

DOI: 10.26693/jmbs06.05.169

УДК [616.12-008.331.1-056.257:616.127-008.1]-078:57.083.3

Золотарьова Т. В.

## ВПЛИВ РАДІОЧАСТОТНОЇ АБЛЯЦІЇ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕРЦЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ФІБРИЛЯЦІЄЮ ПЕРЕДСЕРДЬ ТА ХРОНІЧНОЮ СЕРЦЕВОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна

**Мета:** оцінити вплив радіочастотної абляції на морфофункціональний стан серця у пацієнтів із фібриляцією передсердь та хронічною серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду на підставі 2-річного спостереження.

**Матеріал та методи.** У дослідження було включено 194 пацієнти середнім віком  $59,3 \pm 8,5$  років із фібриляцією передсердь та супутньою серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка I-III функціонального класу NYHA. Пацієнти були розподілені на 2 групи: 136 пацієнтів, яким було проведено радіочастотну катетерну абляцію, та 58 пацієнтів контрольної групи, яким не проводилось втручання та продовжувалась антиаритмічна фармакотерапія. За основними клініко-демографічними показниками пацієнти були співставлені. З метою оцінки морфофункціонального стану серця проводилась трансторакальна ехокардіографія на етапі включення у дослідження та 2 роки після.

**Результати.** За результатами проведеного аналізу у групі радіочастотної катетерної абляції через 2 роки після втручання виявлено: статистично значуще зменшення середнього показника кінцево-сistolічного розміру лівого шлуночка ( $3,3 \pm 0,48$  см проти  $3,2 \pm 0,41$  см,  $p < 0,001$ ); зменшився розмір лівого передсердя ( $4,3 \pm 0,71$  см проти  $4,2 \pm 0,30$  см,  $p < 0,001$ ); статистично значущо збільшилась фракція викида лівого шлуночка ( $61,9 \pm 7,14\%$  проти  $63,9 \pm 5,65\%$ ,  $p < 0,001$ ); статистично значущо зменшилось значення рівняння  $E/e'$  ( $11,9 \pm 1,65$  проти  $9,4 \pm 1,48$ ;  $p < 0,001$ ) та показник індексу маси міокарду лівого шлуночка ( $118,3 \pm 25,04$  г/м<sup>2</sup> проти  $116,4 \pm 18,04$  г/м<sup>2</sup>;  $p = 0,045$ ). У групі фармакотерапії: статистично значуще збільшення середнього показника кінцево-сistolічного розміру лівого шлуночка ( $3,61 \pm 0,45$  см проти  $3,63 \pm 0,41$ ,  $p = 0,007$ ); статистично значуще збільшення лівого передсердя ( $4,3 \pm 0,61$  см проти  $4,4 \pm 0,36$ ;  $p < 0,001$ ) та правого передсердя ( $4,1 \pm 0,52$  см проти  $4,2 \pm 0,26$ ;  $p < 0,001$ ); зменшення фракції викиду лівого шлуночка ( $58,1 \pm 6,12\%$  проти  $56,6 \pm 6,11$ ;  $p < 0,001$ ); збільшення значення рівняння  $E/e'$  ( $12,1 \pm 1,63$  проти  $12,7 \pm 1,27$ ;  $p = 0,002$ ) та зменшення рівня показнику індексу маси міокарду лівого шлуночка ( $120,5 \pm 24,05$  г/м<sup>2</sup> проти  $118,3 \pm 20,13$  г/м<sup>2</sup>;  $p = 0,044$ ).

**Висновки.** Радіочастотна абляція фібриляції передсердь у пацієнтів із серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка з метою контролю синусового ритму асоціюється з покращенням морфофункціонального стану серця через 2 роки після проведеного втручання порівняно з антиаритмічною фармакотерапією, а саме: зменшується кінцево-сistolічний розмір лівого шлуночка, збільшується фракція викиду лівого шлуночка, покращується діастолічна функція лівого шлуночка за даними значення  $E/e'$ , зменшується розмір лівого передсердя.

**Ключові слова:** морфофункціональний стан, серцева недостатність, абляція, фібриляція передсердь.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Роботу виконано у рамках науково-дослідної роботи «Дослідження прогностичних чинників клінічного перебігу та аналіз лікування пацієнтів після радіочастотної абляції фібриляції, тріпотіння передсердь та їх комбінації», № державної реєстрації 0120U101507.

**Вступ.** Серцева недостатність зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка (СН-зФВЛШ) стала домінуючою формою серцевої недостатності у всьому світі разом із старінням населення у цілому та зростанням поширеності ожиріння, цукрового діабету та гіпертонії [1]. У загальній популяції СН-зФВЛШ визначається у 4,9% людей віком  $\geq 60$  років [2, 3].

СН-зФВЛШ зазвичай супроводжується аномаліями релаксації лівого шлуночка та пасивною скутістю, що призводить до порушення діастолічного наповнення ЛШ, вторинними змінами структур лівого передсердя (ЛП) [4]. Найпоширеніший механізм, за допомогою якого СН-зФВЛШ викликає фібриляцію передсердь (ФП), – це структурно-функціональна реконструкція ЛП [5].

Медикаментозний контроль ритму має обмежену ефективність при СН-зФВЛШ та достатньо високий ризик побічних ефектів [6]. У той же час, декілька досліджень показали, що ізоляція легеневих вен як лікування ФП у пацієнтів з СН-зФВЛШ безпечна та призводить до зворотнього ремоделювання міокарду ЛШ, покращує діастолічну та

насосну функцію через 12-34 місяців після процедури [7-9]. Але рандомізовані клінічні дослідження щодо структурно-функціонального стану серця та гемодинамічних параметрів після радіочастотної абляції (РЧА) легеневих вен у цієї категорії пацієнтів порівняно з фармакотерапією не проводились, тому переконливих даних не вистачає.

