

НЕПОСРЕДСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ СЛЕД ПЪРВИЧНА ПЕРКУТАННА КОРОНАРНА ИНТЕРВЕНЦИЯ НА СТВОЛА НА ЛЯВА КОРОНАРНА АРТЕРИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ С ОСТЪР МИОКАРДЕН ИНФАРКТ СЪС ST-ЕЛЕВАЦИЯ

И. Желева-Кючукова, В. Гелев

Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда

IMMEDIATE OUTCOME AFTER PERCUTANEOUS CORONARY REVASCULARIZATION IN STEMI FOR LEFT MAIN CORONARY ARTERY LESIONS

I. Zheleva-Kyuchukova, V. Gelev

Acibadem City Clinic UMHAT Tokuda

Резюме.

Въведение: Острият коронарен синдром със ST-елевация (STEMI), засягащ ствола на лявата коронарна артерия (сЛКА), се среща рядко и рискът на пациентите от смърт е много висок. Налични са ограничени данни относно разпространението, клиничните характеристики и резултатите при пациентите със STEMI на сЛКА, лекувани с перкутанна коронарна интервенция (ПКИ). Целта на настоящата студия е да се оценят клиничните и процедурните характеристики на пациенти със STEMI на сЛКА и първична ПКИ (ППКИ) и вътреболничната смъртност. **Материал и методи:** От общо 439 последователни пациенти с интервенция на ствола на ЛКА, включени в проспективен регистър на Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда за периода март 2013 г. – октомври 2022 г., идентифицирахме 35 пациенти с ППКИ на сЛКА (8%). Анализирани са изходните демографски и анатомични характеристики, процедурните особености и краткосрочните резултати, в частност успех на интервенцията и вътреболничната смъртност. **Резултати:** От 35 пациенти със STEMI на сЛКА 40% са с кардиогенен шок (КШ). Средната възраст е $66,0 \pm 16$ години, като 69% са мъже. Рисковият профил на цялата изследвана популация е сравнително висок (средният Euro Score (ES) е $19,1 \pm 22$, като 54,3% са с много висок ES > 6). Радиалният достъп е със забележително висок дял (68,6%), независимо от това, че коронарната анатомична сложност е средна към висока (среден Syntax Score(SS) е $29,5 \pm 8,15$, като 42,9% са с SS ≥ 32). Дисталната стволова бифуркация е засегната в голям процент от случаите (82,9%), въпреки това най-прилаганата в условие на спешност техника е едностентовата (provisional) (85,7%). Наблюдаваната обща вътреболнична смъртност е 25,7% (64,3% при пациентите, презентирани се с КШ, и 23,5% – при тези без КШ, $p = 0,0166$). **Заключение:** STEMI вследствие лезия на сЛКА се свързва със значителна смъртност. Спешната ПКИ при неселектирани пациенти, включително и тези с кардиогенен шок, е целесъобразна и осъществима възможност за лечение на тази високорискова група, с приемлива смъртност и висок процент (74,3%) вътреболнична преживяемост.

Ключови думи:

остър коронарен синдром със ST-елевация, ствол на лява коронарна артерия, първична перкутанна коронарна интервенция

Адрес

за кореспонденция: д-р Ивайла Желева-Кючукова, e-mail: iva.jeleva@gmail.com

Abstract.

Background: Acute coronary syndrome with ST elevation (STEMI) with a lesion in the left main coronary artery (LMCA) occurs infrequently; moreover, patients are at very high risk for mortality. However, limited data are available regarding the prevalence, clinical characteristics, and outcomes of patients presenting with LM-STEMI treated with percutaneous coronary intervention (LM-PCI STEMI). Therefore, we aimed to evaluate patient clinical and procedure factors associated with in-hospital outcomes in LM-STEMI patients undergoing PPCI in a real-life registry. **Material and methods:** From 439 consecutive patients with LM disease treated with PCI in the prospective single-center Acibadem City Clinic UMHAT Tokuda registry enrolled between March 2013 and October 2022, we identified 35 LM-PCI STEMI patients (8%). We analyzed baseline demographic, coronary lesion characteristics, procedural details and success, and in-hospital mortality. **Results:** Among 35 LM-STEMI patients, the mean age was 66.0 ± 16 years, and 69% were male – forty percent presented with cardiogenic shock (CS). The risk profile of the overall study population was relatively high (mean Euro Score (ES) was 19.1 ± 22 , while 54.3% were high risk with ES > 6). Radial access had a remarkably high proportion (68.6%), regardless

of coronary anatomic complexity being intermediate to high (mean Syntax Score (SS) was 29.5 ± 8.15 , 42.9% had $SS \geq 32$). The distal LM bifurcation was most commonly involved (82.9%), yet the provisional strategy (85.7%) was most often employed during emergent PCI. The observed overall in-hospital mortality rate was 25.7% (64.3% in pts presenting with CS vs. 23.5% without CS, $p = 0.0166$). **Conclusion:** STEMI from culprit LMCA lesion is associated with significant mortality. Emergent LM PCI in unselected patients, including cardiogenic shock, is an appropriate and feasible treatment option for this high-risk group, with acceptable mortality and in-hospital survival rates.

Key words: acute coronary syndrome with ST elevation, left main coronary artery, primary percutaneous coronary intervention

