

**Кучерява М. В.**, мол. наук. співробітник, лікар-кардіолог відділення екстреної рентгенхірургічної допомоги, <https://orcid.org/0000-0003-4256-6312>

**Маньковський Г. Б.**, канд. мед. наук, заступник директора із науково-практичної роботи, <https://orcid.org/0000-0003-4980-4571>

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», Клініка для дорослих, м. Київ, Україна

## Обґрунтована неповна реваскуляризація міокарда у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю та зниженою фракцією викиду лівого шлуночка

### Резюме

**Мета** – оцінити результати неповної реваскуляризації міокарда за допомогою черезшкірного коронарного втручання у пацієнтів з ішемічною кардіоміопатією та серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка на основі шкали residual SYNTAX score (rSS).

**Матеріали та методи дослідження.** Це проспективне обсерваційне одноцентрове дослідження було проведено на базі ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» та включало 192 пацієнти, яким було проведено коронарографію та виконано реваскуляризацію міокарда за допомогою черезшкірного коронарного втручання. Вихідні демографічні та клінічні параметри, включаючи стать, вік, наявність коморбідної патології, були отримані з історії хвороби кожного пацієнта ретроспективно. Результат реваскуляризації оцінено протягом 2 років (з березня 2020 по березень 2022 року). Для оцінювання повноти реваскуляризації було взято використання шкали rSS та повторно проведено коронарографію.

**Результати.** Найбільш значущими несприятливими подіями протягом 24 місяців спостереження, асоційованими з тяжкістю ураження коронарного русла за шкалою SYNTAX  $\geq 23$  балами, стали: смерть від будь-якої причини – відношення шансів (ВШ) 6,9 (95 % довірчий інтервал (ДІ),  $p = 0,05$ ); інфаркт міокарда – ВШ 5,5 (95 % ДІ,  $p = 0,001$ ); комбінована кінцева точка – ВШ 2,4 (95 % ДІ,  $p = 0,005$ ). За 2-річний період спостереження було оцінено результати реваскуляризації міокарда згідно зі шкалою rSS та проаналізовано вплив стентування коронарних артерій із мінімальними залишковими атеросклеротичними звуженнями ( $rSS \leq 8$ ) та значущими ураженнями артерій ( $rSS \geq 9$ ) на такі показники, як смерть від усіх причин, реваскуляризація міокарда, повторна госпіталізація, повторний гострий інфаркт міокарда та гостре порушення мозкового кровообігу. Аналіз даних показав статистично значущу різницю в усіх показниках на користь групи із балом  $rSS \leq 8$  ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** У пацієнтів з ішемічною хворобою серця та серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка після проведення неповної реваскуляризації міокарда шкала rSS є потужним маркером щодо впливу на кінцеву комбіновану точку. Крім того, залишковий бал SYNTAX  $\geq 9$  асоціювався зі значно вищим ризиком смерті від усіх причин, повторним гострим інфарктом міокарда та повторною реваскуляризацією. Стратифікований бал  $rSS \geq 9$  при ішемічній кардіоміопатії із фракцією викиду лівого шлуночка  $\leq 40$  % частіше спостерігався у пацієнтів із наявною коморбідною патологією, такою як гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, гостре порушення мозкового кровообігу, захворюванням периферичних артерій.

**Ключові слова:** ішемічна хвороба серця, ішемічна кардіоміопатія, стентування коронарних артерій, SYNTAX score, rSS.

**Вступ.** Серцева недостатність (СН) є зростаючою проблемою охорони здоров'я в усьому світі. Існує чіткий зв'язок між соціально-економічним розвитком і

старінням суспільства та виникненням СН. Ішемія є переважачим етіологічним фактором, на яку припадає понад 2/3 всіх випадків СН [6]. Завдяки покращенню лікування та зниженню смертності пацієнтів із гострим коронарним синдромом та оптимізованому догляду за пацієнтами зі стабільною ішемічною хворобою серця

(ІХС) кількість пацієнтів з ішемічною хронічною СН неминуче зростатиме [6].

