

УДК 616.1-005.1-008+616.1-08+616.1-71

DOI: <http://doi.org/10.31928/2664-4479-2024.3.718>

Вплив перкутанної тактики повної і неповної реваскуляризації міокарда при гострому коронарному синдромі з елевацією сегмента ST на динаміку лабораторних та інструментальних показників протягом госпітального періоду лікування

С.О. Чайчук¹, М.Ю. Соколов², М.М. Долженко¹¹ Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ² ДУ «Національний науковий центр "Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини імені акад. М.Д. Стражеска" НАМН України», Київ

Мета роботи — визначити й вивчити вплив перкутанної тактики повної і неповної реваскуляризації міокарда на динаміку лабораторних та інструментальних показників у пацієнтів з гострим коронарним синдромом (ГКС) з елевацією сегмента ST на госпітальному етапі лікування.

Матеріали і методи. Обстежено 120 пацієнтів з ГКС з елевацією сегмента ST. Критерієм залучення в дослідження були наявність ГКС з елевацією сегмента ST та наявність хоча б ще одного ураження коронарних артерій зі стенозуванням просвіту 70 % і більше за даними коронарографії. Критеріями незалучення були важкий клінічний стан пацієнта (час ішемії понад 24 годин, кардіогенний шок, клінічна смерть на догоспітальному етапі, наявність механічних ускладнень інфаркту міокарда), аортокоронарне шунтування в анамнезі, анатомія коронарних артерій, що унеможливило проведення черезшкірного коронарного втручання (ЧКВ), тощо. Усі пацієнти були розподілені на дві групи – повної (n=60) та неповної (n=60) реваскуляризації. У групу повної реваскуляризації було залучено пацієнтів, які отримали реперфузійну терапію усіх гемодинамічно значущих звужень коронарних артерій як під час первинного ЧКВ (підгрупа негайного стентування артерії, не пов'язаної з інфарктом міокарда (не-ІЗА), n=7), так і під час окремої планової процедури ЧКВ (підгрупа стадійного стентування не-ІЗА, n=53).

Результати та обговорення. Згідно з даними ехокардіографії перед виписуванням зі стаціонару пацієнти, яким виконали процедуру повної реваскуляризації (як одномоментної, так і стадійної), мали статистично значущо вищу фракцію викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) порівняно з пацієнтами з групи неповної реваскуляризації (відповідно (46,3±6,41) і (43,2±8,32) %, p=0,03). Тяжкість інфарктзалежного ураження за шкалою SYNTAX мала позитивну кореляцію з тривалістю процедури первинного ЧКВ (пЧКВ) (коефіцієнт кореляції r=0,2; p<0,05) та зниженням ФВ ЛШ перед виписуванням зі стаціонару (r=-0,26, p<0,05). Збільшення тривалості пЧКВ було асоційоване зі зростанням рівнів лейкоцитів та креатиніну в перші 48–72 години після втручання. Проте статистично значущої різниці у частоті виникнення контрастіндукованих нефропатій не було. Виявлено позитивний кореляційний зв'язок між рівнем холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ) та погіршенням функції нирок після пЧКВ (r=0,27, p<0,05), а також ступенем стенозування не-ІЗА ((3,39±0,99) ммоль/л у пацієнтів зі стенозами не-ІЗА > 90 % і (2,77±0,68) ммоль/л у пацієнтів зі стенозами не-ІЗА 70–89 %, p<0,05). Тяжкість уражень не-ІЗА за шкалою SYNTAX мала негативну кореляцію з рівнем ХС ЛПНЩ (r=-0,26, p<0,05).

Чайчук Сергій, аспірант кафедри кардіології
НУОЗ імені П.Л. Шупика

ORCID ID: 0000-0002-3366-8408

E-mail: chaychuk93@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 15 травня 2024 р.

Chaichuk Serhii, postgraduate student of Department
of Cardiology of Shupyk National Healthcare University
of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-3366-8408

E-mail: chaychuk93@gmail.com

Received on 15.05.2024

Висновки. Повна реваскуляризація при ГКС з елевацією сегмента ST була асоційована з вищими показниками ФВ ЛШ перед виписуванням зі стаціонару. Негайне стентування усіх не-ІЗА під час пЧКВ пов'язане зі збільшенням часу процедури, проте має менше сумарне променеве навантаження порівняно зі стратегією стадійного стентування. Тяжкість інфарктзалежного ураження за шкалою SYNTAX є немодифікованим предиктором тривалості процедури пЧКВ та зниження ФВ ЛШ в найближчому періоді спостереження. Збільшення тривалості пЧКВ призводить до вираженішої запальної відповіді зі збільшенням рівня лейкоцитозу та приростом рівня креатиніну в перші 48–72 години після пЧКВ. Високий рівень ХС ЛПНЩ є фактором ризику погіршення функції нирок після пЧКВ та наявності уражень не-ІЗА зі ступенем стенозування понад 90 %. Проте ці ураження мають меншу анатомічну складність.

Ключові слова: гострий коронарний синдром, гострий інфаркт міокарда, повна реваскуляризація, черезшкірне коронарне втручання, контрастіндукована нефропатія.

Протягом останніх десятиліть у лікуванні пацієнтів з гострим коронарним синдромом з елевацією сегмента ST (STEMI) спостерігаються значні успіхи. Проте порівняно низький рівень летальності протягом 1 року, що в середньому становить 5–8 % [15], у віддаленому періоді перебігу захворювання трансформується у збільшену втричі летальність у цієї когорти пацієнтів [4].

Рання реперфузійна терапія, головно шляхом проведення первинного черезшкірного коронарного втручання (пЧКВ) або фібринолітичної терапії, залишається наріжним каменем у лікуванні пацієнтів зі STEMI та спрямована на порятунок ураженого міокарда і швидке відновлення коронарного кровоплину. Крім того, нещодавні дослідження пролили світло на концепцію «час – це м'язи», підкресливши критичну важливість мінімізації часу ішемії та повноцінність відновлення кровоплину, пов'язаного з усуненням, не тільки тромбу, а й тромбогенного стенозу (тобто повна внутрішньосудинна реконструкція патологічного сегмента інфарктзалежної коронарної артерії, пЧКВ) для збереження функції лівого шлуночка (ЛШ) та зниження смертності [7]. У лікуванні пацієнтів зі STEMI увага традиційно зосереджена на негайній реваскуляризації інфарктзалежної артерії (ІЗА). Однак нові докази підкреслюють важливість лікування не тільки інфарктзалежної, а й артерії, яка не пов'язана з інфарктом міокарда (не-ІЗА).

Хоча швидке відновлення кровоплину в ІЗА має першочергове значення для порятунку ішемізованого міокарда та обмеження розміру інфаркту, увага до не-ІЗА привернули через потенційний вплив на довгостроковий прогноз. Ураження не-ІЗА часто бувають безсимптомними, але можуть сприяти виникненню майбутніх несприятливих серцево-судинних подій (MACE), зокрема повторних інфарктів міокарда та смерті [21].

