

# ОККЛЮЗИОННЫЕ БИФУРКАЦИОННЫЕ ПОРАЖЕНИЯ АРТЕРИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО КАРДИОЛОГА

*В. И. Байструков, А. Г. Осиев, С. П. Мироненко*

*ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (г. Новосибирск)*

В статье представлен аналитический обзор литературных данных по проблеме стентирования бифуркационных поражений и хронических окклюзий коронарных артерий. Изложены современные взгляды на оценку функциональной значимости боковой ветви бифуркации и необходимость ее защиты во время коррекции. Отражено современное состояние проблемы эндоваскулярного лечения пациентов с хроническими окклюзиями коронарных артерий.

*Ключевые слова:* бифуркационное поражение, хроническая окклюзия, стентирование коронарных артерий.

**Байструков Виталий Игоревич** — аспирант заочного отделения по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: Vet-007700@mail.ru

**Осиев Александр Григорьевич** — доктор медицинских наук, профессор, руководитель центра эндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 332-47-58, e-mail: mail@meshalkinclinic.ru

**Мироненко Светлана Павловна** — главный научный сотрудник, доктор медицинских наук, профессор центра эндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 332-47-58, e-mail: mail@meshalkinclinic.ru

---

Хронической окклюзией коронарной артерии (ХОКА) принято считать окклюдированное поражение сегмента коронарной артерии (КА) без признаков антеградного кровотока (TIMI 0), возникшее в течение 3-х и более месяцев. Среди сложных поражений КА

хроническая окклюзия одна из самых распространенных и встречается примерно у 15 % больных, направляемых на коронарную ангиографию (КАГ). По данным последних лет, у 30-40 % пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) на КАГ выявляют как минимум одну окклюзированную КА, при этом только 7-15 % окклюзированных КА подвергаются эндоваскулярным вмешательствам [9]. По данным Кристофферсона и др. (2005), ХОКА встречается в 25 % всех случаев чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), а среди пациентов с выраженными симптомами ИБС — в 52 % случаев, более одной окклюзии встречается в 12 % случаев. Наиболее часто выявляются окклюзии правой коронарной артерии (ПКА), из них проксимальная окклюзия в 30,4 %, дистальная в 16 % от всех ХОКА [6]. Очень часто после реканализации ХОКА обнаруживается бифуркация в зоне окклюзии, особенно при протяженных окклюзиях [4].

К бифуркационным поражениям относят стеноз главной ветви КА с вовлечением значимой боковой ветви, диагностируется при наличии  $\geq 50$  % стеноза соседних ( $< 5$  мм) и/или в устье двух основных КА и боковой ветви; при этом боковая ветвь должна быть  $> 2$  мм в диаметре. Бифуркационные поражения, так же как и ХОКА, относятся к наиболее сложным поражениям, для которых характерен наибольший риск тромбоза, рестеноза (РС) и осложнений во время вмешательства [7, 8]. Известно, что бифуркационные поражения встречаются более чем в 15-20 % случаев от всех ЧКВ [14].

К настоящему времени известно несколько классификаций бифуркационных поражений КА. Выделяют истинные и ложные бифуркации КА. Истинными поражениями считаются стенозы, при которых, по данным КАГ, просвет главной ветви КА и устье боковой ветви сужены более чем на 50 % диаметра. Под ложными бифуркациями понимают поражения главной ветви КА без значительного поражения боковой ветви либо выраженные поражения устья боковой ветви КА без значимого поражения главной ветви [10]. Необходимость классификации бифуркационных поражений КА связана с прогнозированием безопасности процедуры эндоваскулярного вмешательства и долгосрочных результатов. Важно учитывать, что в некоторых случаях ложное бифуркационное поражение КА может стать истинным сразу после выполнения баллонной инфляции или стентирования в основном из-за смещения атеросклеротической бляшки. Это обуславливает сложность вмешательства на бифуркационных поражениях и требует точной рентгеноморфологической верификации в соответствии с принятой классификацией поражений до вмешательства. В основе большинства классификаций бифуркационных поражений лежит либо пространственная ориентация ветвей бифуркации, либо вовлеченность в атеросклеротический процесс различных сегментов бифуркаций. С процедурной точки зрения выделяют три сегмента КА, составляющие бифуркационное поражение: проксимальный, дистальный сегменты основной ветви и боковая ветвь.

