–100 мл),

які вводили внутрішньовенно болюсно за допомогою 2-контурного автоматичного інжектора Medrad Stellant (США), зі швидкістю 5 мл/с з подальшим введенням 20 мл фізіологічного розчину для уникнення артефактів від правих відділів серця. Після отримання серії аксіальних КТ-сканів в артеріальну фазу, виконувались мультипланарні і тривимірні реконструкції зображень, які дозволяють візуалізувати КА та визначати склад і контур АСБ на всьому протязі (у КА діаметром  $\geq 2$  мм). Дані кардіо-МДКТ-дослідження вивчали з ретроспективною синхронізацією з ЕКГ в різні фази серцевого циклу.

**МДКТ-коронарографія** дозволяла об'єктивно визначати й аналізувати атеросклеротичні та стенотичні зміни КА за загальноприйнятою сегментарною класифікацією Американської колегії кардіологів/Американської асоціації серця (2002).

Гемодинамічно значущі/незначущі стенози КА традиційно визначали за ступенем звуження просвіту судини: 1–49 % – гемодинамічно незначущий стеноз; 50–74 % – гемодинамічно значущий стеноз; 75–99 % – виражений гемодинамічно значущий стеноз; 99–100 % – субтотальний стеноз і оклюзія судини. Постпроцесорну обробку даних проводили на незалежній робочій станції Extended Brilliance з використанням реконструкцій зображення: двовимірної, багатоплощинних мультипланарних реконструкцій (MPR), проекції максимальної інтенсивності (MIP), тривимірних зображень (3D), аналізу серцевих скорочень у режимі реального часу. Аналіз результатів включав оцінку структури коронарних АСБ: щільність, протяжність, наявність кальцинатів; візуальна оцінка – тип АСБ (кальциновані, м'які, змішані); кількісна оцінка – визначення щільності бляшки. У 14 пацієнтів з підозрою на наявність тромбів в камерах серця застосовано пропонований нами спосіб МДКТ з двофазним болюсним введенням КР та подвійним скануванням упродовж дослідження, що зменшує вірогідність артефактів і покращує якість зображення КА та структур серця.

МДКТ-дослідження проведені на 64-зрізовому комп'ютерному томографі з програмним забезпеченням (Comprehensive cardiac, LV/RV analysis) дозволили вивчити основні СФП ЛШ: КДО і КСО (мл); ударний об'єм (УО) (мл); ФВ ЛШ (%); масу міокарда ЛШ (ММЛШ) (г); хвилинний об'єм кровотоку (ХОК) (мл/хв). Також оцінювали кінцево-діастолічний (КДР) і КСР (см); індекс маси міокарда ЛШ (ІММЛШ) (г/м<sup>2</sup>). Вимірювали розмір лівого передсердя.

Регіонарна функція ЛШ оцінювалась у 17 сегментах за стандартами American Heart Association (2002), що включала визначення товщини: стінки ЛШ в систолу/діастолу (мм); міжшлуночкової перегородки в діастолу (ТМШПд) (см); задньої стінки ЛШ в діастолу (ТЗСЛШд) (см); скоротливість – потовщення стінки від діастолу до систоли (%); регіонарну скоротливість – рух стінки (мм). Для виявлення пошкодженого міокарда за рахунок постінфарктних рубцевих змін при МДКТ на етапі відстроченого сканування на 10–12 хв оцінювали накопичення КР в міокарді ЛШ та вимірювали ІТ, як частку (у відсотках) товщини включення КР до загальної товщини сегмента ЛШ.



**МРТ-дослідження** виконано 57 хворим (33 чоловіки, 24 жінки) віком 45–76 років із хронічними формами ІХС, з яких 22 перенесли ІМ (від 4 міс. до 8 років). Проводилось на магнітно-резонансному томографі Ingenia (Philips) з індукцією магнітного поля 1,5 Тс та цифровою обробкою сигналу безпосередньо в радіочастотній котушці SENSE для торсу/серця.

МРТ-дослідження здійснювали в два етапи: нативне – для визначення СФП ЛШ та при внутрішньовенному болюсному введенні парамагнітних КР (2 і 15 хв) – з метою визначення локалізації і об'єму постінфарктного кардіосклерозу та 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.

МР-дані про морфологію і функцію ЛШ отримані в аксіальній проекції при безконтрастних МР-послідовностях: спінове ехо (режим «чорної крові»); градієнтне ехо (режим «світлої крові»). Для дослідження кінетики міокарда і функції шлуночків серця використовували зображення, отримані в режимі кінопетлі. Сканування виконували з товщиною зрізу 8 мм, при затримці дихання. Для оцінки функції ЛШ та визначення відстроченого накопичення КР в міокарді проводили сканування в стандартних кардіологічних проекціях: вертикальна і горизонтальна по подовжній осі, короткій осі, чотирикамерна, двокамерна, виносний тракт ЛШ.

Внутрішньовенне болюсне введення КР (Магневіст або МультіХанс) здійснювали за допомогою 2-контурного автоматичного інжектора Medrad Spectis Solaris EP; швидкість 2,0 мл/с, об'єм КР – 20,0 мл з подальшим промиванням 20 мл фізіологічного розчину; тривалість МРТ-кардіологічного дослідження 40–50 хв.

Постпроцесорна обробка даних виконувалась на робочій станції Extended MR Workspace, оснащій програмним пакетом MR Cardiac Explorer для обробки МР-зображень і проведення оцінки СФП ЛШ з вивченням глобальної функції ЛШ та визначенням наступних параметрів: КСО і КДО (мл); УО (мл); ударний індекс (УІ) (мл/м<sup>2</sup>), ФВ ЛШ (%); ММЛШ (г); ХОК (мл/хв).

Регіонарна функція оцінювалась у 17 сегментах ЛШ і для кожного визначали товщину стінки в систолу/діастолу (мм); потовщення стінки від діастолу до систоли (%); рух стінки (мм). Для виявлення ділянок кардіосклерозу міокарда ЛШ і виміру ІТ накопичення КР, при МРТ проводилось відстрочене сканування на 15 хв. Кількісний аналіз ураження міокарда ЛШ здійснювався на підставі значення ІТ.

МДКТ- та МРТ-критеріями ремоделювання ЛШ вважали наявність: дилатації ЛШ з істотним зниженням його систолічної функції; скорочувальної дисфункції; постішемічних пошкоджень міокарда з урахуванням значень ІТ.

Для підтвердження даних МДКТ щодо визначення локалізації і ступеня стенотичного ураження КА проводилась СКВГ у 28 пацієнтів з ІХС, віком 47–75 років (16 чоловіків, 12 жінок) за допомогою ангіографічної системи «AlluraExpert FD-10» (Philips) з оцінкою типу кровопостачання серця та рівня кровотоку за класифікацією ТІМІ (Thrombolysis in Myocardial Infarction).

При СКВГ вивчали параметри ЛШ: КСО, КДО, УО, ФВ ЛШ і сегментарну скоротливість у 5 сегментах: передньобазальному, передньобічному, верхівковому, діафрагмальному і задньобазальному для оцінки ремоделювання.

Ехокардіографічне (М-режим і двовимірний) та доплерографічне дослідження виконували у всіх хворих на апаратах «ACUSONCV 70» (Siemens), «HDI 5000» (Philips) з використанням датчиків з частотою 2,25–2,5–3,0 МГц, обладнаних імпульсним, безперервним хвильовим, тканинним і кольоровим доплером у стандартних кардіальних позиціях з вимірюванням СФП ЛШ протягом трьох кардіальних циклів. За рекомендаціями American Society of Echocardiography, оцінювали середні значення КСР і КДР ЛШ, ТМШПд і ТЗСЛШд; стандартизованим методом – КСО і КДО, УО, ХОК, УІ. ФВ ЛШ оцінювали із застосуванням біпланового методу Simpson. За допомогою МДКТ, МРТ, ЕхоКГ порушення скоротливості міокарда ЛШ визначали, як зменшення показника потовщення стінки від діастолі до систолі  $\leq 30\%$  (1 бал); потовщення стінки  $>30\%$  (0 балів). За методами кардіоваскулярної візуалізації з використанням 17-сегментарної моделі ЛШ проводили стандартизоване визначення порушення регіонарної скоротливості міокарда ЛШ за 5-бальною шкалою: 1 бал – нормальний рух стінки ЛШ; 2 – помірна гіпокінезія (рух стінки всередину ЛШ під час систолі на 3–4 мм); 3 – виражена гіпокінезія (рух всередину під час систолі на 1–2 мм); 4 – акінезія (відсутність руху стінки під час систолі всередину); 5 – дискінезія, яку характеризували як парадоксальний рух стінки (не всередину, а назовні).