Концепція повної реваскуляризації, яка визначається як лікування ІЗА і не-ІЗА, викликала інтер-

ес як стратегія покращання віддалених результатів лікування в пацієнтів зі STEMI. Усуваючи всі гемодинамічно значущі ураження коронарних артерій, повна реваскуляризація спрямована на зменшення потреби в наступних процедурах реваскуляризації, мінімізацію ішемії та збільшення загального коронарного резерву кровоплину [19].

Крім того, терміни реваскуляризації не-ІЗА є найскладнішим моментом у прийнятті рішення при багатосудинному втручанні в пацієнтів зі STEMI. Хоча негайне відкриття ІЗА є беззаперечним і обов'язковим елементом успішного лікування цієї когорти пацієнтів, оптимальний час для лікування не-ІЗА залишається дискусійним. Рання повна реваскуляризація потенційно може мати сприятливі ефекти у зменшенні загального ішемічного тягаря та майбутніх серцево-судинних подій, але її слід балансувати з ризиками додаткової складності процедури та потенційної гемодинамічної нестабільності у гострому періоді захворювання [22].

Мета роботи – визначити та вивчити вплив перкутанної тактики повної та неповної реваскуляризації міокарда на динаміку лабораторних та інструментальних показників у пацієнтів з гострим коронарним синдромом з елевацією сегмента ST на госпітальному етапі лікування.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Обстежено 120 пацієнтів, що були госпіталізовані до Комунального некомерційного підприємства Київської міської ради «Олександрівська клінічна лікарня м. Києва» у період з жовтня 2021 року до червня 2023 року. Критерієм залучення в дослідження були наявність STEMI та наявність, окрім ураження, що викликало інфаркт, хоча б ще одного ураження коронарної артерії зі стенозуванням просвіту до 70 % і більше, що було встановлено за даними інвазивної селективної коронарної ангі-

ографії (КАГ). Критеріями незалучення були важкий клінічний стан пацієнта (час ішемії більше ніж 24 години, кардіогенний шок, клінічна смерть на догоспітальному етапі, наявність механічних ускладнень гострого інфаркту міокарда), аортокоронарне шунтування в анамнезі, анатомія коронарних артерій, що унеможливило проведення ЧКВ, тощо.

Пацієнти були розподілені на дві групи: група повної реваскуляризації ($n=60$), котрим було проведено стентування всіх гемодинамічно значущих уражень коронарних артерій, та група неповної реваскуляризації ($n=60$), де було проведено стентування лише інфарктзалежного ураження або проведена реваскуляризація не всіх гемодинамічно значущих стенозів. Вибір тактики реваскуляризації визначали відповідно до реальної клінічної практики та стану пацієнта.

Усі пацієнти були поінформовані про мету, методи та протокол дослідження та дали свою згоду на участь відповідно до Гельсінської декларації.

Верифікацію діагнозу STEMI проводили відповідно до сучасних рекомендацій на підставі клініко-анамнестичного, інструментального (ЕКГ, ехокардіографія) та лабораторного (визначення рівня тропоніну) обстежень [1, 2].

Негайна реперфузія ІЗА була проведена усім пацієнтам відповідно до стандарту надання медичної допомоги [1]. Повна реваскуляризація проводилася в різні терміни залежно від клінічного стану пацієнтів та післяопераційного перебігу захворювання (група повної реваскуляризації). Частина пацієнтів (підгрупа негайного стентування не-ІЗА) отримала негайну реваскуляризацію усіх уражень коронарних артерій під час процедури пЧКВ. Підгрупа стадійного стентування не-ІЗА – пацієнти, що отримали реваскуляризацію усіх гемодинамічно значущих уражень не-ІЗА під час додаткового ЧКВ (планово). Групу неповної реваскуляризації становили пацієнти, яким проведена лише реперфузія ІЗА.

Тяжкість ураження коронарних артерій оцінювали згідно із загальноприйнятою шкалою SYNTAX [16].

Усі пацієнти пройшли загальноклінічне лабораторне обстеження на аналізаторі гематологічного автоматичному АВХ MICROS 600T (Horiba AVX, Франція) з визначенням вмісту еритроцитів, гемоглобіну, тромбоцитів тощо. Біохімічний аналіз крові проводився на автоматичному біохімічному аналізаторі Respons 920 (DiaSys Diagnostik Systems

GmbH, Німеччина) з визначенням вмісту глюкози в плазмі крові, креатиніну тощо. ШКФ розраховували за рівнем креатиніну за формулою СКД-EPI (2021) [9].

Контрастіндуковану нефропатію (КІН) діагностували згідно з критеріями KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes): збільшення рівня креатиніну більше ніж на 44 мкмоль/л, або більше ніж на 25 % від вихідного рівня протягом найближчих 48 годин після введення контрастної речовини.

Ехокардіографію виконували за допомогою ультразвукової діагностичної системи «HD 7» (Philips, КНР) за стандартним протоколом з визначенням основних показників – кінцеводіастолічного, кінцевосистолічного розмірів, кінцеводіастолічного та кінцевосистолічного об'ємів, фракції викиду ЛШ, діаметра лівого передсердя.

Статистичне опрацювання даних проводили з використанням програмного забезпечення Stat Soft Statistica 12. Відповідність вибірки до нормального закону розподілу визначали за допомогою критерію Шапіро – Вілка. Для аналізу даних використовували стандартні показники описової статистики: M – середня арифметична величина, m – похибка стандартного відхилення від середнього арифметичного, максимальне та мінімальне значення величини, p – коефіцієнт статистичної значущості. Статистичну значущість встановлювали за допомогою t -критерію Стьюдента. Статистично значущою різницю вважали при загальноприйнятому $p < 0,05$. Проводили кореляційний аналіз для незалежних варіантів з визначенням коефіцієнта кореляції (r) за Спірменом, критерій χ^2 . Статистично значущою вважали кореляцію між двома змінними при значенні $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Середній вік хворих становив ($65,0 \pm 10,5$) року. Пацієнтів чоловічої статі було 84 (69,4 %), жіночої – 37 (30,6 %). Більшість пацієнтів ($n=99$; 82 %) мали артеріальну гіпертензію, 28 (23 %) пацієнтів – цукровий діабет, 12 (10 %) пацієнтів – гострий інфаркт міокарда в анамнезі, 4 пацієнтам раніше проводили ЧКВ з імплантацією стентів.

Клініко-анамнестична характеристика пацієнтів представлена в *табл. 1*.

Середній час до повної реваскуляризації становив ($7,6 \pm 3,7$) доби. Середня тривалість госпіталізації ($12,4 \pm 5,4$) доби.

