



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией после стентирования коронарных артерий

Валиева Регина Айратовна — кафедра госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики Факультета повышения квалификации и переподготовки, терапевтическое отделение

Мультиановский Борис Львович — д.м.н., кафедра госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики Факультета повышения квалификации и переподготовки

Сибгатуллин Нур Гасымович — д.м.н., профессор, кардиохирургическое отделение

Р.А. Валиева^{1,2*}, Б.Л. Мультиановский², Н.Г. Сибгатуллин^{1,2}

¹ Медико-санитарная часть ОАО «Татнефть» и города Альметьевска, Россия, Республика Татарстан, Альметьевск

² Ижевская государственная медицинская академия, Россия, Удмуртская Республика, Ижевск

* **Контакты:** Валиева Регина Айратовна, e-mail: regina.val.kgmu.2016.ru@mail.ru

Аннотация

Введение. Обширное внедрение в клинику чрескожных коронарных вмешательств привело к снижению количества операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) в среднем почти на треть. Поменялся и профиль пациентов, которых направляют на АКШ. Данный профиль представлен в основном пациентами с распространенным окклюзирующим атеросклерозом коронарных артерий.

Материалы и методы. В настоящей работе представлены результаты анализа лечения пациентов с ишемической болезнью сердца и с рецидивом стенокардии после перенесенного ранее эндоваскулярного вмешательства. В период с 2009 по 2015 год в отделении кардиохирургии МСЧ ОАО «Татнефть» и г. Альметьевска было проведено 1023 операции АКШ. Из этого числа 96 пациентам (23 % — женщины, 76 % — мужчины) до оперативного вмешательства в различные сроки было выполнено стентирование коронарных артерий (СКА) (1-я группа). Основная группа пациентов ($n = 96$) была разделена на 2 подгруппы: IA ($n = 64$) — пациенты с одиночным СКА; IB ($n = 32$) — после множественного СКА. Для достоверности статистических сопоставлений 2-я (контрольная) группа составлена из 185 пациентов (21 % — женщины, 79 % — мужчины) — каждая 5-я история болезни из оставшихся 927 пациентов, оперированных за этот период времени.

Результаты и обсуждение. Среднее время окклюзии аорты у пациентов с множественным СКА было меньше по сравнению с другими группами ($61,3 \pm 31,2$ мин. против $72,5 \pm 27,8$ и $70,7 \pm 41,2$ мин.). В целом у пациентов 1-й группы чаще была экстренная рестернотомия из-за продолжающегося кровотечения (7,4 и 8,3 % против 2,0 %). Помимо этого, у пациентов, которые перенесли до операции множественное СКА, чаще наблюдалось появление таких осложнений, как периперационный ИМ (8,5 % против 3,1 и 1,4 %), острая послеоперационная сердечная недостаточность (7,2 % против 2,3 и 1,4 %, $p < 0,01$). У пациентов данной группы часто появлялась необходимость в инотропной поддержке (9,3 % против 3,8 и 2,1 %).

Заключение. Путем проведения статистического анализа выявлено, что у пациентов, в анамнезе у которых было стентирование коронарных артерий, частота осложнений и летальности значительно выше, чем у пациентов, перенесших операцию АКШ. Неблагоприятные исходы операции АКШ наблюдались у пациентов с множественным стентированием коронарных артерий по сравнению с группой пациентов, не имевших до операции эндоваскулярных вмешательств.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, атеросклероз коронарных артерий, ишемическая болезнь сердца, стентирование коронарных артерий, стенокардия, реваскуляризация миокарда, инфаркт миокарда

Для цитирования: Валиева Р.А., Мультиановский Б.Л., Сибгатуллин Н.Г. Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией после стентирования коронарных артерий. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):260–264. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Aortocoronary Bypass Surgery in Patients with Recurrent Post-Coronary Stenting Angina

Regina A. Valieva^{1,2,*}, Boris L. Multanovskiy², Nur G. Sibgatullin^{1,2}

¹ Almet'yevsk—OAO Tatneft Medical Unit, Almet'yevsk, Russian Federation

² Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

* **Correspondence to:** Regina A. Valieva, e-mail: regina.val.kgmu.2016.ru@mail.ru

Abstract

Background. A wide adoption of percutaneous coronary operations has led to an average one-third reduction in the aortocoronary bypass surgery (ACB) rate and altering of the ACB patient profile to mainly represent advanced occlusive coronary atherosclerosis.