Address

for correspondence: Ivayla Zheleva-Kyuchukova, e-mail: iva.jeleva@gmail.com

ВЪВЕДЕНИЕ

Острият коронарен синдром със ST-елевация (STEMI), с таргетна лезия, ангажираща ствола на лявата коронарна артерия (сЛКА), е необичайно клинично събитие, с честота между 0,8 и 5,4% от STEMI-пациентите стигнали до болница и проведена сърдечна катетеризация [1]. Първичната ПКИ (ППКИ) се превърна в стандартно лечение за пациенти със STEMI и настоящите ръководства и европейски (ESC – European Society of Cardiology), и американски (AHA/ACC – American College of Cardiology/American Heart Association) [2, 3] препоръчват бърза реваascularизация на всички пациенти със STEMI. Дали ППКИ е предпочитаната стратегия при засягане на сЛКА все още е предмет на дискусии, още повече, че самите ръководства не са много ясни относно оптималния стандарт за поведение при тези пациенти. Понастоящем няма проспективни рандомизирани проучвания, сравняващи хирургичните (в частност аортокоронарния байпас – АКБ) и перкутанните възможности за реваascularизация при STEMI на сЛКА, защото фундаменталните проучвания SYNTAX, EXCEL и NOBLE изключват тези пациенти [4-6]. Въз основа на тях обаче парадигмата за реваascularизация при заболяване на сЛКА се измести от АКБ към ПКИ. Критично болните със STEMI и засягане на сЛКА често имат кардиогенен шок или сърдечен арест и са изложени на твърде висок риск от смърт във времето до изчакване на операцията, затова и в реалната практика е общоприето да се извършва ППКИ. Метаанализи и регистри [7-13] съобщават до 38% вътреболнична смъртност, но стойностите варират значително въз основа на класификацията на МИ и вида на извършената ПКИ. Например според ретроспективен анализ на сърдечно-съдовия регистър на катетеризационните лаборатории в САЩ (ACC/NCDR; CathPCI®) сред STEMI популацията вътреболничната смъртност е 58% при пациенти с непротектирана лезия на сЛКА срещу 19% при пациенти с протектирана (т.е. наличие на подходящ байпас към някое от основните разклонения

INTRODUCTION

Left main coronary artery (LMCA) culprit disease causing myocardial ST-segment elevation myocardial infarction (LM-STEMI) is an uncommon clinical event, reported to occur between 0.8 and 5.4% of patients surviving hospital presentation and undergoing cardiac catheterization [1]. Primary PCI has become the standard treatment for patients presenting with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), and current ESC (European Society of Cardiology) and AHA/ACC (American College of Cardiology/ American Heart Association) STEMI guidelines [2, 3] recommend rapid revascularization for all patients with STEMI. However, whether PCI is the preferred therapy for significant involvement of LMCA is still debatable. Even more, guidelines need to be more precise about the optimal standard of care for those patients. Currently, no prospective randomized trials compare surgical (CABG) and percutaneous (PCI) revascularization options for patients with LM culprit STEMI.

Nevertheless, the paradigm for revascularization in LM disease has shifted from coronary artery bypass grafting (CABG) to PCI, and fundamental LM trials (SYNTAX, EXCEL, and NOBLE) excluded patients presenting with acute STEMI [4-6]. Although these critically ill patients frequently present with cardiogenic shock or cardiac arrest and are at too high a mortality risk after CABG, it is generally accepted to perform PCI. Meta-analyses and registry studies [7-13] have reported up to 38% in-hospital mortality rate among LM-STEMI patients but varied considerably based on MI classification and type of PCI performed. For example, according to a retrospective analysis from the American College of Cardiology/National Cardiovascular Data Registry (ACC/NCDR; CathPCI®) among the STEMI population, in-hospital mortality was 58% in patients with

на ЛКА–лявата предна низходяща артерия – ЛАД, и/или лявата циркумфлексна артерия – ЛСх) [14]. Установено е, че кардиогенният шок (КШ) и тоталната оклузия на непротектираната стеноза на сЛКА са предиктори за изключително лоша прогноза, но провеждането на спешна ППКИ в тази ситуация се свързва с по-благоприятен изход.

Целта на нашето проучване е да се представят клиничните и процедурните характеристики на пациенти с ППКИ на сЛКА, хоспитализирани със STEMI в нашия център, и непосредствените резултати на успеваемост и вътреболнична смъртност.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За периода от март 2013 г. до октомври 2022 г. 439 последователни пациенти с болест на сЛКА и проведена ПКИ са включени в проспективен регистър на катетеризационната лаборатория в Аджикадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда. От общо 210 (47,8%) болни с ОКС вследствие на стволова лезия, 35 (16,7%) са със STEMI. Всички ангиограми са прегледани, за да се оцени първичното засягане на сЛКА като виновна лезия (фиг. 1).

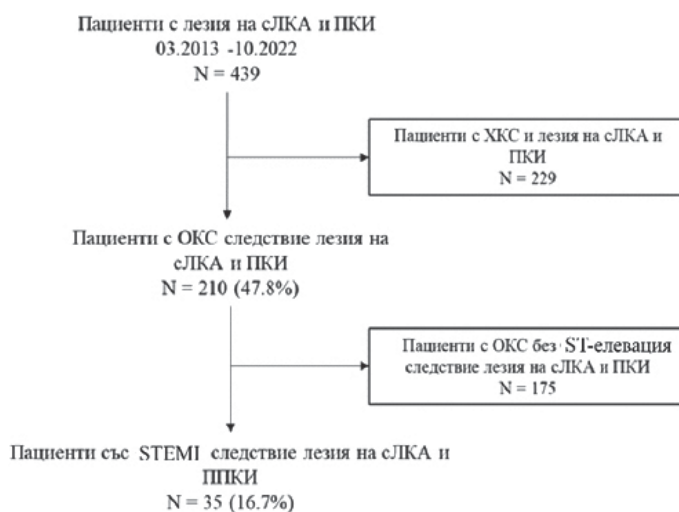
Лезията на сЛКА се счита за значима, ако има поне 50% ангиографски стеноза или тромбоза и според мнението на двама интервенционални кардиолози се приема таргетна. ПКИ, ангажиращи остиопротексималните сегменти на ЛАД и ЛСх, също са включени в анализа, тъй като изолираното засягане само на ствола е много рядко. STEMI се дефинира като повишаване на маркера за миокардна некроза тропонин, придружен от промени в електрокардиограмата (ЕКГ) – елевация на ST в aVR и/или ≥ 2 съседни прекордиални или периферни отвеждания. Кардиогенният шок се определя като продължител-

unprotected LM culprit PCI vs. 19% among patients with a protected LM (patent graft to left anterior descending artery (LAD) or left circumflex artery (LCx) [14]. Cardiogenic shock and total occlusion of an unprotected LM culprit lesion were predictors of poor prognosis. At the same time, the performance of primary PCI in this setting was associated with a more favorable outcome. Our study aims to observe the clinical and procedural characteristics of patients with PPCI of LMCA STEMI and in-hospital mortality in our center.

