

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-3-217-223>



## Эндоваскулярное лечение пациента с многососудистым поражением в сочетании с хронической окклюзией правой коронарной артерии

Д.К. Васильев\*, Б.А. Руденко, Д.А. Фещенко, Ф.Б. Шукуров, А.С. Шаноян

Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины, Москва, Россия

\* **Контакты:** Васильев Дмитрий Константинович, e-mail: [vasilyevdk@gmail.com](mailto:vasilyevdk@gmail.com)

### Аннотация

**Введение.** Распространенность многососудистого поражения коронарного русла достигает 70 % по данным коронарной ангиографии. Хроническая окклюзия коронарной артерии (ХОКА) встречается примерно в 20 % случаев у пациентов с ишемической болезнью сердца. Эндоваскулярная реканализация ХОКА сопряжена с техническими сложностями и риском развития осложнений. В связи с этим пациенты с ХОКА редко подвергаются реваскуляризации, что приводит к неполной реваскуляризации миокарда. **Материалы и методы.** Пациент М., мужчина, 64 года, находился на стационарном лечении в ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» в феврале 2020 года с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения, III функциональный класс. Многососудистое поражение коронарных артерий. Первым этапом пациенту выполнена реканализация хронической окклюзии правой коронарной артерии. Во время следующего этапа реваскуляризации основного ствола левой коронарной артерии возникла острая окклюзия огибающей артерии. Несмотря на острую окклюзию, ишемическая динамика на электрокардиограмме не отмечалась, жалоб не было, гемодинамика была стабильной. Ишемические проявления не возникли благодаря сформированной сети коллатералей из системы правой коронарной артерии. Это позволило без последствий для пациента скорректировать сложившееся осложнение. **Результаты и обсуждение.** Благодаря накопленному опыту и развитию технологий частота успешной реканализации ХОКА достигла 90–95 %, а осложнения возникают не чаще, чем при стентировании неокклюзирующих поражений. Проведенные исследования показали, что успешная реканализация ХОКА способствует улучшению клинико-функционального статуса пациента, показателей внутрисердечной гемодинамики и качества жизни. **Заключение.** Приведенный клинический пример наглядно показывает необходимость проведения эндоваскулярной реваскуляризации ХОКА. Сформированная коллатеральная сеть обеспечила кровоток в зоне острой окклюзии и предупредила развитие ишемии и инфаркта миокарда.

**Ключевые слова:** чрескожное коронарное вмешательство, хроническая окклюзия коронарной артерии, коронарная окклюзия, ишемическая болезнь сердца, мультифокальный атеросклероз, коронарное шунтирование, стенты с лекарственным покрытием, эндоваскулярная реваскуляризация

**Для цитирования:** Васильев Д.К., Руденко Б.А., Фещенко Д.А., Шукуров Ф.Б., Шаноян А.С. Эндоваскулярное лечение пациента с многососудистым поражением в сочетании с хронической окклюзией правой коронарной артерии. Креативная хирургия и онкология. 2022;12(3):217–223. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-3-217-223>

**Васильев Дмитрий Константинович** — м.н.с., отдел инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-2602-5006](https://orcid.org/0000-0003-2602-5006)

**Руденко Борис Александрович** — д.м.н., отдел инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-0346-9069](https://orcid.org/0000-0003-0346-9069)

**Фещенко Дарья Анатольевна** — отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, операционный блок, [orcid.org/0000-0003-3851-4544](https://orcid.org/0000-0003-3851-4544)

**Шукуров Фирдавс Баходурович** — отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0001-7307-1502](https://orcid.org/0000-0001-7307-1502)

**Шаноян Артем Сергеевич** — к.м.н., отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, [orcid.org/0000-0003-3119-6758](https://orcid.org/0000-0003-3119-6758)

# Endovascular Treatment of a Patient with Multivessel Decease Combined with Chronic Occlusion of the Right Coronary Artery

**Dmitry K. Vasiliev** — Medical research assistant, Department of Innovative Methods for the Prevention, Diagnosis and Treatment of Cardiovascular and Other Chronic Noncommunicable Diseases, Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-2602-5006](https://orcid.org/0000-0003-2602-5006)

