

**Аксьонов Є. В.**, канд. мед. наук, завідувач відділу рентгенендоваскулярних методів діагностики та лікування захворювань серця та судин, <https://orcid.org/0000-0003-0808-1813>

**Демченко Р. Б.**, хірург відділення рентгенхірургічних методів діагностики та лікування захворювань серця та судин, <https://orcid.org/0000-0003-0283-4503>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

## Віддалені результати реканалізації коронарних артерій малого діаметра у пацієнтів з ішемічною хворобою серця

**Резюме.** На сьогодні проблема ендоваскулярного лікування коронарних судин залишається актуальною. У групу дослідження увійшли 417 пацієнтів, яким проводили ендоваскулярну реваскуляризацію з 2017 по 2020 рік. Пацієнтів було розділено на дві групи: до першої увійшли 269 пацієнтів, яким було проведено коронарне стентування; до другої – 148 пацієнтів, яким проведено транслюмінальну балонну ангіопластику. Ступінь стенозу оцінювали візуально та за допомогою програми ангіографічної установки, quantitative coronary angiography (QCA). Під час дослідження виявлено, що в разі ексцентричного типу стенозу при виконанні балонної ангіопластики рестеноз у віддаленому післяопераційному періоді реєструвався на 21 % частіше порівняно з групою пацієнтів, яким проведено ендпротезування. У віддаленому періоді рестеноз у стенозованій ділянці коронарної артерії діаметром більш ніж 1,5 мм траплявся на 14,9 % частіше при використанні ангіопластики без стент-систем. Відсоток віддаленого рестенозу (при складній анатомії коронарного ураження) в групі стентування був на 14,2 % нижче порівняно з групою, якій проводили балонну ангіопластику. Ендпротезування виконували виключно за допомогою стентів з лікувальним покриттям, для ангіопластики використовували семікомплаєнтні (помірно жорсткі) балон-катетери без лікувального покриття.

**Ключові слова:** прогресування атеросклерозу, інфаркт міокарда, ендпротезування коронарних артерій, рестеноз в стенті, балонна ангіопластика.

**Вступ.** Серед провідних причин захворюваності та смертності у світі перше місце займають хвороби системи кровообігу, на чолі яких є ішемічна хвороба серця (ІХС) [1]. Смертність у країнах Європи та США від ІХС становить близько 1 млн 520 тис. осіб [2]. Фінансування на організацію допомоги щодо боротьби з цією епідемією у США сягає понад 165,4 млн на рік [1].

Відповідно до тенденції збільшення людей старшої вікової групи у світі очікується приріст захворюваності, однак вже на сьогодні відомо, що кількість працездатного населення з ІХС, виражена у відсотках, становить близько 43,9 % [3–5].

Нині одним з методів допомоги при ІХС є інтервенційна методика черезшкірного коронарного втручання. У більш складних анатомічних випадках [6] операцією вибору є аорто-коронарне шунтування, що дає змогу забезпечити повну реваскуляризацію [7].

Інтервенційна методика є інвазивним методом, а отже, потенційно несе ризик для пацієнта, незважаючи на сучасні балони для ангіопластики та ендпротезів для стентування. Частка великих і малих процедурних ускладнень може сягати 3,9 % та 10,4 %

відповідно [8]. При цьому в більшості випадків це стосується судин діаметром менше ніж 2,5 мм.

Однак зі збільшенням кількості професійних операторів та впровадженням новітніх технологій частота ускладнень значно зменшується.

Аналізуючи роботи провідних країн світу, більшість авторів вказують, що анатомічно невеликий діаметр коронарних судин трапляється у 30–50 % та становить не більше ніж 3 мм [9].

Одне з досліджень, проведене впродовж 2 років Diletti R. і співавт., не виявило достовірної різниці в ускладненнях між групою пацієнтів з коронарними судинами діаметром більше та менше 3 мм. Інше дослідження, «PICCOLETO study», виявило рестеноз у 32,1 % випадків при ендоваскулярному лікуванні.

Проаналізувавши наведені дані, вважаємо що є потреба у детальнішому вивченні цієї проблеми, систематизації, дослідженні підходів та алгоритмів в оптимальній медикаментозній терапії з приводу інтервенційного лікування судин діаметром меншим за 3 мм.