Таблиця 1

Загальна клініко-анамнестична характеристика пацієнтів з гострим коронарним синдромом з елевацією сегмента ST

Показник	Група повної реваскуляризації (n=60)	Група неповної реваскуляризації (n=60)	p
Вік, років	63,82±9,86	66,16±10,95	0,218
Чоловіча стать	40 (66,67 %)	44 (72,1 %)	0,518
Артеріальна гіпертензія	51 (85,00 %)	48 (78,69 %)	0,502
Цукровий діабет	15 (25,00 %)	13 (21,31 %)	0,924
Попередні ЧКВ	1 (1,67 %)	3 (5,0 %)	0,321
ГІМ в анамнезі	3 (5,00 %)	9 (14,75 %)	0,074
ГПМК в анамнезі	3 (5,00 %)	10 (16,39 %)	0,04
Фібриляція передсердь	6 (10,00 %)	6 (9,84 %)	0,976

Категорійні показники наведено як кількість випадків (частка), кількісні – $M \pm SD$. ЧКВ – черезшкірне коронарне втручання; ГІМ – гострий інфаркт міокарда; ГПМК – гостре порушення мозкового кровообігу.

Повної реваскуляризації із залишковим SYNTAX 0 (нуль) вдалося досягнути у 57 % пацієнтів (n=34). Тоді як великі рандомізовані клінічні дослідження показують значно вищий відсоток пацієнтів, які отримують реваскуляризацію до рівня SYNTAX 0 (> 90 %) [12]. Проте при порівнянні вихідних даних пацієнтів виявлено, що в досліджуваній групі пацієнтів з повною реваскуляризацією були вищі вихідні показники анатомічної складності ураження. Також варто звернути увагу на низький залишковий SYNTAX у групі повної реваскуляризації, що становив 2,4 бала.

Згідно з даними ехокардіографії перед виписуванням зі стаціонару пацієнти, яким виконали процедуру повної (як одномоментної, так і стадійної) реваскуляризації, мали статистично значущо вищу фракцію викиду ЛШ порівняно з пацієнтами групи неповної реваскуляризації (відповідно $(46,30 \pm 6,41)$ і $(43,20 \pm 8,32)$ %, $p=0,03$).

Після ретельнішого аналізу результатів проведеного ангіографічного обстеження встановлено, що пацієнти з групи неповної реваскуляризації частіше мали ураження трьох коронарних артерій ($p=0,045$). Найчастіше ІЗА була передня низхідна артерія (ПНА) та права коронарна артерія (ПКА) без статистично значущої різниці між групами. Час від появи симптомів до надходження в стаціонар та загальний час ішемії були дещо вищі в пацієнтів з групи повної реваскуляризації, проте різниця була статистично незначущою (табл. 2).

При порівнянні тяжкості уражень коронарних артерій в обох групах пацієнтів було встановлено,

що пацієнти групи неповної реваскуляризації мають більшу тяжкість уражень за шкалою SYNTAX як ІЗА, так і не-ІЗА, проте загальна тяжкість усіх уражень статистично не відрізнялася. Також не було різниці щодо ступеня стенозування не-ІЗА. Характеристику уражень коронарних артерій наведено у табл. 3.

Сучасні рекомендації Європейського товариства кардіологів з ведення гострих коронарних синдромів підтримують повну реваскуляризацію як протягом найближчих 45 днів, так і під час процедури пЧКВ [3]. Окрім того, деякі дослідження вказують на те, що стратегія одночасного стентування не-ІЗА під час процедури пЧКВ може мати переваги у вигляді зниження частоти повторних інфарктів та незапланованих реваскуляризацій [5, 19], проте ці роботи не надають жодних критеріїв відбору пацієнтів для цієї стратегії реваскуляризації.

Для ретельнішого дослідження стратегії одномоментного стентування усіх не-ІЗА під час процедури пЧКВ групу повної реваскуляризації було поділено на дві підгрупи: негайного стентування не-ІЗА (n=7) та стадійного стентування не-ІЗА (n=53). Після аналізу даних було виявлено, що дві стратегії стентування були зіставні за кількістю стентів та довжиною стентів на 1 пацієнта. У групі стадійного стентування пацієнти мали більшу загальну тривалість процедури стентування, проте одномоментне стентування усіх не-ІЗА під час пЧКВ збільшувало тривалість втручання в гострому періоді інфаркту міокарда в середньому на 6 хв. Треба зазначити, що попри значно менший проме-

Таблиця 2

Загальна характеристика уражень коронарних артерій за даними коронароангіографії

Показник	Група повної реваскуляризації (n=60)	Група неповної реваскуляризації (n=60)	p
Час від появи симптомів, хв	247±170	207±145	0,23
Час «двері – балон», хв	69±26	78±36	0,14
Загальний час ішемії, хв	309±176	278±155	0,38
Інфарктзалежне ураження за даними КАГ			
ПНА	38,3 % (n=23)	51,7 % (n=31)	0,14
ПКА	48,3 % (n=29)	41,7 % (n=25)	0,47
ОА	13,3 % (n=8)	6,7 % (n=4)	0,23
2-судинне ураження	61,7 % (n=37)	43,3 % (n=26)	0,045
3-судинне ураження	38,3 % (n=23)	56,7 % (n=34)	0,045

Категорійні показники наведено як кількість випадків і частка, кількісні – $M \pm SD$. КАГ – коронароангіографія; ПНА – передня низхідна артерія; ПКА – права коронарна артерія; ОА – обвідна артерія.

Таблиця 3

Ангіографічна тяжкість ураження коронарного русла

Показник	Група повної реваскуляризації	Група неповної реваскуляризації	p
Загальна оцінка уражень за шкалою SYNTAX, бали	17,2±6,6	19,7±8,4	0,07
Ураження ІЗА за шкалою SYNTAX, бали	6,0±2,46	7,4±3,24	0,01
Кровоплин через ІЗА під час КАГ			
TIMI 0	46,7 %	53,3 %	0,47
TIMI 1	16,7 %	18,3 %	0,81
TIMI 2	30 %	20 %	0,21
TIMI 3	6,7 %	8,3 %	0,73
Ураження усіх не-ІЗА за шкалою SYNTAX, бали	9,0±5,9	12,3±7,9	0,01
Стеноз 70–90 % (не-ІЗА)	40,7 %	46,8 %	0,67
Стеноз > 90 % на пацієнта (не-ІЗА)	59,3 %	53,2 %	0,35

Категорійні показники наведено як частка випадків, кількісні – $M \pm SD$. ІЗА – інфарктзалежна артерія; КАГ – коронарна ангіографія; TIMI – Thrombolysis in Myocardial Infarction Grade Flow; не-ІЗА – не-інфарктзалежна артерія.

невий час та загальний час процедури у пацієнтів підгрупи негайного стентування не було статистично значущого зниження дози опромінення. Цей феномен може бути пов'язаний з надто малою вибіркою пацієнтів підгрупи негайного стентування (табл. 4).