**Boris A. Rudenko** — Dr. Sci. (Med.), Department of Innovative Methods for the Prevention, Diagnosis and Treatment of Cardiovascular and Other Chronic Noncommunicable Diseases, Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-0346-9069](https://orcid.org/0000-0003-0346-9069)

**Daria A. Feshchenko** — Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Operating Room, [orcid.org/0000-0003-3851-4544](https://orcid.org/0000-0003-3851-4544)

**Firdavs B. Shukurov** — Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0001-7307-1502](https://orcid.org/0000-0001-7307-1502)

**Artem S. Shanoyan** — Cand. Sci. (Med.), Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, [orcid.org/0000-0003-3119-6758](https://orcid.org/0000-0003-3119-6758)

*Dmitry K. Vasiliev\*, Boris A. Rudenko, Daria A. Feshchenko, Firdavs B. Shukurov, Artem S. Shanoyan*

National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russian Federation

\* **Correspondence to:** Dmitry K. Vasiliev, e-mail: [vasilyevdk@gmail.com](mailto:vasilyevdk@gmail.com)

## Abstract

**Introduction.** Coronary hagiography revealed 70%-prevalence of multivessel coronary lesions. Chronic coronary occlusion (CCO) occurs in approximately 20 % of patients with coronary heart disease. Endovascular recanalization of CCO is associated with technical difficulties and the risk of complications. In this regard, patients with CCO rarely undergo revascularization, which leads to incomplete myocardial revascularization. **Materials and methods.** Patient M., male, 64, was hospitalized at the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine in February 2020 with a diagnosis of CHD. Stable angina, FC III, multivessel coronary lesions. The recanalization of chronic occlusion of the right coronary artery was performed at the first stage. During the next stage of revascularization of the left main coronary artery, an acute occlusion of the circumflex artery occurred. Despite the acute occlusion, no ischemic dynamics was reported on the electrocardiogram, there were no complaints, hemodynamics was stable. Ischemic events did not occur due to the formed network of collaterals out of the system of the right coronary artery. This allowed the complication to be corrected without consequences for the patient. **Results and discussion.** Thanks to the accumulated experience and advanced technologies, the success rate of recanalization has reached 90–95 %, and complications are not more common than in cases of stenting of non-occlusive lesions. The conducted studies have proved that successful recanalization of CCO improves the patient's clinical and functional status, intracardiac hemodynamics and quality of life. **Conclusion.** The clinical case given above clearly demonstrates the need for endovascular revascularization of CCO. The formed collateral network ensured blood flow in the area of acute occlusion and prevented the development of ischemia and myocardial infarction.

**Keywords:** percutaneous coronary intervention, chronic coronary occlusion, coronary occlusion, coronary heart disease, polyvascular disease, coronary artery bypass, drug eluting stents, endovascular revascularization

**For citation:** Vasiliev D.K., Rudenko B.A., Feshchenko D.A., Shukurov F.B., Shanoyan A.S. Endovascular treatment of a patient with multivessel decease combined with chronic occlusion of the right coronary artery. *Creative Surgery and Oncology*. 2022;12(3):217–223. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2022-12-3-217-223>

## ВВЕДЕНИЕ

Ишемическая болезнь сердца остается наиболее распространенным заболеванием в экономически развитых странах [1]. Морфологическим субстратом ИБС является стенозирующее либо окклюзирующее поражение коронарных артерий атеросклеротического генеза. Многососудистое поражение коронарного русла выявляется в 40–70 % случаев по данным коронарной ангиографии [2–4]. Хроническая окклюзия коронарной артерии (ХОКА) представляет собой полную обструкцию нативной коронарной артерии с отсутствием антеградного кровотока и давностью >3 месяцев [5, 6]. ХОКА встречается в 15–25 % случаев у пациентов со стабильной формой ишемической болезни сердца (ИБС) [7].