**Мета роботи** – дослідити частоту виникнення рестенозу у коронарних судинах малого діаметра у віддаленому періоді.

**Об'єкт і методи дослідження.** У дослідження було включено 417 хворих, які поділені на групи. До першої групи увійшло 269 пацієнтів, яким проводили ендопротезування, до другої – 148 пацієнтів, яким виконано коронарну ангіопластику. Вік пацієнтів становив від 59 до 78 років (середній вік – 68,5 року); вага –  $90 \pm 1,44$  кг (від 79 до 101 кг).

Дослідження проводили згідно з алгоритмом протоколу, який розроблено в НІССХ ім. М. М. Амосова НАМН України.

У когорті пацієнтів з ендопротезуванням вінцевих судин ( $n = 269$ ) діаметр їх просвіту становив  $2,75 \pm 0,016$  мм. У групі ангіопластики ( $n = 148$ ) діаметр був  $2,68 \pm 0,03$  мм. Ступінь стенозу в обох групах варіювався в межах  $81,4 \pm 4,06$  %. Довжина стенозованого сегмента сягала  $12,4 \pm 0,71$  мм.

Відмінність клінічного профілю пацієнтів першої групи полягала в тому, що переважна більшість з них мала в анамнезі інфаркт міокарда, підтверджений на електрокардіограмі (ЕКГ), найчастіше в ділянці передньобокової стінки та верхівці лівого шлуночка (анатомічно ліва коронарна артерія), часовий період більш ніж 4 місяці. Тож згідно з анамнестичними та лабораторно-інструментальними даними було встановлено діагноз «дифузний кардіосклероз». Статистично, ішемічний анамнез стенокардії напруження II–III функціонального класу (ФК) у 46 хворих становив більш ніж 5 років (11,03 %), до 1 року – у 292 обстежених (70,02 % випадків), до 2 років – у 41 (9,83 % випадків) і від 3 до 4 років – у 38 пацієнтів (9,11 % випадків).

До того ж у більшості пацієнтів стенокардія напруження III–IV класів (за класифікацією Канадського серцево-судинного товариства) ускладнювалася серцевою недостатністю у 77,5 % хворих (323 пацієнти).

Дослідження проведено згідно з нормами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками, Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997). Згода була оформлена у письмовій формі.

Статистика оформлена за допомогою Microsoft Excel XP та Statsoft Statistica 6.0.

**Результати та їх обговорення.** У групі пацієнтів, яким виконували ендопротезування, використовували стенти винятково з лікувальним покриттям. Серед спектра балонів для ангіопластики використовували семикомплаєнтні балон-катетери. Контрольний візит пацієнтів відбувався через 6 місяців після процедури, під час якого проведено контрольну ангіографію коронарних судин, з метою спостереження прогресування атеросклерозу та рестенозу. Було виявлено, що у групі пацієнтів з едопротезуванням, неоатеросклероз у лікованому сегменті відзначено у 92 (34,2 %). У пацієнтів групи ангіопластики спостерігався менший сту-

**Таблиця 1**

*Дані контрольної ангіографії, проведеної після 6 місяців спостереження*

Групи	Імплантація стента (n = 269)	Балонна ангіопластика (n = 148)
Прогресування атеросклерозу	92 (34,2 %)	44 (29,72 %)*
Рестеноз	64 (23,79 %)	61 (41,21 %)*

*Примітка.* \* –  $p < 0,005$ .

піль прогресування атеросклерозу, що відзначалося у 44 пацієнтів (29,72 %) ( $p = 0,00124$ ) (таблиця 1).

Щодо рестенозу, то він був відзначений в ендопротезованому сегменті у 64 пацієнтів (23,79 %), а в групі пацієнтів після балонної ангіопластики у 61 (41,21 % випадків) ( $p = 0,00249$ ) (див. таблицю 1).

Рестеноз  $> 70$  % (включно з оклюзією) реєструвався в обох групах, але при цьому, у більш віддаленому періоді в групі після перкутанної (черезшкірної) транслюмінальної ангіопластики (ПТКА) це ускладнення проявлялося частіше ( $p < 0,005$ ).

Частота прояву рестенозу залежно від морфології ураження вихідного пошкодження представлена в таблиці 2.

Аналізуючи таблицю 2, бачимо, що при складній анатомії ураження В2 і С за класифікацією АНА/АСС, відсоток появи рестенозу був на 10 % меншим при ендопротезуванні порівняно з ізольованою ангіопластикой ( $p = 0,00145$ ).