На сьогодні лікування пацієнтів з ІХС та серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка (СНзнФВЛШ) полягає у чотирьох ключових елементах: оптимальна медикаментозна терапія (ОМТ), реваскуляризація міокарда, імплантація допоміжних механічних пристроїв, трансплантація серця. Незважаючи на значний прогрес у світі у лікуванні пацієнтів із СНзнФВЛШ, доцільність реваскуляризації міокарда, а також вид втручання – коронарне шунтування (КШ) чи черезшкірне коронарне втручання (ЧКВ) – залишається частково відкритим. У дослідженні REVIVED-BCIS2 статистично значущої різниці щодо впливу ЧКВ чи ОМТ на повторну госпіталізацію або смерть від серцево-судинних захворювань пацієнтів, що мали СНзнФВЛШ, не спостерігалось, проте ЧКВ мало перевагу перед ОМТ стосовно впливу на якість життя у пацієнтів [11]. Однак у це рандомізоване багатоцентрове контрольоване дослідження включали лише пацієнтів із симптомами I та II функціонального класу за NYHA та 88 % пацієнтів становили чоловіки. Також залишається відкритим питання щодо повноти реваскуляризації міокарда та тривалості спостереження, адже 3–4 років могло бути недостатньо, аби повною мірою оцінити роль ЧКВ. У дослідженні STICH (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure) перевагу КШ над ОМТ було встановлено лише через 10 років спостереження [12].

Останнім часом все більше уваги приділяють саме повноті реваскуляризації міокарда. Таким чином, анатомічна реваскуляризація може бути повною, що включає умовну та безумовну, та неповною, яка лежить в основі «Reasonable Incomplete Revascularization» – обґрунтованої неповної реваскуляризації. В основі цієї концепції, представленої Daergerman, було прийнято не проводити реваскуляризацію міокарда за певних анатомічних (ураження артерій діаметром менше ніж 1,5 см, безсимптомна оклюзія бічних гілок), функціональних (нежиттєздатні сегменти міокарда) або фізіологічних (фракційний резерв кровотоку < 0,8) причин [1].

До того ж у популяції хворих із СН ішемічного генезу значна частка пацієнтів мала хронічну оклюзію коронарних артерій (ОКА). Наявність ОКА є одним з основних факторів, що обмежують можливість досягнення повної реваскуляризації, особливо за допомогою ЧКВ. Крім того, нещодавно було показано, що наявність ОКА пов'язана з гіршими результатами в цій популяції пацієнтів [2]. Незважаючи на безперервне вдосконалення навичок та отримання досвіду ангіохірургів в інтервенційному втручанні ОКА, частота реканалізацій у світі залишається низькою в загальних реєстрах, досягаючи не більше ніж 10 % [3]. Зокрема в популяції пацієнтів з СНзнФВЛШ немає згоди щодо ведення ОКА. Поточні рекомендації щодо лікування СН при стабіль-

ній ІХС та реваскуляризації міокарда, а також консенсус клубу EuroCSTO не містять вказівок щодо реканалізації оклюзій у субпопуляції хворих на ішемічну СН [4, 5]. Тому фактично досягти повної анатомічної реваскуляризації методом ЧКВ за наявності ОКА мало ймовірно.

У дослідженні 2017 року Melina et al. [10] продемонстрували, що ані ангіографічний моніторинг повної реваскуляризації міокарда за допомогою ЧКВ із використанням елютинг-стентів, ані КШ не покращили клінічних результатів у пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій. Крім того, Лейпцизький реєстр пацієнтів із КШ показав, що «обґрунтована неповна реваскуляризація» не чинить негативного впливу на виживаність [10]. Ці суперечливі висновки щодо впливу та прогнозу повноти реваскуляризації на клінічні результати, можливо, пов'язані з різними визначеннями, які існують у літературі.