**Мета дослідження.** Оцінити вплив радіочастотної абляції на морфофункціональний стан серця у пацієнтів із фібриляцією передсердь та хронічною серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду на підставі 2-річного спостереження.

**Матеріал та методи дослідження.** Проспективне когортне нерандомізоване відкрите дослідження проводили на базі ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії НАМН України ім. В.Т. Зайцева» у відділенні ультразвукової і клініко-інструментальної діагностики та мініінвазивних втручань. Було включено 194 пацієнти із ФП та супутньою СН-зФВЛШ I-III функціонального класу (ФК) New York Heart Association (NYHA). Діагноз СН-зФВЛШ встановлювався згідно рекомендацій Європейського товариства кардіологів діагностики та лікування гострої та хронічної серцевої недостатності (СН) від 2016 року [10]: ФВЛШ $\geq$ 50%, наявність типових симптомів та/або ознак, діастолічна дисфункція ЛШ та/або відповідні структурні хвороби серця. Пацієнти були розподілені на 2 групи: 136 пацієнтів, яким було проведено РЧА та 58 пацієнтів контрольної групи, яким не проводилось втручання та продовжувалась антиаритмічна фармакотерапія.

Критерії виключення: вік молодше 30 та старше 80 років, ФВЛШ <50%, IV ФК NYHA або декомпенсація СН, кардіогенний шок, вроджені вади серця, набута вада серця середнього або важкого ступеню перебігу, протезовані клапани серця, гострий інфаркт міокарду або потреба в ревазуляризації, мозковий інсульт або тромбоемболія легеневої артерії давністю до 3 місяців, міокардит, перикардит, важкий перебіг захворювання легень, анемія, хронічна хвороба нирок зі швидкістю клубочкової фільтрації <30 мл/хв/1,73м<sup>2</sup>, печінкова недостатність, цукровий діабет 1 типу, важкий перебіг цукрового діабету 2 типу або у стадії декомпенсації, гіпо- або гіпертиреоз, онкологічні захворювання, інфекційні захворювання.

Дослідження проведено відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997). Письмова інформована згода

була отримана у кожного учасника дослідження і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності пацієнтів.

Методика РЧА включала ізоляцію легеневих вен для пароксизмальної форми ФП та додатково проводилась лінійна абляція лінійних вогнищ, мітрального перешийка та трикуспідального перешийка при персистуючій ФП, при супутньому типовому тріпотінні передсердь. Втручання проводилось з помірною седацією. Після РЧА всі пацієнти отримували антиаритмічні препарати протягом 3 місяців («сліпий період»), якщо не було протипоказань.

Антиаритмічна фармакотерапія контрольної групи призначалась згідно рекомендацій Європейського товариства кардіологів по лікуванню ФП від 2016 року [11].

Пацієнти обох груп отримували антикоагулянтну терапію та термін визначався згідно рекомендацій Європейського товариства кардіологів по лікуванню ФП від 2016 року [11].

За основними клініко-демографічними показниками пацієнти були співставлені. Одержані базові характеристики (табл. 1).

З метою оцінки морфофункціонального стану серця проводилась трансторакальна ехокардіографія (ТЕХОКГ) згідно чинних рекомендацій Американського товариства ехокардіографії та Європейської асоціації з серцево-судинної візуалізації [12]. Усі виміри здійснювались у двовимірному ультразвуковому зображенні (В-режим). Лінійні розміри ЛШ (кінцево-діастолічний розмір (КДР), кінцево-систолічний розмір (КСР), параметри для розрахунку індексу маси міокарду лівого шлуночка (іММЛШ), передньо-задній розмір ЛП) були отримані із парастернальної позиції по довгій осі ЛШ. Розмір правого передсердя (ПП) визначався у верхівковій чотирикамерній позиції. У подальшому розрахунок об'ємів ЛШ проводився за формулою Тейхольца та ФВЛШ автоматично розраховувалось програмним забезпеченням ультразвукового апарату. іММЛШ визначався за допомогою рівняння:  $ММЛШ/ППТ(г/м^2)$ , де ППТ – площа поверхні тіла.

Через 2 роки після включення у дослідження ТЕХОКГ проводилось повторно.

Також оцінювалась наявність епізодів рецидиву ФП після втручання/початку спостереження протягом 2-річного періоду, виключаючи епізоди порушення ритму протягом «сліпого періоду» для групи РЧА. Рецидивом вважався задокументований на електрокардіограмі епізод надшлуночкової аритмії або ФП, що тривав більше 30 секунд.

Отримані дані після формування бази даних оброблялися в Microsoft Excel, SPSS 20.0. Для описання якісних ознак розраховувались абсолютні