Существует два вида реваскуляризации миокарда: коронарное шунтирование и эндоваскулярная реваскуляризация миокарда. ХОКА служит основной причиной неполной реваскуляризации миокарда, что сопряжено с более серьезным прогнозом и увеличением частоты развития сердечно-сосудистых осложнений [8]. Первые попытки эндоваскулярной реваскуляризации ХОКА имели низкий процент успеха. Благодаря накопленному опыту и появлению современных хирургических инструментов частота успешной реканализации ХОКА достигла 85–90 % [9]. Клинические исследования показали, что успешная реканализации ХОКА положительным образом влияет на функциональный статус пациента, функцию левого желудочка и отдаленную

выживаемость [10–12]. Данный клинический случай демонстрирует безопасность и эффективность этапного эндоваскулярного лечения при многососудистом поражении коронарных артерий в условиях незащищенного ствола левой коронарной артерии и ХОКА правой коронарной артерии (ПКА). Уникальность приведенного клинического случая заключается в «протективном» эффекте успешной реканализации ХОКА ПКА. В ходе стентирования основного ствола левой коронарной артерии возникла острая окклюзия огибающей артерии (ОА), но благодаря сформированному коллатеральному кровообращению из системы ПКА ишемия миокарда не возникла. Это позволило успешно справиться с данным осложнением без возникновения инфаркта миокарда.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациент М., мужчина, 64 года, находился на стационарном лечении в ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» в феврале 2020 года с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения, III функциональный класс. Дислипидемия. Мультифокальный атеросклероз: атеросклероз аорты, коронарных артерий, брахиоцефальных артерий. Гипертоническая болезнь III стадии, I-й степени.

При поступлении пациент предъявлял жалобы на давящие боли в грудной клетке и одышку, возникающие при минимальной физической нагрузке, купирующиеся в покое. Из анамнеза известно, что пациент длительно страдает артериальной гипертензией с максимальным повышением цифр артериального давления до 180/110 мм рт. ст. С 2010 г. пациента беспокоят давящие боли в грудной клетке, возникающие при умеренной физической нагрузке. За медицинской помощью не обращался. С 2010 по 2018 гг. отмечает постепенное прогрессирование интенсивности и частоты болевого синдрома вплоть до появления болей при минимальной физической нагрузке. В 2018 г. в связи с учащением болевого синдрома консультирован по месту жительства кардиологом. Была назначена медикаментозная терапия, включающая дезагрегант, статины и гипотензивные препараты. На фоне постоянного приема препаратов отметил уменьшение интенсивности болевого синдрома и одышки. С целью дифференциальной диагностики одышки проводилась спирометрия, по данным которой жизненная емкость легких и показатели проходимости дыхательных путей выше возрастной нормы. Амбулаторно пациенту выполнена стресс-эхокардиография. Результат нагрузочной пробы — положительный. На пике нагрузки пациент отметил развитие типичного болевого приступа и по данным эхокардиографии появились зоны нарушений локальной сократимости миокарда по передней стенке и верхушке сердца. В условиях другого стационара пациенту выполнена коронарная ангиография. Выявлено многососудистое поражение: ХОКА ПКА и значимое поражение основного ствола левой коронарной артерии (ОСЛКА) и передней нисходящей артерии (ПНА). Пациенту рекомендовано выполнение прямой реваскуляризации сердца — коронарное

шунтирование. От открытой операции на сердце пациент категорически отказался. Был консультирован рентгенэндоваскулярным хирургом ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» и госпитализирован в отделение рентгенхирургических методов диагностики и лечения.