У всіх хворих оцінювали параметри ЕхоКГ, що підтверджують ознаки ремоделювання ЛШ: наявність дилатації; зниження систолічної функції (ФВ ЛШ  $\leq 45\%$ ); порушення діастолічного наповнення. З метою систематизації діагностичних даних розроблено уніфіковану карту дослідження хворих із хронічними формами ІХС, що містить загальноприйняті розділи (паспортні дані, клінічний діагноз, лікувальна програма, результати загальноклінічного обстеження, лабораторних і інструментальних досліджень), методів кардіоваскулярних досліджень. Загальний обсяг проведених досліджень серця та КА склав 277, що наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Обсяг кардіоваскулярних досліджень у хворих на ІХС**

Методи дослідження	Кількість досліджень	
	n	% (від усіх обстежених)
МДКТ	86	81,1
МРТ	57	53,8
СКВГ	28	26,4
ЕхоКГ	106	100,0

Для створення бази даних та статистичної обробки використано персональний комп'ютер Toshiba Satellite A65-S1062 (Японія) і програмна система Microsoft Word 2007.

З метою об'єктивізації результатів динамічного спостереження пацієнтів і науково-статистичного аналізу створено електронну базу даних у системі Microsoft Excel 2007. Статистичний аналіз проводили з використанням програмних пакетів Medstat (Лях Ю.Е., Гур'янов В.Г., 2004) та MedCalc (MedCalc Software, 2011), програми для роботи з електронними таблицями (Microsoft Office Excel). Для представлення кількісних ознак наведено значення середнього арифметичного ( $\bar{X}$ ), стандартної похибки ( $m$ ), стандартного відхилення ( $SD - \sigma$ ); для порівняння декількох груп даних застосовували дисперсійний аналіз і методи множинних порівнянь; для якісних ознак – наведено частоту прояву ознаки (%) і стандартну похибку ( $m$ ).

Для виявлення наявності і зв'язку між ознаками використовували методи кореляційного аналізу й лінійної регресії; для встановлення факторів ризику ремоделювання ЛШ серця – аналіз логістичної регресії з побудовою ROC-кривих, покроковий регресійний підхід з підрахунком відношення шансів (ВШ) та їх 95 % – довірчих інтервалів (95 % – ДІ). Для порівняння середніх значень показників використовували параметричні (за нормального закону розподілу) або непараметричні (у разі відмінності закону розподілу від нормального) критерії. У всіх випадках порівнянь критичний рівень значущості  $p=0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За даними комплексного МДКТ-дослідження у всіх 86 хворих визначено кальциноз КА різного ступеня: у 7 (8,14 %) – 1-го (КІ 1–10 од.), у 23 (26,74 %) – 2-го (КІ 11–100 од.), у 25 (29,0 %) – 3-го (КІ 101–400 од.), у 31 (36,04 %) – 4-го (КІ >400 од.). При цьому КІ, який прямопропорційний до щільності кальцинатів, коливався від 5 до 3780 од., у середньому ( $520,28 \pm 136,78$ ) од., що побічно вказувало на значне поширення (багатосудинне) ураження КА. Середні значення показника КІ достовірно залежали від віку ( $p < 0,001$ ) та вказували на стійку тенденцію до кальцинозу дуже високого ступеня у пацієнтів з ХХН ( $p < 0,05$ ) та ЦД 2-го типу ( $p < 0,05$ ). Найвищий ступінь кальцинозу виявлено в групах хворих похилого віку ( $\geq 60$  років), з супутньою патологією – ЦД, ХХН (рис. 1), що свідчить про високий серцево-судинний ризик у таких пацієнтів.

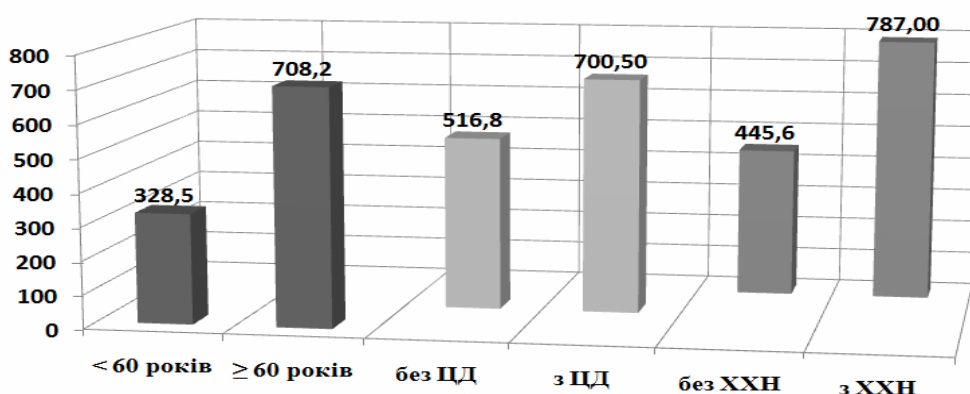


Рис. 1. Показник Агатстона у пацієнтів з ІХС залежно від віку, наявності цукрового діабету та хронічної хвороби нирок

Аналізом даних МДКТ за методикою Ca scoring, визначено переважну локалізацію кальцинозу КА в басейні: ЛКА – у 50 (58,13 %) випадках, правої коронарної артерії (ПКА) – у 36 (41,86 %); поширеність кальцинозу КА: односудинне ураження – у 21 (25,0 %); ураження двох гілок – у 36 (41,6 %) і трьох гілок КА – у 29 (33,4 %) пацієнтів. Переважало ураження у проекції ПМШГ ЛКА – 45 (52,32 %) хворих; у проекції стовбура ЛКА – у 23 (26,74 %) та в проекції огинаючої гілки (ОГ ЛКА) – у 27 (31,39 %) осіб.

За результатами МДКТ-коронарографії гемодинамічно незначущі стенози (< 50 %) встановлено у 24 (27,9 %); гемодинамічно значущі стенози (50–74 %) – у 28 (32,6 %), виражені гемодинамічно значущі (75–99 %) – у 21 (24,4 %), критичний стеноз та повна оклюзія судини (99–100 %) – у 13 (15,1 %). Серед 62 (72,1 %) хворих із гемодинамічно значущими стенозами КА у 36 були супутні захворювання: ЦД 2-го типу – 15 (24,2 %) осіб та ХХН – 21 (33,9 %). Розподіл хворих за віком: < 60 років (n=24) та ≥ 60 років (n=38).

У 44 (51,2 %) хворих діагностували стенози кількох гілок КА, проте найчастіше стенозувався просвіт ПМШГ ЛКА – 25 (40,32 %) та ОГ ЛКА – у 19 (30,6 %). Вогнищеве атеросклеротичне ураження КА діагностували у 5 (8,1 %), багатовогнищеве – у 57 (91,9 %) осіб. Дифузний коронаросклероз переважав у хворих із супутніми ЦД і ХХН.

При аналізі атеросклеротичних змін КА у вікових групах (< 60 та ≥ 60 років) визначали подібні структурні зміни коронарних судин з переважанням гемодинамічно значущих стенозів ПМШГ ЛКА. У пацієнтів похилого віку показники МДКТ відрізнялись: значно зростали індекс Агатстона ( $p < 0,001$ ) та питома вага м'яких АСБ – в 1,6 раза, ніж у осіб віком до 60 років.

Ступінь звуження ПМШГ ЛКА вищий у хворих із ЦД, ніж без ЦД, досягаючи вираженого стенозу при ЦД (рис. 2).

