

УДК 616.132.2-007.271-089

## ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ТОТАЛЬНЫХ ОККЛЮЗИЙ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

*С.Д. Чевгун, И.З. Абдылдаев, Б.С. Данияров, Т.А. Аमतов*

Проведен обзор и анализ литературных данных о современных методах лечения хронических тотальных окклюзий. Представлены некоторые техники, используемые при реканализации хронических тотальных поражений коронарных артерий.

*Ключевые слова:* хронические тотальные окклюзии; ангиопластика; pure retrograde technique; knuckle technique; controlled antegrade-retrograde sub-intimal tracking technique.

---

## ENDOVASCULAR TREATMENT OF CHRONIC TOTAL OCCLUSIONS OF CORONARY ARTERIES

*S.D. Chevgun, I.Z. Abdylidaev, B.S. Danyarov, T.A. Amatov*

It is provided the review and analysis of literary data about contemporary therapy of chronic total occlusions. It is presented some of the techniques used in coronary artery recanalization of chronic total lesion.

*Key words:* chronic total occlusions; angioplasty; pure retrograde technique; knuckle technique; controlled antegrade-retrograde sub-intimal tracking technique.

Реваскуляризация коронарных артерий с хроническими тотальными поражениями русла на сегодняшний день остается одной из самых актуальных и дискуссионных проблем интервенционной кардиологии. Разработано и опробировано достаточно много методов для ангиопластики участков с хронической тотальной окклюзией коронарных артерий (ХТОКА). Успешная эндоваскулярная реканализация хронических тотальных окклюзий коронарных артерий не только уменьшает необходимость в выполнении аортокоронарного шунтирования (АКШ) у этих пациентов в будущем, но и улучшает показатели отдаленной выживаемости. Клинические исследования за срок  $31 \pm 12$  мес. показали, что операция АКШ была чаще у пациентов, которые имели неудачную процедуру первичной ангиопластики (7/18 vs. 3/26;  $P = 0,04$ ) [1]. Тотальная окклюзия венечной артерии определяется как полный перерыв просвета сосуда с отсутствием кровотока по пораженному сегменту при предположительном сроке 3 месяца и более [2]. По сообщениям ряда авторов, хронические тотальные окклюзии выявляются при проведении коронарографии у 20–30 % больных КБС [3]. Коронарная ангиопластика при хронических тотальных окклю-

зиях – наиболее сложная процедура в интервенционной кардиологии, частота попыток выполнения которой составляет около 8–14 % от всех чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) [4].

К настоящему моменту имеется ряд исследований, проведенных на неселективных группах пациентов с ХОКА, показавших снижение смертности с 3,8 до 8,4 % в группе успешной реканализации по сравнению с группой безуспешной попытки выполнения данной процедуры [5, 6].

Suero et al. в 2001 г. показали, что среди пациентов, у которых была проведена удачная попытка реканализации ХТО, десятилетняя выживаемость была достоверно выше, чем у пациентов в группе безуспешной попытки [7]. Однако противоречия по поводу улучшения выживаемости в случае успешной реканализации хронических тотальных окклюзий из-за отсутствия данных рандомизированных контролируемых исследований остаются. Выдвинута гипотеза, что успешная реканализация хронических окклюзий коронарных артерий улучшает выживаемость и качество жизни в случае наличия жизнеспособного миокарда в бассейне окклюзированной артерии. Поэтому эндоваскулярную тактику лечения возможно рассматривать только при наличии объек-

тивных признаков ишемии и жизнеспособного миокарда в бассейне окклюзированной артерии [8–11].

Ангиопластика таких поражений остается технически сложной проблемой и для повышения частоты успеха реваскуляризации необходимо точно понимать морфологию этих поражений. При определении ХТО должны учитываться степень сужения просвета, класс антеградного кровотока и возраст окклюзии. Данные поражения характеризуются значительным атеросклеротическим блоком просвета сосуда, что приводит либо к полному прекращению антеградного кровотока (TIMI-0), что принято называть истинной тотальной окклюзией, либо к случаям, при которых происходит минимальное проникновение контрастного вещества, но без возможности визуализации дистального русла (TIMI-1). Часто такие окклюзии называют хроническими функциональными.