За даними проведеного кореляційного аналізу потенційним предиктором тривалості процедури пЧКВ була тяжкість інфарктзалежного ураження

за шкалою SYNTAX (коефіцієнт кореляції $r=0,2$; $p<0,05$). Також згідно з отриманими даними в обох групах пацієнтів, тяжкість інфарктзалежного ураження за шкалою SYNTAX була асоційована зі зниженням фракції викиду лівого шлуночка перед виписуванням зі стаціонару, хоча цей зв'язок, як і у випадку тривалості пЧКВ, був слабким ($r=-0,26$, $p<0,05$). Окрім того, тривалість втручання в гострому періоді інфаркту міокарда статистично значущо

Таблиця 4

Порівняльна характеристика негайного та стадійного стентування в пацієнтів, яким провели повну реваскуляризацію

Показник	Підгрупа негайного стентування не-ІЗА (n=7)	Підгрупа стадійного стентування не-ІЗА (n=53)	P
Загальна кількість стентів на 1 пацієнта	2,29±1,60	2,77±1,01	0,27
Загальна довжина стентів на пацієнта, мм	62±29	62±27	0,99
Променевий час, хв	608±208	1330±639	0,02
Доза опромінення, mGy	842±763	869±472	0,92
Загальний час процедури, хв	38±23	63±32	0,048
зокрема тривалість пЧКВ		32±21	–

Кількісні показники – у вигляді $M \pm SD$. Не-ІЗА – не-інфарктзалежна артерія; пЧКВ – первинне черезшкірне коронарне втручання.

збільшувала динаміку приросту кількості лейкоцитів у перші 48–72 години після пЧКВ.

Лейкоцити відіграють одну з провідних ролей у репаративних механізмах після гострого інфаркту міокарда. Дані багатьох досліджень демонструють стійку кореляцію між рівнями лейкоцитів, тропоніну та МВ-КФК, а також розміру некротичного ядра інфаркту міокарда [6]. Також є дані, що визначають рівень лейкоцитозу в пацієнтів з гострим коронарним синдромом як предиктор розвитку серцевої недостатності та збільшення смертності [13, 14]. Тому таке збільшення кількості лейкоцитів у пацієнтів з більшою тривалістю втручання потенційно може впливати на подальший прогноз захворювання.

За результатами обстеження та спостереження за пацієнтами виявлено, що збільшення три-

валості втручання було асоційоване з вираженішою динамікою приросту кількості лейкоцитів протягом найближчих 72 годин (рис. 1). Також спостереження свідчить про потенційні ризики стратегії одномоментного стентування не-ІЗА у когорті пацієнтів зі STEMI щодо подальшого прогнозу захворювання. Проте ця гіпотеза потребує ретельнішого дослідження, зокрема у віддаленому періоді.

Ще одним, не менш важливим фактором безпечності стратегії повної реваскуляризації в одну процедуру зі стентуванням ІЗА є ризик виникнення контрастіндукованої нефропатії (КІН) через збільшення використання контрастної речовини під час гострого інфаркту міокарда. За даними нашого дослідження значущої різниці щодо частоти виникнення КІН не було зафіксовано як між

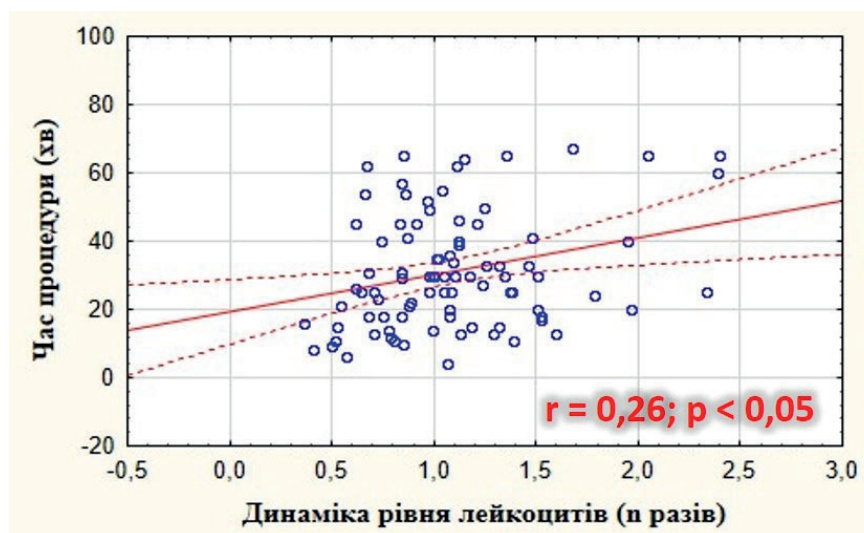


Рис. 1. Залежність динаміки рівня лейкоцитів від тривалості первинного черезшкірного коронарного втручання.

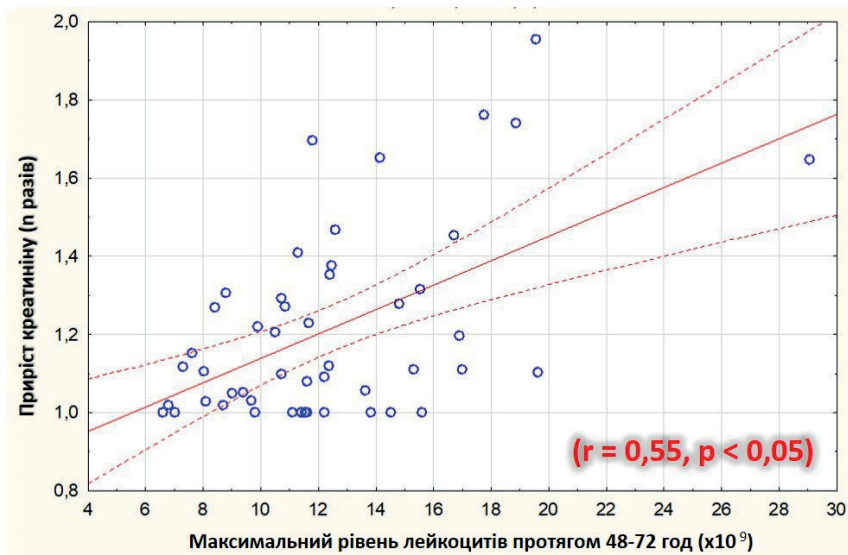


Рис. 2. Залежність рівня лейкоцитів від динаміки рівня креатиніну в перші 48–72 години після первинного черезшкірного коронарного втручання.

групами повної та неповної ревазуляризації, так і у підгрупах негайного та стадійного стентування не-ІЗА (23 % для групи повної ревазуляризації та 26 % для групи неповної, $p > 0,05$).

Проте дані кореляційного аналізу вказують на потенційне погіршення функції нирок у пацієнтів, що мають складні та тривалі втручання в гострому періоді інфаркту міокарда. Так, у групі повної ревазуляризації було виявлено, що максимальний рівень лейкоцитозу в пацієнтів, що мали більшу тривалість пЧКВ, мав позитивну кореляцію зі зростанням рівня креатиніну щодо базального протя-

гом найближчих 48–72 годин (рис. 2). Цей взаємозв'язок простежувався і в загальній когорті пацієнтів зі STEMI ($r = 0,39; p < 0,05$). Хоча треба зазначити, що прямої кореляції між тривалістю втручання та підвищенням рівня креатиніну не виявлено.

