

ВЛИЯНИЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА ВНУТРИСЕРДЕЧНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ И РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА В СРАВНЕНИИ С ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИЕЙ

Макоева М. Х., Семитко С. П., Автандилов А. Г.

Цель. Оценить динамику изменений показателей сократимости, геометрии и диастолической функции миокарда у больных острым инфарктом миокарда после эндоваскулярного вмешательства в сравнении с тромболитической терапией.

Материал методы. Обследовано 60 больных острым инфарктом миокарда (средний возраст – 48,9±2 лет) с подъемом сегмента ST (ОИМпST) до 6 часов от начала заболевания. Больные разделены на три группы: I группа – 22 больных с первичным стентированием, II группа – 22 больных с отсроченным стентированием в течение 24 часов после эффективной тромболитической терапии и III группа – 16 больных с эффективной тромболитической терапией без эндоваскулярного вмешательства. Во всех группах оценивали доплер-эхокардиографическим методом изменение диастолической функции левого желудочка (ЛЖ), динамику линейных и объёмных показателей миокарда ЛЖ, нарушение общей и сегментарной сократимости миокарда по методу дисков Симпсона на 1 и 7 сутки инфаркта миокарда.

Результаты. По данным сравнительного анализа полученных результатов исследования на 1 и 7 сутки только в I группе больных объёмные показатели ЛЖ не претерпевали значимых патологических изменений. На 7 сутки течения инфаркта миокарда у пациентов III группы отмечено формирование рестриктивного типа диастолической дисфункции ЛЖ, а также стойкое снижение фракции выброса и исходно наиболее высокий показатель нарушения сегментарной сократимости миокарда ЛЖ, по сравнению с пациентами I и II групп.

Заключение. Первичное стентирование инфаркт-ответственной артерии у больных ОИМпST позволяет наиболее максимально предупредить развитие раннего патологического ремоделирования ЛЖ по сравнению с пациентами, которым выполнена как эффективная тромболитическая терапия, так и последующая эндоваскулярная процедура.

Российский кардиологический журнал 2012, 5 (97): 25-29

Успешное применение тромболитической терапии (ТЛТ) привело к снижению летальности от острого инфаркта миокарда (ОИМ) до 20%. Вместе с тем, отсутствие адекватного восстановления антеградного кровотока в 45% случаев, а также большое количество противопоказаний к применению ТЛТ и высокий риск геморрагических осложнений способствовали развитию и широкому использованию эффективного эндоваскулярного метода восстановления коронарного кровотока [1].

Первичное эндоваскулярное восстановление коронарного кровотока имеет ряд преимуществ перед тромболитической терапией. Так, если реперфузия миокарда при проведении эндоваскулярной процедуры происходит более чем у 95% больных с острым инфарктом миокарда с подъемом ST (ОИМпST), то при ТЛТ восстановление кровотока достигается лишь в 70–75% [2–5]. Эндоваскулярный метод способствует эффективному ограничению размеров поврежденного миокарда в ранние сроки от начала заболевания, предупреждает развитие резидуального стеноза в инфаркт-ответственной артерии (ИОА) и патологического ремоделиро-

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, эндоваскулярная процедура, ремоделирование.

ГБОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования МЗ и СР РФ; ГБУЗ Городская клиническая больница № 81, Москва, Россия.

Макоева М. Х.* – аспирант кафедры терапии и подростковой медицины, врач кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации для больных кардиологического профиля Семитко С. П. – д. м. н., профессор кафедры рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, заведующий отделением рентгенинтервенционных методов исследования, Автандилов А. Г. – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой терапии и подростковой медицины.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): makotimaryana@gmail.com 127644, г. Москва, ул. Лобненская, д. 10, ГКБ № 81

ОИМпST – острый инфаркт миокарда с подъемом ST, ОИМ – острый инфаркт миокарда, ИМ – инфаркт миокарда, ТЛТ – тромболитическая терапия, ИОА – инфаркт-ответственная артерия, ЭКГ – электрокардиограмма, КДД – конечно-диастолическое давление, ЛЖ – левый желудочек, ЛП – левое предсердие, ИНССМ – индекс нарушения сегментарной сократимости миокарда, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, УО – ударный объем, КСР – конечно-систолический размер, КДР – конечно-диастолический размер, ФВ – фракция выброса.