Таблиця 1 – Базові демографічні та клінічні характеристики пацієнтів

Характеристики	Група РЧА, n=136	Контрольна група, n=58	p
Вік (M±SD, роки)	59,7±8,6	58,2±8,1	0,146
Чоловіча стать, (n,%)	62(46,3)	26(46,6)	0,902
ІМТ (M±SD, кг/м <sup>2</sup> )	28,2±5,1	29,3±5,4	0,510
Тривалість ФП (M±SD, місяці)	53,2±45,8	51,4±46,6	0,364
Частота пароксизмів/місяць (M±SD)	10,7±10,2	4,6±4,9	0,001
Пароксизмальна форма (n,%)	58(42,6)	15(25,9)	0,001
Персистуюча форма (n,%)	71(52,9)	16(27,5)	
Тривало персистуюча (n,%)	2(1,5)	27(46,6)	
ТП (n,%)	36(26,5)	19(32,8)	0,375
Середній ФК NYHA (M±SD)	1,8±0,6	2,1±0,7	0,723
Клас EHRA (M±SD)	3,1±0,5	2,9±0,6	0,051
Середній CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc (M±SD)	2,5±1,2	2,0±1,4	0,004
Середній HAS-BLED (M±SD)	1,7±0,9	2,1±0,8	0,126
ІХС (n,%)	48(35,2)	10(17,2)	0,016
АГ (n,%)	98(72,1)	43(74,1)	0,456
Цукровий діабет 2 типу (n,%)	18 (13,2)	8(13,8)	0,541
Інсульт/ТІА (n,%)	13(9,6)	5(8,6)	0,519
САТ (M±SD, мм рт.ст.)	131,6±13,5	132,5±21,4	0,948
ДАТ, (M±SD, мм рт.ст.)	82,2±7,9	85,3±12,7	0,127

**Примітки:** ІМТ – індекс маси тіла; ФП – фібриляція передсердь; ТП – тріпотіння передсердь; ФК NYHA – функціональний клас Нью-Йоркської Асоціації серця; ІХС – ішемічна хвороба серця; АГ – артеріальна гіпертензія; ТІА – транзиторна ішемічна атака; САТ – систолічний артеріальний тиск; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск.

та відносні частоти (n, %). Для опису кількісних показників використовували середнє значення (M)±стандартне відхилення (SD). Для порівняння груп для незалежних змінних використовували U-критерій Манна-Уїтні. Для виявлення предикторів нормалізації показників потенційні фактори тестувалися за допомогою бінарного регресійного аналізу, розраховувались відношення шансів (ВШ, odds ratio) та 95% довірчі інтервали (ДІ). Значення вважались статистично значущими при p < 0,05.

Таблиця 2 – Зміни морфофункціональних показників серця через 2 роки після початку спостереження

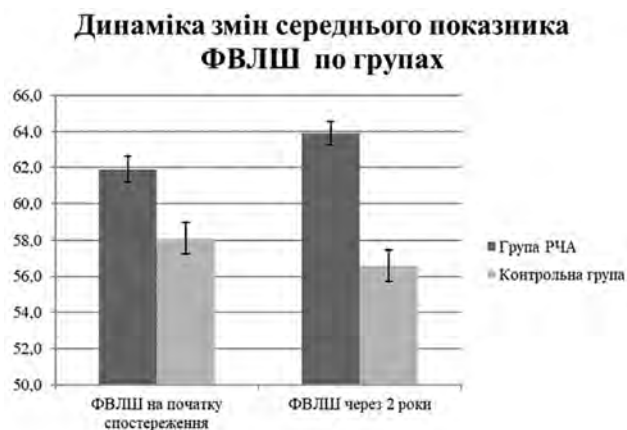
Показник	Група РЧА		p	Контрольна група		p
	до втручання	2-річний етап		початок спостереження	2-річний етап	
САТ (M±SD, мм рт.ст.)	131,6±13,5	130,5±9,44	0,747	132,5±16,4	130,3±8,75	0,736
ДАТ, (M±SD, мм рт.ст.)	82,2±7,9	80,3±7,7	0,134	85,3±12,7	80,3±7,7	0,147
ЧСС (M±SD, 1/мин)	80,4±24,53	79,8±14,53	0,078	84,5±20,62	80,5±13,43	0,068
КДР, (M±SD, см)	5,0±0,51	5,0±0,48	0,617	5,19±0,45	5,17±0,56	0,452
КСР, (M±SD, см)	3,3±0,48	3,2±0,41	0,001	3,61±0,45	3,63±0,41	0,007
Діаметр ЛП, (M±SD, см)	4,3±0,71	4,2±0,30	0,001	4,3±0,61	4,4±0,36	<0,001
Діаметр ПП, (M±SD, см)	4,1±0,52	4,1±0,33	0,214	4,1±0,52	4,2±0,26	<0,001
ФВЛШ, (M±SD, %)	61,9±7,14	63,9±5,65	<0,001	58,1±6,12	56,6±6,11	<0,001
E/e' відношення	11,9±1,65	9,4±1,48	<0,001	12,1±1,63	12,7±1,27	0,002
iММЛШ, (M±SD, г/м <sup>2</sup> )	118,3±25,04	116,4±18,04	0,045	120,5±24,05	118,3±20,13	0,044

**Примітки:** M – середнє значення; SD – стандартне відхилення; КДР – кінцево-діастолічний розмір; КСР – кінцево-систолічний розмір; ФВЛШ – фракція викиду лівого шлуночка; ЛП – ліве передсердя; ПП – праве передсердя; САТ – систолічний артеріальний тиск; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск.

## Результати дослідження.

За результатами проведеного аналізу (табл. 2) у групі РЧА через 2 роки після втручання виявлено: статистично значуще зменшення середнього показника КСР ЛШ (95% ДІ до втручання значення 3,21-3,33, через 2 роки – 3,16-3,30); також, значно зменшився розмір лівого передсердя (95% ДІ до втручання значення 4,25-4,41, через 2 роки – 4,19-4,29), максимальнє значення якого до процедури складало 6,4 см, а після – 5,2 см; статистично значуще збільшилась ФВЛШ (95% ДІ до втручання значення 61,16-63,43, через 2 роки – 62,98-64,90) (рис. 1); статистично значуще зменшилось значення рівняння E/e', яке знизилось до рівня 9,4±1,48 (95% ДІ 9,15-9,66) та показник iММЛШ – після втручання сягнув 116,4±18,04 (95% ДІ 116,15-117,24). При цьому не було виявлено статистично значущих змін за 2-річний період спостереження за даними показників САТ, ДАТ, ЧСС, КДР, розмір ПП.