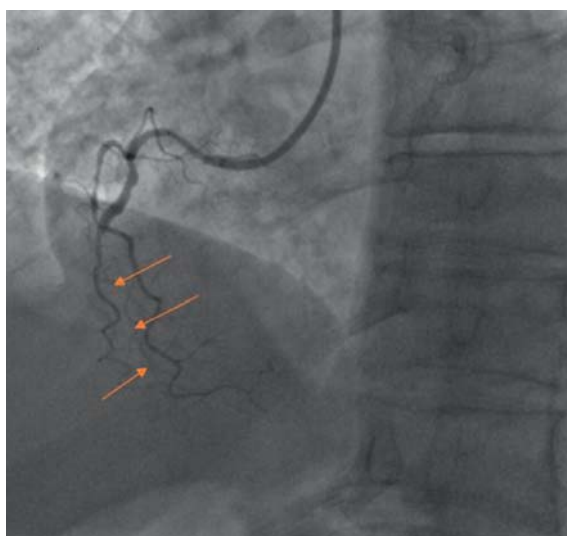
При объективном обследовании: состояние средней степени тяжести. При регистрации электрокардиограммы: синусовая брадикардия с частотой сердечных сокращений 45 ударов в минуту. Горизонтальное положение электрической оси сердца. Неспецифические изменения сегмента ST-T. По данным эхокардиографии: атеросклероз аорты и створок аортального клапана; аортальная недостаточность 2-й степени; гипертрофия межжелудочковой перегородки в области выносящего тракта; дилатация обоих предсердий; митральная регургитация 2-й степени; нарушение диастолической функции левого желудочка по I-му типу; фракция выброса левого желудочка 68 %; нарушений локальной сократимости миокарда левого желудочка не выявлено. По данным дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий: стеноз правой внутренней сонной артерии 40–45 %, стеноз левой внутренней сонной артерии 50 %. В общем и биохимическом анализе крови без отклонений. В липидном спектре: холестерин общий 3,1 ммоль/л (норма до 5,0 ммоль/л), холестерин липопротеинов очень низкой плотности 0,83 ммоль/л (норма до 0,9 ммоль/л), холестерин липопротеинов низкой плотности 1,4 ммоль/л (норма до 3,0 ммоль/л), холестерин липопротеинов высокой плотности 0,87 ммоль/л (норма выше 1,0 ммоль/л), триглицериды 1,8 ммоль/л (норма до 1,7 ммоль/л), индекс атерогенности 2,6 (норма до 3).

Был проведен консилиум: учитывая отсутствие зон нарушений локальной сократимости миокарда левого желудочка и предстоящее сложное эндоваскулярное вмешательство на ОСЛКА, первым этапом целесообразно выполнить попытку реканализации ХОКА ПКА. Под местной анестезией пунктирована правая бедренная артерия по Сельдингеру. Катетер-гид установлен в устье ПКА. На контрольной ангиографии отмечается наличие ХОКА в среднем сегменте ПКА (рис. 1).

Коронарный проводник Gaia First (Asahi Intecc, Япония) проведен за зону ХОКА. С целью визуализации постокклюзионных отделов ПКА из системы левой коронарной артерии под местной анестезией пунктирована правая лучевая артерия по Сельдингеру. Диагностический катетер установлен в устье левой коронарной артерии. При билатеральном контрастировании коронарного русла отмечается нахождение проводника паравазально (рис. 2).

Был взят второй коронарный проводник Gaia First (Asahi Intecc, Япония). Благодаря поддержке, созданной первым коронарным проводником и билатеральному контрастированию коронарного русла, была успешно выполнена реканализация ХОКА ПКА (рис. 3).

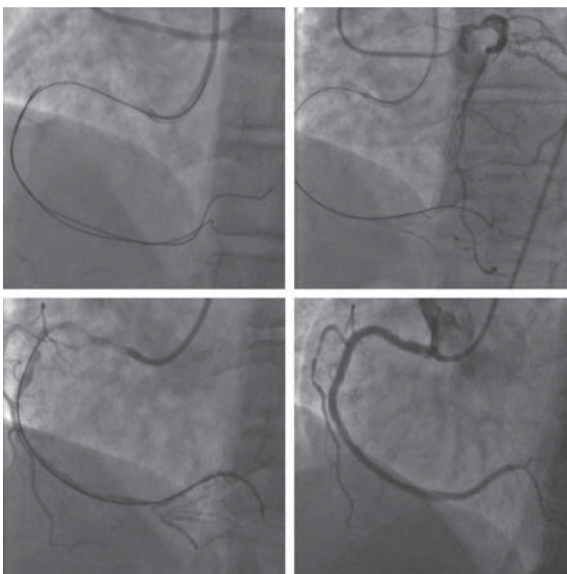
Учитывая большой объем введенного контрастного вещества и дозу ионизирующего облучения, реваскуляризацию в бассейнах ОСЛКА и ПНА решено выполнить вторым этапом. Послеоперационный период протекал