Как правило, при отсутствии коронарографии, выполненной в динамике наблюдения за больным, бывает трудно определить возраст той или иной окклюзии. В связи с этим должна даваться оценка по имеющимся клиническим данным, связанными со сроками события, повлекшего за собой закупорку сосуда. Например, такими данными могут являться срок возникновения острого инфаркта миокарда или внезапное изменение динамической картины стенокардии с отрицательной динамикой на ЭКГ, по которой можно предположить ее локализацию. Кроме того, временной критерий, используемый для определения ХТО, широко варьировался в различных докладах от более 2-х недель до более 3-х месяцев, что объясняется внутриисследовательской разницей в характеристиках поражения и успешностью процедур. В целом же, хронической тотальной окклюзией можно считать поражение, возникшее более 3-х месяцев назад [12].

Необходимой является и стратификация риска успешной попытки реканализации при первичной коронароангиографии. Переменными, рассматриваемыми перед ангиопластикой, являются возраст окклюзии, большая длина окклюзии, культя неконической формы, отхождение от места окклюзии боковой ветви, чрезмерная извитость сосудов в месте окклюзии, кальцификаты, окклюзия от устья и отсутствие контрастирования дистального целевого русла. Все они в различных сочетаниях могут повлиять на успешность пересечения сегмента ХТО [13].

Для адекватной оценки риска ЧКВ для больных с ХТО составлена классификация риска, в которой большое значение отводится стенозам типа «С».

*Тип стеноза высокого риска «А».* (Высокий процент успеха, более 85 %, низкий риск осложнений): короткий, концентрический стеноз (длина менее 10 мм), гладкие контуры, угол отхождения

сегмента менее 45°, нет кальциевых поражений, нет боковых ветвей, поражение не является тотальным, отсутствие тромбов, неустоевое поражение.

*Тип стеноза высокого риска «В».* (Умеренный успех процедуры, 60–85 %, умеренный риск): тубулярный, эксцентрический стеноз (длина 10–20 мм), умеренная извитость проксимального сегмента, умеренный угол отхождения сегмента 45–90°, возраст окклюзии менее 3 месяцев, изрытые контуры, умеренные или тяжелые кальциевые поражения, устьевое поражение, поражение требует использование 2-х коронарных проводников, возможно наличие тромба.

*Тип стеноза высокого риска «С».* (Низкий успех процедуры, высокий риск): диффузный (длина более 2 см), выраженная извитость проксимального сегмента, угол отхождения сегмента более 90°, возраст окклюзии более 3 месяцев и/или наличие «мостовидных» коллатералей, невозможность защиты основных боковых ветвей» [14].

Классификация стратификации риска ЧКВ в зависимости от характеристики ХТО представлена ниже:

*Тип I* (пониженный риск осложнений, высшая степень успешности):

- не встречаются критерии, характерные для типа стеноза «С»;
- поражение проходимо.

*Тип II:*

- встречаются некоторые критерии типа стеноза «С»;
- поражение проходимо.

*Тип III:*

- не встречаются критерии типа стеноза «С»;
- поражение окклюзировано

*Тип IV* (низкая вероятность успеха, высокий риск осложнений):

- встречаются некоторые из критериев, характерных для типа стеноза «С»;
- поражение окклюзировано.

**CART (Controlled Antegrade-Retrograde Sub-Intimal Tracking Technique).** Эта техника сочетает в себе одновременное использование антеградного и ретроградного подхода. Ретроградный подход осуществляется через наиболее лучшую, визуализируемую ангиографически коллатераль,

от так называемого сосуда-донора к сосуду-реципиенту. Коллатералью могут служить эпикардальные сосуды, межпредсердные, трансептальные сосуды или шунты. Чаще всего при детальном просмотре коронароангиографии на эту роль подходят трансептальные коллатерали от передней нисходящей артерии или от правой коронарной артерии. Основной концепцией метода является создание субинтимального хода.

Первое: коронарным проводником, проведенным антеградно необходимо сделать диссекцию и продвинуть его в субинтимальное пространство. При проникновении в субинтимальное пространство снижается сопротивление, оказываемое на пересекающий ХТО коронарный проводник.