У контрольній групі за даними змін гемодинамічних показників на 2-річному етапі спостереження відмічалось: статистично значуще збільшення середнього показника КСР ЛШ (95% ДІ на початку спостереження 3,53-3,77, через 2 роки – 3,54-3,76); статистично значуще збільшення ЛП (95% ДІ на початку спостереження 4,13-4,47, через 2 роки – 4,27-4,47) максимальнє значення якого до



**Рис. 1** – Динаміка змін середнього показника ФВЛШ у групі РЧА та у контрольній групі на 2-річному етапі спостереження

процедури складало 6,0 см, а після – 6,2 см, та ПП (95% ДІ на початку спостереження 3,95-4,18, через 2 роки – 4,12-4,26), зменшення ФВЛШ (95% ДІ на початку спостереження 56,57-59,77, через 2 роки – 54,85-58,23) (рис. 1), збільшення значення рівняння E/e' (95% ДІ на початку спостереження 11,62-12,48, через 2 роки – 12,44-13,11), зменшення рівня показнику iММЛШ до 118,3±20,13 (95% ДІ 117,92-118,92). Як і у групі РЧА, не було виявлено статистично значущих змін за 2-річний період спостереження за даними показників САТ, ДАТ, ЧСС, КДР.

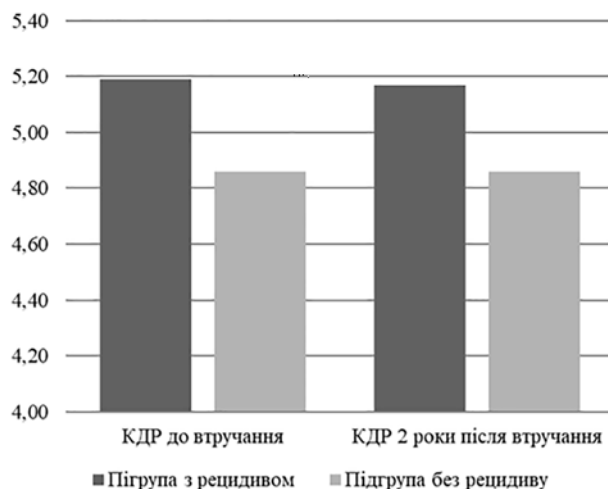
За результатами оцінки рівня рецидиву протягом 2 років спостереження у групі РЧА 52,9% (72 пацієнтів) залишались вільними від рецидивів ФП або будь-якої іншої передсердної тахіаритмії, тоді як у контрольній групі число рецидивів ФП досягло 93% (54 пацієнти). Час виникнення 1 рецидиву ФП був достовірно ранішим у контрольній групі, ніж у групі РЧА (5,5±4,3 місяців проти 10,6±6,2, p=0,001).

У подальшому проводилась оцінка тЕХОКГ показників у групі РЧА в залежності від наявності рецидиву впродовж 2 років спостереження.

У підгрупі з рецидивом значення КДР до втручання та на 2-річному етапі обстеження було статистично значущо вищим, ніж у підгрупі без рецидиву (до втручання – 5,19±0,51 см проти 4,86±0,46, p < 0,001; через 2 роки після втручання – 5,17±0,48 проти 4,86±0,44, p < 0,001)) (рис. 2). При цьому у динаміці через 2 роки у кожній підгрупі окремо даних за статистично значущі зміни за цим показником немає: у підгрупі з рецидивом 5,19±0,51 см до РЧА проти 5,17±0,48 через 2 роки, p=0,251; у підгрупі без рецидиву - 4,86±0,46 до РЧА проти 4,86±0,44, p=0,544.

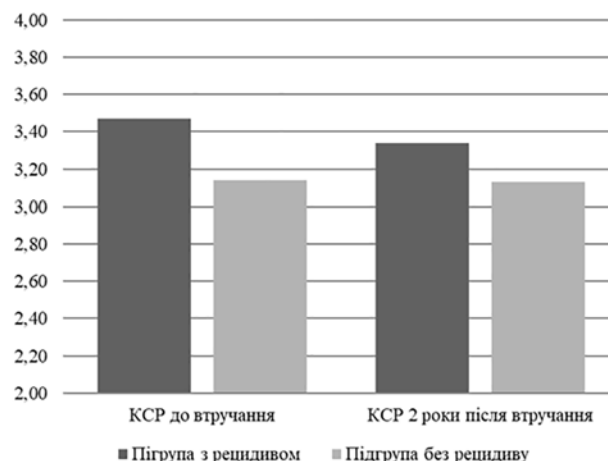
Значення КСР у підгрупі з рецидивом до втручання та на 2-річному етапі обстеження було статистично значущо вищим, ніж у підгрупі без рецидиву (до втручання – 3,47±0,47 см проти 3,14±0,45 см, p < 0,001; через 2 роки після – 3,34±0,40 см проти 3,13±0,45 см, p=0,002) (рис. 3). При цьому також

Динаміка змін КДР на 2-річному етапі спостереження в залежності від наявності рецидиву



**Рис. 2** – Динаміка змін середнього показника КДР на 2-річному етапі спостереження в залежності від наявності рецидиву у підгрупі РЧА

Динаміка змін КСР на 2-річному етапі спостереження в залежності від наявності рецидиву



**Рис. 3** – Динаміка змін середнього показника КСР на 2-річному етапі спостереження в залежності від наявності рецидиву у підгрупі РЧА

було відмічено статистично значуще зниження КСР на 2-річному етапі від початку спостереження у підгрупі з рецидивом (3,47±0,47 см до втручання, 3,34±0,40 см через 2 роки після втручання, p < 0,001), чого не відбувалося у групі без рецидиву (p=0,462).