Рукопись получена 17.02.2012

Принята к публикации 10.09.2012

вания миокарда левого желудочка (ЛЖ) и, как результат, приводит к снижению не только госпитальной летальности, но и повышению выживаемости пациентов в отдаленные сроки. [6–9]

После восстановления кровотока тем или иным способом в зоне ИОА происходит изменение показателей сократимости, геометрии миокарда и центральной гемодинамики в целом, которые, в свою очередь, определяют дальнейшее течение заболевания и тактику лечения больного. На сегодняшний день в связи с развитием и широким использованием современных методов восстановления коронарного кровотока при ОИМпST большое внимание уделяется проблеме предупреждения развития раннего патологического ремоделирования ЛЖ, что позволяет повлиять на прогноз заболевания и выживаемость больных [9,10].

Цель работы: оценить динамику изменений показателей сократимости, геометрии и диастолической функции миокарда у больных острым инфарктом миокарда после эндоваскулярного вмешательства в сравнении с тромболитической терапией.

Таблица 1

Динамика показателей сократимости, геометрии левого желудочка

Параметры	I группа М±m		p1	II группа М±m		p2	III группа М±m		p3
	1 сутки	7 сутки		1 сутки	7 сутки		1 сутки	7 сутки	
КДРЛЖ, см	5±0,09	4,8±0,07	>0,05	4,9±0,13	5,5±0,12	<0,01	4,9±0,09	5±0,08	>0,05
КСРЛЖ, см	3,7±0,08	3,5±0,08	<0,05	3,6±0,11	4,1±0,02	<0,01	3,5±0,08	3,8±0,08	=0,01
КДОЛЖ, мл	119,4±4,8	119,9±3	>0,05	109,8±3,3	126,9±3,7	<0,05	98,5±2,8	126,4±4	<0,001
КСОЛЖ, мл	54,7±3,2	54,6±3,8	>0,05	55,6±3,2	56,1±4,3	>0,05	49,8±2,5	61,4±4,5	<0,001
УО, мл	60±2,4	59±3,6	>0,05	47±2,7	71±3,1	<0,001	49±2,1	65±1,9	<0,001
ФВ%	54,7±1,2	59,6±1,3	=0,01	50,5±1,3	56,3±1	<0,01	50,9±1,4	50,1±1,3	>0,05

Сокращения: КДР – конечно-диастолический размер, ЛЖ – левый желудочек, КСР – конечно-систолический размер, КДО – конечно-диастолический объём, КСО – конечно-систолический объём, УО – ударный объём, ФВ – фракция выброса.

Материал и методы

В исследование включены 60 больных ОИМпСТ до 6 часов от начала заболевания, из них 56 мужчин и 4 женщины со средним индексом массы тела 27,4±2,9. Средний возраст больных составил 48,9±2 года.

Критериями исключения стали пациенты, ранее перенесшие инфаркт миокарда (ИМ) и острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, с атеросклерозом периферических артерий, имплантацией постоянного кардиостимулятора, постоянной формой фибрилляции предсердий, сахарным диабетом, ожирением III–IV степени.

Все больные разделены на 3 группы: в первую группу вошли 22 больных с ОИМпСТ, которым в течение первых 6 часов была выполнена первичная эндоваскулярная процедура (ангиопластика и стентирование); во вторую группу отобраны 22 больных с ОИМпСТ, которым выполнено отсроченное стентирование ИОА после эффективной ТЛТ в течение 24 часов от начала острого инфаркта миокарда при выявлении на контрольной коронароангиографии субокклюзирующего поражения ИОА; и, наконец, в третью группу вошли 16 больных с ОИМпСТ, которым была выполнена только ТЛТ в первые 6 часов от начала инфаркта миокарда с положительным эффектом, без последующего эндоваскулярного вмешательства.

Эффективность восстановления коронарного кровотока оценивалась по степени регресса сегмента ST к изолинии в отведении с максимальным подъёмом к 7 суткам течения инфаркта миокарда с помощью электрокардиографического (ЭКГ) метода и по данным коронароангиографии с использованием шкалы, предложенные в исследовании TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction).