MATERIAL AND METHODS

From March 2013 to October 2022, 439 consecutive patients with LM disease were treated with PCI and included in a prospective registry of a single center Acibadem City Clinic UMBAL Tokuda. We identified 210 (47.8%) with ACS, of which 35 (16.7%) had STEMI. In addition, all angiograms were reviewed to assess the primary involvement of LMCA as the culprit lesion (Fig. 1).

The LMCA lesion was considered to be significant if there was at least 50% angiographically stenosis or thrombosis. It was identified as being the culprit of the lesions by angiography, in the opinion of the interventional cardiologist. Ostial lesions of LAD or LCx were included in the analysis if the left main was involved in the treatment strategy. Isolated LM-CAD was rare. STEMI was defined as myocardial necrosis marker elevation of troponins, accompanied by electrocardiogram (ECG) changes of ST elevation in aVR and/or ≥ 2 contiguous precordial or limb leads. Cardiogenic shock was defined as systolic



Фиг. 1. Диаграма на изследването

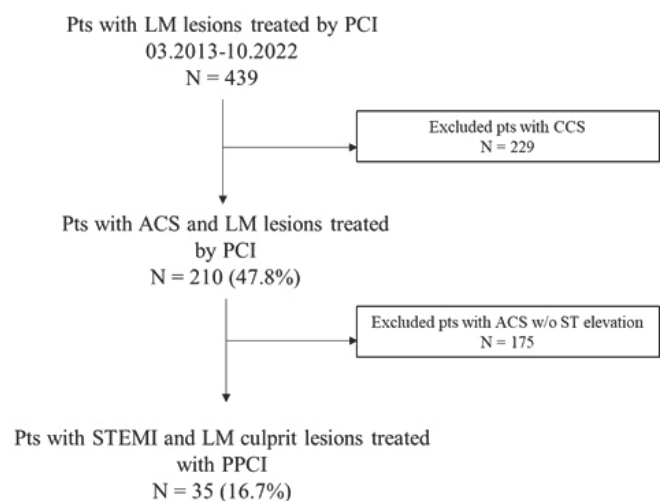


Fig. 1. Study flow diagram

но спадане на систолното артериално налягане ≤ 90 mm Hg за повече от 30 минути и/или необходимост от включване на катехоламини за поддържането му > 90 mm Hg, както и признаци за органна и периферна хипоперфузия. За успешна процедура се приема тази, при която ангиографски се установява $< 30\%$ остатъчна стеноза в областта на ствола в 2 ортогонални проекции и възстановен TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction) III кръвоток. Всички пациенти са наситени при хоспитализацията с ацетилсалицилова киселина (АСК) и P2Y12 инхибитори (клопидогрел или тикагрелор). Процедурната стратегия, използване на интрааортна балонна помпа (ИАБП) и дозирането на антикоагулацията са по преценка на оператора. Първичната крайна цел на анализа е определяне на успеваемостта и вътреболничната смъртност. Непрекъснатите променливи са представени като средна стойност \pm стандартно отклонение (SD) и са сравнени с Student's t-test. Категорийните променливи са представени като честота в проценти (%) и са сравнени с Chi-square или Fisher's exact test. Всички p-стойности са двустранни, с праг на значимост $p < 0,05$. Всички данни са анализирани с помощта на софтуерния пакет SPSS (версия 19.0).

РЕЗУЛТАТИ

От общо 210 пациенти с ПКИ на сЛКА в условие на ОКС (фиг. 1) значителна част са със STEMI (16,7%), а от тях 40% са с кардиогенен шок още при приема. Всички 35 пациенти със STEMI и ППКИ на сЛКА са включени в настоящия анализ. Непосредствен ангиографски успех и TIMI 3 кръвоток е постигнат при 28 пациенти (80%). Общата вътреболнична смъртност е 25,7% ($n = 19$), значимо по-висока при пациентите с кардиогенен шок при постъпването (64,3% срещу 23,8%, $p = 0,0166$).

Изходните данни на пациентите са представени в табл. 1. Средната възраст на цялата изследвана популация е $66,0 \pm 16$ години, като 69% са мъже. Рисковият профил на всички изследвани е относително висок: 31,5% от пациентите са на възраст над 75 години; 31,4% са с анамнеза за преживян инфаркт; 20% са с анамнеза за инсулт и 37,1% са с хронично бъбречно заболяване > 3 стадий и над 50% са с диабет. Оцелелите в хода на болничния престой по-рядко имат напреднало бъбречно заболяване и са със значително по-висока фракция на изтласкване на лявата камера (46% спрямо 29%, $p = 0,0003$) и по-нисък EuroScore (медиана 3,93 спрямо 36,38, $p = 0,0001$). Всички починали в болницата са с кардиогенен шок (100% спрямо 19,2% при оцелелите, $p < 0,0001$) и с по-голяма честота на механична вентилация (77,8% срещу 15,4%, $p = 0,0005$) и циркулаторна подкрепа (в нашия случай ИАБП – 33,3% срещу 7,69%, $p = 0,0581$) (табл. 1).

blood pressure ≤ 90 mm Hg for at least 30 min or the need for supportive measures to maintain a systolic blood pressure > 90 mm Hg and end-organ hypoperfusion. Procedural success was defined as $< 30\%$ residual stenosis in 2 near-orthogonal projections with thrombolysis in MI (TIMI) flow grade of 3 after emergency procedures, as visually assessed by the operator. Patients were loaded with acetylsalicylic acid (ASA) and P2Y12 inhibitors (clopidogrel or ticagrelor) before catheterization. The procedural strategy, intra-aortic balloon pump [IABP], and anticoagulation regimens were left to the operator's discretion. The primary endpoints were procedure success and in-hospital mortality rate. Continuous variables were presented as mean \pm standard deviation (SD) and were compared with Student's t-test. Categorical variables were presented as frequency (%) and were compared with the Chi-square or Fisher's exact test. All p-values were two-sided, with a significance threshold of $p < 0.05$. All data were analyzed using the SPSS software package (version 19.0).