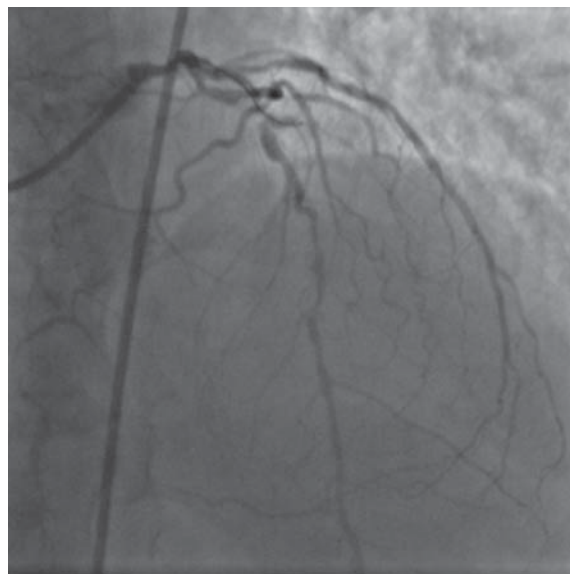
**Рисунок 1.** Коронарная ангиография ПКА. В среднем сегменте ПКА ХОКА (указано стрелками)  
**Figure 1.** Coronary angiography of RCA. In the middle segment of RCA CCO (indicated by arrows)



**Рисунок 2.** Реканализация ПКА. Коронарный проводник находится в зоне ХОКА ПКА. При билатеральном контрастировании выявляется, что проводник находится субинтимально  
**Figure 2.** Recanalization of RCA. The coronary guidewire is located in the RCA CCO area. Bilateral opacification reveals the subintimal location of the guidewire



**Рисунок 3.** Второй коронарный проводник заведен в истинный просвет ПКА. Выполнена успешная реканализация ПКА с хорошим ангиографическим результатом.  
 ПКА — правая коронарная артерия  
**Figure 3.** The second coronary guidewire is inserted into the true lumen of RCA. Successful recanalization of RCA with a good angiographic result was performed.  
 RCA — right coronary artery



**Рисунок 4.** Коронарная ангиография ЛКА: Поражение ПНА до 90 % и ОСЛКА до 80 %  
**Figure 4.** LCA coronary angiography: ADA lesion — up to 90 % and LMCA — up to 80 %

гладко. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 2-е сутки после вмешательства. Через месяц пациент был повторно госпитализирован в ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» для выполнения второго этапа стентирования. Под местной анестезией выполнена пункция правой

бедренной артерии по Сельдингеру. Катетер-гид установлен в устье левой коронарной артерии. На контрольной ангиографии отмечается 80 % стеноз ОСЛКА в терминальном отделе, диффузное поражение ПНА в проксимальном и среднем сегментах с максимальной степенью стенозирования до 90 % (рис. 4).

Коронарные проводники Soft (Asahi Intecc, Япония) проведены в бассейн ОА и ПНА. Выполнена преддилатация стенозирующих поражений ПНА. Предпринята попытка завести стент с лекарственным покрытием 2,5×30 мм в зону поражения ПНА, которая не увенчалась успехом ввиду выраженной извитости и кальцинирования пораженного сегмента. С целью проведения стента в зону поражения был использован удлинитель проводникового катетера Guidezilla (Boston Scientific Corporation, США). Последовательно имплантированы 2 стента с лекарственным покрытием в зону поражения ПНА. Завершающим этапом в зону поражения ОСЛКА с переходом на ПНА позиционирован и имплантирован стент с лекарственным покрытием 4,0×22 мм (рис. 5).