Materials and methods. The study analyses treatment outcomes in coronary heart disease patients with recurrent angina after a previous endovascular intervention. Over years 2009–2015, 1,023 ACB operations were performed at the Almet'yevsk — OAO Tatneft Medical Unit cardiac surgery rooms. Pre-surgery coronary artery stenting (CAS) was rendered at various terms in 96 patients (23 % women, 76 % men; cohort 1). The main cohort ($n = 96$) was divided into 2 subgroups: IA ($n = 64$), single CAS; IB ($n = 32$), multiple CAS patients. For statistical significance, cohort 2 (control) comprised 185 patients (21 % women, 79 % men) to include every 5th history of the remaining 927 patients operated within same period.

Results and discussion. The mean aortic occlusion time was shorter in multiple CAS patients vs. other cohorts (61.3 ± 31.2 vs. 72.5 ± 27.8 and 70.7 ± 41.2 min). Cohort 1 had an overall higher emergency re sternotomy rate due to ongoing bleeding (7.4 and 8.3 vs. 2.0 %). Furthermore, pre-surgery multiple CAS patients more likely faced the complications of perioperative MI (8.5 vs. 3.1 and 1.4 %) and acute postoperative heart failure (7.2 vs. 2.3 and 1.4 %, $p < 0.01$). This cohort often required inotropic support (9.3 vs. 3.8 and 2.1 %).

Conclusion. Statistical analysis revealed a significantly higher complication and mortality rate in patients with previous coronary stenting compared to ACB patients. Adverse ACB outcomes were observed with multiple-coronary stenting cases, in contrast to the cohort with no pre-surgery interventions.

Keywords: coronary artery bypass grafting, coronary atherosclerosis, coronary heart disease, coronary artery stenting, angina pectoris, myocardial revascularisation, myocardial infarction

For citation: Valieva R.A., Multanovskiy B.L., Sibgatullin N.G. Aortocoronary Bypass Surgery in Patients with Recurrent Post-Coronary Stenting Angina. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):260–264. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264>

Regina A. Valieva —
Department of Hospital
Therapy with Cardiology and
Functional Diagnostics courses
for Advanced Professional Education,
Department of Therapy

Boris L. Multanovskiy —
Dr. Sci. (Med.), Department
of Hospital Therapy with
Cardiology and Functional Di-
agnostics courses for Advanced
Professional Education

Nur G. Sibgatullin —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Cardiac
Surgery Unit

Введение

Обширное внедрение в клинику чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) привело к снижению количества операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) в среднем почти на треть [1, 2]. Поменялся и профиль пациентов, которых направляют на АКШ. Данный профиль представлен в основном пациентами с распространенным окклюзирующим атеросклерозом коронарных артерий [3].

Основные показания для АКШ определяются на основании данных коронароангиографии (КАГ). Наличие гемодинамически значимых стенозов основного ствола левой коронарной артерии более чем на 50 %, проксимальных поражений всех трех сосудов более 70 % определяют выбор в пользу операции АКШ [4]. Пациенты с инфарктом миокарда без зубца Q и с нестабильной стенокардией могут быть оперированы в любые сроки по показаниям [5].

При оперативном лечении по поводу трансмурального инфаркта с нарушениями гемодинамики летальность достигает 30–50 % и остается повышенной в ближайшие 1,5 мес. [6]. Реваскуляризация миокарда при диагностической КАГ допускается лишь при изолированных поражениях, по которым есть междисциплинарные протоколы с ориентацией на исследования SYNTAX. Наиболее информативным является завершённое исследование SYNTAX, в котором были рандомизированы пациенты, направленные на хирургическое лечение, с проведенным ранее ЧКВ при трехсосудистых и стволовых коронарных поражениях. В исследовании было выявлено преимущество АКШ по рецидивам стенокардии через год после операции [7, 8]. Также в ходе исследования был разработан индекс поражения коронарных сосудов — SYNTAX Score. По итогам исследования был сделан вывод, что при SYNTAX Score выше 22 и более эффективно проведение АКШ. Впоследствии выводы, сделанные в ходе исследования SYNTAX, стали ориентиром для большинства специалистов и основой для формирования рекомендаций [9, 10].