**Таблиця 2**

*Частота рестенозу віддаленого періоду залежно від морфології та методу корекції*

Морфологія вихідного пошкодження	Рестеноз після імплантації стента (n = 64)	Рестеноз після балонної ангіопластики (n = 61)	p
Стеноз $> 70$ %	11 (17,18 %)	26 (42,62 %)	0,00137
Оклюзія КА	29 (25,3 %)	28 (45,9 %)	0,7231
Діаметр КА $> 2,5$ мм	15 (23,4 %)	23 (37,7 %)	0,00129
Тип стенозу В2 і С	24 (37,5 %)	29 (47,5 %)	0,00145
Тип стенозу А і В1	12 (18,6 %)	17 (27,9 %)	0,8293
Ексцентричність стенозу	15 (23,43 %)	25 (45,1 %)	0,00148
Довжина стенозу $> 15$ мм	29 (45,3 %)	34 (55,73 %)	0,00139
Кальциноз КА	31 (48,4 %)	28 (45,9 %)	0,7265

*Примітка.* КА – коронарна артерія.

При типі морфології А і В1 ангиографічна картина була схожа ( $p = 0,8293$ ).

Якщо стеноз коронарних артерій сягав понад 70 %, при встановленні стент-системи рестеноз спостерігався частіше на 25,44 %, ніж у групі хворих з ізольованою ангиопластиком (р = 0,00137) (див. таблицю 2). Зауважимо, що дані дослідження стосуються судин малого діаметра, від 2,3 мм до 3,1 мм.

Анатомія та морфологія пошкодження серцевих артерій відігравала важливу роль у пацієнтів обох груп. Щодо пацієнтів з ангиопластиком, найчастіше відзначався саме ексцентричний тип пошкодження, що давало змогу адекватно провести втручання на сегменті. Щодо групи ендопротезування, то після лікування цих типів ураження, рестеноз через 6 місяців відзначався на 21,67 % частіше ( $p = 0,0005$ ) (див. таблицю 2).

Варто зауважити, що у пацієнтів після ангиопластики з ділянкою ураження коронарних артерій понад 15 мм, за нашими даними, частота виникнення рестенозу була на 10,43 % вища порівняно з групою ендопротезування ( $p = 0,00139$ ).

Повторне інтервенційне втручання з метою усунення клінічно виниклої ішемії потребували 62 пацієнти (23,04 %) у групі ендопротезування та 51 (34,45 %) у групі ПТКА ( $p > 0,05$ ).

Виникнення інфаркту міокарда у віддаленому періоді після втручання (через 1 рік) реєструвалося у 2,97 % (8 пацієнтів) у групі стентування та у 9,46 % (14 пацієнтів) у групі балонної ангиопластики ( $p = 0,00571$ ).

При цьому у 4 хворих інфаркт-залежна артерія не відповідала судині, де проводили контрольну операцію стентування. Причиною стала дестабілізація атеросклеротичної бляшки в іншому басейні кровопостачання.

Зареєстровано два летальних випадки (0,74 %) через 2,5 місяця після стентування.

#### Висновки

1. У групі пацієнтів з ендопротезуванням коронарних судин частота виникнення рестенозу була менша на 25,4 % порівняно з групою балонної ангиопластики.
2. У коронарних судинах діаметром понад 15 мм після 6 місяців спостереження рестеноз у групі балонної ангиопластики траплявся на 10,43 % частіше, ніж при ендопротезуванні.
3. У групі коронарної ангиопластики, пацієнти зі складною морфологічною будовою атеросклеротичної бляшки та нетиповою анатомією судин, мали частоту рестенозу на 21,67 % вище, ніж у групі стентування коронарних судин.