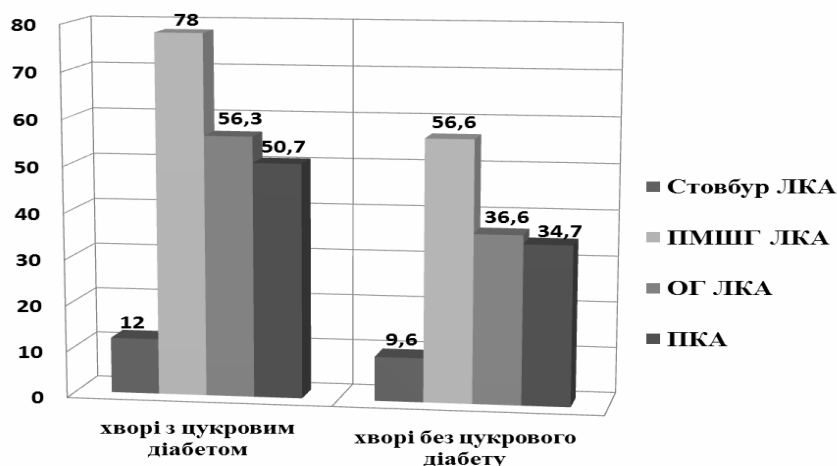


Рис. 2. Ступінь стенозів коронарних артерій (%) за даними МДКТ у хворих на ІХС із супутнім ЦД та без

За даними МДКТ ураження КА у хворих із ІХС на тлі ЦД супроводжувалось наявністю переважно кальцинованих і змішаних АСБ діаметром 0,1–0,58 см – у середньому,  $(0,30 \pm 0,08)$  см.

На тлі тривалої гіперглікемії м'які АСБ траплялися в 1,5 раза частіше (рис. 3). Виявлено достовірний зв'язок наявності гемодинамічно значущого стенозу КА і формуванням м'яких АСБ ( $p < 0,001$ ).

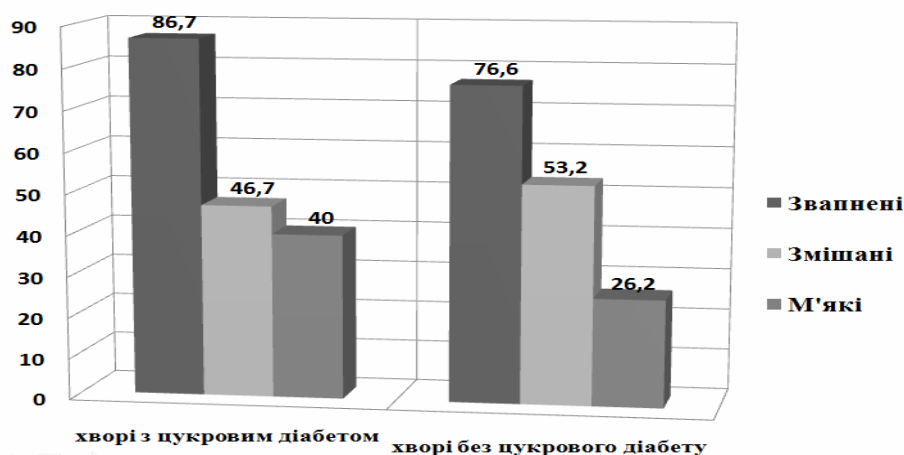


Рис. 3. Типи атеросклеротичних бляшок (%) за даними МДКТ у хворих на ІХС із супутнім ЦД та без

Аналіз стану КА у хворих на ІХС за даними МДКТ-коронарографії показав односпрямований характер змін, з переважним звуженням ПМШГ ЛКА і формуванням гемодинамічно значущих стенозів у пацієнтів як за наявності супутньої ХХН, так і без ознак ХХН. Проте виражені стенотичні зміни ПМШГ ЛКА переважали в пацієнтів з ІХС та зниженням ниркової функції (відповідно 67,9 і 58,7 %). При вивченні характеристик АСБ з урахуванням КІ у групах порівняння отримана відносно більша частка (85,7 проти 75,6 %) звапнених АСБ та виражений кальциноз КА у хворих із супутньою ХХН, що можуть бути зумовлені порушеннями фосфорно-кальцієвого обміну. Результати МДКТ-коронарографії у 28 (32,6 %) хворих (усього обстежено 112 гілок КА) порівняли з даними СКВГ та підтвердили наявність гемодинамічно значущих стенозів у 24 (85,7 %) осіб; у 4 – отримано псевдопозитивні, у 3 – псевдонегативні результати.

Отже, МДКТ-коронарографія має високу ефективність у визначенні атеросклерозу та виявленні гемодинамічно значущих стенозів КА (чутливість – 87,5 %, специфічність – 95,4 %, точність – 93,7 %) порівняно з СКВГ.

За результатами МДКТ, МРТ та ЕхоКГ у хворих із хронічними формами ІХС діагностовано зміни структурно-функціонального стану ЛШ та виявлено особливості ремоделювання при стенозах КА різного ступеня. Для визначення кореляційного зв'язку між звуженням КА та досліджуваними показниками сформовано дві групи: 1-ша – пацієнти зі стенозами КА  $< 50\%$  ( $n=41$ ); 2-га – з гемодинамічно значущими стенозами,  $\geq 50\%$  ( $n=45$ ) без урахування наявності й вираження рубцевих змін міокарда ЛШ. СФП ЛШ при значущих стенозах КА достовірно відрізнялись і свідчили про порушення глобальної функції: незначно збільшувались КДР ( $p=0,06$ ), КСР ( $p=0,01$ ), КДО на 11 % ( $p=0,06$ ). КСО зростав на 45 % ( $p=0,002$ ), ФВ ЛШ зменшувалася на 15 % ( $p < 0,001$ ).

Спостерігали значне зростання ІТ ( $P < 0,05$ ), зниження глобальної систолічної функції ЛШ ( $p = 0,001$ ), регіонарна скоротливість стінки ЛШ суттєво порушувалась ( $p = 0,001$ ). За відсутності стенозів КА значних порушень ЛШ та серцевої гемодинаміки не реєстрували.

За отриманими результатами, що основним чинником ремоделювання ЛШ є постінфарктний кардіосклероз, проведено роздільний аналіз методами МДКТ та ЕхоКГ у групах пацієнтів ( $n = 61$ ) зі стабільною стенокардією без ознак змін міокарда (ІТ=0) залежно від ступеня стенозу КА (табл. 2). У пацієнтів зі стенокардією з гемодинамічно значущими стенозами КА реєстрували незначні зміни функціонального стану ЛШ та спостерігали помірне відносно збільшення КДО та КСО у межах коливання норми, як результат хронічної ішемії, без суттєвих змін ФВ ЛШ та регіонарної скоротливості міокарда, вірогідно, унаслідок розвитку компенсаторних механізмів міокарда.

Таблиця 2

**Структурно-функціональні показники ЛШ  
при використанні МДКТ та ЕхоКГ у пацієнтів при стабільній стенокардії**

Показник	ІТ=0, стеноз < 50 % (n=34)			ІТ=0, стеноз ≥ 50 % (n=27)		
	Δ	σ	Х	Δ	σ	Х
КДР, см	-0,05	1,05	5,07	-0,25*	0,39	5,11
КСР, см	-0,02*	0,71	3,11	-0,23	0,37	3,14
ТМШПд, см	0,02*	0,23	1,11	0,01*	0,11	1,11
ТЗСЛШд, см	-0,05*	0,19	1,00	0,0008*	0,12	1,01
КДО, мл	16,06	40,48	126,07	-4,95*	27,69	135,09
КСО, мл	6,77	18,81	39,98	0,67*	13,72	44,76
УО, мл	10,41	26,05	85,44	-5,20	22,17	89,99
ФВ, %	0,96*	13,45	68,09	-1,95*	8,87	66,59
ММЛШ, г	-94,53	57,57	207,64	-94,00	48,24	203,42
ІММЛШ, г/м <sup>2</sup>	-44,91	33,38	103,35	171,98	1116,01	106,57
Регіонарна скоротливість	0,06	0,42	1,30	0,36	0,56	1,28

Примітки:

1. Δ – середнє значення різниці.
2. σ – стандартне відхилення різниці.
3. Х – середнє значення.
4. \* – обидва методи показують наближені результати з різницею показників у межах 5 % від середніх значень.

У дослідженнях, проведених за допомогою ЕхоКГ і МДКТ, отримано порівнянні результати з розбіжністю до 5 %, які свідчать про морфофункціональний стан ЛШ у хворих на ІХС з різним ступенем стенозу КА без ознак пошкодження міокарда. Порівняльний аналіз середніх значень різниці показників у пацієнтів з ІТ=0 і гемодинамічно незначущими стенозами вказує на те, що ці методи еквівалентні для оцінки таких параметрів: КДР, КСР, ТМШПд, ТЗСЛШд, ФВ ЛШ, регіонарна скоротливість.