В нашей работе предложен анализ результатов лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и с рецидивом стенокардии после перенесенного ранее эндоваскулярного вмешательства. Преимуществом ранней реваскуляризации миокарда является то, что она включает в себя ограничение зоны инфаркта миокарда левого желудочка, а также уменьшение затрат на длительность койко-дней пациентов в стационаре [11]. С другой стороны, операция в раннем периоде инфаркта миокарда может привести к дополнительному повреждению миокарда [12–14]. Этот факт вынуждает нас изучить вопрос об оптимальных сроках проведения АКШ после ИМ, а также исследовать иные факторы, которые способны оказать влияние на прогноз таких операций [15–17].

Материалы и методы

В период с 2009 по 2015 год в отделении кардиохирургии МСЧ ОАО «Татнефть» и г. Альметьевска было проведено 1023 операции АКШ. Из этого числа

96 пациентам (23 % — женщины, 76 % — мужчины) до оперативного вмешательства в различные сроки было выполнено стентирование коронарных артерий (СКА) (1-я группа). Для достоверности статистических сопоставлений 2-я (контрольная) группа составлена из 185 пациентов (21 % — женщины, 79 % — мужчины) — каждая 5-я история болезни из оставшихся 927 пациентов, оперированных за этот период времени. Это больные, не имевшие до операции эндоваскулярных вмешательств. Критерии исключения: острое нарушение коронарного кровообращения (инфаркт миокарда (ИМ), постинфарктная аневризма левого желудочка (ЛЖ), постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП), сочетанное поражение клапанного аппарата сердца и коронарной артерии (КА)). Данные для исследования выбраны из историй болезни, закодированы, введены и обработаны в программе Microsoft Office Excel. При анализе материала проводился расчет средних величин, доверительный интервал — 95 %. Сравнение показателей выполнено при помощи *t*-критерия Стьюдента. За достоверность различий принималось значение $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Средний возраст в исследуемой нами группе составил $60,3 \pm 0,65$ года. Большинство пациентов относились к III–IV ФК (63 и 21 %). Более продолжительный анамнез ИБС был в 1-й группе, в среднем составил $6,3 \pm 0,79$ года, во 2-й группе — $2,9 \pm 0,82$ года ($p < 0,01$). Из анамнеза заболевания у пациентов 1-й группы число перенесенных инфарктов миокарда было меньше (35,8 %, $n = 34$), чем у больных 2-й группы (55,6 %, $n = 102$) ($p < 0,01$). Анализ клиники заболевания показал, что возникновение рецидива стенокардии наблюдалось в среднем через $19,0 \pm 9,6$ месяца после стентирования коронарных артерий. Пациентам из 1-й группы в различные сроки с целью коррекции коронарного кровотока было проведено СКА. Чаще всего имплантировали стенты в переднюю межжелудочковую артерию (ПМЖА) и ее ветви. Более подробное изучение локализации стеноза коронарных артерий показало, что основное количество стентов было установлено в проксимальных сегментах коронарных артерий — 62,7 %; 31,2 % стентов — на уровне средних сегментов и 3,6 % — в дистальных отделах. Пациенты с повторным эпизодом ангинозных болей, у которых стенты установлены на уровне средних и дистальных сегментов коронарных артерий, представляют группу риска хирургической реваскуляризации ИБС. Большинство больных 1-й группы (66,0 %, $n = 64$) имели в анамнезе однократное СКА. Множественное (двукратное) СКА перенесли 24,3 % ($n = 23$) и трехкратное — 9 (11,3 %) больных.