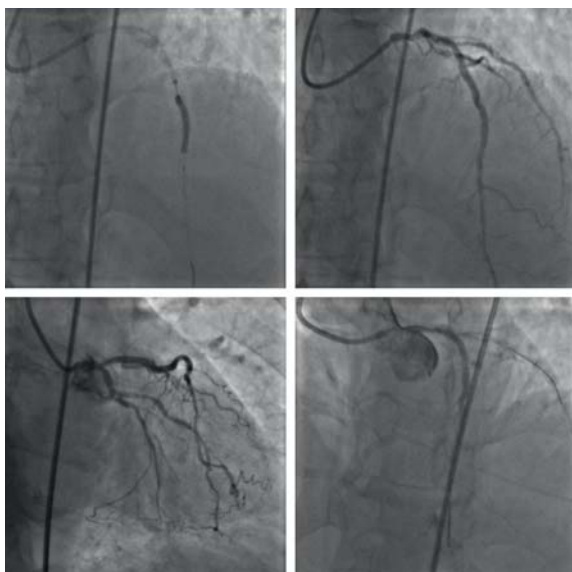
При извлечении баллонного катетера из-под стента был случайно извлечен ранее проведенный проводник в ОА. На контрольной ангиографии стент в ОСЛКА с переходом на ПНА проходим, однако отмечается острая окклюзия ОА от устья (рис. 6). Наиболее очевидной причиной острой окклюзии ОА служит смещение атеросклеротической бляшки из ПНА в устье ОА. Предпринята попытка завести коронарный проводник Soft (Asahi Intecc, Япония) в зону острой окклюзии ОА, которая не увенчалась успехом. Коронарный проводник заменен на жесткий Gaia First (Asahi Intecc, Япония). Многочисленные попытки завести проводник также не увенчались успехом. Несмотря на острую окклюзию ОА, пациент никаких жалоб не предъявлял. По электрокардиографическому мониторингу ишемическая динамика не регистрировалась, уровень артериального давления на протяжении всей операции был в пределах 140/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 100 уд./минуту. Лишь при замене коронарного проводника на более жесткий проводник Gaia Second

(Asahi Intecc, Япония) удалось восстановить кровоток по ОА и успешно закончить процедуру финальной kissing-дилатацией (рис. 6).

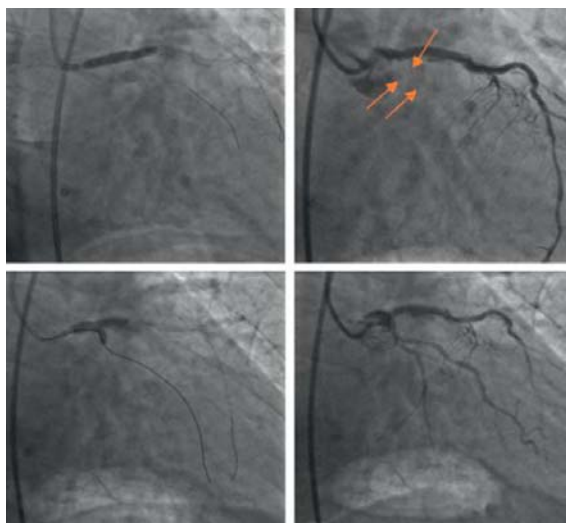
Послеоперационный период протекал гладко. По данным ЭКГ ишемическая динамика не отмечалась. Через 2 и 8 часов после вмешательства выполнен анализ крови на тропонин, который был отрицательным. На следующий день после вмешательства выполнена контрольная эхокардиография, по данным которой фракция выброса сохранена, новых зон нарушений локальной сократимости миокарда левого желудочка не выявлено. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 2-е сутки после операции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ХОКА крайне редко встречается изолированно и чаще сочетается с поражением других коронарных артерий. Это усложняет изучение отдаленных результатов эндоваскулярного лечения ХОКА. К настоящему времени накоплены научные данные, указывающие на необходимость проведения полной реваскуляризации миокарда при многососудистом поражении, включая реканализацию ХОКА [13]. В частности, в хорошо известном исследовании SYNTAX Score I было показано, что у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла (SYNTAX Score > 22 баллов) проведение неполной реваскуляризации приводило к резидуальному SYNTAX Score после процедуры [14]. Отдаленный анализ результатов лечения показал, что пациенты с резидуальным SYNTAX Score > 8 баллов через пять лет имели более высокую частоту коронарных событий по сравнению с пациентами без резидуального SYNTAX Score. Приведенный клинический случай служит ярким примером эффективного и безопасного применения эндоваскулярной реваскуляризации у пациента



**Рисунок 5.** Коронарная реваскуляризация в бассейне ПНА и ОСЛКА  
**Figure 5.** Coronary revascularization in the ADA and LMCA system



**Рисунок 6.** Острая окклюзия ОА (стрелка) после имплантации стента в ОСЛКА с переходом на ПНА. Последующая реканализация ОА, kissing-дилатация и финальный результат

**Figure 6.** Acute occlusion of circumflex artery (arrow) after stent implantation in LMCA with the transition to ADA. Subsequent recanalization of circumflex artery, kissing-dilation and final result