Наиболее удобной и широко применяемой в клинической практике является классификация, предложенная А. Medina с соавт. в 2006 году [12]. Она характеризует каждый тип бифуркации сочетанием трех цифр, отражающих соответственно состояние главной ветви КА проксимальнее отхождения боковой ветви, состояние главной ветви дистальнее отхождения боковой ветви и состояние устья боковой ветви. Каждый из этих сегментов КА оценивается по двоичной системе: если в сегменте нет гемодинамически значимого стеноза, его состояние характеризуется как «0», при гемодинамически значимом стенозе его состояние отображается цифрой «1». В классификации А. Medina выделено 7 анатомических типов (рис. 1).

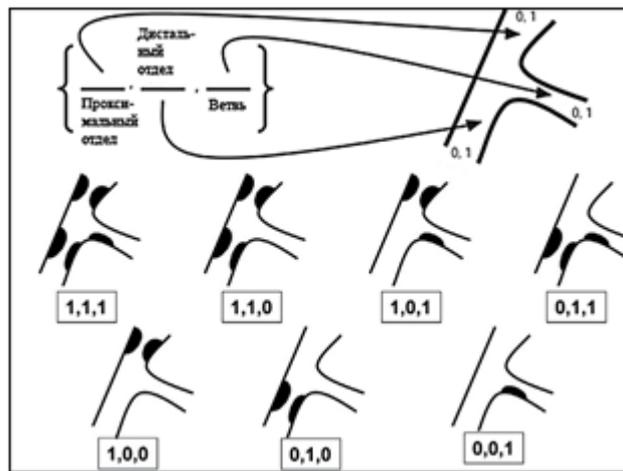


Рис. 1. Классификация А. Medina бифуркационных поражений КА: PMB (Proximal) — проксимальный сегмент главной ветви, DMB (Distal) — дистальный сегмент главной ветви, SB — боковая ветвь

Клиническая оценка функциональной значимости боковой ветви в развитии ишемии миокарда весьма неоднозначна. А. Colombo с соавт. [1] отмечают, что в настоящее время появляется все больше свидетельств того, что стремление добиться наилучших результатов в отношении реканализации боковой ветви не имеет значения с физиологической точки зрения, особенно в случае её малого диаметра. В то же время автор указывает, что не следует принижать значения защиты боковой ветви при ЧКВ с целью предотвращения ее закрытия. В подтверждение он приводит данные Е. С. Chaudhry с соавт. [5] о том, что повреждение боковой ветви диаметром 2 мм и более не остается без последствий и даже может привести к развитию обширного перипроцедурного инфаркта миокарда (ИМ). Поэтому, говоря о минимальном диаметре боковой ветви, А. Colombo отмечает, что ветви диаметром 2 мм и более должны быть сохранены.

После внедрения в клиническую практику коронарных стентов с лекарственным покрытием встал вопрос о том, какая методика предпочтительнее, одно- или двухстентовая? Одностентовые техники подразумевают стентирование только основной ветви КА с выполнением или без выполнения баллонной инфляции боковой ветви. При двухстентовых методиках стентирование боковой ветви проводится сразу без ангиографической оценки результата ее баллонной дилатации. Однако термин одностентовая техника не дает ответа на вопрос о том, что делать, если результат баллонной ангиопластики боковой ветви не является оптимальным (включая ограничивающие поток диссекцию и острую окклюзию). В этих случаях возникает необходимость использования второго стента для стентирования боковой ветви.

С технической точки зрения очевидно, что выбор двухстентовой техники ограничен, если первоначальным намерением было стентирование только основной ветви, потому что стент для боковой ветви должен быть проведен через ячейку уже имплантированного стента основной ветви. В этом случае выбор из двухстентовых методик ограничен обратным CRUSH-стентированием, модифицированным T-стентированием и техникой Culotte. Таким образом, Provisional стентирование, особенно предварительная оптимизация стентирования (POT-техника), указывает на предстоящую возможность стентирования боковой ветви. Тем не менее, споры о том какой метод лучше, одно- или двухстентовый, продолжают до сих пор.

Не получено однозначного ответа и после завершения крупного проспективного многоцентрового рандомизированного исследования NORDIC trial30, в котором второй стент для боковой ветви был имплантирован, только если было нарушение кровотока по боковой ветви (TIMI 0 ~ 1). Результаты клинического исследования показали, что в обеих подгруппах (одно- и двухстентовых) уровни больших кардиальных событий (MACE) в течение 12-месячного наблюдения были очень низкими. Дальнейший анализ показал, что более высокий уровень MACE был у больных с использованием классической техники Crush, по сравнению с группой Culotte. Таким образом, в эпоху стентов с лекарственным покрытием (DES) стентирования поражений основной ветви КА в сочетании с баллонной ангиопластикой боковой ветви по-прежнему выполняются с высоким уровнем успеха и хорошими клиническими и ангиографическими результатами лечения. Для систематизации методик бифуркационного стентирования Европейским бифуркационным клубом предложена к практическому использованию классификация MADS [11] (рис. 2). Распределение методов стентирования бифуркаций зависит от первоочередности стентируемого сегмента: M (Main prox. first) — первый стент имплантируется в проксимальный сегмент главной ветви, A (main Across side first) — первый стент имплантируется через устье боковой ветви, D (Distal first) — первый стент имплантируется в дистальный сегмент главной ветви, S (Side branch first) — первой стентируется боковая ветвь.