Такий інтерес до повноти реваскуляризації міокарда став потужним поштовхом до створення єдиної шкали із визначення доцільності реваскуляризації міокарда за наявності залишкових ангіографічно підтверджених уражень коронарних артерій, що має назву residual SYNTAX score (rSS) – залишкова оцінка SYNTAX. rSS – це систематична ангіографічна оцінка, яка вимірює ступінь і складність залишкових уражень коронарних артерій після ЧКВ, використовуючи початкову стратифікацію уражень оцінки SYNTAX. Крім того, rSS дало змогу визначити порогове значення неповної реваскуляризації, яке не чинитиме негативного впливу на довготривалу смертність, що лягло в основу «обґрунтованої» неповної реваскуляризації («reasonable» incomplete revascularization – rICR) [7].

Song et al. вказали, що rSS можна використовувати для визначення адекватного функціонального, або «розумного», рівня реваскуляризації [8]. Однак стандартного визначення rICR не було, і деякі дослідження повідомляли про порогове значення rSS < 5, хоча в інших аналізах це значення відповідало rSS < 8 [9]. Pyka et al. на основі досліджуваної популяції SYNTAX визначили основні причини відсутності повної реваскуляризації міокарда [6]. Для КШ – це дифузне атеросклеротичне ураження артерій дрібного діаметра (Hazard Ratio (HR) = 2,1; 95 % довірчий інтервал (ДІ): 1,51–2,93; p < 0,001), атеросклеротичне ураження периферичних артерій, гострий коронарний синдром, вищий показник EuroSCORE, вищий бал SYNTAX score, наявність оклюзій коронарних артерій, більша кількість уражень коронарних артерій, біфуркаційні ураження коронарних артерій, а для ЧКВ – наявність повної оклюзії (HR = 2,45; 95 % ДІ: 1,81–3,39; p < 0,001), цукровий діабет, гіперліпідемія, вищий бал SYNTAX score, малий діаметр артерій, багатосудинне ураження коронарних артерій, біфуркаційні ураження коронарних артерій [6].

Вплив шкали rSS на віддалені результати реваскуляризації міокарда, як за допомогою ЧКВ, так і КШ при

багатосудинному ураженні коронарних артерій представлена у літературі, проте щодо рівня порогового значення шкали ще залишаються дискусії. До того ж розрахунок rSS у пацієнтів із СНзнФВЛШ та ІХС також є важливим компонентом запобігання великим серцево-судинним подіям.

**Мета** – оцінити результати неповної реваскуляризації міокарда за допомогою ЧКВ у пацієнтів з ішемічною кардіоміопатією та СНзнФВЛШ на основі шкали rSS.

**Матеріали та методи дослідження.** Це проспективне обсерваційне одноцентрове дослідження було проведено на базі ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» та включало 192 пацієнти, яким було проведено коронарографію та виконано реваскуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ. Вихідні демографічні та клінічні параметри, включаючи стать, вік, наявність коморбідної патології, були отримані з історії хвороби кожного пацієнта ретроспективно. Результат реваскуляризації оцінено протягом 2 років (з березня 2020 по березень 2022 року). Для оцінювання повноти реваскуляризації було взято використання шкали residual SYNTAX score та повторно проведено коронарографію.

Пацієнтів було розподілено на 2 групи, відповідно до кількості балів за шкалою rSS:

- 1) rSS ≤ 8 – пацієнти із мінімальними залишковими ураженнями коронарних артерій після стентування;
- 2) rSS ≥ 9 – із значущими залишковими атеросклеротичними ураженнями. Критеріями включення стали пацієнти віком понад 18 років, із наявною ІХС та фракцією