Далее второй проводник проводят ретроградно через имеющуюся, более подходящую коллатераль с использованием микрокатетера или баллона системы Over-The-Wire для защиты от возможных повреждений сосуда и для большей маневренности. Ретроградный проводник устанавливают у дистальной точки места ХТО и после этого пенетрируют интиму. Проводник устанавливают в субинтимальное пространство. Для того чтобы субинтимальное пространство оставалось открытым по ретроградному проводнику, заводят баллон (1,5–2,0 мм) и раздувают малым давлением (4–6 атм.), формируя просвет в субинтимальном пространстве за точкой диссекции, а в последующем и непосредственно – место дистальной диссекции. Далее баллон сдувают, продвигая его немного дальше или не меняя локализации. После этих действий два проводника остаются лежать в субинтимальном пространстве. Антеградный проводник продвигают вдоль баллона, находящегося от субинтимального просвета до места дис-

тальной диссекции, с переходом в истинный просвет дистального русла, после чего ретроградный проводник с баллоном удаляются. Таким образом, антеградный проводник будет пересекать ХТО субинтимально. Заканчивают процедуру установкой стентов с лекарственным покрытием вдоль всего субинтимального хода. Данная техника позволяет контролируемо пройти субинтимальное пространство и избежать трудностей с выходом проводника в истинный дистальный просвет коронарного русла [15] (рисунок 1).

Нижеизложенные методики являются модификациями CART-техники.

**PURERetrogradeTechnique.** Данная техника идентична по выполнению вышеизложенной до момента достижения ретроградным проводником дистальной культи окклюзии. Ретроградный проводник необходимо последовательно проводить в проксимальном направлении с последующим проведением его в просвет аорты или антеградный проводниковый катетер. Необходимо отметить, что реканализация проводится интралюминальным способом и заводят антеградный проводник нет необходимости, по крайней мере, до завершающих этапов процедуры. После по ретроградному проводнику проводится баллон, который расширяется поэтапно, что дает возможность беспрепятствен-

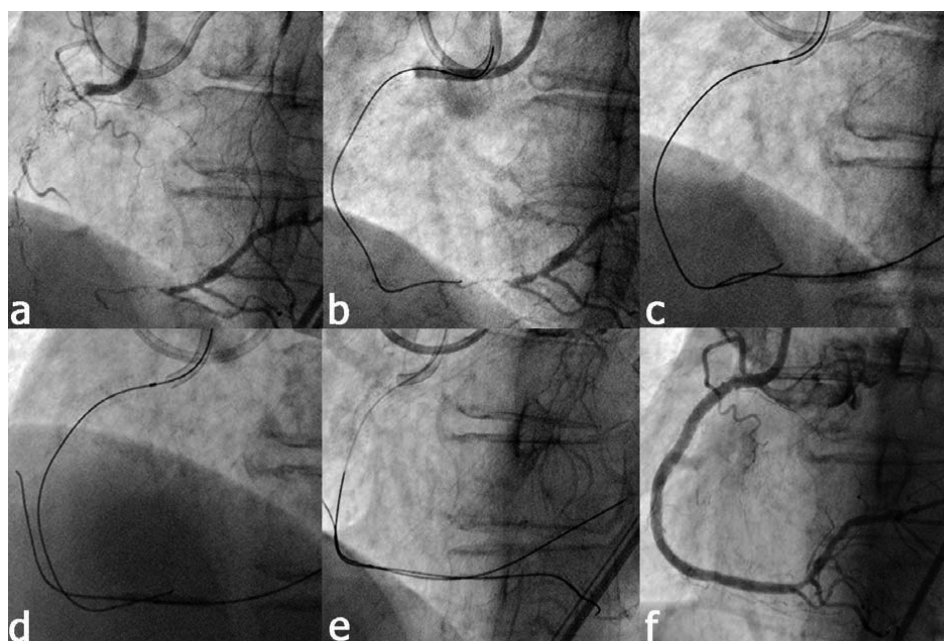


Рисунок 1 – CART-техника: а) ХТО правой коронарной артерии; б) антеградный проводник проведен в субинтимальное пространство с невозможностью проведения в дистальный истинный просвет; в) заведение ретроградного проводника и баллона в субинтимальное пространство и дальнейшее раздутие с формированием пространства; д) дополнительная дилатация и дальнейшее продвижение антеградного проводника через созданное субинтимальное пространство; е) выход антеградного проводника в дистальный истинный просвет; ф) окончательный результат после имплантации стента [13]