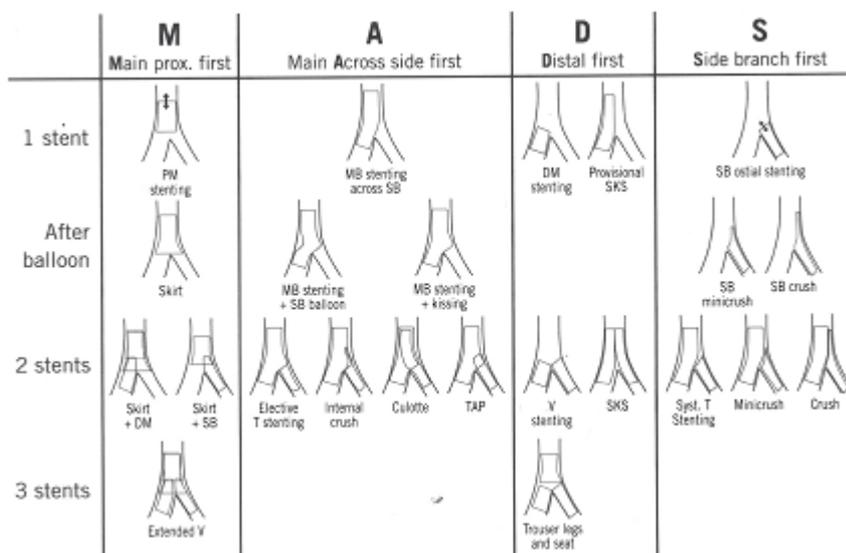


Рис. 2. Классификация MADS-типов эндоваскулярной коррекции бифуркационных поражений КА

Техническая сложность эндоваскулярных вмешательств при ХОКА обусловлена трудностями прогнозирования успеха реканализации окклюзированной КА [13, 16]. Восстановление проходимости КА при использовании метода ЧКВ может уменьшать выраженность стенокардии, способствовать улучшению сократительной функции миокарда и улучшать прогноз. Сравнение данной категории больных с успешным и безуспешными ЧКВ показывает, что качество жизни и клинический прогноз при успешном вмешательстве значительно лучше.

За последние годы совершенствуется техника антеградной реканализации при ХОКА, благодаря появлению целого семейства новых проводников специального назначения. Используется техника параллельных проводников, катетеры для реканализации окклюзии и замены проводников, ультра низкопрофильные катетеры. Появился принципиально новый подход к реканализации ХОКА ретроградным доступом — метод «коронарной

петли» [2], который позволяет выполнить успешную ЧКВ в тех случаях, в которых антеградные попытки оказались безуспешны. С развитием более новых современных устройств и методов ЧКВ процент реканализаций ХОКА в крупных кардиохирургических центрах с большим опытом и высокой квалификацией специалистов возрос до 90 % [15].

В современной литературе имеются данные о принципах стентирования бифуркационных поражений КА без наличия окклюзий. Логично предполагать, что так же как и при обычных бифуркационных поражениях при отсутствии восстановления кровотока по боковой ветви во время реканализации ХОКА создаются предпосылки к нарушению коронарного кровоснабжения в зоне боковой ветви. На данный момент нет единого мнения о наиболее оптимальной технике бифуркационного стентирования, этот вопрос до сих пор остается открытым и дискуссионным.

Таким образом, бифуркационное стентирование при ХОКА представляет собой одну из наиболее сложных областей ЧКВ. Вариативность рентгеноморфологии бифуркационных поражений при ХОКА изучена не достаточно полно, что затрудняет прогноз вмешательства. Алгоритмы выбора наиболее оптимальной техники стентирования бифуркационных поражений при ХОКА окончательно не разработаны. На сегодняшний день комплексное изучение непосредственных и отдаленных результатов эндоваскулярных методов коррекции в зависимости от рентгеноморфологических вариантов бифуркационных поражений при ХОКА становится все более актуальным для практической кардиологии.