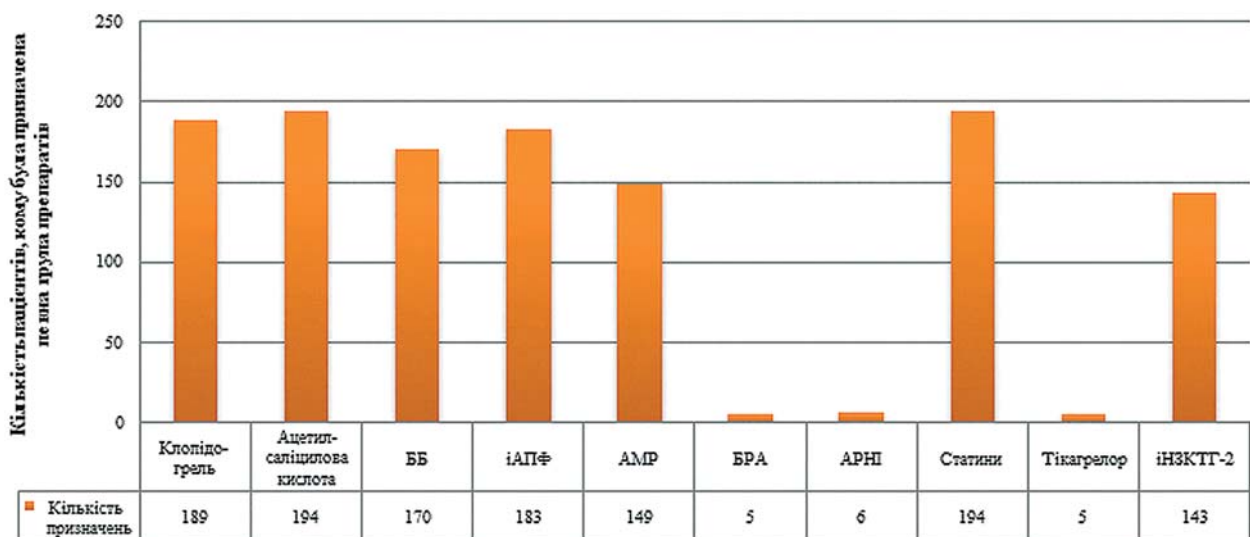
викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) менше ніж 40 %, наявністю симптомів СН відповідно до шкали NYHA II–III функціонального класу та швидкістю клубочкової фільтрації ≥ 30 мл/хв/1,73 м<sup>2</sup>. Щодо критеріїв включення згідно з ангіографічними даними, то пацієнти повинні були мати щонайменше 2 уражені коронарні артерії зі стенозом їх діаметра ≥ 70 % та просвітом ≥ 1,5 мм. Включення становили пацієнти за наявності даних щодо перенесеного або гострого міокардиту, перикардиту, декомпенсованого цукрового діабету, вираженої клапанної вади серця, із перенесеним раніше КШ, гострим порушенням мозкового кровообігу (ГПМК) раніше, ніж за 6 місяців до госпіталізації, гострою легеневою емболією, а також хронічною хворобою нирок V стадії.

Вік досліджуваних пацієнтів сягав 69 ± 10 років, з них 120 (62,5 %) – представники чоловічої та 72 (37,5 %) – жіночої статі. Середній індекс маси тіла у двох групах становив (25,5 %). Перенесений інфаркт міокарда (ІМ) мали 192 (100 %) пацієнти, з них в анамнезі один ІМ мали 131 (68,2 %), два ІМ – 57 (29,7 %), три ІМ – 4 (2,1 %).

За комбіновану кінцеву точку було взято: смерть від усіх причин, повторну реваскуляризацію міокарда та повторний гострий ІМ.

Оптимальна медикаментозна терапія, яка була призначена пацієнтам, відповідала Рекомендаціям Європейського товариства кардіологів (ESC), 2021 рік (рисунк 1).

Статистичний аналіз проводили за допомогою системного програмного забезпечення Statistica 10.0. для Windows 10. Безперервні змінні були представлені як



**Рисунок 1.** Науково обґрунтована медикаментозна терапія, яку отримували пацієнти після проведення ЧКВ

*Примітка.* ББ – бета-блокатори, іАПФ – інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, АМР – антагоністи мінералокортикоїдних рецепторів, БРА – блокатори ренін-ангіотензинової системи, АРНІ – інгібітори ангіотензинових рецепторів та неприлізину, іНЗКГТ-2 – інгібітори натрій-залежного ко-транспортера глюкози 2-го типу.