За даними середнього рівня ФВЛШ у підгрупах через 2 роки від початку спостереження різниці виявлено не було (у групі з рецидивом – 63,37±6,13% проти 64,44±5,18% у групі без рецидиву, p=0,459) (рис. 4). Окремо слід відзначити, що у підгрупі з рецидивом на 2-річному етапі 4,7% пацієнтів мали зниження ФВЛШ нижче 50%, чого не було виявлено у підгрупі без рецидиву.

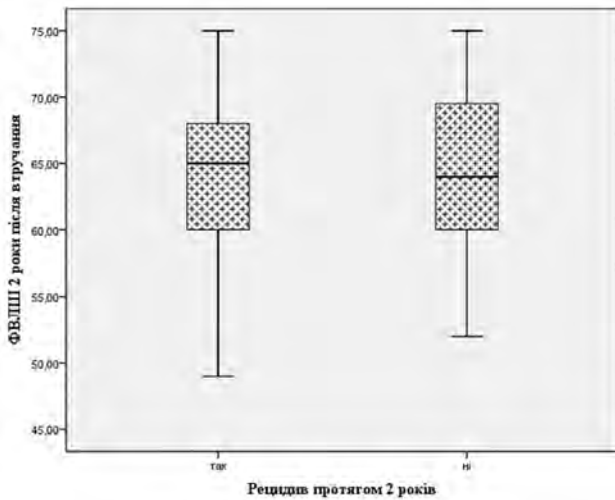


Рис. 4 – ФВЛШ на 2-річному етапі спостереження в залежності від наявності рецидиву у підгрупі РЧА

За даними середнього показника розміру ЛП до абляції у підгрупі з рецидивом він був статистично значущо вищим, ніж у підгрупі без рецидиву ( $4,65 \pm 0,41$  см проти  $4,05 \pm 0,30$  см,  $p < 0,001$ ). На 2-річному етапі спостереження у підгрупі з рецидивом ЛП виявився більшим, ніж у підгрупі без рецидиву ( $4,46 \pm 0,25$  см проти  $4,05 \pm 0,19$  см,  $p < 0,001$ ).

За даними середнього розміру ПП до втручання у підгрупі з рецидивом виявлено статистично значущо вищий рівень цього показника, ніж у групі без рецидиву ( $4,27 \pm 0,57$  см проти  $4,04 \pm 0,42$ ,  $p = 0,025$ ). Більш виражена різниця була виявлена при оцінці показника на 2-річному етапі спостереження ( $4,26 \pm 0,40$  проти  $4,01 \pm 0,20$ ,  $p < 0,001$ ).

При оцінці рівняння  $E/e'$  окремо по підгрупах на 2-річному етапі спостереження виявлено статистично значуще зниження показника незалежно від наявності рецидиву протягом 2 років. У підгрупі з рецидивом  $E/e'$  знизилось з  $11,70 \pm 1,82$  до  $9,78 \pm 1,72$ ,  $p < 0,001$ ; у підгрупі без рецидиву – з  $12,14 \pm 1,45$  до  $9,07 \pm 1,14$ ,  $p < 0,001$ . При цьому до втручання статистично значущої різниці між підгрупами за цим показником виявлено не було ( $p = 0,092$ ), але на 2-річному етапі за даними ЕХОКГ у підгрупі без рецидиву значення рівняння  $E/e'$  було статистично нижчим ( $p = 0,001$ ).

За допомогою бінарної логістичної регресії був проведений пошук факторів, які впливають на зменшення розміру ЛП у групі РЧА (табл. 3). За результатом цього дослідження встановлено, що відсутність рецидиву протягом 2 років після РЧА та значення рівняння  $E/e'$  до втручання є найбільш чутливим предикторами зменшення розміру лівого передсердя. Шанс нормалі-

зації розміру ЛП в 3,7 рази вище у пацієнтів без рецидиву та 1,5 рази при більш низькому значенні рівняння  $E/e'$ .

**Обговорення отриманих результатів.** Отримані дані свідчать про позитивний вплив РЧА на морфофункціональний стан серця у пацієнтів з ФП та СН-зФВЛШ за рахунок зменшення розміру ЛП, КДР, КСР, зростання ФВЛШ, значення рівняння  $E/e'$ ; причому, наявність рецидиву протягом 2 років спостереження у цій групі не пов'язано суттєво з його зменшенням.

На даний час немає єдиної думки щодо лікування ФП у пацієнтів з СН-зФВЛШ згідно європейських рекомендацій [6]. Це, насамперед, пов'язано з тим, що у рандомізовані дослідження щодо ефективності РЧА включались пацієнти з СН зі зниженою ФВЛШ, або частка пацієнтів з СН була замалою [6, 13, 14].

ФП впливає на діастолічну функцію серця, викликаючи неповне розслаблення, завдяки чому міокард залишається в постійному активованому стані. Відсутність передсердного внеску у наповнення шлуночків може ще більше погіршити діастолічну функцію. Тому, теоретично, пацієнти з СН-зФВЛШ можуть отримати більшу користь від стратегії контролю ритму у плані лікування ФП [15].