RESULTS

Overall, 210 patients (47.8%) underwent LM-PCI due to ACS (Fig. 1). Notably, a significant proportion of LM-ACS patients presented with STEMI (16.7%), as 40% of them had a cardiogenic shock at admission. All 35 LM PCI STEMI patients, were included in our analysis. Immediate angiographic success and final TIMI 3 flow were achieved in 28 patients (80%). The overall in-hospital mortality rate was 25.7% ($n = 19$), significantly higher in patients with cardiogenic shock at admission (64.3% vs. 23.8%, $p = 0.0166$).

The baseline patient data are presented in Table 1. The mean age of the overall study population was 66.0 ± 16 years, and 24 (69%) were male. The risk profile of patients was relatively high: 31.5% of patients were older than 75 years; 31.4% had a history of myocardial infarction; 20% had – a history of stroke; 37.1% had chronic kidney disease with stage 3A or higher and above 50% had diabetes. Patients who survived had less rate of severe kidney disease (26.9% vs. 66.7%, $p = 0.033$), significantly higher ejection fraction (46% vs. 29%, $p = 0.0003$) and lower Euro Score (median 3.93 vs. 36.38, $p = 0.0001$). All patients who died in the hospital (100%) were with CS at the admission in contrast to 19.2% of the survivors ($p < 0.0001$) and required much more cardiac supporting activities like mechanical ventilation (77.8% vs. 15.4%, $p = 0.0005$) and circulatory support (in our case IABP – Intra aortic balloon pump) (33.3% vs. 7.69%, $p = 0.0581$) (Table 1).

Таблица 1. Изходни данни на пациентите // Table 1. Baseline patient data

		STEMI на сЛКА с ППКИ (N = 35) Overall, LM PCI STEMI (N = 35)	STEMI на сЛКА с ППКИ, починали в хода на престоя (N = 9) LM PCI STEMI deceased in-hospital (N = 9)	STEMI на сЛКА с ППКИ, оцелели в хода на престоя (N = 26) LM PCI STEMI alive (N = 26)	P
Възраст, години \pm SD	Age, years \pm SD	66 \pm 16	72 \pm 12.2	64 \pm 17.5	0.215
Мъже, n (%)	Male, n (%)	24 (68.6%)	5 (55.6%)	19 (73.1%)	0.329
Артериална хипертония, n (%)	Arterial hypertension, n (%)	27 (77.1%)	7 (77.8%)	20 (76.9%)	0.958
Диабет, n (%) - ИЗТЗД, n (%)	Diabetes, n (%) - IDDM, n (%)	18 (51.4%) - 3 (8.6%)	4 (44.4%) - 1 (11.1%)	14 (53.8%) - 2 (7.69%)	0.627 0.752
Дислипидемия, n (%)	Dyslipidemia, n (%)	26 (74.3%)	6 (66.7%)	20 (76.9%)	0.544
Тютюнопушене, n (%)	Smoking, n (%)	11 (31.4%)	3 (33.3%)	8 (30.8%)	0.886
Предшествващ МИ, n (%)	Previous MI, n (%)	11 (31.4%)	2 (22.2%)	9 (34.6%)	0.490
Предшестваща ре-васкуларизация, n (%) ПКИ АКБ	Previous revascularization, n (%) (%) PCI CABG	4 (11.4%) 3 1	2 (22.2%) 1 1	2 (7.69%) 2	0.238
Предсърдно мъждене, n (%)	Atrial fibrillation, n (%)	7 (20%)	3 (33.3%)	4 (15.4%)	0.246
ХБЗ > IIIA dg, n (%)	CKD > IIIA dg, n (%)	13 (37.1%)	6 (66.7%)	7 (26.9%)	0.033
ПАБ, n (%)	PAD, n (%)	4 (11.4%)	2 (22.2%)	2 (7.69%)	0.238
МСБ, n (%)	CVD, n (%)	7 (20%)	3 (33.3%)	4 (15.4%)	0.246
ХОББ, n (%)	COPD, n (%)	7 (20%)	2 (22.2%)	5 (19.2%)	0.847
КШ при хоспитализацията, n (%)	CS at the admission, n (%)	14 (40%)	9 (100%)	5 (19.2%)	<0.0001
ФИ на ЛК, % \pm SD	LVEF, % \pm SD	42 \pm 13.2	29 \pm 7.64	46 \pm 11.8	0.0003
Механична вентилация, n (%)	Mechanical ventilation, n (%)	11 (31.4%)	7 (77.8%)	4 (15.4%)	0.0005
ИАБП, n (%)	IABP	5 (14.3%)	3 (33.3%)	2 (7.69%)	0.0581
Euro Score, \pm SD - ES > 6, n (%)	Euro Score, \pm SD - ES > 6, n (%)	19.1 \pm 22 (median 8.06) - 19 (54.3%)	45.81 \pm 21.49 (median 36.38) - 9 (100%)	9.84 \pm 12.79 (median 3.93) - 10 (38.5%)	0.0001 0.0014

*STEMI – ST-елевация миокарден инфаркт; сЛКА – ствол на лява коронарна артерия; ППКИ – първична перкутанна коронарна интервенция; ИЗТЗД – инсулинозависим тип захарен диабет; ПКИ – перкутанна коронарна интервенция; АКБ – аортокоронарен байпас; ХБЗ – хронично бъбречно заболяване; ПАБ – периферна артериална болест; МСБ – мозъчно-съдова болест; ХОББ – хронична обструктивна белодробна болест; КШ – кардиогенен шок; ФИ – фракция на изтласкване; ЛК – лява камера; ИАБП – интрааортна балонна помпа

*LM – left main; PCI – percutaneous coronary intervention; STEMI – ST elevation myocardial infarction; SD – standard deviation; IDDM – insulin dependent diabetes mellitus; MI – myocardial infarction; PCI – percutaneous coronary intervention; CABG – coronary-aorto bypass graft; CKD – chronic kidney disease; PAD – peripheral artery disease; CVD – cerebrovascular disease; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; CS – cardiogenic shock; LVEF – left ventricle ejection fraction; IABP – intraaortic balloon pump