У пацієнтів з гемодинамічно значущим стенозом КА методи дозволяють отримати ідентичну інформацію щодо таких показників: КДР, КДО, КСО, ФВ ЛШ, ТМШПд, ТЗСЛШд та менш еквівалентні для КСР і УО. Особливу увагу надавали вивченню структурних змін міокарда ЛШ, враховуючи специфіку контингенту хворих – з високою імовірністю розвитку постінфарктного кардіосклерозу та хронічною ішемією міокарда. За даними МДКТ у 25 (29,0 %) хворих на ІХС з ІМ в анамнезі, діагностовано відстрочене накопичення КР у стінці ЛШ, що свідчило про його пошкодження (фіброз і рубцювання пошкодженого міокарда з витонченням стінки ЛШ). У 5 хворих (20,0 %) виявлена постінфарктна аневризма ЛШ, у двох з них визначали нерівномірне звапнення стінки аневризми.

МРТ- та МДКТ-діагностика ішемічного ушкодження міокарда, за даними пізнього контрастування у групі хворих на ІХС з ознаками ремоделювання ЛШ (62 особи), дала змогу визначити трансмуральне накопичення КР в міокарді ЛШ та оцінити ступінь рубцевих змін і їх поширення в сегментах. Незначне та помірне ушкодження ЛШ (значення ІТ=1–2 – накопичення КР  $\leq 50\%$ ) спостерігали в 17 (27,4 %) пацієнтів, виражене (ІТ=3–4 – накопичення КР  $> 50\%$ ) – у 22 (35,5 %) (табл. 3).

Таблиця 3

**Структурно-функціональні показники ЛШ  
при використанні МДКТ та ЕхоКГ у пацієнтів: з високим та низьким ІТ**

Показник	ІТ=1–2 (n=11)		Х	ІТ=3–4 (n=14)		Х
	$\Delta$	$\sigma$		$\Delta$	$\sigma$	
КДР, см	0,04*	0,51	5,16	-0,18*	0,32	5,92
КСР, см	-0,06*	0,75	3,40	0,04*	0,67	4,36
ТМШПд, см	-0,08*	0,12	1,22	0,05*	0,15	1,03
ТЗСЛШд, см	-0,13	0,21	1,03	-0,07*	0,24	0,90
КДО, мл	7,9	39,24	132,23	10,87	36,61	184,22
КСО, мл	4,97	26,75	48	8,14	35,29	105,26
УО, мл	13,93	23,51	84,23	6,29	28,15	70,39
ФВ ЛШ, %	-2,454*	11,02	61,36	-5,82	10,41	44,25
ММЛШ, г	-91,69	56,93	211,27	-97,78	54,56	229,30
ІММЛШ, г/м <sup>2</sup>	-56,65	20,43	117,93	-50,54	27,43	117,41
Регіонарна скоротливість	0,18**	0,40	2,45	0,35**	0,63	3,85

Примітки:

1.  $\Delta$  – середнє значення різниці.
2.  $\sigma$  – стандартне відхилення різниці.
3. Х – середнє значення.
4. \* – обидва методи показують наближені результати з різницею показників у межах 5 % від середніх значень.

Найчастіше страждали середні (42,8 %) і верхівкові (38,1 %) сегменти ЛШ; ушкодження базальних сегментів отримано в 19,1 % випадках. Більш як 50 % пацієнтів мали ураження кількох сегментів ЛШ. Ознак кардіосклерозу не виявлено в 23 (37,1 %) випадках.

З урахуванням виявленої високої частоти кардіосклерозу, у 39 (62,9 %) осіб проаналізували залежність ступеня ремоделювання ЛШ від глибини ішемічного ураження міокарда ЛШ, порівнюючи показники МДКТ та ЕхоКГ в пацієнтів з ІТ=1–2 та ІТ=3–4.

При порівнянні структурно-функціонального стану ЛШ за даними МДКТ та ЕхоКГ у групах хворих із незначним і помірним кардіосклерозом (ІТ=1–2) та зі значним ураженням міокарда (ІТ=3–4) виявлено достовірні ознаки ремоделювання ЛШ при значно вираженому накопиченні КР у відповідних сегментах ЛШ.

Середні значення функціональних показників ЛШ при незначному пошкодженні міокарда були в межах норми, а при масивному кардіосклерозі визначали дилатацію порожнини ЛШ у систолу та діастолу. Показники глобальної систолічної функції зростали порівняно з нормальними рівнями: КДР – на 7 %, КСР – на 36 %, КДО – на 45 %, КСО – у 1,5–2 рази та ФВ ЛШ – знижувалась на 20 %. У разі проведення МДКТ і ЕхоКГ при мінімальному та помірному кардіосклерозі (ІТ=1 та ІТ=2 відповідно) отримано приблизно однакові показники КДР, КСР, ТМШПд та ФВ ЛШ.

За даними МРТ при значному накопиченні КР у стінці ЛШ (ІТ=3–4) отримано результати з різницею до 5 % для КДР, КСР, ТМШПд, ТЗСЛШд, регіонарної скоротливості ЛШ і ФВ ЛШ та менш еквівалентні для КДО, КСО з різницею до 10 %, що є прийнятним, а різниця показників МРТ та ЕхоКГ, вірогідно, зумовлена різницею в часі проведення досліджень.

При зіставленні результатів МДКТ і МРТ порівнювали показники в осіб зі значеннями ІТ=1–2 (n=7) та з ІТ=3–4 (n=11). У хворих з ІТ=3–4 визначали ознаки ремоделювання ЛШ з порушенням його геометрії та функції. Середні показники СФП ЛШ у хворих із ІТ=3–4 були вищими: КДР – на 30 %, КСР – на 82 %, КДО – у 3 рази, КСО – у 5 разів, ФВ ЛШ була нижча на 50 %, ніж у пацієнтів з ІТ=1–2. Значно порушувалася регіонарна скоротливість міокарда ЛШ. У 53 % хворих, які перенесли ІМ, спостерігали дилатацію порожнини ЛШ з порушенням його геометрії і погіршенням функції та подальшим розвитком хронічної серцевої недостатності. Також у більшості пацієнтів з хронічними формами ІХС діагностовано порушення регіонарної скоротливої функції ЛШ, що підтверджує провідну роль ІХС у розвитку дисфункції ЛШ у хворих із серцевою недостатністю.

Доведено, що методи МДКТ і МРТ мають наближені дані для показників КДР, КСР, ТМШПд, ТЗСЛШд, ФВ ЛШ, ММЛШ, ІММЛШ з різницею до 5 % їх значень при ІТ=1–2 та менш еквівалентні для оцінки КДО, КСО й регіонарної скоротливості ЛШ. При ІТ=3–4 ідентичні дані отримано для КДР, КСР, ТМШПд, ТЗСЛШд, ММЛШ, ІММЛШ, ФВ ЛШ, регіонарної скоротливості та менш еквівалентні – для КДО, КСО ЛШ.



Для вивчення зв'язку між ступенем постінфарктного кардіосклерозу та ремоделюванням ЛШ у хворих на ІХС (n=86), проаналізовано залежності ІТ накопичення КР у міокарді та СФП ЛШ за різними методами візуалізації. Для уточнення залежностей, зокрема для показників, значення яких суттєво відрізнялися в групах спостереження, використовували статистичну обробку із застосуванням вибіркового коефіцієнта кореляції  $r$  Пірсона (табл. 4).

Таблиця 4

**Індекс трансмуральності (ІТ) та функціональні показники ЛШ серця за даними методів візуалізації у хворих при ІХС**

Показник	МДКТ		МРТ		ЕхоКГ	
	$r$	$r^2$	$r$	$r^2$	$r$	$r^2$
КДР, см	0,54*	0,29	0,77*	0,60	0,45	0,20
КСР, см	0,64*	0,41	0,69*	0,49	0,59*	0,35
ТМШПд, см	-0,03	0,00	-0,31	0,10	-0,11	0,01
ТЗСЛШд, см	-0,30	0,09	-0,09	0,008	-0,27	0,07
КДО, мл	0,56*	0,32	0,68*	0,48	0,47	0,22
КСО, мл	0,69*	0,48	0,65*	0,43	0,64*	0,41
УО, мл	-0,21	0,04	0,45	0,21	-0,32	0,10
ФВ ЛШ, %	-0,73*	0,54	-0,62*	0,39	-0,75*	0,56
Регіонарна скоротливість	0,82*	0,67	0,91*	0,82	0,78*	0,62

Примітки:

1.  $r$  – коефіцієнт кореляції Пірсона.
2.  $r^2$  – коефіцієнт детермінації.
3. \* – виражена лінійна залежність.