Таблиця 3 – Предиктори зменшення розміру ЛП після РЧА

Змінна	В	ВШ	95% ДІ		р
			нижня границя	верхня границя	
Вік	0,065	1,067	0,983	1,158	0,122
Стать	-0,644	0,525	0,158	1,747	0,294
Пароксизмальна форма ФП	0,129	1,138	0,345	3,751	0,832
АГ	0,725	2,065	0,485	8,797	0,278
ЦД	-1,220	0,295	0,033	2,671	0,278
ІХС	1,393	4,028	0,001	4,475	0,979
Рецидив аритмії	-3,612	0,27	0,003	0,261	0,002
Розмір ПП до втручання	1,176	3,243	0,3,5	34,492	0,329
Розмір ПП через 2 роки після РЧА	-3,232	0,039	0,001	1,471	0,080
ФВЛШ до втручання	0,005	1,005	0,851	1,188	0,950
ФВЛШ через 2 роки після РЧА	-0,087	0,917	0,754	1,116	0,386
$E/e'$ до втручання	0,418	1,519	0,986	2,339	0,058
$E/e'$ через 2 роки після РЧА	-0,209	0,811	0,497	1,324	0,403

**Примітки:** В – коефіцієнт регресії В; ВШ – відношення шансів; ДІ – довірчий інтервал; АГ – артеріальна гіпертензія; ЦД – цукровий діабет; ІХС – ішемічна хвороба серця; ПП – праве передсердя; ФВЛШ – фракція викиду лівого шлуночка.

Один із перших метааналізів, де порівнювалася результативність катетерної абляції та фармакотерапії, опубліковано групою дослідників під керівництвом Min Zhu [16]. Проаналізувавши результати трьох рандомізованих контрольованих досліджень ( $n = 143$ ), науковці підтвердили здатність катетерної абляції поліпшувати ФВЛШ, а також зазначили зниження функціонального класу за NYHA порівняно з медикаментозним контролем ритму у разі персистуючої ФП у пацієнтів із СН. У подальшому у ще одному метааналізі було виявлено, що катетерна абляція ФП у пацієнтів з СН асоціюється з позитивними морфологічними змінами структур серця та поліпшенням якості життя порівняно контролем [17].

Нещодавнє дослідження також продемонструвало зменшення розмірів ЛП у пацієнтів після абляції, та чим швидше зменшувався розмір ЛП протягом перших 6 місяців спостереження, тим менше був ризик рецидиву ФП. Автори дослідження запропонували розглядати темп зменшення ЛП як новий предиктор ефективності абляції стійкої ФП в утриманні синусового ритму [18]. Нажаль, у дослідження було включено лише 21 (16%) пацієнт з СН та не має даних щодо типу.

Важливим внеском у розуміння проблем лікування ФП у пацієнтів з СН-зФВЛШ є публікація результатів дослідження M. Rattka та інших, де вивчався вплив катетерної абляції ФП саме у пацієнтів з цим типом СН. Було виявлено, що абляція легеневих вен з приводу ФП призвела до зворотного ремоделювання ЛШ. Товщина міжшлуночкової перетинки та ІММЛШ значно покращилися після процедури абляції, тоді як співвідношення  $E/e'$  показу-

ло незначну тенденцію до поліпшення. Більш того, майже у половини пацієнтів через 12 місяців після втручання не було даних за СН-зФВЛШ згідно чинних діагностичних критеріїв. При аналізі факторів, які впливають на нормалізацію функції ЛШ, відсутність рецидиву виявилася найголовнішою. Тому успішна катетерна абляція субстрату аритмії розглядається як запорука ефективного лікування СН-зФВЛШ з ФП [7].

**Висновки.** Радіочастотна абляція фібриляції передсердь у пацієнтів із серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка з метою контролю синусового ритму асоціюється з покращенням морфофункціонального стану серця через 2 роки після проведеного втручання порівняно з антиаритмічною фармакотерапією, а саме: зменшується кінцево-систолічний розмір лівого шлуночка, збільшується фракція викиду лівого шлуночка, покращується діастолічна функція лівого шлуночка за даними значення  $E/e'$ , зменшується розмір лівого передсердя. Відсутність рецидиву протягом 2 років після радіочастотної абляції та значення рівняння  $E/e'$  до втручання є найбільш чутливим предикторами зменшення розміру лівого передсердя.

**Перспективи подальших досліджень.** Видається доцільним вивчення морфофункціонального стану серця у пацієнтів з серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка після успішної радіочастотної абляції фібриляції передсердь на більш тривалому періоді спостереження та пошук факторів, що сприяють позитивним змінам.

## References

1. Borlaug B. A. Evaluation and management of heart failure with preserved ejection fraction. *Nat Rev Cardiol.* 2020; 17(9): 559-573. PMID: 32231333. doi: 10.1038/s41569-020-0363-2
2. van Riet EE, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MA, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18(3): 242-252. PMID: 26727047. doi: 10.1002/ehf.483
3. Pieske B, Tschöpe C, de Boer RA, Fraser AG, Anker SD, Donal E, et al. How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the HFA-PEFF diagnostic algorithm: a consensus recommendation from the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2019; 40(40): 3297-3317. PMID: 31504452. doi: 10.1093/eurheartj/ehz641
4. Kotecha D, Lam CS, Van Veldhuisen DJ, Van Gelder IC, Voors AA, Rienstra M. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction and Atrial Fibrillation. *J Am Col Cardiol.* 2016; 68(2): 2217-2228. PMID: 27855811. doi: 10.1016/j.jacc.2016.08.048
5. Packer M, Lam CSP, Lund LH, Redfield MM. Interdependence of Atrial Fibrillation and Heart Failure With a Preserved Ejection Fraction Reflects a Common Underlying Atrial and Ventricular Myopathy. *Circulation.* 2020; 141(1): 4-6. PMID: 31887078. doi: 10.1161/circulationaha.119.042996
6. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2021; 42(36): 3599-3726. PMID: 34447992. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368