Нами были изучены результаты АКШ у пациентов с ИБС в зависимости от количества СКА и общего числа эндоваскулярных процедур. С этой целью основная группа пациентов ($n = 96$) была разделена на 2 подгруппы: IA ($n = 64$) — пациенты с однократным СКА, IB ($n = 32$) — после множественного СКА; и 2-я ($n = 185$) — контрольная группа. Исходно

из вышеперечисленного, среднее количество шунтов в 1-й группе в целом было значительно меньше по сравнению со 2-й группой ($2,6 \pm 1,0$ против $3,8 \pm 1,3$) ($p < 0,05$). Среднее время искусственного кровообращения (ИК) существенно не изменялось между группами (IA — $108,3 \pm 63,4$ минуты; IB — $112,6 \pm 43,7$ минуты; 2-я группа — $119,6 \pm 56,3$ минуты). Среднее время окклюзии аорты у пациентов с множественным СКА было меньше по сравнению с другими группами ($61,3 \pm 31,2$ мин. против $72,5 \pm 27,8$ и $70,7 \pm 41,2$ мин.). В среднем за 1,5 недели до операции всем больным была отменена дезагрегантная терапия. В целом у пациентов 1-й группы чаще была экстренная рестернотомия из-за продолжающегося кровотечения ($7,4$ и $8,3$ % против $2,0$ %). В среднем объем кровопотери в первые 24 часа после операции в исследуемых группах, перенесших ранее СКА (≥ 2 СКА + КШ), составил 1240 ± 630 мл; СКАI + КШ — 960 ± 580 мл. А во 2-й группе объем кровопотери составил 750 ± 450 мл ($p < 0,05$ по отношению к группе ≥ 2 СКА + КШ). В связи с этим среди пациентов с СКА потребовалось переливание в среднем 720 ± 350 мл эритроцитарной массы и 630 ± 340 мл свежезамороженной плазмы.

Помимо этого у пациентов, которые перенесли до операции множественное СКА, чаще наблюдалось появление таких осложнений, как периперационный ИМ ($8,5$ % против $3,1$ и $1,4$ %), острая послеоперационная сердечная недостаточность ($7,2$ % против $2,3$ и $1,4$ %, $p < 0,01$). У пациентов данной группы часто появлялась необходимость в инотропной поддержке ($9,3$ % против $3,8$ и $2,1$ %). Анализ послеоперационных осложнений показал, что у пациентов, в анамнезе которых СКА не зависело от количества имплантируемых стентов, смертность была выше ($6,3$ %) по сравнению с пациентами из 2-й группы ($1,4$ %). Причинами летальности в госпитальном периоде у пациентов с анамнезом СКА были острая сердечная недостаточность — 2 ($3,6$ %) и периперационный ИМ — 3 ($5,4$ %).