#### *Список литературы*

1. Коломбо А. Лечение бифуркационных поражений / А. Коломбо, А. Латиб // В кн. : руководство по рентгеноэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. Рентгеноэндоваскулярная хирургия ишемической болезни сердца. Т. III. — М. : Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. — С. 404–416.
2. Методика коронарной петли без проведения антеградного проводника при ретроградной реканализации коронарных артерий / А. Г. Осиев, А. В. Бирюков, Д. А. Редькин [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. Новосибирск. — 2009. — № 3. — С. 59–62.
3. Чеботарь Е. В. Рентгеноэндоваскулярная коррекция бифуркационных поражений коронарных артерий. Ч. I. Классификация поражений, патоморфологические особенности, методики коррекции / Е. В. Чеботарь // СТМ. — 2011. — № 4. — С. 136–145.
4. Alfredo R. Galassi. Galassi's Tips & Tricks. Second edition. — Republic of San Marino by Alpha, 2010. — s.r.l. — P. 275.
5. Percutaneous coronary intervention for major bifurcation lesions using the simple approach: risk of myocardial infarction / E. C. Chaudhry, K. P. Dauerman, C. L. Sarnoski [et al.] // J. Thromb. Thrombol. — 2007. — N 4. — P. 39–43.
6. Effect of chronic total coronary occlusions on treatment strategy / R. D. Christofferson, K. G. Lehmann, G. V. Martin [et al.] // Am. J. Cardiol. — 2005. — Vol. 95. — P. 1088–91.
7. Randomized study to evaluate sirolimus-eluting stents implanted at coronary bifurcation lesions / A. Colombo, J. W. Moses, M. C. Morice [et al.] // Circulation. — 2004. — Vol. 109. — P. 1244–9.
8. Nine-month outcome of patients treated by percutaneous coronary interventions for bifurcation lesions in the recent era : a report from the Prevention of Restenosis with Tranilastandits Outcomes(PRESTO) trial / P. Garot, T. Lefevre, M. Savage [et al.] // J. Am. CollCardiol. — 2005. — Vol. 46. — P. 606–12.

9. Kahn J. K. Angiographic suitability for catheter revascularization of total coronary occlusions in patients from a community hospital setting / J. K. Kahn // *Am. Heart. J.* — 1993. — Vol. 126. — P. 561–4.
10. Koller P. Bifurcation stenosis / P. Koller, R. Safian // In : *The new manual of interventional cardiology* / M. Freed, C. Grines, R. D. Safian. — 1996. — P. 233–246.
11. Percutaneous coronary intervention of bifurcation lesions : state-of-the-art. Insights from the second meeting of the European Bifurcation Club / V. Legrand, M. Thomas, M. Zelisko [et al.] // *Eurointervention.* — 2007. — May. — Vol. 3 (1). — P. 44–49.
12. Medina A. A new classification of coronary bifurcation lesions / A. Medina, J. Surez de Lezo, M. Pan // *Rev. Esp cardiol.* — 2006. — Vol. 59 (2). — P. 183–184.
13. Impact of sirolimus-eluting stent on the outcome of patients with chronic total occlusions / S. Nakamura, T. S. Muthusamy, J. H. Bae [et al.] // *Am. J. Cardiol.* — 2005. — Vol. 95. — P. 161–166.
14. Sharma S. K. Coronary bifurcation lesions : a current update / S. K. Sharma, J. Sweeny, A. S. Kini // *Cardiol. Clin.* — 2010. — Vol. 28. — P. 55–70.
15. Impact of complete revascularization with percutaneous coronary intervention on survival in patients with at least one chronic total occlusion / R. I. Valent, A. Migliorini, U. Signorini [et al.] // *Eur. Heart. J.* — 2008. — Vol. 29. — P. 2336–2342.
16. Prevention of lesion recurrence in chronic total coronary occlusions by paclitaxel-eluting stents / G. S. Werner, A. Krack, G. Schwarz [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2004. — Vol. 44. — P. 2301–2306.

## OCCLUSAL BIFURCATIONAL LESIONS OF ARTERIES IN CLINICAL PRACTICE OF INTERVENTIONAL CARDIOLOGIST

*V. I. Baystrukov, A. G. Osiyev, S. P. Mironenko*

*FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health (Novosibirsk c.)*

Analytical review of literary data on a problem of stenting of bifurcational lesions and chronic occlusions of coronary arteries is presented in article. Modern opinion on the assessment of functional importance of lateral branch of bifurcation and the need of its protection during correction is given. The current state of a problem of endovascular treatment of patients with chronic occlusions of coronary arteries is reflected.