7. Rattka M, Pott A, Kühberger A, Weinmann K, Scharnbeck D, Stephan T, et al. Restoration of sinus rhythm by pulmonary vein isolation improves heart failure with preserved ejection fraction in atrial fibrillation patients. *Europace*. 2020; 22(9): 1328-1336. PMID: 32449907. PMCID: PMC7478318. doi: 10.1093/europace/ea1101
8. Black-Maier E, Ren X, Steinberg BA, Green CL, Barnett AS, Rosa NS, et al. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with heart failure and preserved ejection fraction. *Heart Rhythm*. 2018; 15(5): 651-657. PMID: 29222043. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.12.001
9. Machino-Ohtsuka T, Seo Y, Ishizu T, Sugano A, Atsumi A, Yamamoto M, et al. Efficacy, Safety, and Outcomes of Catheter Ablation of Atrial Fibrillation in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *J Am Col Cardiol*. 2013; 62(20): 1857-1865. PMID: 23916940. doi: 10.1016/j.jacc.2013.07.020
10. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2016; 37(27): 2129-2200. PMID: 27206819. doi: 10.1093/eurheartj/ehw128
11. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016; 37(38): 2893-2962. PMID: 27567408. doi: 10.1093/eurheartj/ehw210
12. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afzalalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J*. 2015; 16(3): 233-271. PMID: 25712077. doi: 10.1093/ehjci/jev014
13. Packer DL, Piccini JP, Monahan KH, Al-Khalidi HR, Silverstein AP, Noseworthy PA, et al. Ablation Versus Drug Therapy for Atrial Fibrillation in Heart Failure. *Circulation*. 2021; 143: 1377-1390. PMID: 33554614. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050991
14. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, Siebels J, Boersma L, Jordaens L, et al. Catheter Ablation for Atrial Fibrillation with Heart Failure. *N Engl J Med*. 2018; 378(5): 417-427. PMID: 29385358. doi: 10.1056/nejmoa1707855
15. Ichijo S, Miyazaki S, Kusa S, Nakamura H, Hachiya H, Kajiyama T, et al. Impact of catheter ablation of atrial fibrillation on long-term clinical outcomes in patients with heart failure. *J Cardiol*. 2018; 72(3): 240-246. PMID: 29609877. doi: 10.1016/j.jjcc.2018.02.012
16. Zhu M, Zhou X, Cai H, Wang Z, Xu H, Chen S, et al. Catheter ablation versus medical rate control for persistent atrial fibrillation in patients with heart failure. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(30): e4377. PMID: 27472728. PMCID: PMC5265865. doi: 10.1097/md.00000000000004377
17. Ma Y, Bai F, Qin F, Li Y, Tu T, Sun C, et al. Catheter ablation for treatment of patients with atrial fibrillation and heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018; 18(1): 165. PMID: 30103676. PMCID: PMC6090632. doi: 10.1186/s12872-018-0904-3
18. Kagawa Y, Fujii E, Fujita S, Ito M. Association between left atrial reverse remodeling and maintenance of sinus rhythm after catheter ablation of persistent atrial fibrillation. *Heart Vessels*. 2019; 35(2): 239-245. PMID: 31346694. PMCID: PMC6981322. doi: 10.1007/s00380-019-01475-1

УДК [616.12-008.331.1-056.257:616.127-008.1]-078:57.083.3

### **ВЛИЯНИЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

**Золотарёва Т. В.**

**Резюме.** *Цель:* оценить влияние радиочастотной абляции на морфофункциональное состояние сердца у пациентов с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса на основании 2-летнего наблюдения.

*Материал и методы.* В исследование были включены 194 пациента средним возрастом 59,3±8,5 лет с фибрилляцией предсердий и сопутствующей сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка I-III функционального класса NYHA. Пациенты были разделены на 2 группы: 136 пациентов, которым была проведена радиочастотная катетерная абляция; и 58 пациентов контрольной группы, которым не проводилось вмешательство и продолжалась антиаритмическая фармакотерапия. По основным клинико-демографическим показателям пациенты были сопоставимы. С целью оценки морфофункционального состояния сердца проводилась трансторакальная эхокардиография на этапе включения в исследование и 2 года после.

*Результаты.* По результатам проведенного анализа в группе радиочастотной катетерной абляции через 2 года после вмешательства выявлено: статистически значимое уменьшение среднего показателя конечно-систолического размера левого желудочка (3,3±0,48 см против 3,2±0,41 см, p < 0,001); уменьшился размер левого предсердия (4,3±0,71 см против 4,2±0,30 см, p < 0,001); статистически

значимо увеличилась фракция выброса левого желудочка ( $61,9 \pm 7,14\%$  против  $63,9 \pm 5,65\%$ ,  $p < 0,001$ ); статистически значимо уменьшилось отношение  $E/e'$  ( $11,9 \pm 1,65$  против  $9,4 \pm 1,48$ ;  $p < 0,001$ ) и показатель индекса массы миокарда левого желудочка ( $118,3 \pm 25,04$  г/м<sup>2</sup> против  $116,4 \pm 18,04$  г/м<sup>2</sup>;  $p = 0,045$ ). В группе фармакотерапии отмечалось: статистически значимое увеличение среднего показателя конечно-систолического размера левого желудочка ( $3,61 \pm 0,45$  см против  $3,63 \pm 0,41$ ,  $p = 0,007$ ); статистически значимое увеличение левого предсердия ( $4,3 \pm 0,61$  см против  $4,4 \pm 0,36$ ;  $p < 0,001$ ) и правого предсердия ( $4,1 \pm 0,52$  см против  $4,2 \pm 0,26$ ;  $p < 0,001$ ); уменьшение фракции выброса левого желудочка ( $58,1 \pm 6,12\%$  против  $56,6 \pm 6,11$ ;  $p < 0,001$ ); увеличенные значения отношения  $E/e'$  ( $12,1 \pm 1,63$  против  $12,7 \pm 1,27$ ;  $p = 0,002$ ) и уменьшения уровня показателя индекса массы миокарда левого желудочка ( $120,5 \pm 24,05$  г/м<sup>2</sup> против  $118,3 \pm 20,13$  г/м<sup>2</sup>;  $p = 0,044$ ).