Ангиографските и процедурните детайли са представени в таблица 2. Коронарната анатомична сложност е средна към висока [среден Syntax Score (SS) 29,5 \pm 8,15, като 42,9% са с SS \geq 32]. Дисталната стволова бифуркация е засегната в голям процент от случаите (82,9%), въпреки това най-прилаганата в условие на спешност техника е едностентовата (provisional) (85,7%). Няма значителни разлики между оцелелите

The angiographic and procedure data are presented in Table 2. Coronary anatomy complexity was assessed by SYNTAX score to intermediate – high (29.5 \pm 8), and 43% had SS \geq 32. Most LM lesions involved distal bifurcation (82.9%, n = 29), yet the provisional strategy (85.7%, n = 30) was most often employed during urgent PCI. There were no significant differences between survivors

и починалите пациенти по отношение на каквито и да било процедурни особености, с изключение на радиалния достъп, който е използван по-често при оцелелите (80,8% срещу 33,3%, $p = 0,008$). Тази разлика е очаквана поради факта, че при комплицираните и тежко хемодинамично компрометирани пациенти операторите подхождат директно с трансфеморален достъп.

ОБСЪЖДАНЕ

В тази студия представяме клиничните характеристики и вътреболничния изход на пациенти със STEMI, следствие лезия на сЛКА, третирани с ППКИ. Данните се отнасят за опит в един център

and deceased patients regarding any procedure issues, except radial access, which was more frequent in the survivors (80.8% vs. 33.3%, $p = 0.008$). This difference was operator biased because complex and severely hemodynamically compromised patients were addressed to the transfemoral approach.

DISCUSSION

We present the clinical characteristics and in-hospital outcomes of patients with LM-STEMI who underwent primary PCI. Data refer to a single-center experience with high PCI volume (more

Таблица 2. Ангиографски и процедурни детайли // Table 2. Angiographic and procedure details

		Общо STEMI на сЛКА с ППКИ (N = 35) Overall, LM PCI STEMI (N=35)	STEMI на сЛКА с ППКИ, починали в хода на престоя (N = 9) LM PCI STEMI deceased in-hospital (N = 9)	STEMI на сЛКА с ППКИ, оцелели в хода на престоя (N = 26) LM PCI STEMI alive (N = 26)	P
Syntax Score, \pm SD SS \geq 32, n (%)	Syntax Score, \pm SD SS \geq 32, n (%)	29.5 \pm 8 15 (42.9%)	34.1 \pm 6.8 6 (66.7%)	29.1 \pm 7.7 9 (34.6%)	0.094
Радиален достъп, n (%)	Radial access, n (%)	24 (68.6%)	3 (33.3%)	21 (80.8%)	0.008
Дистален ствол, n (%)	Distal LM, n (%)	29 (82.9%)	9 (100%)	20 (76.9%)	0.113
2 стенова техника, n (%)	2 stent technique, n (%)	5 (14.3%)	2 (22.2%)	3 (11.5%)	0.429
Пълна реваскуларизация, n (%)	Complete revascularization, n(%)	20 (57.1%)	5 (55.6%)	15 (57.7%)	0.911
Ср. диаметър на стента в ствола, mm ² \pm SD	Av. LM stent diameter, mm ² \pm SD	3.45 \pm 0.51	3.22 \pm 0.36	3.53 \pm 0.52	0.109
Ср. дължина на стента в ствола, mm \pm SD	Av. LM stent length, mm \pm SD	29.4 \pm 9.2	27.67 \pm 8.8	30.1 \pm 9.4	0.502
Ср. брой стентове, \pm SD	Av. number of stents, \pm SD	2 \pm 1.02	2 \pm 1.1	1.69 \pm 1	0.439
Ср. обща стентирана дължина, mm \pm SD	Av. total stent length, mm \pm SD	57.3 \pm 29	66 \pm 33	54 \pm 27	0.285
POT, n (%)	POT, n (%)	30 (85.7%)	6 (66.7%)	24 (92.3%)	0.058
Kissing, n (%)	Kissing, n (%)	14 (40%)	2 (22.2%)	12 (46.2%)	0.207
IVUS, n (%)	IVUS, n (%)	5 (14.3%)	1 (11.1%)	4 (15.4%)	0.752
Ср.количество контраст, ml \pm SD	Av.contrast amount, ml \pm SD	369 \pm 149	303 \pm 154	391 \pm 143	0.128
Рентгеново време, min \pm SD	X-ray time, min \pm SD	23.3 \pm 8.8	18.60 \pm 12.2	24.96 \pm 6.9	0.062
Тромбаспирация, n (%)	Thrombectomy, n (%)	3 (8.6%)	1 (11.1%)	2 (7.69%)	0.752
Инфузия с IIb/IIIa-антагонист, n (%)	IIb/IIIa, n (%)	14 (40%)	2 (22.2%)	12 (46.2%)	0.207

*STEMI – ST-елевация миокарден инфаркт; сЛКА – ствол на лява коронарна артерия; ППКИ – първична перкутанна коронарна интервенция; POT – proximal stent optimization; IVUS – intravascular ultrasound

*LM – left main; PCI – percutaneous coronary intervention; STEMI – ST elevation myocardial infarction; SD – standard deviation; POT – proximal optimization technique; IVUS – intravascular ultrasound. Av. – average.