У таблиці 4 продемонстровано наявність тісної лінійної залежності між показником ІТ та регіонарною скоротливістю міокарда ЛШ при МДКТ ( $r=0,82$ ), МРТ ( $r=0,91$ ), ЕхоКГ ( $r=0,78$ ) та СКВГ ( $r=0,70$ ). Зміни ФВ ЛШ мали негативний лінійний зв'язок з ІТ (при збільшенні ураження міокарда знижується насосна функція ЛШ). Виявлено пряму кореляційну залежність між ступенем ішемічного ураження міокарда ЛШ та показниками глобальної систолічної функції ЛШ, визначеними за допомогою МДКТ – КДР ( $r=0,54$ ), КСР ( $r=0,64$ ); за МРТ – КДР ( $r=0,77$ ), КСР ( $r=0,69$ ); за ЕхоКГ – КДР ( $r=0,45$ ) та КСР ( $r=0,59$ ).

За результатами усіх методів КСО та КДО мали значну залежність від морфометричних змін серцевого м'яза, що підтверджено відповідними значеннями коефіцієнта Пірсона. Виявлено зв'язок між перенесеним трансмуральним ІМ ( $r=0,66$ ) та наявністю ознак ремоделювання ЛШ ( $r=0,58$ ).

Статистична оцінка показників чутливості та специфічності МДКТ і МРТ представлена в таблиці 5.

## Чутливість і специфічність деяких показників МДКТ і МРТ

Показник	Чутливість, %	Специфічність, %
МДКТ		
Збільшення КСО ЛШ	90,1	100,0
Гіпертрофія міжшлуночкової перегородки	92,8	95,6
Зниження ФВ ЛШ	91,0	92,3
Порушення регіонарної скоротливості ЛШ	100,0	86,9
МРТ		
Збільшення КСО ЛШ	93,4	100,0
Зниження ФВ ЛШ	93,7	95,5
Порушення регіонарної скоротливості ЛШ	100,0	92,6

Таким чином, комплексне дослідження СФП ЛШ з використанням МДКТ та МРТ дозволило з високою точністю виявити ознаки ішемічного ремоделювання ЛШ у пацієнтів із хронічними формами ІХС.

Аналіз факторів ризику ремоделювання ЛШ з використанням логістичної регресії проводили за 26 критеріями (стать, вік, зріст, вага, площа тіла, систолічний/діастолічний артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, загальний холестерин, ШКФ, глюкоза крові, гемоглобін, наявність крупновогнищевого Q ІМ, реваскуляризації міокарда тощо), одержаних при клініко-лабораторних та інструментальних дослідженнях. За даними аналізу, основним прогностично несприятливим фактором розвитку ремоделювання ЛШ є постінфарктний кардіосклероз з глибиною ураження міокарда > 50 % товщини стінки, що призводить до її витончення, дилатації порожнини, зниження глобальної систолічної і регіонарної скоротливої функції ЛШ унаслідок втрати значного обсягу функціонуючого міокарда (рис. 4).

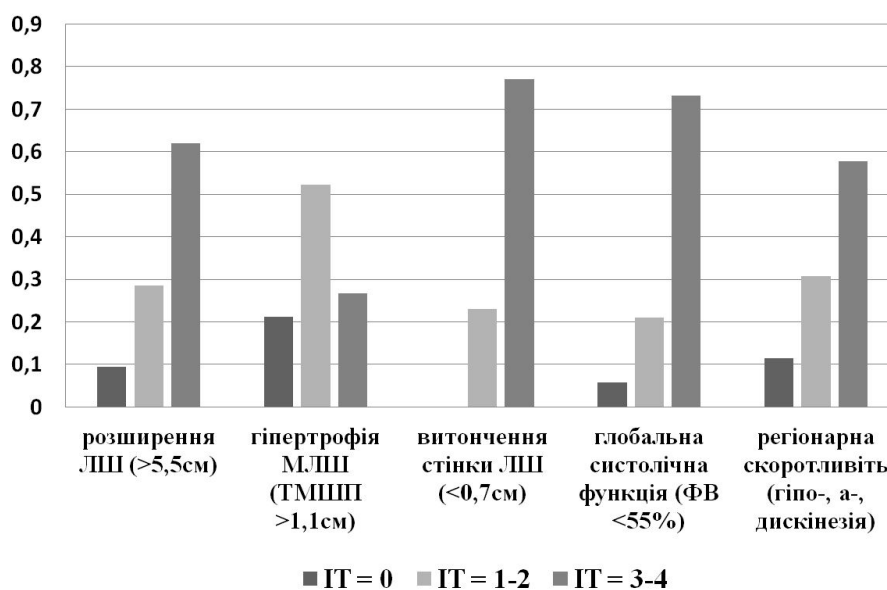


Рис. 4. Показники ремоделювання ЛШ серця з урахуванням ІТ

Прогностично несприятливим МДКТ-фактором ризику розвитку ремоделювання ЛШ є стеноз КА  $> 50\%$ , що супроводжується дилатацією, порушенням глобальної систолічної функції, регіонарної скоротливості унаслідок збільшення частоти ішемічного ураження міокарда ЛШ. Показник МДКТ – «стеноз ПМШГ ЛКА  $> 50\%$  діаметра» асоціюється з високою імовірністю вираженого атеросклеротичного ураження інших гілок КА: стовбура ЛКА ( $p=0,04$ ), ОГ ЛКА, ПКА ( $p=0,001$ ), порушенням регіонарної скоротливості ЛШ ( $p=0,04$ ), ознаками гіпертрофії міокарда ЛШ ( $p=0,04$ ) і збільшенням частоти оперативних втручань з метою реваскуляризації міокарда ( $p=0,009$ ).

За даними МДКТ встановлено кореляційний зв'язок між наявністю в КА гемодинамічно значущих стенозів з м'якими АСБ та збільшенням дилатації ЛШ – КДО ( $p=0,03$ ), КСО ( $p=0,008$ ) і зниженням глобальної систолічної функції ЛШ, а саме ФВ ЛШ ( $p=0,003$ ).

У цілому ознаки постінфарктного ремоделювання ЛШ частіше спостерігали в осіб з ознаками м'яких коронарних АСБ, що дозволяє використовувати їх як додатковий прогностичний фактор розвитку ремоделювання ЛШ у хворих із хронічними формами ІХС.

При кореляційному аналізі за даними МДКТ виявлено вірогідну різницю ознак ремоделювання ЛШ у хворих обох статей, з урахуванням типових антропометричних відмінностей в групах, а саме: у чоловіків частіше спостерігається ІМ, вищий рівень стенозу ПМШГ ЛКА ( $p=0,04$ ), ОГ ЛКА ( $p=0,03$ ), ПКА ( $p=0,02$ ) – більш виражене зниження глобальної систолічної функції ЛШ (ФВ –  $p=0,01$ ) і порушення регіонарної скоротливої функції ЛШ ( $p=0,01$ ).

У хворих з постінфарктним кардіосклерозом, без реваскуляризаційних втручань, рівень ІТ був вищий, ніж в осіб після ендovasкулярної реваскуляризації міокарда та коронарного шунтування – ( $3,33 \pm 1,39$ ) і ( $1,33 \pm 0,57$ ) відповідно,  $p=0,02$ ; супроводжувався більш вираженими ознаками ремоделювання ЛШ: дилатацією, зниженням глобальної систолічної функції (ФВ ЛШ ( $44,4 \pm 16,6$ ) % і ( $60 \pm 14,1$ ) % відповідно), порушенням регіонарної скоротливості (ЛШ – ( $4,06 \pm 1,03$ ) і ( $2,33 \pm 1,15$ ) відповідно,  $p<0,01$ ).

За результатами томографічних досліджень створено 4-факторну (перенесений Q інфаркт міокарда, реваскуляризація в анамнезі, стеноз ПМШГ та ОГ ЛКА, м'які АСБ) логістичну модель прогнозування ризику ремоделювання ЛШ.