**Выводы.** Радиочастотная абляция фибрилляции предсердий у пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка с целью контроля синусового ритма ассоциируется с улучшением морфофункционального состояния сердца через 2 года после проведенного вмешательства по сравнению с антиаритмической фармакотерапией, а именно: уменьшается конечно-систолический размер левого желудочка, увеличивается фракция выброса левого желудочка, улучшается диастолическая функция левого желудочка по данным значения  $E/e'$ , уменьшается размер левого предсердия.

**Ключевые слова:** морфофункциональное состояние, сердечная недостаточность, абляция, фибрилляция предсердий.

UDC [616.12-008.331.1-056.257:616.127-008.1]-078:57.083.3

### Radiofrequency Ablation Impact on the Morpho-Functional State of the Heart in Patients with Atrial Fibrillation and Chronic Heart Failure

Zolotarova T. V.

**Abstract.** *The purpose of the study was to evaluate the radiofrequency ablation impact on the morpho-functional state of the heart in patients with atrial fibrillation and chronic heart failure with preserved ejection fraction based on 2-year follow-up.*

**Materials and methods.** The study included 194 patients with an average age of  $59.3 \pm 8.5$  years with atrial fibrillation and concomitant heart failure with preserved left ventricular ejection fraction of I-III functional class of New York Heart Association. Patients were divided into 2 groups: 136 patients who underwent radiofrequency catheter ablation and 58 patients in the control group who did not undergo intervention and continued antiarrhythmic pharmacotherapy. Patients were comparable in terms of basic clinical and demographic indicators. In order to assess the morpho-functional state of the heart, transthoracic echocardiography was performed at the stage of inclusion in the study and 2 years after.

**Results and discussion.** According to the results of the analysis in the radiofrequency catheter ablation group 2 years after the intervention revealed: a statistically significant decrease in the mean end-systolic diameter of the left ventricle ( $3.3 \pm 0.48$  cm versus  $3.2 \pm 0.41$  cm,  $p < 0.001$ ); decreased size of the left atrium ( $4.3 \pm 0.71$  cm versus  $4.2 \pm 0.30$  cm,  $p < 0.001$ ); left ventricular ejection fraction increased significantly ( $61.9 \pm 7.14\%$  versus  $63.9 \pm 5.65\%$ ,  $p < 0.001$ ); the  $E/e'$  ratio decreased statistically significantly ( $11.9 \pm 1.65$  versus  $9.4 \pm 1.48$ ;  $p < 0.001$ ) and the left ventricular myocardial mass index ( $118.3 \pm 25.04$  g/m<sup>2</sup> versus  $116.4 \pm 18.04$  g/m<sup>2</sup>;  $p = 0.045$ ). In the pharmacotherapy group there were: a statistically significant increase in the average end-systolic size of the left ventricle ( $3.61 \pm 0.45$  cm versus  $3.63 \pm 0.41$ ,  $p = 0.007$ ); statistically significant increased left atrium ( $4.3 \pm 0.61$  cm versus  $4.4 \pm 0.36$ ;  $p < 0.001$ ) and the right atrium ( $4.1 \pm 0.52$  cm versus  $4.2 \pm 0.26$ ;  $p < 0.001$ ); decreased left ventricular ejection fraction ( $58.1 \pm 6.12\%$  versus  $56.6 \pm 6.11$ ;  $p < 0.001$ ); increased values of the ratio  $E/e'$  ( $12.1 \pm 1.63$  versus  $12.7 \pm 1.27$ ;  $p = 0.002$ ) and decreased level of the left ventricular myocardial mass index ( $120.5 \pm 24.05$  g/m<sup>2</sup> versus  $118.3 \pm 20.13$  g/m<sup>2</sup>;  $p = 0.044$ ).

**Conclusion.** Radiofrequency ablation of atrial fibrillation in patients with heart failure with preserved left ventricular ejection fraction to control sinus rhythm is associated with improved morpho-functional state of the heart at the 2-year follow-up compared with antiarrhythmic pharmacotherapy strategy: the left ventricular ejection fraction increases, the left ventricular diastolic function improves according to the  $E/e'$  value, the size of the left atrium decreases.

**Keywords:** morpho-functional state, heart failure, ablation, atrial fibrillation.



**ORCID and contributionship:**

Tetiana V. Zolotarova : 0000-0001-6226-6769 <sup>A,B,C,D,E,F</sup>

---

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,  
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,  
E – Critical review, F – Final approval of the article

**CORRESPONDING AUTHOR****Tetiana V. Zolotarova**

V. N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Propaedeutics of Internal Medicine and Physical Rehabilitation  
29, Akademika Kurchatova Ave., Kharkiv 61108, Ukraine  
tel: +38050 214 08 28, e-mail: [tatiana.zolotarova@karazin.ua](mailto:tatiana.zolotarova@karazin.ua)

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

Стаття надійшла 10.09.2021 р.

*Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*