с многососудистым поражением в сочетании с ХОКА. Учитывая наличие тяжелой клинической картины стенокардии, отсутствие зон нарушений локальной сократимости миокарда левого желудочка и предстоящее эндоваскулярное вмешательство в бассейне ОСЛКА, первым этапом выполнена успешная реканализация ХОКА ПКА. При последующей реваскуляризации в бассейне незащищенного ОСЛКА возникло грозное осложнение — острая окклюзия ОА. Однако пациент в момент острой окклюзии ничего не почувствовал. Это оказалось возможным благодаря развитой системе коллатералей из системы ПКА в зону острой окклюзии ОА. В момент острой окклюзии ОА коллатерали из реканализированной ПКА обеспечивали необходимый кровоток к ОА и ишемии миокарда не возникло.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные научные исследования убедительно показали, что наличие ХОКА ухудшает отдаленный прогноз. При этом успешная реканализация ХОКА приводит к улучшению клинико-функционального состояния пациента и положительно влияет на отдаленный прогноз. Обязательным условием при реканализации ХОКА служит наличие жизнеспособного миокарда в зоне ХОКА и верифицированная ишемия. Благодаря накопленному опыту и появлению необходимого инструментария частота успешной реканализации ХОКА достигает 90–95 %. Данный клинический случай наглядно демонстрирует необходимость реканализации ХОКА. Коллатерали из системы ПКА позволили избежать развития ишемии миокарда по время острой окклюзии ОА и, как следствие, инфаркта миокарда с последующим ухудшением прогноза пациента.

**Информированное согласие.** Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

**Statement of informed consent.** Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials.

**Информация о конфликте интересов.** Конфликт интересов отсутствует.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

**Sponsorship data.** This work is not funded.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Литвинова М.А. Анализ информативности различных методов диагностики ишемической болезни сердца. Здоровье и образование в XXI веке. 2016;18(1):241–5.
- 2 Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289–367. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa575
- 3 Хайрутдинов Е.Р., Шугушев З.Х., Максимкин Д.А., Араблинский А.В., Таричко Ю.В. Особенности эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением коронарного русла. *Клиническая медицина*. 2012;90(7):20–5.

- 4 Brilakis E. *Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions: A Step-by-Step Approach*. Cambridge, MA: Elsevier; 2018.
- 5 Wu E.B., Brilakis E.S., Mashayekhi K., Tsuchikane E., Alaswad K., Araya M., et al. Global chronic total occlusion crossing algorithm: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(8):840–53. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.05.055
- 6 Strauss B.H., Knudtson M.L., Cheema A.N., Galbraith P.D., Elbaz-Greener G., Abuzeid W., et al. Canadian multicenter chronic total occlusion registry: ten-year follow-up results of chronic total occlusion revascularization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14(12):e010546. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.121.010546
- 7 Suzuki Y., Tsuchikane E., Katoh O., Muramatsu T., Muto M., Kishi K., et al. Outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic total occlusion performed by highly experienced Japanese specialists: the first report from the Japanese CTO-PCI Expert Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2017;10(21):2144–54. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.06.024
- 8 Sianos G. CTO PCI, the evolution of the revolution: time for consensus on definitions. *EuroIntervention*. 2018;14(1):31–3. DOI: 10.4244/EIJV1411A5
- 9 Stojkovic S. Improved propensity-score matched long-term clinical outcomes in patients with successful percutaneous coronary interventions of coronary chronic total occlusion. *Int Heart J*. 2018;59(4):719–26. DOI: 10.1536/ihj.17-360
- 10 Valenti R., Migliorini A., De Gregorio M.G., Martone R., Bertecotti M., Bernardini A., et al. Impact of complete percutaneous revascularization in elderly patients with chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2020;95(1):145–53. DOI: 10.1002/ccd.28452
- 11 Васильев Д.К., Руденко Б.А., Шаноян А.С., Шукуров Ф. Б., Фещенко Д.А. Эндоваскулярная реваскуляризация миокарда у больных ишемической болезнью сердца высокого хирургического риска с наличием многососудистого поражения и хронических окклюзий коронарного русла. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(6):24–30. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2697
- 12 Крестьянинов О.В., Хелимский Д.А., Бадоян А.Г., Рзаева К.А., Пономарев Д.Н., Чернявский А.М. Влияние успешной реканализации хронических окклюзий коронарных артерий на клинические исходы у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(3S):56–67. DOI: 10.21688/1681-3472-2020-3S-56-67
- 13 Azzalini L., Candilio L., Ojeda S. Impact of incomplete revascularization on long-term outcomes following chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2018;121(10):1138–48. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.01.033
- 14 Li C., Li J.Y., Feng D.J., Yang X.C., Wang L.F., Xia K. Holistic review and meta-analysis of independent impact of the residual SYNTAX score on prognosis in patients with acute coronary syndrome. *Scand Cardiovasc J*. 2022;56(1):187–97. DOI: 10.1080/14017431.2022.2095434