На сьогодні проведені дослідження, котрі показують негативний вплив високих рівнів ХС ЛПНЩ на погіршення функції нирок у пацієнтів з гострим інфарктом міокарда [11], а також потенційну користь раннього призначення високих доз статинів, проте досі немає чітких рекомендацій

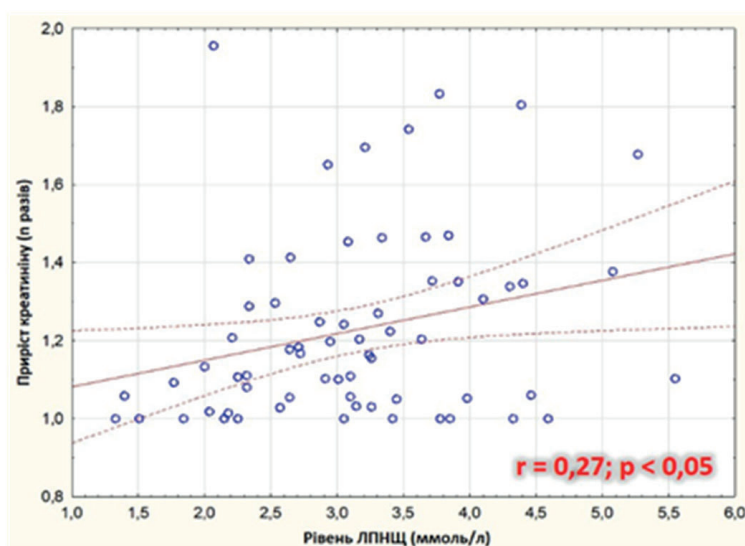


Рис. 3. Залежність збільшення рівня креатиніну від рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ).

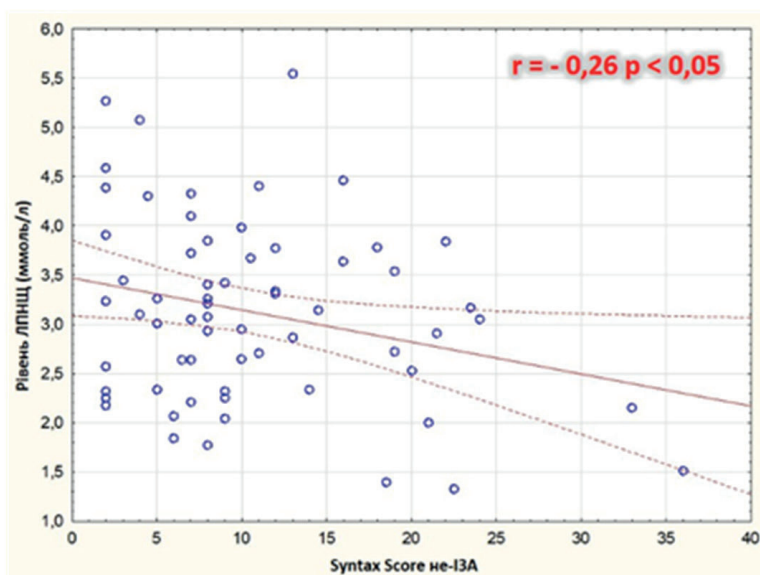


Рис. 4. Залежність рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ) від тяжкості ураження не-інфарктзалежних артерій (не-ІЗА).

щодо часу призначення ліпідознижувальної терапії [8]. Серед пацієнтів, залучених у дослідження, лише 16 (13 %) приймали ліпідознижувальну терапію до надходження в стаціонар. Після надходження у стаціонар усі пацієнти отримували першу дозу статинів (аторвастатин 80 мг / розувастатин 40 мг) до проведення пЧКВ. За даними проведеного лабораторного обстеження вихідних рівнів ліпідів крові виявлено слабкий кореляційний зв'язок між рівнем ХС ЛПНЩ та ступенем погіршення функції нирок після проведеного пЧКВ (рис. 3). Більш раннє призначення статино-

терапії (на догоспітальному етапі) потребує подальшого дослідження для визначення потенційної користі щодо зниження кількості КІН у пацієнтів з гострим інфарктом міокарда.

Згідно з проведеним аналізом тяжкості уражень не-ІЗА за шкалою SYNTAX та кореляційного аналізу ($r = -0,26; p < 0,05$) було виявлено, що пацієнти з низькими рівнями ХС ЛПНЩ мають тяжчі ураження (дифузні стенози, із залученням біфуркацій, вираженим кальцинозом), хоча слід зазначити, що кореляційний зв'язок був слабким, що не дає змогу робити однозначних висновків щодо

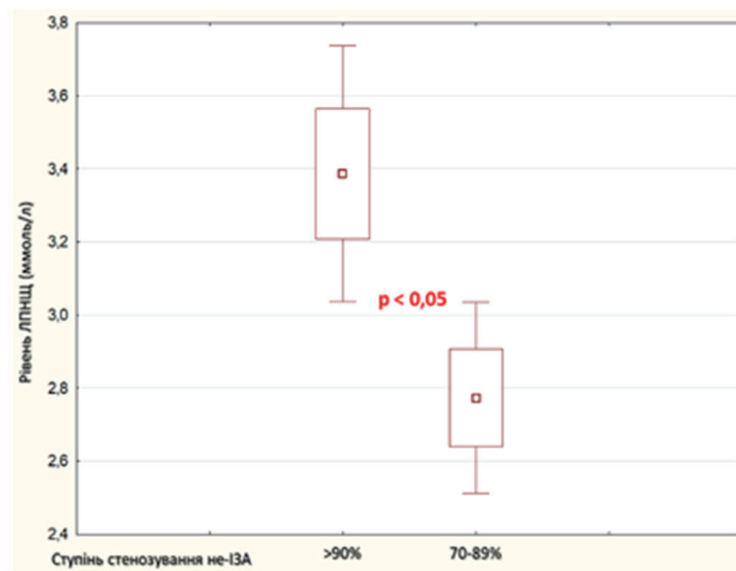


Рис. 5. Залежність рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ) від ступеня стенозування не-інфарктзалежних артерій.

