

Госпитальные результаты применения реолитической тромбэктомии у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST

© Малхасьян М.В.¹, Кузнецов В.А.², Бессонов И.С.², Павлов П.И.¹

¹ Бюджетное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Окружная клиническая больница», 628012, Ханты-Мансийск, Российская Федерация

² Филиал ФГБНУ «Научно-исследовательский институт кардиологии» Тюменский кардиологический научный центр, 625026, Тюмень, Российская Федерация

Поступила в редакцию 13 апреля 2016 г. Принята к печати 9 июня 2016 г.

Для корреспонденции: Малхасьян Максим Викторович, mmv086@yandex.ru

Цель	Оценка госпитальных особенностей и результатов применения реолитической тромбэктомии (AngioJet) у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST.
Методы	Группу исследования составили 188 пациентов (161 мужчина) с первичным инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, которым в качестве методики удаления коронарного тромба применялась реолитическая катетерная тромбэктомия. Во всех случаях использовалась система реолитической тромбэктомии AngioJet.
Результаты	Средний возраст пациентов составил 54,1±10,7 года. Перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе имели 32 (17%) больных. У 104 (55,9%) пациентов диагностирован нижний инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST. В состоянии кардиогенного шока прооперированы 22 (12%) больных. Медиана времени от момента возникновения симптомов до поступления в клинику составила 222,5 [70; 584] мин. Основными инфаркт-связанными артериями являлись передняя межжелудочковая (38,3%) и правая коронарная (43,6%) артерии. Полная тромботическая окклюзия коронарной артерии имела место в 144 (77,4%) случаях. Медиана времени «дверь-баллон» составила 41,5 [30; 60] мин. Коронарный тромб удален в полном объеме у 60,8% больных. Стенты с антипролиферативным покрытием имплантированы в 48,8% случаев. Непосредственный ангиографический успех достигнут в 177 (94,1%) случаях. Медиана продолжительности чрескожного коронарного вмешательства составила 60 [50; 80] мин. Осложнения ЧКВ зарегистрированы в 3 (1,6%) случаях. Жизнеугрожающие аритмии во время ЧКВ возникли у 22 (11,7%) пациентов. Феномен no-reflow явился исходом 6 (3,2%) ЧКВ. Уровень госпитальной смертности составил 5,9%, в том числе у пациентов с кардиогенным шоком 36,4%, у пациентов без кардиогенного шока — 1,9%. Комплексный показатель MACCE (major adverse cardiac and cerebral events), включающий смерть, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента и инсульт, составил 8%. В послеоперационном периоде у 26% больных, по данным эхокардиографии, не выявлено зон асинергии миокарда, при этом снижение сократительной функции миокарда имело место лишь в 26% случаев, средняя фракция выброса левого желудочка составила 57,5±9%. Средняя продолжительность госпитализации пациентов составила 9,5±0,6 сут.
Заключение	Реолитическая тромбэктомия (AngioJet) является безопасной и эффективной методикой, характеризуется относительно низкой госпитальной смертностью и частотой развития госпитальных осложнений при чрескожных коронарных вмешательствах у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST.
Ключевые слова	Инфаркт миокарда • Реолитическая тромбэктомия AngioJet • Чрескожное коронарное вмешательство

Как цитировать: Малхасьян М.В., Кузнецов В.А., Бессонов И.С., Павлов П.И. Госпитальные результаты применения реолитической тромбэктомии (AngioJet) у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016;20(3):54-61. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-3-54-61



Введение

Инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST) является наиболее частой причиной смертности в экономически развитых странах, составляя 25–40% всех инфарктов миокарда [1]. Первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) считается «золотым стандартом» лечения пациентов с ИМпST [2]. Чрескожное коронарное вмешательство — наиболее эффективный и безопасный метод восстановления проходимости тромбированных коронарных артерий, характеризуется низкими рисками осложнений, а также снижением смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [2, 3]. С целью оптимизации ЧКВ у пациентов с острым тромбозом коронарных артерий применяются методики тромбэктомии и тромбаспирации. Мануальная катетерная тромбаспирация показала низкую эффективность в лечении пациентов с ИМпST [4]. При этом данные существующей доказательной базы не позволяют сделать четкие выводы относительно безопасности и эффективности реолитической тромбэктомии в лечении этих больных [5].