Встановлено порогові значення показників: МДКТ – КДО ( $> 168,7$  мл) і ФВ ЛШ ( $< 52\%$ ) – ROC-криві на рисунку 5; МРТ – КДО ( $> 143,9$  мл), ФВ ЛШ ( $< 50,4\%$ ). Методом побудови логістичних моделей регресії встановлено ризик розвитку ремоделювання ЛШ при надпорогових значеннях КСР та КСО ЛШ. Дилатація ЛШ у пацієнтів, котрі перенесли інфаркт міокарда, вказує на розвиток ремоделювання ЛШ, ризик розвитку якого підвищується ( $p=0,032$ ) при збільшенні КСО ЛШ-МДКТ (ВШ=1,04 на кожен одиницю зміни показника).

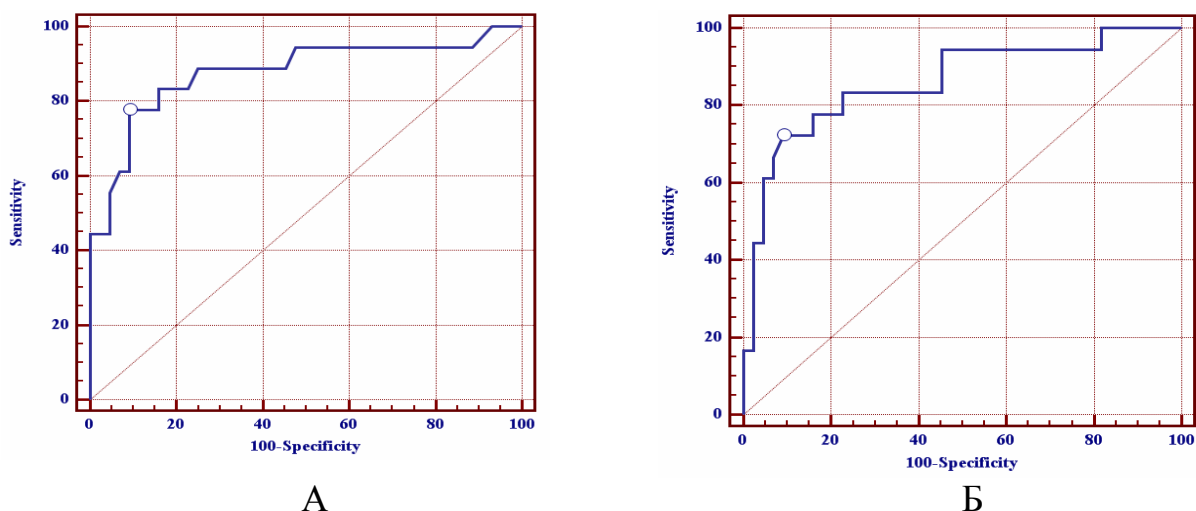


Рис. 5. ROC-криві тесту прогнозування ремоделювання ЛШ, факторна ознака – показник ФВ ЛШ (А) і КДО ЛШ (Б) за даними МДКТ (о – позначена точка, яка відповідає оптимальному порогу тесту)

Отже, проведене комплексне променеве кардіоваскулярне дослідження структурно-функціональних характеристик ЛШ і атеросклеротичних змін КА з використанням МРТ та МДКТ дозволило з високою точністю виявити ступінь ішемічного ремоделювання ЛШ та коронарного атеросклерозу, а також прогнозувати перебіг захворювання у хворих із хронічними формами ІХС.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове вирішення актуальної для променевої діагностики та кардіології науково-практичної задачі, що полягає в підвищенні ефективності діагностики ІХС та постінфарктного ремоделювання лівого шлуночка серця шляхом вивчення глобальної та регіонарної функції серця з оцінкою атеросклеротичних і стенотичних змін коронарних артерій за допомогою методів сучасної кардіоваскулярної візуалізації.

1. Доведено високу інформативність МДКТ (чутливість – 87,5 %, специфічність – 95,4 %, точність – 93,7 %) у діагностиці коронарного атеросклерозу у пацієнтів із хронічними формами ІХС та порівнянність з СКВГ у виявленні гемодинамічно значущих стенозів в КА. Запропоновано використовувати МДКТ як скринінговий метод для визначення коронарного кальцинозу і стенозів КА, що дозволяє уникати виконання СКВГ у осіб з нормальними або мало зміненими КА.

2. За даними МДКТ встановлено, що супутні захворювання значно погіршують атеросклеротичні зміни КА у хворих із хронічними формами ІХС порівняно з пацієнтами без коморбідних станів: цукровий діабет 2-го типу супроводжується багатоголищевим ураженням судин (у 100 %), збільшенням ступеня стенозу ПМШГА ЛКА – на 27,5 % та кількості м'яких АСБ – на 52,6 %; на тлі ХХН спостерігається збільшення кальцинованих АСБ – на 13,3 %, вищий рівень звуження просвіту ПМШГ ЛКА – на 15,6 %.

У літніх хворих встановлено вірогідне збільшення рівня КІ ( $p < 0,001$ ) та значну питому вагу м'яких АСБ – в 1,6 раза більше, ніж у пацієнтів зрілого віку.

3. Визначено, що МДКТ-шунтографія є цінним діагностичним методом у виявленні оклюзії та стенозів коронарних шунтів: чутливість КТ-шунтографії в діагностиці оклюзії та стенозів коронарних шунтів склала 100 %, специфічність – 93,75 %.

4. Доведено високу порівнянність результатів МДКТ з ЕхоКГ, МРТ та СКВГ в оцінці постінфарктного ремоделювання ЛШ та з'ясовано наявність тісної лінійної залежності між показником ІГ накопичення контрасту в міокарді та глобальною систолічною функцією ЛШ: ФВ МДКТ ( $r = -0,73$ ), МРТ ( $r = -0,62$ ), ЕхоКГ ( $r = 0,75$ ), СКВГ ( $r = -0,70$ ), а також з регіонарною скоротливістю міокарда ЛШ: при МДКТ ( $r = 0,82$ ), МРТ ( $r = 0,91$ ), і ЕхоКГ ( $r = 0,78$ ), СКВГ ( $r = 0,70$ ).

5. Встановлено, що метод МРТ має найвищу діагностичну ефективність (чутливість – 100 %) у виявленні ураженого міокарда ЛШ, визначенні розповсюдження та глибини рубцевих змін, а також життєздатного міокарда при одночасній оцінці глобальної і регіонарної функції ЛШ, а також доведено, що МДКТ оптимально корисна для виявлення постінфарктного кардіосклерозу міокарда ЛШ (чутливість МРТ склала 88,9 %, специфічність – 77,8 %).

6. Визначено порогові значення показників КДО (168,7 мл) і ФВ ЛШ (52 %) для МДКТ та КДО (143,9 мл) і ФВ ЛШ (50,4 %) для МРТ на підставі створеної 4-факторної логістичної моделі прогнозування ризику ремоделювання ЛШ. Встановлено, що дилатація ЛШ у пацієнтів, котрі перенесли ІМ, вказує на наявність ремоделювання, ризик розвитку якого підвищується ( $p = 0,032$ ) при збільшенні показника КСО МДКТ.

7. Прогностично несприятливими факторами, що підвищують ризик розвитку ремоделювання ЛШ, за даними МДКТ і кореляційного аналізу, є чоловіча стать, глибина постінфарктних рубцевих змін міокарда  $> 50$  % товщини стінки, наявність гемодинамічно значущих стенозів ( $> 50$  %) коронарних судин, особливо, ПМШГ ЛКА, м'яких АСБ в КА, які слід враховувати при проведенні ризик-стратифікації хворих з хронічними формами ІХС для адекватного визначення методу лікування. Доцільно вважати проведення реваскуляризації міокарда позитивним прогностичним чинником, який дозволяє значно уповільнити і зменшити ознаки ремоделювання ЛШ за даними МДКТ, МРТ і ЕхоКГ.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Возможности 64-срезовой компьютерной томографии в диагностике поражения коронарных сосудов / Т.Д. Бахтеева, Н.В. Момот, Е.М. Соловьева, А.С. Кузнецов, С.И. Комиссаров, С.А. Шпак, В.С. Танасичук, Б.Л. Ракитов, З. Зейдан, О.В. Макарчук // Променева діагностика, променева терапія. – 2009. – №1. – С. 21–29. *(Проаналізував літературу з теми, провів обстеження хворих, аналіз результатів, статистичну обробку, підготував статтю.)*

2. Танасичук В.С. Роль мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в диагностике ишемической болезни сердца / В.С. Танасичук // Питання експериментальної та клінічної медицини : зб. статей. – Донецьк : Каштан, 2012. – Вип. 16, т. 3. – С. 114–121.

3. Magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of ischemic heart disease (IHD) / N. Momot, V.S. Tanasichuk, N. Tanasichuk-Gazhieva, E. Solovyova // EPOS: ECR 2014. – P. 1–15. – Доступ: <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2014/C-0509>. *(Провів МРТ-дослідження, здійснив аналіз результатів і статистичну обробку даних, самостійно оформив результати у статті.)*

4. Момот Н.В. Мультисрезовая компьютерная томография и магнитно-резонансная томография в оценке ремоделирования левого желудочка у больных хронической ишемической болезнью сердца / Н.В. Момот, В.С. Танасичук, Н.В. Танасичук-Гажиєва // Укр. радіол. журн. – 2015. – Т. 23, вип. 3. – С. 66–70. *(Провів МДКТ- і МРТ-дослідження серця, проаналізував результати, провів статистичну обробку, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку.)*

5. Роль сучасних методів візуалізації серця в оцінюванні ремоделювання лівого шлуночка при хронічних формах ішемічної хвороби серця / В.С. Танасичук, С.В. Федьків, Т.М. Бабкіна, Н.В. Танасичук-Гажиєва // Укр. кардіол. журн. – 2015. – № 5. – С. 50–60. *(Здійснив МДКТ та МРТ-обстеження хворих, узагальнив результати власних досліджень, підготував статтю.)*

6. Федьків С.В. Використання мультidetекторної комп'ютерної томографії для оцінки атеросклеротичного ураження вінцевих артерій у пацієнтів з ішемічною хворобою серця та супутніми захворюваннями / С.В. Федьків, В.С. Танасичук // Укр. кардіол. журн. – 2016. – № 1. – С. 67–74. *(Особисто провів МДКТ-дослідження, аналіз результатів, їх статистичну обробку, підготував статтю до друку.)*

7. Возможности 64-срезовой компьютерной томографии в диагностике стенозов коронарных артерий / Н.В. Момот, В.С. Танасичук, Н.В. Гажиєва // Вестн. рентгенлаб. и рентгентехнологов. – 2012. – №1 (25). – С. 24–26. *(Провів КТ-обстеження хворих і аналіз отриманих результатів, підготував статтю до друку.)*

8. MSCT evaluation of coronary arteries and left ventricle in patients with ischemic heart disease / N. Momot, V.S. Tanasichuk, N. Tanasichuk-Gazhieva, E. Solovyova, S. Shpak // Epos Electronic Presentation Online System Eur. Society Radiol. – 2013. – P. 1–14. – Доступ: <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2013/C-0796>. *(Проаналізував наукову літературу з теми, провів обстеження хворих, аналіз отриманих результатів та їх статистичну обробку, підготував статтю до друку.)*

9. Патент №64066 Україна, МПК А61 В 8/00. Спосіб дослідження морфології серця і вінцевих артерій / Танасичук В.С., Момот Н.В., Солов'єва Є.М., Шпак С.О., Танасичук-Гажиєва Н.В. – № u 2011 04595 ; заявл. 14.04.11 ; опубл. 25.10.2011. – Бюл. 20.

10. Клиническое применение 64-срезовой компьютерной томографии в контроле проходимости коронарных стентов и шунтов / Н.В. Момот, Е.М. Соловьева, С.И. Комиссаров, С.А. Шпак, В.С. Танасичук, З. Зейдан, Е.Б. Соловьев // Український конгрес радіологів (м. Київ, 13–17 червня 2009 р.) : матеріали. – Променева діагностика, променева терапія. – К., 2009. – С. 56–58.

11. Танасичук В.С. Роль мультисрезовой компьютерной томографии (МСКТ) в оценке проходимости коронарных шунтов / В.С. Танасичук, К.Ю. Борщевская // Актуальні проблеми клінічної, експериментальної, профілактичної медицини, стоматології та фармації : матеріали 72-ї міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених. – Донецьк, 2010. – С. 133.

12. Танасичук В.С. 64-зрізова комп'ютерна томографія (КТ) у пацієнтів з аортокоронарним шунтуванням серця / В.С. Танасичук, К.Ю. Борщевська // Науковий потенціал молоді – прогрес медицини майбутнього : матеріали VIII наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Ужгород, 2010. – С. 52–53.

13. Борщевська К.Ю. Оцінка прохідності аортовінцевих шунтів у хворих на ішемічну хворобу серця за допомогою мультиспіральної комп'ютерної томографії / К.Ю. Борщевська, В.С. Танасичук // Молодь – медицині майбутнього : тези доп. міжнар. наук. конф. студентів та молодих вчених, присвячена 200-річчю з дня народження М.І. Пирогова. – Одеса, 2010. – С. 116.

14. Танасичук В.С. Возможности 64-срезовой компьютерной томографии в оценке функции сердца у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) / В.С. Танасичук, К.Ю. Борщевская // Актуальні проблеми клінічної, експериментальної, профілактичної медицини, стоматології та фармації : матеріали 73-ї Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених. – Донецьк, 2011. – С. 193–194.

15. Tanasichuk V.S. The Multiplies Computer tomography (MSCT) in the estimation of the morpho-functional condition of heart at patients with the ischemic heart disease (IHD) / V.S. Tanasichuk // Працюємо, творимо, презентуємо : тези доп. 80-ї ювілейної наук.-практ. конф. студентів та молодих учених за участю міжнар. спеціалістів. – Івано-Франківськ, 2011. – С. 120.

16. Танасичук В.С. КТ-коронарографія у пацієнтів с ишемической болезнью сердца (ИБС) / В.С. Танасичук // Актуальні проблеми клінічної, теоретичної, профілактичної медицини, стоматології та фармації : матеріали 74-го міжнар. медичного конгресу молодих вчених. – Донецьк, 2012. – С. 191.

17. Момот Н.В. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) в оценке состояния левого желудочка при ишемической болезни сердца / Н.В. Момот, В.С. Танасичук, Н.В. Танасичук-Гажиева, С.А. Шпак // Український конгрес радіологів : тези. – Променева діагностика, променева терапія. – 2012. – № 2–3. – С. 150.

18. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) в оценке состояния левого желудочка при хронической ишемической болезни сердца / Н.В. Момот., В.С. Танасичук, Н.В. Танасичук-Гажиева, С.А. Шпак, Е.М. Соловьева // Радіологія в Україні : тези Національного форуму з міжнар. участю. – Променева діагностика, променева терапія. – 2013. – № 1–2. – С. 106.

19. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике ишемической болезни сердца / Е.В. Щукина, В.С. Танасичук, А.Е. Багрий, О.В. Самойлова, О.А. Приколота, И.Н. Цыба, О.Е. Зайцева, Н.Ф. Яровая // XIV Національний конгрес кардіологів України : матеріали. – Укр. кардіол. журн. – 2013. – № 4. – С. 148–149.

20. Роль мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике хронической ишемической болезни сердца / А.Е. Багрий, Е.В. Щукина, В.С. Танасичук, Е.А. Багрий // Кардиология: от науки к практике: материалы Российского национ. конгресса кардиологов. – Санкт-Петербург, 2013.– С. 73.

21. Возможности 64-срезовой компьютерной томографии в контроле проходимости коронарных стентов и шунтов / Н.В. Момот, Н.В. Танасичук-Гажиева, Е.М. Соловьева, А.С. Кузнецов, С.И. Комиссаров, С.А. Шпак, В.С. Танасичук, А.В. Макарчук // Актуальні проблеми клінічної, теоретичної, профілактичної медицини, стоматології та фармації: матеріали 75-го міжнар. медичного конгресу молодих учених. – Донецьк, 2013. – С. 132–133.

22. Танасичук В.С. Сравнительная оценка лучевых методов в оценке структурно-функционального состояния левого желудочка при ишемической болезни сердца / В.С. Танасичук // Актуальні проблеми клінічної, теоретичної, профілактичної медицини, стоматології та фармації : матеріали 76-го міжнар. медичного конгресу молодих учених. – Донецьк, 2014. – С. 141.

23. Сучасні методи променевої діагностики в оцінці структурно-функціонального стану міокарда та коронарних артерій у хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) / В.С. Танасічук, Н.В. Момот, О.В. Щукіна, Н.В. Танасічук-Гажієва // Радіологія в Україні: тези Національного форуму з міжнар. участю. – Радіологічний вісник. – 2015. – № 1–2 (54–55). – С. 130–131.