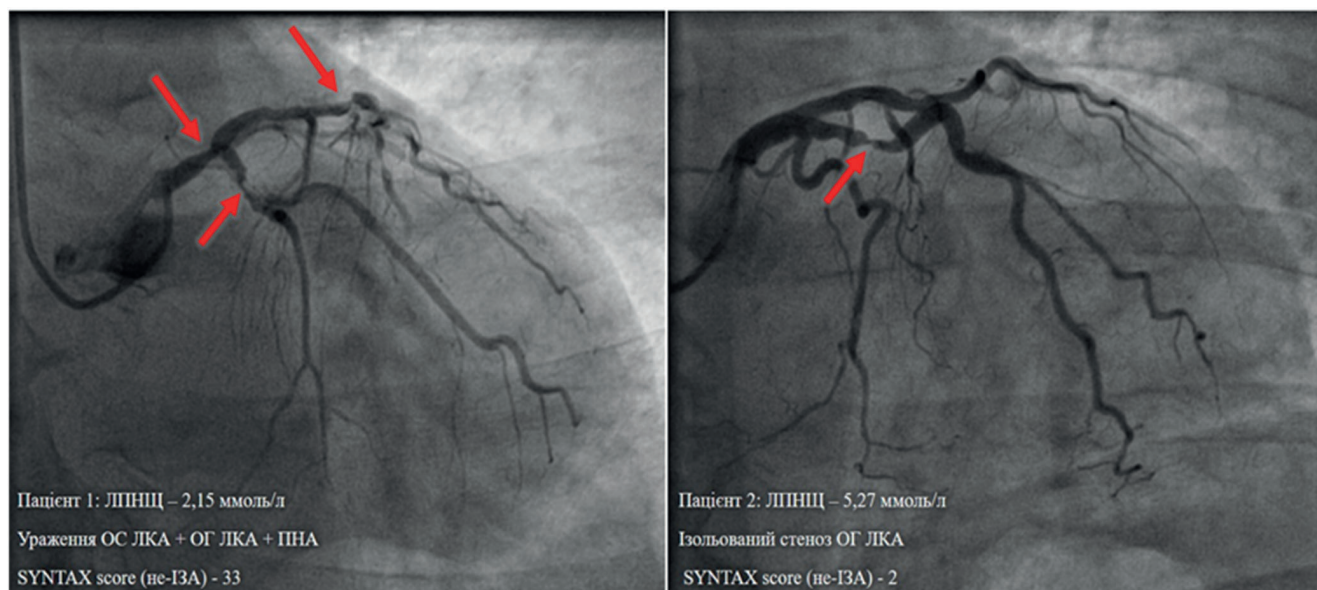


Рис. 6. Ангіографічні особливості ураження не-інфарктзалежних артерій (не-ІЗА) у пацієнтів з гострим коронарним синдромом з елевацією сегмента ST. ХС ЛПНЩ – холестерин ліпопротеїнів низької щільності; ОС – основний стовбур; ЛКА – ліва коронарна артерія; ОГ – обвідна гілка; ПНА – передня низхідна артерія.

зв'язку рівня ХС ЛПНЩ з тяжкістю ураження (рис. 4).

При ретельнішому вивченні уражень не-ІЗА за ступенем стенозування просвіту згідно з даними коронароангіографії виявлено, що пацієнти з ураженням не-ІЗА зі ступенем стенозування просвіту до рівня 70–89 % мають значно нижчі показники ХС ЛПНЩ (відповідно $(3,39 \pm 0,99)$ і $(2,77 \pm 0,68)$ ммоль/л, $p < 0,05$), ніж пацієнти зі стенозами не-ІЗА понад 90 % (рис. 5, 6).

Дані останніх досліджень з внутрішньокоронарної візуалізації показують, що пацієнти з високими рівнями ХС ЛПНЩ частіше мають атеросклеротичні бляшки, багаті на ліпіди, вразливі (*vulnerable plaque*) бляшки та більші розміри ліпідного ядра [10, 20]. Отже, під час проведення ревазуляризації не-ІЗА, що є ангіографічно значущими, артерії пацієнтів з високими рівнями ХС ЛПНЩ, які потенційно мають негативний прогноз щодо повторних подій, можуть залишатися без належної уваги. Це питання потребує подальшого дослідження з використанням технологій внутрішньосудинної візуалізації (оптична когерентна томографія, внутрішньосудинне ультразвукове дослідження) щодо можливостей інтервенційного лікування вразливих бляшок не-ІЗА.

Ретельніший аналіз великого рандомізованого дослідження COMPLETE, на якому ґрунтуються сучасні рекомендації з ведення гострих коронар-

них синдромів, вказує на те, що перевага повної ревазуляризації пацієнтів зі STEMI суттєво залежала від ступеня стенозування не-ІЗА. У групі пацієнтів, що мали стенози $< 60\%$ за даними кількісного ангіографічного аналізу (відповідає візуальній оцінці $< 90\%$), різниці щодо кінцевих точок (серцево-судинна смерть та повторний інфаркт міокарда) не зареєстровано [17]. Це ставить під сумнів потенційну користь стратегії ревазуляризації усіх не-ІЗА $< 90\%$ у пацієнтів у гострому періоді інфаркту міокарда, особливо у вигляді стратегії негайного стентування під час процедури пЧКВ, оскільки більша тяжкість уражень є предиктором більшої тривалості втручання, а такі ЧКВ потребують використання більшої кількості контрастної речовини і потенційно збільшують загальний час ішемії. Таке невиправдане розширення процедури пЧКВ на сьогодні потребує селективного підходу та зважування ризиків для кожного пацієнта. Тому це питання потребує надалі ретельнішого дослідження пацієнтів, які можуть мати перевагу ранньої повної ревазуляризації.

ВИСНОВКИ

1. Повна ревазуляризація в пацієнтів з гострим інфарктом міокарда з елевацією сегмента ST була асоційована з покращанням фракції вики-

ду лівого шлуночка перед виписуванням зі стаціонару.

2. Стратегія стадійного стентування гемодинамічно значущих уражень не-інфарктзалежних артерій пов'язана з більшим променевим навантаженням на пацієнта та більшою загальною тривалістю процедури. Проте проведення такого стентування під час первинного черезшкірного коронарного втручання в умовах реальної клінічної практики призводить до збільшення часу втручання в гострому періоді інфаркту міокарда в середньому на 6 хвилин.

3. Тяжкість інфарктзалежного ураження за шкалою SYNTAX є немодифікованим предиктором тривалості процедури первинного черезшкірного коронарного втручання та потенційного зниження фракції викиду лівого шлуночка в найближчому

періоді спостереження (перед виписуванням зі стаціонару, середня тривалість 12 днів).

4. Збільшення тривалості процедури первинного черезшкірного коронарного втручання призводить до вираженішої запальної відповіді зі зростанням лейкоцитозу, що надалі може впливати на довгостроковий прогноз захворювання.

5. Високий рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності був фактором ризику погіршення функції нирок після первинного черезшкірного коронарного втручання та наявності уражень не-інфарктзалежних артерій зі ступенем стенозування понад 90 %. Проте ці ураження мали меншу тяжкість за шкалою SYNTAX порівняно з групою пацієнтів, що мали низькі рівні холестерину ліпопротеїнів низької щільності, однак ця залежність потребує подальшого вивчення та уточнення.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція та проєкт дослідження – С.Ч., М.С., М.М.; збір матеріалу, статистичне опрацювання даних, огляд літератури, написання тексту – С.Ч.; редагування тексту – М.М., М.С.