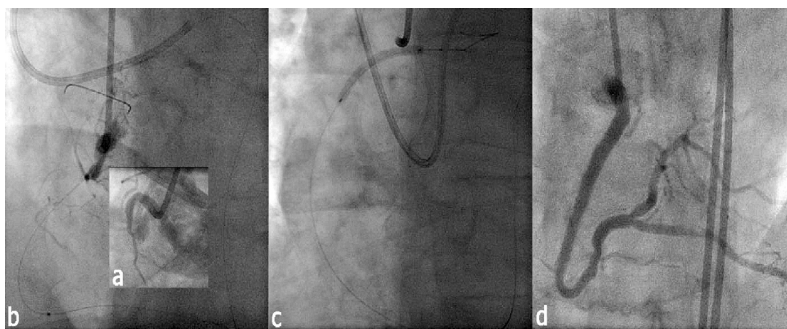


Рисунок 2 – PureRetrogradeTechnique: а) окклюзия проксимального сегмента правой коронарной артерии; б) последовательное прохождение ретроградного проводника через проксимальный просвет в просвет аорты; с) поэтапная баллонная дилатация; д) коронарография после имплантации стентов [16]

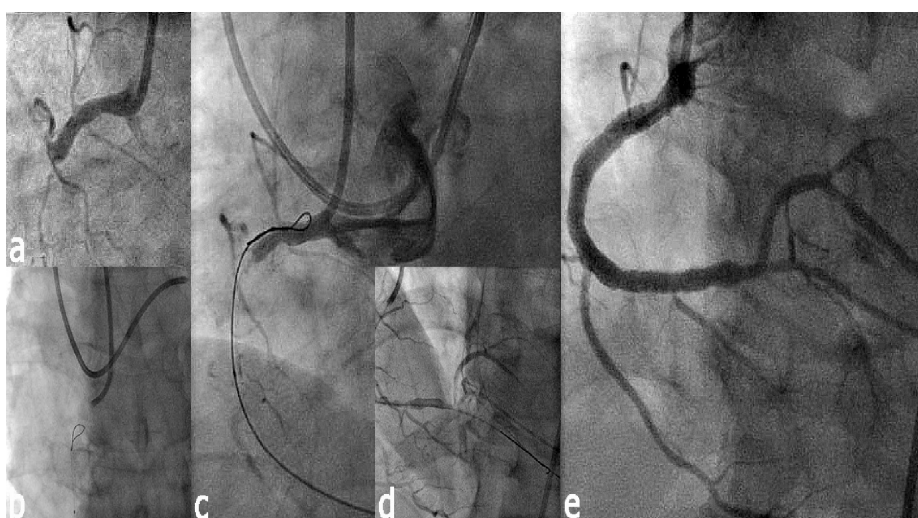


Рисунок 3 – KnuckleTechnique: а) окклюзия проксимального сегмента с наличием культи и мостовидных коллатералей; б) проведение ретроградного проводника через субинтимальное пространство, проводник образует петлю после пенетрации интимы; с, д) проведение петли ретроградного проводника через всю длину окклюзии и пенетрация интимы в проксимальном направлении с последующим проведением антеградного проводника; е) коронарография после имплантации стентов [16]

но провести антеградный проводник и установить стенты (рисунок 2).

**KnuckleTechnique.** При данной технике используют петлю, которую формирует ретроградный проводник в субинтимальном пространстве. При продвижении петли создается большое пространство, которое в последующем, при проведении антеградного проводника, дает меньшее сопротивление и большую маневренность последнему. Ретроградный проводник достигает истинного проксимального просвета коронарного сосуда либо самостоятельно, либо с использованием пенетрационной способности антеградного проводника. После этого антеградный проводник возможно провести через субинтимальное пространство в дистальный просвет и установить необходимое количество стентов (рисунок 3).

По данным EURO СТО Club, с 2005 по 2007 г. было сделано 175 случаев ХТО в различных центрах Европы. В 48 % случаев ретроградные техники выполнялись как первичная стратегия, успешность здесь составила 89,3 %, в 23,5 % – как незамедлительная после неудачной антеградной реканализации с успешностью 65,9 % и в 50 % случаев – как повторная процедура после изначальной антеградной попытки, успешность 88 %. Общий успех составил 83,4 %. В 80,6 % случаев проводник пересекал ХТО. Успешность в этой группе составила 91,5 %. Процентное соотношение техник, после которых была успешная реканализация, составило: Pure retrograde technique – 28 %, CART – 34 %, KnuckleTechnique – 48 %. Частота интраоперационных нелетальных осложнений при этом составила 13,1 % [16].