#### Список використаних джерел

#### References

1. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al.; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke statistics--2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127(1):143-152. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>.
2. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al.; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;125(1):e2-e220. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>.
3. Gandzyuk VA. [Analysis of ischemic heart disease morbidity in Ukraine]. *Ukrainskyi kardiologichnyi zhurnal*. 2014;3:45-52. Ukrainian.
4. Kovalenko VM, Kornatskyi VM. Rehionalni medyko-sotsialni problemy khvorob systemy krovoobihu. *Dynamika ta analiz [Regional medical and social problems of diseases of the circulatory system. Dynamics and analysis]*. Kyiv; 2013. 239 p. Ukrainian.
5. Kvitashvili OM, editor. Shchorichna dopovid pro stan zdorovia naseleння, sanitarno-epidemichnu sytuatsiiu ta rezultaty diialnosti systemy okhorony zdorovia Ukrainy (2014) [Annual report on the health status of the population, the sanitary and epidemiological situation and the results of the health care system of Ukraine (2014)]. Kyiv; 2013. 460 p. Ukrainian.
6. Kawecki D, Morawiec B, Fudal M, Milejski W, Jacheć W, Nowalany-Kozielska E. Comparison of coronary artery bypass grafting with percutaneous coronary intervention for unprotected left main coronary artery disease. *Yonsei Med J*. 2012;53(1):58-67. <https://doi.org/10.3349/ymj.2012.53.1.58>.
7. Bangalore S, Guo Y, Samadashvili Z, Blecker S, Xu J, Hannan EL. Everolimus eluting stents versus coronary artery bypass graft surgery for patients with diabetes mellitus and multivessel disease. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015;8(7):e002626. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002626>.
8. Patel VG, Michael TT, Mogabgab O, Fuh E, Banerjee A, Brayton KM, Cipher DJ, Abdullah SM, Brilakis ES. Clinical, angiographic, and procedural predictors of periprocedural complications during chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *J Invasive Cardiol*. 2014;26(3):100-105. PMID: 24610502.
9. Oliveira FR, Mattos LA, Abizaid A, Abizaid AS, Costa JR, Costa R, Staico R, Botelho R, Sousa JE, Sousa A. Miniaturized self-expanding drug-eluting stent in small coronary arteries: late effectiveness. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(5):379-387. <https://doi.org/10.5935/abc.20130199>.

## Long-Term Angiographic Results of Recanalization of Small Diameter Coronary Arteries in Patients with Coronary Heart Disease

Aksenov E. V., Demchenko R. B.

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** One of the most serious problems of modern times are cardiovascular diseases, and these are the leading cause of death worldwide. The main contribution to the structure thereof belongs to coronary heart disease (CHD) which has become the greatest threat to the health of the population all over the world.

**The aim.** To study the results of endovascular procedures in revascularization of small diameter coronary arteries.

**Materials and methods.** The study included 417 patients aged 59 to 78 years with a mean diameter of the true internal lumen of the arteries of  $2.75 \pm 0.016$  mm who underwent revascularization of the myocardium through stenting or percutaneous transluminal balloon coronary angioplasty (PTCA).

In patients undergoing stenting of coronary artery (N=269), the mean diameter of the true internal lumen of the arteries was  $2.68 \pm 0.03$  mm. In the group of patients who underwent PTCA (N=148), this indicator was found to be  $2.61 \pm 0.09$  mm. The average degree of stenosis was  $81.3 \pm 4.07\%$ . The length of the artery stenosis was  $12.4 \pm 0.71$  mm.

All the patients had the history of Q wave myocardial infarction (MI) more than 3 months ago, which made it possible to diagnose postinfarction atherosclerosis. Ischemic history of more than 5 years was noted in 46 patients of this group (11.03% of cases), up to one year in 221 patients (70.2% of cases), from 1 to 2 years in 41 patients (9.83% cases), and 3 to 4 years in 38 people (9.11% of cases).

**Results and discussion.** As a result of the studies, it was found that in patients with eccentric type of stenosis who used balloon angioplasty, restenosis in the remote postoperative period was 21% more frequent compared to a similar contingent of patients with implanted stents. In addition, restenosis of the stenosed area of the coronary artery  $> 1.5$  mm in the distant period was 14.9% more common when PTCA was performed. And the frequency of remote restenosis (with complex morphology of initial damage of the arteries) in the stenting group was 14.2% lower than in the group of PTCA. Additionally, in the group of patients who underwent stenting, neoatherosclerosis in the treated segment was found in 92 patients (34.2 %). Patients with PTCA had a less progress of atherosclerosis (44 patients 29.72%)

**Conclusions.** Restenosis in the remote postoperative period was 25.4 % less frequent in patients with eccentric stenosis who underwent stenting than in patients with balloon angioplasty. At the same time, restenosis of the stenosed area of CA  $> 15$  mm in the distant period was 10.43% more frequent during PTCA. In the coronary angioplasty group, patients with complicated morphology of basal damage of arteries had a 21.67% higher incidence of restenosis than in the coronary stenting group. Thus, we plan to carry out further study and analysis of immediate and long-term results of X-ray and endovascular operations in patients with coronary artery disease and small coronary artery diameter.

**Keywords:** *progression of atherosclerosis, myocardial infarction, endoprosthetics of coronary arteries, in-stent restenosis, percutaneous transluminal coronary angioplasty.*

Стаття надійшла в редакцію 18.04.2021 р.

© 2021 The Authors. Published by Professional Edition Eastern Europe. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).