Література

1. Уніфікований клінічний протокол екстреної, первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та кардіореабілітації «Гострий коронарний синдром з елевацією сегмента ST» Наказ МОЗ України №1936 (14.09.2021).
2. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, Caforio ALP, Crea F, Goudevenos JA, Halvorsen S, Hindricks G, Kastrati A, Lenzen MJ, Prescott E, Roffi M, Valgimigli M, Varenhorst C, Vranckx P, Widimský P; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC), Eur Heart J. 2018 Jan 7;39(2):119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
3. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, Claeys MJ, Dan GA, Dweck MR, Galbraith M, Gilard M, Hinterbuchner L, Jankowska EA, Jüni P, Kimura T, Kunadian V, Leosdottir M, Lorusso R, Pedretti RFE, Rigopoulos AG, Rubini Gimenez M, Thiele H, Vranckx P, Wassmann S, Wenger NK, Ibanez B; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023 Oct 12;44(38):3720-826. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>. Erratum in: Eur Heart J. 2024 Feb 22; PMID: 37622654.
4. Chan MY, Sun JL, Newby LK, Shaw LK, Lin M, Peterson ED, Califf RM, Kong DF, Roe MT. Long-term mortality of patients undergoing cardiac catheterization for ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction. Circulation. 2009 Jun 23;119(24):3110-7. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.799981>. Epub 2009 Jun 8. Erratum in: Circulation. 2009 Jul 28;120(4):e28. PMID: 19506116.
5. Diletti R, den Dekker WK, Bennett J, Schotborgh CE, van der Schaaf R, Sabaté M, Moreno R, Ameloot K, van Bommel R, Forlani D, van Reet B, Esposito G, Dirksen MT, Ruifrok WPT, Everaert BRC, Van Mieghem C, Elscot JJ, Cummins P, Lenzen M, Brugaletta S, Boersma E, Van Mieghem NM; BIOVASC Investigators. Immediate versus staged complete revascularisation in patients presenting with acute coronary syndrome and multivessel coronary disease (BIOVASC): a prospective, open-label, non-inferiority, randomised trial. Lancet. 2023 Apr 8;401(10383):1172-1182. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00351-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00351-3). Epub 2023 Mar 5. PMID: 36889333.
6. Ferrari JP, Lueneberg ME, da Silva RL, Fattah T, Gottschall CAM, Moreira DM. Correlation between leukocyte count and infarct size in ST segment elevation myocardial infarction. Arch Med Sci Atheroscler Dis. 2016 Jun 21;1(1):e44-e48. <https://doi.org/10.5114/amsad.2016.60759>. PMID: 28905018; PMCID: PMC5421522.
7. Gersh BJ, Stone GW, White HD, Holmes DR Jr. Pharmacological facilitation of primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction: is the slope of the curve the shape of the future? JAMA. 2005 Feb 23;293(8):979-86. <https://doi.org/10.1001/jama.293.8.979>.
8. Harari E, Eisen A. Early treatment with high-potency statins in patients with acute coronary syndrome-an example of personalized medicine. J Thorac Dis. 2018 Jun;10(Suppl 17):S2062-S2066. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.05.185>. PMID: 30023119; PMCID: PMC6036014.
9. Inker LA, Eneanya ND, Coresh J, Tighiouart H, Wang D, Sang Y, Crews DC, Doria A, Estrella MM, Froissart M, Grams

- ME, Greene T, Grubb A, Gudnason V, Gutiérrez OM, Kalil R, Karger AB, Mauer M, Navis G, Nelson RG, Poggio ED, Rodby R, Rossing P, Rule AD, Selvin E, Seegmiller JC, Shlipak MG, Torres VE, Yang W, Ballew SH, Couture SJ, Powe NR, Levey AS; Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. New Creatinine- and Cystatin C-Based Equations to Estimate GFR without Race. *N Engl J Med*. 2021 Nov 4;385(19):1737-49. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2102953>. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34554658; PMCID: PMC8822996.
10. Katamine M, Minami Y, Hashimoto T, Ako J. Familial hypercholesterolemia and vulnerability of coronary plaque in patients with coronary artery disease. *Pract Lab Med*. 2021 Jan 19;24:e00202. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2021.e00202>. PMID: 33659602; PMCID: PMC7895842.
 11. Liu YH, Liu Y, Chen JY, Zhou YL, Chen ZJ, Yu DQ, Luo JF, Li HL, He YT, Ye P, Ran P, Guo W, Tan N. LDL cholesterol as a novel risk factor for contrast-induced acute kidney injury in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Atherosclerosis*. 2014 Dec;237(2):453-9. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2014.10.022>. Epub 2014 Oct 17. PMID: 25463073.
 12. Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bainey KR, Nguyen H, Meeks B, Di Pasquale G, Lypez-Sendyn J, Faxon DP, Mauri L, Rao SV, Feldman L, Steg PG, Avezum B, Sheth T, Pinilla-Echeverri N, Moreno R, Campo G, Wrigley B, Kedev S, Sutton A, Oliver R, Rodés-Cabau J, Stanković G, Welsh R, Lavi S, Cantor WJ, Wang J, Nakamya J, Bangdiwala SI, Cairns JA; COMPLETE Trial Steering Committee and Investigators. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2019 Oct 10;381(15):1411-21. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1907775>. Epub 2019 Sep 1. PMID: 31475795.
 13. Núñez J, Fácila L, Llacer A, Sanchis J, Bodí V, Bertomeu V, Sanjuán R, Blasco ML, Consuegra L, Bosch MJ, Chorro FJ. Valor pronóstico del recuento leucocitario en el infarto agudo de miocardio: mortalidad a largo plazo [Prognostic value of white blood cell count in acute myocardial infarction: long-term mortality]. *Rev Esp Cardiol*. 2005 Jun;58(6):631-9. <https://doi.org/10.1157/13076415>. Spanish. PMID: 15970118.
 14. Núñez J, Núñez E, Sanchis J, Bodí V, Llacer A. Prognostic value of leukocytosis in acute coronary syndromes: the cinderella of the inflammatory markers. *Curr Med Chem*. 2006;13(18):2113-8. <https://doi.org/10.2174/09298670677935221>. PMID: 16918341.
 15. Puymirat E, Simon T, Cayla G, Cottin Y, Elbaz M, Coste P, Lemesle G, Motreff P, Popovic B, Khalife K, Labique JN, Perret T, Le Roy C, Orion L, Jouve B, Blanchard D, Peycher P, Silvain J, Steg PG, Goldstein P, Guéret P, Belle L, Aissaoui N, Ferrières J, Schiele F, Danchin N. Acute Myocardial Infarction: Changes in Patient Characteristics, Management, and 6-Month Outcomes Over a Period of 20 Years in the FAST-MI Program (French Registry of Acute ST-Elevation or Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) 1995 to 2015. *Circulation*. 2017 Nov 14;136(20):1908-19. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030798>. Epub 2017 Aug 27. PMID: 28844989.
 16. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stehle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009 Mar 5;360(10):961-72. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0804626>. Epub 2009 Feb 18. Erratum in: *N Engl J Med*. 2013 Feb 7;368(6):584. PMID: 19228612.
 17. Sheth T, Pinilla-Echeverri N, Moreno R, Wang J, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bainey KR, Bossard M, Bangalore S, Schwalm JD, Velianou JL, Valettas N, Sibbald M, Rodés-Cabau J, Ducas J, Cohen EA, Bagai A, Rinfret S, Newby DE, Feldman L, Laster SB, Lang IM, Mills JD, Cairns JA, Mehta SR. Nonculprit Lesion Severity and Outcome of Revascularization in Patients With STEMI and Multivessel Coronary Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Sep, 76(11) 1277–1286. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.07.034>
 18. Smits PC, Laforgia PL, Abdel-Wahab M, Neumann FJ, Richardt G, Boxma-de Klerk B, Lunde K, Schotborgh CE, Piroth Z, Horak D, Włodarczak A, Frederix GW, Omerovic E. Fractional flow reserve-guided multivessel angioplasty in myocardial infarction: three-year follow-up with cost benefit analysis of the Compare-Acute trial. *EuroIntervention*. 2020 Jun 25;16(3):225-32. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-20-00012>. PMID: 32250250.
 19. Stähli BE, Varbella F, Linke A, Schwarz B, Felix SB, Seiffert M, Kesterke R, Nordbeck P, Witzenbichler B, Lang IM, Kessler M, Valina C, Dibra A, Rohla M, Moccetti M, Vercellino M, Gaede L, Bott-Flügel L, Jakob P, Stehli J, Candrea A, Templin C, Schindler M, Wischnowsky M, Zanda G, Quadri G, Mangner N, Toma A, Magnani G, Clemmensen P, Lüscher TF, Münzel T, Schulze PC, Laugwitz KL, Rottbauer W, Huber K, Neumann FJ, Schneider S, Weidinger F, Achenbach S, Richardt G, Kastrati A, Ford I, Maier W, Ruschitzka F; MULTISTARS AMI Investigators. Timing of Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2023 Oct 12;389(15):1368-79. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2307823>. Epub 2023 Aug 27. PMID: 37634190.
 20. Torguson R, Mintz GS, Zhang C, Case BC, Di Mario C, Garcia-Garcia HM, Waksman R. Lipid-rich plaque density and low-density lipoprotein cholesterol in statin-treated versus statin-naïve patients: a post hoc analysis of the LRP study. *EuroIntervention*. 2022 May 15;18(1):91-3. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-21-00701>. PMID: 35037626; PMCID: PMC9903151.
 21. Tripathi B, Yeh RW, Bavishi CP, Sardar P, Atti V, Mukherjee D, Bashir R, Abbott JD, Giri J, Chatterjee S. Etiologies, Trends, and Predictors of Readmission in ST-Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Multivessel Percutaneous Coronary Intervention. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2019;94:905-14. <https://doi.org/10.1002/ccd.28344>.
 22. Valenti R, Migliorini A, Signorini U, Vergara R, Parodi G, Carrabba N, Cerisano G, Antoniucci D. Impact of complete revascularization with percutaneous coronary intervention on survival in patients with at least one chronic total occlusion. *Eur Heart J*. 2008 Oct;29(19):2336-42. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn357>. Epub 2008 Aug 5. PMID: 18682446. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn357>.