Таким образом, при всех существующих рисках данные методики необходимо учитывать при невозможности реканализации антеградным способом, так как эффективность данных действий доказана на улучшениях показателей отдаленной выживаемости. Следует сказать, что среди центров существует большое разнообразие по отношению к выбору техники ретроградной реканализации. Несмотря на подробные практические руководства, истинный успех может быть только у операторов с большим практическим опытом реваскуляризации ХТО.

**Литература**

1. Warren R.J., Black A.J., Valentine P.A. et al. Coronary angioplasty for chronic total occlusion reduces the need for subsequent coronary bypass surgery // Amer. Heart J. 1990. Vol. 120. P. 270–274.
2. Di Mario C., Werner G., Sianos G. et al. European perspective in recanalization of chronic occlusion(CTO): consensus document from the Euro CTO Club // Eurointerv. 2007. Vol. 3. P. 30–43.
3. Anderson H.V., Shaw R.E., Brindis R.G. et al. A contemporary overview of percutaneous coronary interventions. The ACC-NCDR // J. Amer. Coll. Cardiol. 2002. Vol. 39. P. 1096–1103.
4. Hoye A., Tanabe K., Lemos P.A. et al. Significant reduction in restenosis after the use of sirolimus-eluting stents in the treatment of chronic total occlusions // J Am Coll Cardiol. 2004; 43 : 1954–1958.
5. Aziz S., Stables R.H., Grayson A.D. et al. Percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: improved survival for patients with successful revascularization compared to a failed procedure. Catheter Cardiovasc Interv 2007; 70 : 15–20.
6. Olivari Z., Rubartelli P., Piscione F. et al. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions: data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE) // J Am Coll Cardiol. 2003; 41 : 1672–1678.
7. Suero et al. JACC Vol. 38. No. 2. 2001. Percutaneous Coronary Intervention of Chronic Total Occlusion. V. 38. P. 409–14.
8. He Z.X., Mahmorian J.J., Verani M.S. Myocardial perfusion in patients with total occlusion of a single coronary artery with and without collateral circulation // J Nucl Cardiol. 2001; 8 : 452–457.
9. Hoye A., van Domburg R.T., Sonnenschein K., Serruys P.W. Percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: the Thorax center experience 1992–2002 // Eur Heart J. 2005; 26 : 2630–2636.
10. Keelan P.C., Johnston J.M., Koru-Sengul T. et al. Comparison of in-hospital and one-year outcomes in patients with left ventricular ejection fractions or 40 %, 41 % to 49 %, and or 50 % having percutaneous coronary revascularization // Am J Cardiol. 2003; 91 : 1168–1172.
11. Serruys P.W., de Jaegere P., Kiemeneij F. et al. For the Benestent Study Group. A comparison of balloon expandable stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. N Engl J Med 1994; 331 : 489–495.
12. Gregg W. Stone, David E. Kandzari, Roxana Mehran, Antonio Colombo. Percutaneous Recanalization of Chronically Occluded Coronary Arteries: A Consensus Document: Part I // Circulation. 2005; 112 : 2364–2372.
13. Gregg W. Stone MD; Nicolaus J. Percutaneous Recanalization of Chronically Occluded Coronary Arteries. A Consensus Document Par II // Circulation. 2005; 112 : 2364–2372
14. Sidney C. Smith, Jr, MD. ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention // 2006 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association.
15. Surmely J.F., Tsuchikane E., Katoh O., Nishida Y., Nakayama M., Nakamura S., Oida A., Hattori E., Suzuki T. New concept for CTO recanalization using controlled antegrade and retrograde subintimal tracking: the CART technique // J Invasive Cardiol. 2006 Jul; 18 (7) : 334–8.
16. Sianos G., Barlis P., Di Mario C., Papafaklis M.I., Büttner J., Galassi A.R., Schofer J., Werner G., Lefevre T., Louvard Y., Serruys .W., Reifart N. EuroCTO Club. European experience with the retrograde approach for the recanalisation of coronary artery chronic total occlusions. A report on behalf of the euroCTO club // Euro Intervention. 2008 May; 4 (1) : 84–92.