### REFERENCES

- 1 Litvinova M.A. Analysis of the information different methods of diagnosis coronary heart disease. *Health and education millennium*. 2016;18(1):241–5 (In Russ).
- 2 Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289–367. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa575
- 3 Khairutdinov E.R., Shugushev Z.Kh., Maksimkin D.A., Arablinsky A.V., Tarichko Yu.V. Peculiarities of endovascular myocardial revascularization in patients with coronary heart disease and multivascular lesions in the coronary bed. *Clinical Medicine*. 2012;90(7):20–5 (In Russ).
- 4 Brilakis E. *Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions: A Step-by-Step Approach*. Cambridge, MA: Elsevier; 2018.
- 5 Wu E.B., Brilakis E.S., Mashayekhi K., Tsuchikane E., Alaswad K., Araya M., et al. Global chronic total occlusion crossing algorithm: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(8):840–53. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.05.055
- 6 Strauss B.H., Knudtson M.L., Cheema A.N., Galbraith P.D., Elbaz-Greener G., Abuzeid W., et al. Canadian multicenter chronic total occlusion registry: ten-year follow-up results of chronic total occlusion revascularization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14(12):e010546. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.121.010546
- 7 Suzuki Y., Tsuchikane E., Katoh O., Muramatsu T., Muto M., Kishi K., et al. Outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic

- total occlusion performed by highly experienced japanese specialists: the first report from the japanese CTO-PCI ExpertRegistry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017;10(21):2144–54. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.06.024
- 8 Sianos G. CTO PCI, the evolution of the revolution: time for consensus on definitions. *EuroIntervention.* 2018;14(1):31–3. DOI: 10.4244/EIJV14I1A5
  - 9 Stojkovic S. Improved propensity-score matched long-term clinical outcomes in patients with successful percutaneous coronary interventions of coronary chronic total occlusion. *Int Heart J.* 2018;59(4):719–26. DOI: 10.1536/ihj.17-360
  - 10 Valenti R., Migliorini A., De Gregorio M.G., Martone R., Berteotti M., Bernardini A., et al. Impact of complete percutaneous revascularization in elderly patients with chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2020;95(1):145–53. DOI: 10.1002/ccd.28452
  - 11 Vasiliev D.K., Rudenko B.A., Shanoyan A.S., Shukurov F.B., Feshchenko D.A. Endovascular myocardial revascularization in patients with multivessel coronary artery disease with chronic total occlusion and high surgical risk. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2020;19(6):2697 (In Russ.) DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2697
  - 12 Krestyaninov O.V., Khelimskiy D.A., Badoian A.G., Rzaeva K.A., Ponomarev D.N., Chernyavskiy A.M. Impact of successful recanalisation of chronically occluded coronary arteries on clinical outcomes in patients with coronary artery disease. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2020;24(3S):56–67 (In Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2020-3S-56-67
  - 13 Azzalini L., Candilio L., Ojeda S. Impact of incomplete revascularization on long-term outcomes following chronic total occlusion percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2018;121(10):1138–48. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.01.033
  - 14 Li C., Li J.Y., Feng D.J., Yang X.C., Wang L.F., Xia K. Holistic review and meta-analysis of independent impact of the residual SYNTAX score on prognosis in patients with acute coronary syndrome. *Scand Cardiovasc J.* 2022;56(1):187–97. DOI: 10.1080/14017431.2022.2095434