Effect of percutaneous tactics of complete and incomplete myocardial revascularization in acute coronary syndrome with ST-segment elevation on the dynamics of laboratory and instrumental parameters during the hospital treatment period

S.O. Chaichuk¹, M.Yu. Sokolov², M.M. Dolzhenko¹

¹ Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology, Clinical and Regenerative Medicine» of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The aim – to identify and study the effect of percutaneous tactics of complete and incomplete myocardial revascularization on the dynamics of laboratory and instrumental indicators in patients with acute coronary syndrome (ACS) with ST-segment elevation at the hospital stage of treatment.

Materials and methods. 120 patients with ACS with ST segment elevation were examined. The criteria for inclusion in the study were the presence of acute coronary syndrome with ST segment elevation and the presence of at least one lesion of the non infarct-related (non-IRA) coronary artery with stenosis of 70 % or more according to coronary angiography. Exclusion criteria were severe clinical condition of the patient (ischemic time of more than 24 hours, cardiogenic shock, clinical death at the pre-hospital stage, presence of mechanical complications of myocardial infarction), coronary artery bypass grafting, unsuitable for PCI coronary anatomy, etc. All patients were divided into a group of complete (n=60) and a group of incomplete (n=60) revascularization. The complete revascularization group included patients who received stenting of all hemodynamically significant stenoses of the coronary arteries either during primary PCI (subgroup of immediate non-IRA stenting, n=7) or during a separate planned PCI procedure (subgroup of staged stenting non-IRA, n=53).

Results and discussion. According to the echocardiography before discharge from the hospital, patients who underwent a complete procedure (both one-time and staged) had a significantly higher left ventricular ejection fraction compared to patients in the incomplete revascularization group (46.3 ± 6.41 % vs. 43.2 ± 8.32 %, $p=0.03$). The anatomical complexity of the infarct-related lesion according to the SYNTAX score had a positive correlation with the duration of the primary PCI (correlation coefficient $r=0.2$; $p<0.05$) and a decrease in the left ventricular ejection fraction before discharge from the hospital ($r=-0.26$, $p<0.05$). An increase in the duration of PCI was associated with an increase in leukocyte count and creatinine levels in the first 48-72 hours after the intervention. However, there was no significant difference in the incidence of contrast-induced nephropathy. A positive correlation was found between the level of LDL and the deterioration of kidney function after pPCI ($r=0.27$, $p<0.05$), as well as the degree of non-IRA stenosis (3.39 ± 0.99 mmol/l in patients with non-IRA stenoses > 90 % versus 2.77 ± 0.68 mmol/l in patients with non-IRA stenoses 70-89 %, $p<0.05$). While the complexity of non-IRA lesions according to the SYNTAX score had a negative correlation with the level of LDL ($r=-0.26$, $p<0.05$).

Conclusions. Complete revascularization in ACS with ST-elevation patients was associated with higher LVEF before hospital discharge. Immediate stenting of all non-IRA during pPCI is associated with increased procedure time but has a lower total radiation burden compared with a staged PCI strategy. The complexity of the infarct-related lesion according to the SYNTAX score is an unmodified predictor of the duration of the pPCI and the reduction of LVEF in the short observation period. Increasing the duration of pPCI leads to a more pronounced inflammatory response with an increase in the level of leukocyte count and an increase of creatinine in the first 48-72 hours after pPCI. LDL is a risk factor for the deterioration of renal function after PCI and the presence of > 90 % non-IRA lesions. However, these lesions have less anatomical complexity.

Key words: acute coronary syndrome, acute myocardial infarction, complete revascularization, percutaneous coronary intervention, contrast-induced nephropathy.