Всем больным проведено доплерэхокардиографическое исследование с оценкой диастолической функции миокарда левого желудочка (ЛЖ), представляющей собой сложный процесс расслабления ЛЖ.

Для её оценки использовалось соотношение максимальных скоростей раннего и позднего наполнения ЛЖ (Е/А), IVRT – время изоволюметрического расслабления ЛЖ (2-я фаза диастолы), DT – время замедления раннего диастолического наполнения ЛЖ (4-я фаза диастолы).

Как известно, различают три типа диастолической дисфункции миокарда ЛЖ. 1 тип – замедление релаксации ЛЖ – не сопровождается увеличением конечно – диастолического давления (КДД) ЛЖ и левого предсердия (ЛП), чаще всего встречается при хронической и острой ишемии миокарда. При прогрессировании нарушений внутрисердечной гемодинамики и с ростом КДД в ЛЖ и в ЛП формируется 2 тип – «псевдонормализация» – диастолического наполнения ЛЖ. Данный тип является переходным к 3 типу диастолической дисфункции ЛЖ – «рестриктивному», так как сопровождается дальнейшим ростом КДД ЛЖ и ЛП. Рестриктивный тип наблюдается при застойной недостаточности кровообращения, рестриктивной кардиомиопатии и является прогностически неблагоприятным [11].

Анализ динамики изменения линейных и объёмных параметров ЛЖ в исследовании производился в «В» – режиме, фракция выброса ЛЖ рассчитывалась по методу дисков Симпсона, сегментарная сократимость миокарда оценивалась с помощью вычисления индекса нарушения сегментарной сократимости миокарда ЛЖ (ИНССМ) на 1 и 7 сутки после восстановления коронарного кровотока.

Статистическую обработку результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием t- критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали отклонения при p<0,05.

Результаты и обсуждение

Как видно из представленного рисунка 1, к 7 суткам течения ОИМп СТ регресс сегмента ST к изолинии в I, II и III группах пациентов соответствовал

Таблица 2

Динамика параметров диастолической функции миокарда левого желудочка

Параметры	I группа M±m		p1	II группа M±m		p2	III группа M±m		p3
	1 сутки	7 сутки		1 сутки	7 сутки		1 сутки	7 сутки	
E/A	0,9±0,05	1,4±0,08	<0,001	1,1±0,06	1,2±0,05	>0,05	1±0,05	1,7±0,2	<0,01
DT, мс	177±8,4	182±8,9	>0,05	133±11	127±6,5	>0,05	131±11,9	131±4,9	>0,05
IVRT, мс	76,5±4,6	84,3±5,4	>0,05	93,3±5,8	99,9±6,5	>0,05	105±8,9	76,9±4,5	<0,05
ИН ССМ	1,2±0,04	1,1±0,03	=0,001	1,2±0,17	1,1±0,02	>0,05	1,6±0,04	1,2±0,04	<0,001

Сокращение: ИНССМ – индекс нарушения сегментарной сократимости миокарда.

89%, 83% и 79% от исходной элевации ($p < 0,001$) При этом процентное соотношение регресса сегмента ST соответствовало степени восстановленного кровотока по данным коронарографии. Так, если в I и II группе больных выявлено полное восстановление коронарного кровотока – TIMI3, то в III группе – частичное – с медленным заполнением коронарного русла контрастным веществом – TIMI2.