середнє зі стандартним відхиленням (SD) або медіана з інтерквартильними діапазонами (IQR) і порівнювалися за допомогою t-критерію Стьюдента. Відносний ризик розвитку несприятливих кардіоваскулярних подій розрахований з використанням показника відношення шансів (ВШ). Категоріальні змінні виражали у вигляді відсотків та порівнювали за допомогою критерію  $\chi^2$  або точного критерію Фішера. Значення  $p < 0,05$  вважалося статистично значущим.

**Результати.** За 24 місяці дослідження пацієнтам ( $n = 192$ ) було проведено лабораторні та клініко-інструментальні дослідження, які включали: загальний аналіз крові, біохімічний аналіз крові, коагулограму, ліпідограму, електрокардіографію, трансторакальну ехокардіографію, коронарографію. Середнє значення показника SYNTAX score відповідало  $24 \pm 4$ .

Згідно із стратифікацією пацієнтів за шкалою SYNTAX score пацієнтів було поділено на дві групи, що відповідали у першій групі значенню  $\leq 22$  балам, а у другій групі –  $\geq 23$  балам. Статистично значущої різниці між цими двома групами у порівнянні показників за віком, статтю, ГПМК не було (таблиця 1). Проте відзначалося статистично значуща різниця між групами у наявності захворювань периферичних артерій, ФВ ЛШ, наявності гіпертонічної хвороби, частоти цукрового діабету (див. таблицю 1).

Найбільш значущими несприятливими подіями протягом 24 місяців спостереження, асоційованими з тяжкістю ураження коронарного русла за шкалою SYNTAX  $\geq 23$  балами, стали: смерть від будь-якої при-

чини – ВШ 6,9 (95 % ДІ,  $p = 0,05$ ); ІМ – ВШ 5,5 (95 % ДІ,  $p = 0,001$ ); комбінована кінцева точка – ВШ 2,4 (95 % ДІ,  $p = 0,005$ ).

Усім 192 пацієнтам було проведено стентування коронарних артерій із предилатацією балонним катетером та без предилатації, а також імплантовано елютинг-стенти. Кількість імплантованих стент-систем залежала від анатомічних особливостей артерій, вираженості атеросклерозу вінцевих артерій, протяжності звужень, наявності біфуркаційних і трифуркаційних уражень, технічної складності виконання, а також кількості введеної контрастної речовини за 1 виконану процедуру. Загалом було імплантовано  $2 \pm 1$  елютинг-стент.

За шкалою residual SYNTAX score було проаналізовано результати проведеного стентування коронарних артерій. Відповідно до такого розподілу, пацієнтів із вираженими залишковими атеросклеротичними звуженнями після ЧКВ було 29 (15,1 %). Між 1-ю та 2-ю групами з балами шкали rSS  $\leq 8$  та rSS  $\geq 9$  відповідно було виявлено статистично значущу різницю у таких показниках: ФВ ЛШ, наявність цукрового діабету, ГПМК, повторного гострого ІМ (таблиця 2). Пацієнти з високим показником rSS (rSS  $> 8$ ) частіше мали в анамнезі цукровий діабет, гіпертонічну хворобу, ГПМК та захворювання периферичних артерій.