Цель исследования: оценка госпитальных особенностей и непосредственных результатов ЧКВ с применением реолитической тромбэктомии (AngioJet) у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST.

Методы

Проанализированы результаты ЧКВ у 188 пациентов (161 мужчина, 27 женщин) с первичным ИМпST, которым в качестве методики удаления коронарного тромба применялась реолитическая тромбэктомия (AngioJet). Решение о необходимости ЧКВ принималось в соответствии с утвержденными международными стандартами лечения пациентов с ИМпST [6]. Реолитическая тромбэктомия применялась во всех анализируемых случаях. Все операции выполнены в Ханты-Мансийской Округной клинической больнице (Ханты-Мансийск, Россия), в которой помогают населению Ханты-Мансийска и прикрепленных территорий Ханты-Мансийского автономного округа (800 тыс. человек).

В исследуемой группе рассчитывались такие временные показатели, как время от возникновения симптомов до поступления в стационар, время от поступления в стационар до реканализации коронарной артерии (время «дверь-баллон»), продолжительность вмешательства и длительность госпитализации. Временной показатель «дверь-баллон» рассчитывался до момента получения первичного кровотока при чрескожном коронарном вмешательстве.

Степень антеградного коронарного кровотока в инфаркт-связанной артерии оценивалась по шкале TIMI (TIMI flow grades) [7]. Объем и степень тромбоза коронарной артерии оценивали до и после вмешательства по шкале коронарных тромбозов TIMI thrombus grading score [8]. Система реолитической тромбэктомии применялась после ангиографической визуализации тромботического компонента в инфаркт-связанной артерии. В работе использовали системы AngioJet первого поколения и AngioJet Ultra (второе поколение), тромбэкстракционный катетер Spiroflex® 4F. Тромбэктомия проводилась антеградным способом в несколько сессий с активацией катетера до пересечения зоны тромбоза. Непосредственный результат тромбэктомии определялся объемом и степенью остаточного тромбоза коронарной артерии с оценкой по шкале TIMI thrombus grading score. Стентирование коронарных артерий выполнялось стандартной техникой с использованием «покрытых», «непокрытых» и «биоинженерных» стентов. Непосредственный ангиографический успех определялся как полное (TIMI — III) восстановление коронарного кровотока в инфаркт-связанной артерии. Всем пациентам на госпитальном этапе выполнялась эхокардиография. Сопутствующая медикаментозная терапия до и после ЧКВ назначалась в соответствии с международными стандартами лечения ИМпST [6].

При оценке результатов вмешательства анализировались следующие показатели: госпитальная летальность, частота рецидивов инфаркта миокарда, частота госпитальных инсультов и тромбозов стентов, частота развития феномена no-reflow. Феномен no-reflow определялся как отсутствие достаточной миокардиальной перфузии после восстановления коронарного кровотока. Частота развития серьезных неблагоприятных кардиocereбральных событий оценивалась как комплексный показатель MACCE (major adverse cardiac and cerebral events), включающий смерть, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента и инсульт на госпитальном этапе. Дополнительно оценивались эхокардиографические критерии эффективности чрескожного коронарного вмешательства (фракция выброса левого желудочка, наличие зон асинергии миокарда левого желудочка).