По данным сравнительного анализа полученных результатов эхокардиографического исследования (табл. 1), на 1 и 7 сутки после первичного стентирования ИОА в I группе больных показатели конечно – диастолического (КДО), конечно-систолического (КСО) и ударного объёмов (УО) ЛЖ не претерпевали статистически значимых изменений ($p > 0,05$). Исключение составил только конечно-систолический размер ЛЖ (КСР), который достоверно уменьшался к 7 суткам ($p < 0,05$), что свидетельствует о повышении амплитуды сокращения стенок ЛЖ сразу после восстановления коронарного кровотока эндоваскулярным методом. Во II группе пациентов, наоборот, к 7 суткам течения ИМ отмечено достоверное увеличение конечно-диастолического размера ЛЖ (КДР), КСР ЛЖ ($p < 0,01$), КДО ЛЖ ($p < 0,05$), УО ($p < 0,001$), кроме КСО ЛЖ ($p > 0,05$) по сравнению с первой группой. В III группе больных после ТЛТ выявлено достоверное увеличение КСР ЛЖ ($p < 0,01$), КДО, КСО ЛЖ, УО ($p < 0,001$) к 7 суткам ИМ, однако КДР ЛЖ не претерпевал достоверных изменений ($p > 0,05$). Снижение фракции выброса (ФВ) ниже физиологической нормы к концу 1 суток отмечено во II и III группах пациентов. На 7 сутки течения ИМ в I и II группах отмечался достоверный рост ФВ – на 6% от исходной ($p < 0,01$, $p < 0,01$). Показатель ФВ в III группе оставался неизменно пониженным ($p > 0,05$) с 1 по 7 сутки течения ИМ.

На 1 сутки течения ОИМ в I группе пациентов (табл. 2) развивался наиболее благоприятный I тип диастолической дисфункции ЛЖ ($E/A = 0,9 \pm 0,05$). Тогда как во II ($E/A = 1,1 \pm 0,06$) и III ($E/A = 1,1 \pm 0,05$) группах уже к концу первых суток инфаркта миокарда, несмотря на эффективную ТЛТ, формирова-

лась псевдонормализация диастолического наполнения ЛЖ (2 тип). На 7 сутки исследования в I ($E/A = 1,4 \pm 0,08$, $p < 0,001$) и во II ($E/A = 1,2 \pm 0,05$, $p > 0,05$) группах пациентов также регистрировалась псевдонормализация диастолического наполнения ЛЖ, что, вероятно, связано с рутинным назначением всем больным со 2 суток лечения β -блокаторов, и только в III группе больных к 7 суткам течения ИМ выявлено нарушение диастолической функции миокарда ЛЖ по рестриктивному типу ($E/A = 1,7 \pm 0,2$, $p < 0,01$).

Время изоволюметрического расслабления в III группе больных достоверно снижалось уже к 7 суткам течения ИМ (IVRT 1 суток = $105 \pm 8,9$, IVRT 7 суток = $76,9 \pm 4,5$, $p < 0,05$), тогда как в I и II группе больных изменения были статистически незначимыми ($p > 0,05$). Время замедления раннего диастолического наполнения (DT) во всех группах больных на 7 сутки ИМ не претерпевали достоверных изменений ($p > 0,05$, $p > 0,05$, $p > 0,05$) Индекс нарушения сегментарной сократимости ЛЖ (ИНССЛЖ) достоверно снижался к 7 суткам инфаркта миокарда только в I и III группе больных ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p > 0,05$). При этом ИНССМ ЛЖ I группы оказался идентичным ИНССМ ЛЖ II группы как в первые сутки, так и на 7 сутки течения инфаркта миокарда, но максимально приближен к норме

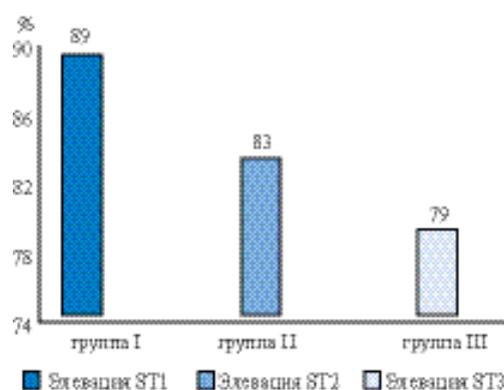


Рис. 1. Сравнение степени снижения сегмента ST от исходной элевации после первичного эндоваскулярного вмешательства, тромболитической терапии и комбинированного лечения.

(равной 1,0), чего нельзя сказать о ИНССМ ЛЖ III группы, который значительно снижается уже к 1 суткам ИМ, но также достоверно возрастает к 7 суткам, как и в I группе больных ($p < 0,001$, $p1 = 0,001$).