с голям процедурен обем (повече от 1200 ПКИ на година) и по време на изследвания период са проведени 1056 ППКИ при STEMI. От тях 35 (3,3%) са с ППКИ на сЛКА (за сравнение 0,8-5,4% докладвани в литературата) [1]. STEMI вследствие лезия на сЛКА е спешна клинична ситуация с потенциално животозастрашаващи резултати. Няма данни от рандомизирани проучвания, които да определят стратегиите за поведение при тази високорискова популация. Публикациите по темата също са доста ограничени. В сравнение с пациентите с нестволвите лезии, виновни за STEMI, тези с локализация в сЛКА са по-възрастни, с по-ниска фракция на изтласкване, с по-висок риск за сърдечен арест и кардиогенен шок и значително по-висока вътреболнична смъртност (28,9% срещу 4,5%, $p < 0,001$) [15]. Пациентите със сЛКА-STEMI в нашето проучване са предимно мъже, над 60-годишна възраст, което съответства на съществуващите литературни констатации [9, 11, 12, 13, 16, 17], но рисковият профил е сравнително висок. Установява се по-голяма честота на редица сърдечно-съдови рискови фактори (77% с хипертония, 74% с хиперлипидемия, 37% с напреднало хронично бъбречно заболяване и 20% с предишен инсулт). В регистрите BCIS, AMIS, Western Denmark Heart (WDH), ASTER и JCD-KiCS, разпространението на хипертония и хиперлипидемия е 50-70% [9, 11, 12, 13, 17], а това на бъбречно увреждане и инсулт е 5-15%. В нашата кохорта се регистрира и много по-висока честота на диабет (51%) в сравнение с 20-42% в предишните регистри [9, 11, 12, 13, 16]. Пациентите със сЛКА-STEMI често са в критичен клиничен статус, като голяма част в нашата група се представя с кардиогенен шок (40%) и се налага интубация (31,4%) и допълнителна хемодинамична подкрепа (14,3%) още при приема. Вътреболничната смъртност е по-ниска от докладваната в други регистри (BCIS регистър 42%; ASTER – 47,8%) Регистърът на AMIS отчита много по-ниска вътреболнична смъртност от 10,9%, но вероятно това се обуславя от факта, че само 12% от техните пациенти са с кардиогенен шок, сравнено с 40% в нашето проучване. Регистърът на JCD-KiCS също съобщава за вътреболнична смъртност от 18,7%, като се има предвид, че пациентите с КШ също са по-малко (29,7%) и над 30% от общия брой са с предшестваща коронарна реваскуларизация както байпас хирургия, така и ПКИ. Авторите предполагат, че предшестващата реваскуларизация действа като защитен фактор сред пациентите с ОКС на сЛКА, независимо от наличието на КШ [13]. В нашето проучване всички починали пациенти са с кардиогенен шок при представянето (100% срещу 16,2% при оцелелите). Няколкото метаанализи и регистри [7-14, 16, 17] съобщават за високи нива

than 1200 PCIs per year), and during the studied period, there were 1056 STEMI hospitalizations treated with PCI. Of these patients, 35 (3.3%) underwent PPCI of LM (0.8-5.4% reported in the literature) [1]. LM-STEMI is an emergency clinical situation with potentially life-threatening outcomes. There are no randomized trial data to guide management strategies in this high-risk STEMI population. However, the publications on this topic are relatively limited. As compared to patients with non-LM culprit lesions, those with an LM culprit artery were older with lower ejection fraction and more likely to have a cardiac arrest and cardiogenic shock on presentation and significantly higher in-hospital mortality (28.9% vs. 4.5%, $p < 0.001$) [15]. The demographic profile of the patient presenting with LM STEMI in our study was predominantly male and above 60 years of age, corresponding to existing literature findings [9, 11, 12, 13, 16, 17]. However, our cohort reported more cardiovascular risk factors, with about 77% having hypertension, 74% having hyperlipidemia, 37% having advanced chronic kidney disease, and 20% having a prior stroke. In the BCIS, AMIS, Western Denmark Heart (WDH), ASTER, and JCD-KiCS registries, the prevalence of hypertension and hyperlipidemia was 50-70% [9, 11, 12, 13, 17], and that of renal impairment and stroke at 5-15%. We also registered a much higher prevalence of diabetes (51%) compared to 20-42% in the prior registers. [9, 11, 12, 13, 16]. Patients with LM-STEMI represent a group in a critical clinical situation; 40% present with cardiogenic shock and require hemodynamic support, IABC in 14,3%, and mechanical ventilation (31.4%). Our in-hospital mortality was lower than reported in other registers (BCIS registry 42%; ASTER – 47.8%) AMIS registry reported a much lower in-hospital mortality rate of 10.9%, probably because only 12% of their patients presented with cardiogenic shock, compared to 40% in our study. JCD-KiCS registry also reported in-hospital mortality at 18.7%, considering that over 30% of the patients had a prior history of coronary revascularization, bypass surgery, and PCI. Authors suggested that prior revascularization acts as a protective factor among LM-ACS patients in the contemporary PCI era regardless of CS presence (29.7%) [13]. In our study, all patients who did not survive had a cardiogenic shock at the presentation

на вътреболнична смъртност сред пациенти със сЛКА-STEMI и КШ.

ППКИ при STEMI вследствие на лезия на сЛКА често е сложна процедура, която обикновено трябва да се проведе при хемодинамично нестабилни пациенти. Това изисква процедурата да се извърши незабавно, по възможност от квалифицирани оператори и цел максимално бързо възстановяване на миокардната перфузия. Въпреки че няма рандомизирани клинични изпитвания, които да дават ясни препоръки за поведение при STEMI на сЛКА, някои наблюдения от проучвания и прегледи е уместно да се имат предвид [18, 19, 20]. Първо, честотата на ППКИ на сЛКА нараства и се налага да бъде провеждана, въпреки потенциалното нежелание на операторите, най-често поради високата смъртност в тази много рискова популация от STEMI [8]. Второ, установява се значително подобряване на клиничните резултати с ревакуларизация в сравнение с консервативната медикаментозна терапия. Трето, в сравнение с АКБ, спешната ПКИ на сЛКА се свързва с по-висока вътреболнична смъртност, но по-ниска смъртност след хоспитализация [21]. ППКИ трябва да се разглежда като предпочитана стратегия за реперфузия в клинични ситуации, при които често хирургията е нерационално решение, а именно когато се изисква незабавна реперфузия, включително при нестабилна хемодинамика, кардиогенен шок, рефрактерни камерни аритмии или наличие на тежки съпътстващи заболявания и висок EuroScore. Спешният АКБ може да играе роля при пациенти с рефрактерен кардиогенен шок, неуспешна ПКИ или коронарна анатомия, неподходяща за ПКИ, както и при механични усложнения.