Заключение

Клиническое течение ИБС после эндоваскулярного вмешательства по большей части зависит от кратности и числа СКА. Проведенный нами анализ результатов хирургической реваскуляризации показал, что у пациентов, которым была проведена процедура чрескожного коронарного вмешательства, частота развития периперационных осложнений и летальность значительно выше, чем у больных, перенесших первичную операцию АКШ. У больных с множественным СКА риск развития осложнений после операции АКШ значительно выше, чем у пациентов без эндоваскулярных вмешательств или перенесших одиночное СКА. Неблагоприятные результаты операции АКШ у пациентов с множественным СКА вызвали недостаточно полную реваскуляризацию и уменьшили зону кровоснабжения миокарда, что в результате привело к необходимости более дистального наложения анастомоза.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Carnero Alcazar M., Hernandez-Vaquero D., Cubero-Gallego H., Lopez Menendez J., Piñon M., Albors Martin J., et al. Retrospective cohort analysis of Spanish national trends of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention from 1998 to 2017. *BMJ Open*. 2021;11(4):e046141. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046141
- 2 Culler S.D., Kugelmass A.D., Brown P.P., Reynolds M.R., Simon A.W. Trends in coronary revascularization procedures among Medicare beneficiaries between 2008 and 2012. *Circulation*. 2015;131(4):362–70. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012485
- 3 Osnabrugge R.L., Kappetein A.P., Head S.J., Kolh P. Doing better in more complex patients: leading the way for QUIP. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(2):397–8. DOI: 10.1093/ejcts/ezv262
- 4 Акчурин Р.С., Ширияев А.А., Руденко Б.А., Васильев В.П., Власова Э.Е., Коллегаев А.С. Стеноз ствола левой коронарной артерии и прогресс коронарного атеросклероза после ангиопластики и стентирования у пациентов, направленных на коронарное шунтирование. *Кардиология*. 2012;52(1):58–64.
- 5 Puelacher C., Gugala M., Adamson P.D., Shah A., Chapman A.R., Anand A., et al. Incidence and outcomes of unstable angina compared with non-ST-elevation myocardial infarction. *Heart*. 2019;105(18):1423–31. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314305
- 6 Wang R., Cheng N., Xiao C.S., Wu Y., Sai X.Y., Gong Z.Y., et al. Optimal timing of surgical revascularization for myocardial infarction and left ventricular dysfunction. *Chin Med J (Engl)*. 2017;130(4):392–7. DOI: 10.4103/0366-6999.199847
- 7 Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б., Гене А.П., Панфилов В.А., Белов Ю.В. Рецидив стенокардии, обусловленный коронарноподключичным синдромом обкрадывания. *Кардиология*. 2017;57(5):73–5. DOI: 10.18565/cardio.2017.5.73-75
- 8 Kumar R., Mal K., Razaq M.K., Magsi M., Memon M.K., Memon S., et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting. *Cureus*. 2020;12(12):e12202. DOI: 10.7759/cureus.12202
- 9 Head S.J., Davierwala P.M., Serruys P.W., Redwood S.R., Colombo A., Mack M.J., et al. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease: final five-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur Heart J*. 2014;35(40):2821–30. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu213
- 10 Kayatta M.O., Halkos M.E. A review of hybrid coronary revascularization. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):321–9. DOI: 10.1007/s12055-018-0763-7
- 11 Qiu M., Ding L., Zhan Z., Zhou H. Impact of time factor and patient characteristics on the efficacy of PCI vs CABG for left main coronary disease: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(10):e25057. DOI: 10.1097/MD.00000000000025057
- 12 Hong S., Youn Y.N., Yi G., Yoo K.J. Long term results of ST-segment elevation myocardial infarction versus non-ST-segment elevation myocardial infarction after off-pump coronary artery bypass grafting: propensity score matching analysis. *J Korean Med Sci*. 2012;27(2):153–9. DOI: 10.3346/jkms.2012.27.2.153
- 13 Bianco V., Kilic A., Gleason T.G., Aranda-Michel E., Wang Y., Navid F., et al. Timing of coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction may not influence mortality and readmissions. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(6):2056–64.e4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.11.061
- 14 Grieshaber P., Roth P., Oster L., Schneider T.M., Görlach G., Nie-man B., et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;25(5):772–9. DOI: 10.1093/icvts/ivx188
- 15 Liakopoulos O.J., Slottosch I., Wendt D., Welp H., Schiller W., Martens S., et al. Surgical revascularization for acute coronary syndromes: a report from the North Rhine-Westphalia surgical myocardial infarction registry. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58(6):1137–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezaa260
- 16 Nichols E.L., McCullough J.N., Ross C.S., Kramer R.S., Westbrook B.M., Klemperer J.D., et al. Optimal timing from myocardial infarction to coronary artery bypass grafting on hospital mortality. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(1):162–71. DOI: 10.1016/j.athorac-surg.2016.05.116
- 17 Grieshaber P., Oster L., Schneider T., Johnson V., Orhan C., Roth P., et al. Total arterial revascularization in patients with acute myocardial infarction — feasibility and outcomes. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):2. DOI: 10.1186/s13019-017-0691-4