Таким образом, первичное стентирование ИОА в I группе больных позволило максимально сохранить сократительную способность миокарда как в остром, так и в подостром периоде течения инфаркта миокарда. Во II группе больных, несмотря на эффективную ТЛТ и последующее эндоваскулярное вмешательство в течение первых суток от начала заболевания, к 7 суткам формировались первые признаки раннего патологического ремоделирования ЛЖ в виде увеличения КСР и КДР ЛЖ, УО и КДО ЛЖ. При этом, к концу 1 суток инфаркта миокарда отмечалось развитие псевдонормализации диастолического наполнения ЛЖ. Для пациентов III группы, помимо увеличения КСО, КДО, УО ЛЖ, КСР ЛЖ и исходно наиболее высокого показателя ИНССМ ЛЖ, характерно формирование прогностически неблагоприятного в отношении развития патологического ремоделирования ЛЖ и сердечной недостаточности рестриктивного типа диастолической дисфункции ЛЖ, а также стойкое снижение ФВ ЛЖ по сравнению с пациентами I и II групп.

Процентное соотношение степени регресса сегмента ST к изолинии, дилатация полостей сердца, снижение фракции выброса ЛЖ, высокий ИНССМ ЛЖ, ранняя псевдонормализация диастолической дисфункции миокарда ЛЖ, уменьшение времени изоволюметрического расслабления ЛЖ и последующее нарушение диастолической функции миокарда ЛЖ по рестриктивному типу в подостром периоде инфаркта миокарда, могут служить неза-

висимыми прогностически неблагоприятными критериями развития раннего патологического постинфарктного ремоделирования ЛЖ.

Заключение

Первичное стентирование инфаркт-ответственной артерии у больных с ОИМпСТ позволяет максимально предупредить развитие раннего патологического ремоделирования ЛЖ как в остром, так и в подостром периоде течения инфаркта миокарда.

Отсроченная эндоваскулярная процедура в срок от 6 до 24 часов после завершения эффективной тромболитической терапии позволила дополнительно обеспечить улучшение показателей внутрисердечной гемодинамики к 7 суткам течения инфаркта миокарда.

Несмотря на эффективную ТЛТ и даже последующее эндоваскулярное вмешательство в течение первых суток от начала заболевания, к 7 суткам формируются первые признаки раннего патологического ремоделирования ЛЖ в виде увеличения конечно-систолического и конечно-диастолического размеров ЛЖ сердца, ударного и конечно-диастолического объёмов ЛЖ, а также развитие псевдонормализации диастолического наполнения ЛЖ уже к концу 1 суток инфаркта миокарда.

Больные с эффективной ТЛТ без последующего эндоваскулярного вмешательства в течение 24 часов от начала ангинозного приступа имеют неблагоприятный прогноз в развитии раннего патологического ремоделирования ЛЖ и сердечной недостаточности, что подтверждается формированием рестриктивного типа диастолической дисфункции ЛЖ и характерным статистически значимым уменьшением времени изоволюметрического расслабления миокарда ЛЖ.