## АНОТАЦІЯ

**Танасічук В.С. Діагностика хронічних форм ішемічної хвороби серця методами кардіоваскулярної візуалізації з оцінкою атеросклеротичного ураження коронарних артерій та прогнозування ремоделювання лівого шлуночка серця. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія. – Національний інститут раку. – Київ, 2016.

Дисертація присвячена підвищенню ефективності діагностики ІХС та постінфарктного ремоделювання ЛШ. Представлені результати комплексного дослідження 106 пацієнтів із хронічними формами ІХС за методами кардіоваскулярної візуалізації. Доведено високу інформативність МДКТ (чутливість – 87,5 %, специфічність – 95,4 %, точність – 93,7 %) в діагностиці коронарного атеросклерозу у пацієнтів із хронічною ІХС і сумісність з СКВГ у виявленні гемодинамічно значущих стенозів в КА. Встановлена статистично достовірна порівняльність результатів МДКТ, ЕхоКГ і МРТ постінфарктного ремоделювання ЛШ та лінійна залежність показників ІТ і глобальної систолічної функції ЛШ.



МРТ показала найвищу діагностичну ефективність у виявленні глибини постінфарктних рубцевих змін міокарда з одночасною оцінкою глобальної та регіонарної функції ЛЖ.

**Ключові слова:** мультidetекторна комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, ішемічна хвороба серця, постінфарктне ремоделювання лівого шлуночка, атеросклероз коронарних артерій.

## АННОТАЦИЯ

**Танасичук В.С. Диагностика хронических форм ишемической болезни сердца методами кардиоваскулярной визуализации с оценкой атеросклеротического поражения коронарных артерий и прогнозирования ремоделирования левого желудочка сердца. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.23 – лучевая диагностика и лучевая терапия. – Национальный институт рака. – Киев, 2016.

Диссертация посвящена повышению эффективности диагностики ИБС и постинфарктного ремоделирования ЛЖ. Представлены результаты комплексного исследования 106 пациентов с хроническими формами ИБС методами кардиоваскулярной визуализации. Доказана высокая информативность МДКТ (чувствительность – 87,5 %, специфичность – 95,4 %, точность – 93,7 %) в диагностике коронарного атеросклероза у пациентов с хронической ИБС и совместимость с СКВГ в выявлении гемодинамически значимых стенозов КА. Установлена статистически достоверная сопоставимость результатов МДКТ, ЭхоКГ и МРТ постинфарктного ремоделирования ЛЖ и линейная зависимость показателя ИТ и глобальной систолической функции ЛЖ. МРТ показала самую высокую диагностическую эффективность в выявлении глубины постинфарктных рубцовых изменений миокарда с одновременной оценкой глобальной и регионарной функции ЛЖ.

**Ключевые слова:** мультidetекторная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ишемическая болезнь сердца, постинфарктное ремоделирование левого желудочка сердца, атеросклероз коронарных артерий.

## SUMMARY

**Tanasichuk V.S. Diagnosis of chronic ischemic heart disease using cardiovascular imaging techniques to assess atherosclerotic lesions of the coronary arteries and predicting remodeling of left heart ventricle. – Manuscript.**

Thesis to obtain candidate of medical sciences degree in the speciality 14.01.23 – radiation diagnosis and radiation therapy. – National Institute of Cancer. – Kyiv, 2016.

This dissertation aims at improving the efficiency of diagnosis of ischemic heart disease (IHD) and process of left ventricular remodeling after myocardial infarction. Cardiovascular imaging techniques - multidetector computed tomography (MDCT), and magnetic resonance imaging (MRI) were used to comprehensively study 106 patients with chronic IHD.

The results obtained from MDCT were highly informative (sensitivity – 87,5 %, specificity – 95,4 %, accuracy – 93,7 %) in the diagnosis of coronary atherosclerosis in patients with chronic IHD. With regards to detection of hemodynamically significant stenosis in coronary arteries, both MDCT and selective coronary ventriculography showed comparable efficacy.

Analysis of data from MDCT found a negative effect of concomitant diseases on atherosclerotic coronary arteries in patients with chronic IHD. In patients with type 2 diabetes mellitus, multiple vascular lesions, severe stenosis of the anterior descending branch (LAD) of left coronary artery and greater incidence of soft plaques were observed. In patients with chronic kidney diseases increased number of calcified atherosclerotic plaques and severer stenosis of LAD of left coronary artery were detected. In elderly patients, there were greater luminal stenosis in the LAD of left coronary artery with significant increase in calcium index ( $p < 0,001$ ) and more foci of soft atherosclerotic plaques thus higher incidence than adults patients.

In the evaluation of post-infarction left ventricular remodelling, statistically reliable results comparable to results obtained from the use MDCT, echocardiography and MRI were established. They show strong linear relationship between the transmural index and global left ventricular function. MRI showed the highest diagnostic efficacy (sensitivity – 100 %) for detecting myocardial lesions in the left ventricle, the width and depth of scars in myocardium and simultaneous assessment global and regional left ventricular function. It is proved that MDCT can detect myocardial infarction in the left ventricular myocardium (relative sensitivity of MRI was 88,9 %, specificity – 77,8 %).

Unfavourable prognostic factors that increase the risk of ventricular remodelling are as follows: male gender, depth of post-infarction scar changes in the myocardium (50 % of the wall thickness), the presence of hemodynamically significant stenosis (over 50 %) of the coronary vessels, especially the LAD of left coronary artery, the presence of soft atherosclerotic plaques in coronary artery in order to select standard method of treatment, these factors must be considered when performing risk stratification of patients with chronic forms of IHD. It is advisable to consider myocardial revascularization as a positive prognostic factor that can significantly delay and reduce the signs of left ventricular remodeling detected with MDCT, MRI and echocardiography. The threshold values of MDCT and MRI parameters of left ventricular remodeling (end-diastolic volume and left ventricular ejection fraction) were detected.

The development of effective approach used to support diagnosis of patients with chronic IHD with the help of cardiovascular imaging techniques in order to optimize the detection of atherosclerotic lesions along the coronary artery and zones of left ventricle undergoing post-infarction remodeling. This will diminish the number of invasive diagnostic investigations performed, particularly in the elderly, patients with concomitant diseases such as diabetes mellitus or chronic kidney disease.

**Keywords:** multidetector computed tomography, magnetic resonance imaging, chronic ischemic heart disease, post-infarction left ventricular remodeling.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

МІР	–	проекція максимальної інтенсивності
МРR	–	багатоплощинні мультипланарні реконструкції
АСБ	–	атеросклеротична бляшка
ВШ	–	відношення шансів
ЕКГ	–	електрокардіографія
ЕхоКГ	–	ехокардіографія
ІМ	–	інфаркт міокарда
ІММЛШ	–	індекс маси міокарда лівого шлуночка
ІТ	–	індекс трансмуральності
ІХС	–	ішемічна хвороба серця
КА	–	коронарна артерія
КДО	–	кінцевий діастолічний об'єм
КДР	–	кінцевий діастолічний розмір
КІ	–	кальцієвий індекс
КР	–	контрастна речовина
КСР	–	кінцевий систолічний розмір
КСО	–	кінцевий систолічний об'єм
ЛКА	–	ліва коронарна артерія
ЛШ	–	лівий шлуночок
МДКТ	–	мультидетекторна комп'ютерна томографія
ММЛШ	–	маса міокарда лівого шлуночка
МРТ	–	магнітно-резонансна томографія
ОГЛКА	–	огиначаюча гілка лівої коронарної артерії
ПКА	–	права коронарна артерія
ПМШГ ЛКА	–	передня міжшлуночкова гілка лівої коронарної артерії
СКВГ	–	селективна коронаровентрикулографія
СФП	–	структурно-функціональний показник
ТЗСЛШд	–	задня стінка лівого шлуночка в діастолу
ТМШПд	–	товщина міжшлуночкової перегородки в діастолу
УІ	–	ударний індекс
УО	–	ударний об'єм
ФВ	–	фракція викиду
ХОК	–	хвилинний об'єм кровотоку
ХХН	–	хронічна хвороба нирок
ЦД	–	цукровий діабет
ШКФ	–	швидкість клубочкової фільтрації