References

- 1 Carnero Alcazar M., Hernandez-Vaquero D., Cubero-Gallego H., Lopez Menendez J., Piñon M., Albors Martin J., et al. Retrospective cohort analysis of Spanish national trends of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention from 1998 to 2017. *BMJ Open*. 2021;11(4):e046141. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046141
- 2 Culler S.D., Kugelmass A.D., Brown P.P., Reynolds M.R., Simon A.W. Trends in coronary revascularization procedures among Medicare beneficiaries between 2008 and 2012. *Circulation*. 2015;131(4):362–70. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012485
- 3 Osnabrugge R.L., Kappetein A.P., Head S.J., Kolh P. Doing better in more complex patients: leading the way for QUIP. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(2):397–8. DOI: 10.1093/ejcts/ezv262
- 4 Akchurin R.S., Shiryaev A.A., Rudenko B.A., Vasilev V.P., Vlasova E.E., Kolegaev A.S. Left main coronary artery stenosis and progression of coronary artery atherosclerosis after angioplasty and stenting in patients directed to coronary artery bypass surgery. *Kardiologiya*. 2012;52(1):58–64 (In Russ.).
- 5 Puelacher C., Gugala M., Adamson P.D., Shah A., Chapman A.R., Anand A., et al. Incidence and outcomes of unstable angina compared with non-ST-elevation myocardial infarction. *Heart*. 2019;105(18):1423–31. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314305
- 6 Wang R., Cheng N., Xiao C.S., Wu Y., Sai X.Y., Gong Z.Y., et al. Optimal timing of surgical revascularization for myocardial infarction and left ventricular dysfunction. *Chin Med J (Engl)*. 2017;130(4):392–7. DOI: 10.4103/0366-6999.199847
- 7 Carchyan E.R., Stepanenko A.B., Gens A.P., Panfilov V.A., Belov Y.V. Angina recurrence after coronary artery bypass grafting caused by the coronary-subclavian steal syndrome. *Kardiologiya*. 2017;57(5):73–5 (In Russ.). DOI: 10.18565/cardio.2017.5.73-75
- 8 Kumar R., Mal K., Razaq M.K., Magsi M., Memon M.K., Memon S., et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting. *Cureus*. 2020;12(12):e12202. DOI: 10.7759/cureus.12202
- 9 Head S.J., Davierwala P.M., Serruys P.W., Redwood S.R., Colombo A., Mack M.J., et al. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease: final five-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur Heart J*. 2014;35(40):2821–30. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu213
- 10 Kayatta M.O., Halkos M.E. A review of hybrid coronary revascularization. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):321–9. DOI: 10.1007/s12055-018-0763-7
- 11 Qiu M., Ding L., Zhan Z., Zhou H. Impact of time factor and patient characteristics on the efficacy of PCI vs CABG for left main coronary disease: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(10):e25057. DOI: 10.1097/MD.00000000000025057
- 12 Hong S., Youn Y.N., Yi G., Yoo K.J. Long term results of ST-segment elevation myocardial infarction versus non-ST-segment elevation myocardial infarction after off-pump coronary artery bypass grafting: propensity score matching analysis. *J Korean Med Sci*. 2012;27(2):153–9. DOI: 10.3346/jkms.2012.27.2.153
- 13 Bianco V., Kilic A., Gleason T.G., Aranda-Michel E., Wang Y., Navid F., et al. Timing of coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction may not influence mortality and readmissions. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(6):2056–64.e4. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.11.061
- 14 Grieshaber P., Roth P., Oster L., Schneider T.M., Görlach G., Nieman B., et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;25(5):772–9. DOI: 10.1093/icvts/ivx188
- 15 Liakopoulos O.J., Slottosch I., Wendt D., Welp H., Schiller W., Martens S., et al. Surgical revascularization for acute coronary syndromes: a report from the North Rhine-Westphalia surgical myocardial infarction registry. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58(6):1137–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezaa260
- 16 Nichols E.L., McCullough J.N., Ross C.S., Kramer R.S., Westbrook B.M., Klemperer J.D., et al. Optimal timing from myocardial infarction to coronary artery bypass grafting on hospital mortality. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(1):162–71. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2016.05.116
- 17 Grieshaber P., Oster L., Schneider T., Johnson V., Orhan C., Roth P., et al. Total arterial revascularization in patients with acute myocardial infarction — feasibility and outcomes. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):2. DOI: 10.1186/s13019-017-0691-4