За 2-річний період спостереження було оцінено результати реваскуляризації міокарда згідно зі шкалою rSS та проаналізовано вплив стентування коронарних артерій із мінімальними залишковими атеросклеротичними звуженнями (rSS  $\leq 8$ ) та значущими уражен-

Таблиця 1

Клініко-демографічні показники пацієнтів за шкалою SYNTAX score

Показник	Пацієнти (n = 192)				p
	SYNTAX score $\leq 22$ (n = 101)		SYNTAX score $\geq 23$ (n = 91)		
	n	%	n	%	
Вік	68 $\pm$ 12,1	–	69 $\pm$ 10,2	–	0,14
Чоловіча стать	67	66,3	53	58,2	0,24
ФВ ЛШ	–	37 $\pm$ 3	–	34 $\pm$ 4	< 0,001*
Гіпертонічна хвороба	81	80,2	83	91,2	0,03*
Цукровий діабет	45	44,5	61	67	0,0002*
ГПМК	6	5,9	8	8,8	0,45
Захворювання периферичних артерій	24	23,7	52	57,1	< 0,001*

Примітка. n – кількість пацієнтів, \* –  $p < 0,05$ , статистично значуща різниця.

Таблиця 2

Клініко-демографічні показники пацієнтів, стратифікованих за шкалою residual SYNTAX score

Показник	Пацієнти (n = 192)				p
	Residual SYNTAX score $\leq 8$ (n = 163)		Residual SYNTAX score $\geq 9$ (n = 29)		
	n	%	n	%	
Вік	70 $\pm$ 11,1	–	71 $\pm$ 10,5	–	0,87
Чоловіча стать	100	61,3	20	68,9	0,43
ФВ ЛШ	–	39 $\pm$ 2	–	34 $\pm$ 3	< 0,001*
Гіпертонічна хвороба	145	88,9	19	65,5	< 0,001*
Цукровий діабет	83	50,9	23	79,3	0,004*
ГПМК	6	3,7	10	34,5	< 0,001*
Захворювання периферичних артерій	41	25,2	13	44,8	0,03*

Примітка. n – кількість пацієнтів, \* –  $p < 0,05$ .



нями артерій (rSS  $\geq$  9) на такі показники, як смерть від усіх причин, реваскуляризація міокарда, повторна госпіталізація, повторний гострий ІМ та ГПМК. Аналіз даних показав статистично значущу різницю в усіх показниках на користь групи із балом rSS  $\leq$  8 (таблиця 3).

Комбінована кінцева точка була оцінена як сукупність таких серцево-судинних подій: смерть від усіх причин, повторний ІМ та реваскуляризація міокарда. Пацієнти 2-ї групи мали статистично вищий показник досягання комбінованої кінцевої точки порівняно із пацієнтами 1-ї групи (див. таблицю 3).

У дослідженні з метою оцінювання прогнозу rSS був проведений аналіз балів за цією шкалою та відповідність прогностичного впливу на такі показники, як повторний ІМ, смерть від усіх причин та реваскуляризація міокарда (таблиця 4). Шкала rSS є вагомим маркером стратифікації обґрунтованої «розумної» реваскуляризації міокарда у пацієнтів, у яких технічно та анатомічно складно досягнути ангиографічно повної реваскуляризації.

Рішення щодо реваскуляризації міокарда при ІХС та СНзнФВЛШ має бути прийняте не тільки з урахуванням поточних рекомендацій, які із року в рік перегляда-

ються та вдосконалюються, а й із позиції індивідуального підходу до кожного пацієнта, враховуючи абсолютно різну анатомічну будову коронарних артерій, значущість атеросклеротичного процесу, вік, стать та коморбідну патологію. До того ж рішення щодо реваскуляризації міокарда рекомендовано приймати з огляду на можливість досягнення повної функціональної та анатомічної реваскуляризації, використовуючи оцінку даних коронарографії, за можливості – фракційний резерв кровотоку, оптичну когерентну томографію, а також шкали SYNTAX та rSS. Персоніфікований підхід до кожного пацієнта є ключовим, і тому роль heart team у цьому процесі з урахуванням анамнезу пацієнта, клініко-демографічних показників та анатомічних особливостей коронарного русла є життєво важливою.