Литература

- Merculov E.V., Samko A.N. Application of percutaneous coronary intervention in acute coronary syndrome with ST segment elevation. *Bolezni srca i sudov* 2009; 1:39–45. Russian (Меркулов Е.В., Самко А.Н. Применение чрескожных коронарных вмешательств при остром коронарном синдроме с подъёмом сегмента ST. *Болезни сердца и сосудов* 2009; 1:39–45).
- The PCAT Collaborators. Primary coronary angioplasty compared with intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: six-month follow-up and analysis of individual patient data from randomized trials. *Am Heart J* 2003; 145:47–57.
- Grzybowski M, Clements EA, Parsons L et al. Mortality benefit of immediate revascularization of acute ST-segment elevation myocardial infarction in patients with contraindications to thrombolytic therapy. *JAMA* 2003; 290:1891–8.
- Gibson C. M, Karha J., Murphy S.A. et al. Early and long-term clinical outcomes associated with reinfarction following fibrinolytic administration in the Thrombolysis In Myocardial Infarction trials. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:7–16.
- Dalby M., Bouzamondo A., Lechat P. et al. Transfer for primary angioplasty versus immediate thrombolysis in acute myocardial infarction: a meta-analysis. *Circulation* 2003; 108:1809–14.
- Nielsen P.H., Maeng M., Busk M. et al. Primary angioplasty versus fibrinolysis in acute myocardial infarction: long term follow-up in the danish acute myocardial infarction 2 trial. *Circulation* 2010; 121 (13):1484–91.
- Topol E.J., Neuman F.-J., Montalescot G. A preferred reperfusion Strategy for Acute Myocardial Infarction. *J. Amer. Coll. Cardiol* 2003; 42, 11:1886–9.
- Ioseliani A.G., Rogan S.V., Elkis I.S. et al. Combination of endovascular procedures and prehospital systemic thrombolytic therapy in the treatment of patients with acute myocardial infarction. *Cardiology* 2005; 3:4–9. Russian (Иоселиани А.Г., Роган С.В., Элькис И.С. и др. Комбинация эндоваскулярных процедур и догоспитальной системной тромболитической терапии при лечении больных острым инфарктом миокарда. *Кардиология* 2005; 3:4–9).
- Rogan S.V., Semitko S.P., Kononov A.V. et. al. Longterm results of stenting of the infarct-related artery in patients with acute myocardial infarction. *International Journal of Interventional Cardiology* 2008; 14:61. Russian (Роган С.В., Семитко С.П., Кононов А.В. и др. Отдалённые результаты стентирования инфаркт-ответственной артерии у пациентов с острым инфарктом миокарда у пациентов с острым инфарктом миокарда. *Международный журнал интервенционной кардиологии* 2008; 14:61).
- Semitko S.P., Chernyshov I.E., Ioseliani D.G. Left ventricular function in patients with acute myocardial infarction after reperfusion therapy. In the collection *Early phased restoration of the blood supply to the heart and improve the immediate and medium-term prognosis in patients with acute myocardial infarction*. Moscow. Dep. of health, 2009. p 26–28. Russian (Семитко С.П., Чернышов И.Е., Иоселиани Д.Г. Функция левого желудочка у больных острым инфарктом миокарда после реперфузионной терапии. В сборнике «Раннее поэтапное восстановление нарушенного кровоснабжения сердца и улучшение ближайшего и средне-отдалённого прогноза у больных острым инфарктом миокарда». М. ДЗ: 2009. с. 26–28).
- Janashia P.H., Krylova N.S. Basic echocardiography for therapists and cardiologists. Textbook. Moscow: GOU VPO RGMU, 2009. p 40–44. Russian (Джанашия П.Х. Крылова Н.С. Основы эхокардиографии для терапевтов и кардиологов. Учебное пособие. М.: ГОУ ВПО РГМУ, 2009. с 40–44).

Effects of endovascular intervention vs. thrombolysis on intracardiac hemodynamics and left ventricular remodelling in acute myocardial infarction

Makoeva M.Kh., Semitko S.P., Avtandilov A.G.

Aim. To assess the dynamics of myocardial contractility, geometry, and diastolic function in patients with acute myocardial infarction (AMI) after endovascular intervention vs. thrombolysis.

Material and methods. In total, 60 patients (mean age 48,9±2 years) with AMI and ST segment elevation (STEMI) were examined within the first 6 hours from the AMI onset. All participants were divided into three groups: Group I – 22 patients with primary stenting; Group II – 22 patients with the stenting within 24 hours after successful thrombolysis; and Group III – 16 patients with effective thrombolysis and no endovascular intervention. At Day 1 and 7, all participants underwent Doppler echocardiography with the assessment of left ventricular (LV) diastolic function, LV size and volume parameters, total and segmental myocardial contractility (biplane Simpson's method).

Results. According to the comparative analysis results, LV volume parameters did not deteriorate substantially only in Group I. By Day 7, Group III demonstrated a

restrictive type of LV diastolic dysfunction, persistent reduction of ejection fraction, and more pronounced disturbances of local LV contractility, compared to Groups I and II.

Conclusion. In STEMI patients, primary stenting of the infarct-related artery more effectively prevents early pathological LV remodelling, compared to successful thrombolysis or post-thrombolysis endovascular intervention.

Russ J Cardiol 2012, 5 (97): 25-29

Key words: acute myocardial infarction, endovascular intervention, remodelling.

Russian Medical Academy of Post-diploma Education; City Clinical Hospital No. 81, Moscow, Russia.