Данните относно използването и резултатите от механичното подпомагане на кръвообращението са изненадващо ограничени. Pedrazzini и др. съобщават за 14% използване на ИАБП при ППКИ на сЛКА срещу 6,4% при пациенти без засягане на ствола [9]. Регистърът GRACE съобщава за подобен процент на използване на контрапулсатор (16%) в такива случаи [8]. Въпреки че навременната ревакуларизация е крайъгълният камък в лечението при остър STEMI и шок, не се установява значима промяна в изхода на пациентите след публикуване на данните от проучването SHOCK през годините [22, 23]. Имплантацията на ИАБП при кардиогенен шок с първоначална препоръка клас I преди повече от десетилетие се понижи до клас IIa в ACC/AHA и IIb-III в насоките на ESC, със скромна подкрепа и противоречиви наблюдения по отношение на потенциалната полза за смъртността [2, 3, 24]. Въпреки че по-новите устройства показват превъзходни хемодинамични ползи при шок с подобряване на хемодинамичните индекси, не са наблюдава подобря-

(100% vs. 16.2% in survivors). The few meta-analyses and registry studies [7-14, 16, 17] have also reported high in-hospital mortality rates among LM-STEMI patients with cardiogenic shock. PCI for the LM culprit STEMI is often complex, typically occurring in hemodynamically unstable patients. Therefore, the procedure requires immediate reperfusion, performed by skilled operators. While there are no randomized clinical trials to guide revascularization strategies among the LM culprit STEMI population, a few observations from prior studies and reviews are relevant [18, 19, 20]. First, PCI is increasing and utilizing despite potential operator reluctance due to high mortality in this high-risk STEMI population [8]. Secondly, clinical outcomes are improved with revascularization compared to medical therapy alone. Thirdly, compared to CABG, emergent PCI is associated with higher early mortality but lower post-hospitalization mortality [21]. PCI should be considered the preferred reperfusion strategy in clinical situations requiring immediate reperfusion, including patients presenting with hemodynamic instability, cardiogenic shock, refractory arrhythmia, or significant comorbidities and high Euro Score. Furthermore, surgical revascularization would be irrational. Urgent CABG may play a role in patients with persistent cardiogenic shock, failed PCI, or coronary anatomy unsuitable for PCI and patients with mechanical complications.

Finally, data regarding the use and outcomes of mechanical circulatory support could be much better. Pedrazzini et al. reported 14% use of IABP vs. 6.4% in the non-left main PCI population [9]. The GRACE registry reported a similar percentage of IABP use (16%) [8]. Although timely revascularization has been the cornerstone of acute STEMI and shock management since the SHOCK trial [22], the outcome of patients in cardiogenic shock post-MI has changed little over the past decade [23]. Regarding mechanical support, the IABP in cardiogenic shock, initially a class I recommendation over a decade ago, was downgraded to class IIa in ACC/AHA and IIb-III in ESC guidelines, given only modest support and conflicting observations regarding potential mortality benefit [2, 3, 24]. Although newer devices have shown superior hemodynamic benefits in shock with improved hemodynamic indexes, none have translated into improved survival

ване на преживяемостта [25], оставяйки ги клас IIb препоръка, като алтернативни устройства при шок [2, 3]. Липсват данни относно използването на подкрепа с Impella при тази високорискова популация, освен това липсата на реимбурсация в по-голямата част от държавите я прави недостъпна. Механичната циркулаторна подкрепа може да се използва за свързване на пациентите към спешен АКБ или за осигуряване на подкрепа за пациенти, подложени на ПКИ, както се препоръчва в указанията [2, 3]. Необходими са значително повече изследвания по отношение на резултатите от механичната циркулаторна подкрепа при пациенти със STEMI на сЛКА.

Ограничения

Това е едноцентрово проучване с малък брой пациенти, имащо присъщите ограничения на всяко нерандомизирано обсервационно изследване по отношение на възможността за обобщаване. Вероятно е подобно по характеристики на случаите, наблюдавани в референтни центрове с голям обем. Тъй като за анализ са включени само пациенти, подложени на ПКИ, сценариите, включващи само ангиография без провеждане на ПКИ, преминали директно към АКБ или такива, които не оцеляват до клиничното представяне в болнично заведение, може да подценят истинската честота на заболяването. Въпреки че смъртността не е висока, размерът на извадката ограничава възможността за определяне на независими предиктори за оцеляване след ППКИ на сЛКА при STEMI.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Острият инфаркт на миокарда със ST-елевация с таргетна лезия в ствола на ЛКА се свързва с висока смъртност и заболяемост. Анализът на данните на последователни неселектирани пациенти, хоспитализирани в нашия център, 40% от които в кардиогенен шок, определи спешната ПКИ като целесъобразна и осъществима възможност за лечение на тази високорискова група, с приемлива смъртност и честота на вътреболнична преживяемост (74.3%).

He e деклариран конфликт на интереси

Библиография // References

1. Ahmed A, Aguirre FV, Chambers J, et al. STEMI: Considerations for Left Main Culprit Lesions. *Curr Cardiol Rep.* 2022 Jun;24(6):645-651. doi: 10.1007/s11886-022-01685-6. Epub 2022 Apr 6. PMID: 35384548.
2. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 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

[25], remaining a class IIb-recommendation as alternative devices in shock [2, 3]. There needs to be more data regarding the use of Impella support in this high-risk population; furthermore, there is no reimbursement in the vast majority of countries. Mechanical circulatory support may be utilized to bridge patients to urgent CABG or mechanical support patients undergoing PCI as recommended by the guidelines [2, 3]. Considerably more research is needed regarding mechanical circulatory support outcomes in LM STEMI patients.

Limitations

It is a single-center, small sample-size study with the inherent limitations of any nonrandomized observational research study concerning generalizability. However, it likely is similar in characteristics to cases seen at high-volume reference centers. As only patients undergoing PCI are included for analysis, scenarios involving angiography alone for LM ACS without PCI, LM ACS proceeding directly to CABG, or LM ACS not surviving to the clinical presentation may underestimate its actual incidence. Though the mortality rate was comparable to other publications, our sample size limited exploration for independent predictors of survival after LM-STEMI PPCI

CONCLUSION

Acute ST-elevation myocardial infarction from culprit left main coronary artery stenosis portends high mortality and morbidity. Furthermore, the study provides insight into emergency PCI of consecutive unselected patients from our experienced center as a suitable and feasible treatment option in this high-risk group with an acceptable survival rate (74.3%).