**Висновки.** Шкала rSS у пацієнтів з ІХС та СНзнФВЛШ після проведеного ЧКВ є статистично значущим критерієм щодо впливу на кінцеву комбіновану точку. Крім того, залишковий бал SYNTAX  $>$  8 асоціювався зі значно вищим ризиком смерті від усіх причин, повторним гострим інфарктом міокарда та повторною реваскуляризацією. Стратифікований бал rSS  $\geq$  8 при ішемічній кардіоміопатії із ФВ ЛШ  $\leq$  40 % частіше спостерігався у пацієнтів із наявною коморбідною патологією, такою як гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, ГПМК, захворюванням периферичних артерій.

#### Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і проект дослідження – Кучерява Марія Вячеславівна; редагування тексту – Маньковський Георгій Борисович; збір матеріалу, написання тексту – Кучерява Марія Вячеславівна; статистичне опрацювання даних – Кучерява Марія Вячеславівна; огляд літератури – Кучерява Марія Вячеславівна, Маньковський Георгій Борисович.

#### Список використаних джерел

##### References

1. Dauerman HL. Reasonable Incomplete Revascularization. *Circulation*. 2011;123(21):2337-40. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.033126>
2. Tajstra M, Pyka Ł, Gorol J, Pres D, Gierlotka M, Gadula-Gacek E, et al. Impact of Chronic Total Occlusion of the Coronary Artery on Long-Term Prognosis in Patients With Ischemic Systolic Heart Failure: Insights From the COMMIT-HF Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016;9(17):1790-7. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.06.007>. Erratum in: *JACC Cardiovasc Interv*. 2016;9(20):2181-2. Erratum in: *JACC Cardiovasc Interv*. 2017;10(12):1282.
3. Fefer P, Knudtson ML, Cheema AN, Galbraith PD, Oshero AB, Yalonetsky S, et al. Current Perspectives on Coronary Chronic Total Occlusions: The Canadian Multicenter Chronic Total Occlusions Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(11):991-7. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.12.007>
4. Kolh P, Windecker S, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial

Таблиця 3

Результати 2-річного спостереження (за даними шкали rSS)

Показник	Пацієнти (n = 192)				p
	Residual SYNTAX score $\leq$ 8 (n = 163)		Residual SYNTAX score $\geq$ 9 (n = 29)		
	n	%	n	%	
Смерть від усіх причин	0	0	2	6,9	$<$ 0,05*
Реваскуляризація міокарда	7	4,3	8	27,6	$<$ 0,001*
Повторна госпіталізація	4	2,5	5	17,2	$<$ 0,05*
Повторний гострий ІМ	3	1,8	7	24,1	$<$ 0,001*
ГПМК за весь період спостереження	0	0	2	6,9	$<$ 0,05*

Примітка. n – кількість пацієнтів, \* –  $p <$  0,05.

Таблиця 4

Прогностичне значення великих серцево-судинних подій згідно зі шкалою rSS

Події	ВШ (95 % ДІ)
Смерть	4,1 (1,3–6,2)
Повторний ІМ	3,5 (1,2–5,8)
Реваскуляризація міокарда	3,3 (1,1–4,9)

- revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;46(4):517-92. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu366>
5. Di Mario C, Werner GS, Sianos G, Galassi AR, Buttner J, Dudek D, et al. European perspective in the recanalisation of Chronic Total Occlusions (CTO): consensus document from the EuroCTO Club. *EuroIntervention*. 2007;3(1):30-43.
  6. Pyka Ł, Hawranek M, Gašior M. Revascularization in ischemic heart failure with reduced left ventricular ejection fraction. The impact of complete revascularization. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*. 2017;14(1):37-42. <https://doi.org/10.5114/kitp.2017.66928>
  7. Xue L, Guo D, Wang L, Cao C, Li Q, Zou S. Objectifying the level of incomplete revascularization by residual SYNTAX score and evaluating the impact of incomplete revascularization on exercise tolerance in patients with coronary atherosclerotic heart disease treated by percutaneous coronary intervention. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(38):e22221. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002221>
  8. Song Y, Gao Z, Tang X, Jiang P, Xu J, Yao Y, et al. Impact of residual SYNTAX score on clinical outcomes after incomplete revascularisation percutaneous coronary intervention: a large single-centre study. *EuroIntervention*. 2017;13(10):1185-93. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00132>
  9. Fujino A, Kadohira T, Redfors B, Maehara A, Serruys PW, Mintz GS, et al. Significant association among residual SYNTAX score, non-culprit major adverse cardiac events, and greyscale and virtual histology intravascular ultrasound findings: a substudy from the PROSPECT study. *EuroIntervention*. 2019;14(16):1676-84. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00681>
  10. Melina G, Angeloni E, Refice S, Benegiamo C, Lechiancole A, Matteucci M, et al. Residual SYNTAX score following coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;51(3):547-53. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw356>
  11. Perera D, Clayton T, O'Kane PD, Greenwood JP, Weerackody R, Ryan M, et al.; REVIVED-BCIS2 Investigators. Percutaneous Revascularization for Ischemic Left Ventricular Dysfunction. *N Engl J Med*. 2022;387(15):1351-60. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206606>
  12. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al.; STICH Investigators. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Left Ventricular Dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364(17):1607-16. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1100356>

## Reasonable Incomplete Myocardial Revascularization in Patients with Chronic Heart Failure and Reduced Left Ventricular Ejection Fraction

Mariia V. Kucheriava, Georgiy B. Mankovsky

Ukrainian Children's Cardiac Center, Clinic for Adults, Kyiv, Ukraine

### Abstract

**The aim.** To evaluate the results of incomplete myocardial revascularization with percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with ischemic cardiomyopathy and heart failure with reduced left ventricular ejection fraction based on the residual SYNTAX Score (rSS) scale.

**Materials and methods.** This prospective observational one-center study was conducted at the Ukrainian Children's Cardiac Center, Clinic for Adults and included 192 patients who underwent coronary angiography and myocardial revascularization using PCI. Baseline demographic and clinical parameters, including gender, age, presence of comorbid pathology were obtained from the medical history of each patient retrospectively. The results of revascularization were evaluated over a period of 2 years (from March 2020 to March 2022). To assess the completeness of revascularization, the rSS scale was used, and coronary angiography was repeated.

**Results and discussion.** The most significant adverse events during 24 months of follow-up, associated with the severity of coronary artery damage according to the SYNTAX scale  $\geq 23$  points, were: death from any cause with odds ratio (OR) 6.9 (95% CI,  $p = 0.05$ ); myocardial infarction (MI) with OR 5.5 (95% CI,  $p = 0.001$ ); the combined endpoint was OR 2.4 (95% CI,  $p = 0.005$ ). Over a 2-year follow-up period, results of myocardial revascularization according to the rSS scale were evaluated the effect of coronary artery stenting with minimal residual atherosclerotic narrowing ( $rSS \leq 8$ ) and significant arterial lesions ( $rSS \geq 9$ ) on indicators such as all-cause mortality, myocardial revascularization, re-hospitalization, recurrent acute MI and stroke were analyzed. Data analysis showed statistically significant difference in all indicators in favor of the group with a score of  $rSS \leq 8$  ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** The rSS scale in patients with coronary artery disease and heart failure with reduced left ventricular ejection fraction after PCI is a statistically significant criterion for the impact on the combined endpoint. In addition, an rSS score  $\geq 9$  was associated with a significantly higher risk of all-cause mortality, recurrent acute MI, and recurrent revascularization. A stratified rSS score  $\geq 9$  in ischemic cardiomyopathy with left ventricular ejection fraction  $\leq 40\%$  was more often observed in patients with existing comorbid pathology, such as hypertension, diabetes mellitus, stroke, peripheral artery disease.

**Keywords:** coronary artery disease, ischemic cardiomyopathy, stenting of coronary arteries, SYNTAX score, rSS.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 05.11.2022

Після доопрацювання / Revised: 14.12.2022

Прийнято до друку / Accepted: 23.12.2022