**Keywords:** bifurcational lesion, chronic occlusion, stenting of coronary arteries.

---

### About authors:

**Baystrukov Vitaly Igorevich** — post-graduate student of correspondence department in "cardiovascular surgery" specialisation at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», e-mail: Vet-007700@mail.ru

**Osiyev Alexander Grigorievich** — doctor of medical sciences, professor, head of endovascular surgery and radiodiagnosis center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of

circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 332-47-58, e-mail: mail@meshalkinclinic.ru

**Mironenko Svetlana Pavlovna** — chief research scientist, doctor of medical sciences, professor of endovascular surgery and radiodiagnosis center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», office phone: 8 (383) 332-47-58, e-mail: mail@meshalkinclinic.ru

### List of the Literature:

1. Colombo A. Treatment of bifurcational lesions / A. Colombo, A. Latib // In book: guide to X-ray endovascular heart and vessels surgery. X-ray endovascular surgery of coronary heart disease. V. III. — M: NCCVS publishing house of A. N. Bakulev of the RAMS, 2008. — P. 404-416.
2. Technique of coronary loop without carrying out the antegrade conductor at retrograde canalization of coronary arteries / A. G. Osiyev, A. V. Biryukov, D. A. Redkin [etc.] // Pathology of circulation and heart surgery. Novosibirsk. — 2009. — № 3. — P. 59-62.
3. Chebotar E. V. X-ray endovascular correction of bifurcational lesions of coronary arteries. P. 1. Classification of lesions, pathomorphologic features, correction techniques / E. V. Chebotar // STM. — 2011. — № 4. — P. 136-145.
4. Alfredo R. Galassi. Galassi's Tips & Tricks. Second edition. — Republic of San Marino by Alpha, 2010. — s.r.l. — P. 275.
5. Percutaneous coronary intervention for major bifurcation lesions using the simple approach: risk of myocardial infarction / E. C. Chaudhry, K. P. Dauerman, C. L. Sarnoski [et al.] // J. Thromb. Thrombol. — 2007. — N 4. — P. 39-43.
6. Effect of chronic total coronary occlusions on treatment strategy / R. D. Christofferson, K. G. Lehmann, G. V. Martin [et al.] // Am. J. Cardiol. — 2005. — Vol. 95. — P. 1088-91.
7. Randomized study to evaluate sirolimus-eluting stents implanted at coronary bifurcation lesions / A. Colombo, J. W. Moses, M. C. Morice [et al.] // Circulation. — 2004. — Vol. 109. — P. 1244-9.
8. Nine-month outcome of patients treated by percutaneous coronary interventions for bifurcation lesions in the recent era : a report from the Prevention of Restenosis with Tranilastandits Outcomes(PRESTO) trial / P. Garot, T. Lefevre, M. Savage [et al.] // J. Am. CollCardiol. — 2005. — Vol. 46. — P. 606-12.
9. Kahn J. K. Angiographic suitability for catheter revascularization of total coronary occlusions in patients from a community hospital setting / J. K. Kahn // Am. Heart. J. — 1993. — Vol. 126. — P. 561-4.
10. Koller P. Bifurcation stenosis / P. Koller, R. Safian // In : The new manual of interventional cardiology / M. Freed, C. Grines, R. D. Safian. — 1996. — P. 233-246.
11. Percutaneous coronary intervention of bifurcation lesions : state-of-the-art. Insights from the second meeting of the European Bifurcation Club / V. Legrand, M. Thomas, M. Zelisko [et al.] // Eurointervention. — 2007. — May. — Vol. 3 (1). — P. 44-49.
12. Medina A. A new classification of coronary bifurcation lesions / A. Medina, J. Surez de Lezo, M. Pan // Rev. Esp cardiol. — 2006. — Vol. 59 (2). — P. 183-184.
13. Impact of sirolimus-eluting stent on the outcome of patients with chronic total occlusions / S. Nakamura, T. S. Muthusamy, J. H. Bae [et al.] // Am. J. Cardiol. — 2005. — Vol. 95. — P. 161-166.
14. Sharma S. K. Coronary bifurcation lesions : a current update / S. K. Sharma, J. Sweeny, A. S. Kini // Cardiol. Clin. — 2010. — Vol. 28. — P. 55-70.

15. Impact of complete revascularization with percutaneous coronary intervention on survival in patients with at least one chronic total occlusion / R. I. Valent, A. Migliorini, U. Signorini [et al.] // *Eur. Heart. J.* — 2008. — Vol. 29. — P. 2336–2342.
16. Prevention of lesion recurrence in chronic total coronary occlusions by paclitaxel-eluting stents / G. S. Werner, A. Krack, G. Schwarz [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2004. — Vol. 44. — P. 2301–2306.