No conflict of interest was declared

infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018 Jan 7;39(2):119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.

3. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al.; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2013 Jan

- 29;127(4):e362-425. doi: 10.1161/CIR.0b013e3182742cf6. Epub 2012 Dec 17. Erratum in: *Circulation*. 2013 Dec 24;128(25):e481.
4. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, et al.; 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. doi: 10.1056/NEJMoa0804626. Epub 2009 Feb 18. Erratum in: *N Engl J Med*. 2013 Feb 7;368(6):584. PMID: 19228612.
5. Stone GW, Sabik JF, Serruys PW, et al.; EXCEL Trial Investigators. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. *N Engl J Med*. 2016 Dec 8;375(23):2223-2235. doi: 10.1056/NEJMoa1610227. Epub 2016 Oct 31. Erratum in: *N Engl J Med*. 2019;381(18):1789.
6. Mäkikallio T, Holm NR, Lindsay M, et al; NOBLE study investigators. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet*. 2016;388(10061):2743-2752. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32052-9. Erratum in: *Lancet*. 2016;388(10061):2742.
7. Lee MS, Sillano D, Latib A, et al. Multicenter international registry of unprotected left main coronary artery percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents in patients with myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2009 Jan 1;73(1):15-21. doi: 10.1002/ccd.21712.
8. Montalescot G, Brieger D, Eagle KA, et al.; GRACE Investigators. Unprotected left main revascularization in patients with acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2009 Oct;30(19):2308-17. doi: 10.1093/eurheartj/ehp353.
9. Pedrazzini GB, Radovanovic D, Vassalli G, et al.; AMIS Plus Investigators. Primary percutaneous coronary intervention for unprotected left main disease in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction the AMIS (Acute Myocardial Infarction in Switzerland) plus registry experience. *JACC Cardiovasc Interv*. 2011;4(6):627-33. doi: 10.1016/j.jcin.2011.04.004.
10. Vis MM, Beijk MA, Grundeken MJ, et al. A systematic review and meta-analysis on primary percutaneous coronary intervention of an unprotected left main coronary artery culprit lesion in the setting of acute myocardial infarction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2013 Apr;6(4):317-24. doi: 10.1016/j.jcin.2012.10.020. PMID: 23597607.
11. Almudarra SS, Gale CP, Baxter PD, et al.; National Institute for Cardiovascular Outcomes Research (NICOR). Comparative outcomes after unprotected left main stem percutaneous coronary intervention: a national linked cohort study of 5,065 acute and elective cases from the BCIS Registry (British Cardiovascular Intervention Society). *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(7):717-30. doi: 10.1016/j.jcin.2014.03.005.
12. Yap J, Singh GD, Kim JS, et al. Outcomes of primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction due to unprotected left main thrombosis: The Asia-Pacific Left Main ST-Elevation Registry (ASTER). *J Interv Cardiol*. 2018;31(2):129-135. doi: 10.1111/joic.12466.
13. Tani H, Sawano M, Numasawa Y, et al. In-hospital outcome in patients presenting with acute coronary syndrome with left main coronary artery disease: A report from Japanese prospective multicenter percutaneous coronary intervention registry. *J Cardiol*. 2020;75(6):635-640. doi: 10.1016/j.jjcc.2019.11.006.
14. Gilbert J Z, Vijay K M, Brigitta C B, et al. Contemporary Percutaneous Coronary Intervention for Patients with Acute Myocardial Infarction and Left Main Culprit Lesions: A Report from the NCDR®. *Open J Cardiol Heart Dis*. 2018, 1(3). OJCHD.000513.2018. DOI: 10.31031/OJCHD.2018.01.000513
15. Ahmed A, Garberich R, Aguirre F, et al. Clinical characteristics and outcomes of left main ST-elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2018, 71 (11 Supp): A1282 [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(18\)31823-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(18)31823-0)
16. Patel N, De Maria GL, Kassimis G, et al. Outcomes after emergency percutaneous coronary intervention in patients with unprotected left main stem occlusion: the BCIS national audit of percutaneous coronary intervention 6-year experience. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(9):969-80. doi: 10.1016/j.jcin.2014.04.011.
17. Jensen LO, Kaltoft A, Thayssen P, et al. Outcome in high risk patients with unprotected left main coronary artery stenosis treated with percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010 Jan 1;75(1):101-108. doi: 10.1002/ccd.22205.
18. Homorodean C, Iancu AC, Leucuța D, et al. New predictors of early and late outcomes after primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and unprotected left main coronary artery culprit lesion. *J Interv Cardiol*. 2019;2019:8238972
19. Lee MS, Bokhoor P, Park SJ, et al. Unprotected left main coronary disease and ST-segment elevation myocardial infarction: a contemporary review and argument for percutaneous coronary intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2010;3:791-795.
20. Henry TD, Tomey MI, Tamis-Holland JE, et al. American Heart Association Interventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Invasive management of acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(15):e815-e829. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000959>.
21. Liu HW, Han YL, Jin QM, et al. One-year outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction caused by unprotected left main coronary artery occlusion treated by primary percutaneous coronary intervention. *Chin Med J (Engl)*. 2018;131:1412-1419.
22. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. SHOCK Investigators. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. *N Engl J Med*. 1999;341(9):625-34. doi: 10.1056/NEJM199908263410901.
23. Ouweneel DM, Eriksen E, Sjaauw KD, et al. Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(3):278-287. doi: 10.1016/j.jacc.2016.10.022.
24. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al.; Intraaortic Balloon Pump in cardiogenic shock II (IABP-SHOCK II) trial investigators. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. *Lancet*. 2013;382(9905):1638-45. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61783-3.
25. Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, et al. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Nov 4;52(19):1584-8. doi: 10.1016/j.jacc.2008.05.065.