Статистический анализ

Статистическая обработка материала проводилась с использованием программного обеспечения SPSS Statistics, версия 17.0. Результаты представлены в виде $M \pm SD$ при нормальном распределении; при асимметричном распределении значения представлены медианой (Me) с интерквартильным размахом в виде 25-го и 75-го процентилей. Распределение количественных переменных определяли с помощью критерия Колмо-

горова – Смирнова. Для сопоставления качественных переменных использовали критерий χ^2 . Различия между группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

При анализе клинических характеристик (табл. 1) выявлено, что основную часть исследуемой группы составляли мужчины (85,6%) среднего возраста.

Большая часть оперированных пациентов имели стаж курения более 10 лет. В структуре сопутствующей патологии основные позиции занимали артериальная гипертензия и сахарный диабет II типа. Часть больных имели в анамнезе перенесенный инфаркт миокарда, некоторые из них ранее перенесли ЧКВ и аортокоронарное шунтирование. Сопутствующую медикаментозную терапию до момента госпитализации получили 39,4% больных. В основном у пациентов диагностированы передний (41,9%) и нижний (55,9%) инфаркт миокарда. На фоне кардиогенного шока прооперированы 12% больных. При оценке временных показателей выявлено, что медиана времени от момента возникновения симптомов до поступления в клинику составила 222,5 [70; 584] мин, медиана временного показателя «дверь-баллон» — 41,5 [30; 60] мин.

При анализе ангиографических характеристик (табл. 2) в равной степени определялись однососудистый и много-сосудистый характер поражения коронарного русла.

Основными инфаркт-связанными артериями являлись передняя межжелудочковая и правая коронарная артерии. Полная тромботическая окклюзия коронарной артерии имела место в большей части анализируемых случаев, при этом 4-ю и 5-ю степени тромбоза коронарной артерии по шкале TIMI thrombus grading score выявляли у 86,5% пациентов.

Анализ выполненных вмешательств (табл. 3) показал, что в равном количестве случаев избиралась одномоментная и поэтапная тактика реваскуляризации.

В ряде случаев во время ЧКВ потребовалась временная эндокардиальная электрокардиостимуляция. В 48,8% случаев ЧКВ завершено имплантацией стентов с антипролиферативным покрытием, при этом протяженность стентированного сегмента составила 25 [18; 40] мм. В ряде случаев (9,6%) после удаления тромботического компонента по решению оператора стентирование не выполнялось, так как не выявлено гемодинамически значимого атеросклеротического субстрата. При чрескожных коронарных вмешательствах в равной степени использовали трансрадиальный и трансфеморальный доступы.

При оценке госпитальных результатов (табл. 4) выявлено, что непосредственный ангиографический успех достигнут в 90,4% случаев.

Таблица 1 Клинико-функциональная характеристика пациентов (n = 188)

Показатель	Абс.	%
Возраст, лет		54,1±10,7
Мужской пол	161	85,6
Индекс массы тела, кг/м ²		28,8±5
Курение	125	66,5
Артериальная гипертензия в анамнезе	138	73,4
Сахарный диабет в анамнезе	21	11,2
Хроническая почечная недостаточность в анамнезе	1	0,5
Инфаркт миокарда в анамнезе	32	17
Аортокоронарное шунтирование в анамнезе	7	3,7
Чрескожное коронарное вмешательство в анамнезе	24	12,8
Дислипидемия в анамнезе	135	81,3
Догоспитальная консервативная терапия	74	39,4
аспирин	26	14
клопидогрел	11	5,9
статины	17	9,1
бета-блокаторы	31	16,7
диуретики	13	7
Локализация инфаркта миокарда		
нижний	104	55,9
передний	78	41,9
циркулярный	4	2,2
Острая сердечная недостаточность (по Killip)		
I	123	67,2
II	33	18
III	5	2,7
IV	22	12,0
Уровень тропонина Т, нг/мл		0,6 [0,2; 1,8]
Уровень креатинкиназы МВ, Е/л		43,9 [16; 123]
до 60 мин	32	17
до 180 мин	30	16
Длительность боли при поступлении		
более 3 ч	28	14,9
более 12 ч	30	16
более 24 ч	26	13,8
Время от начала симптомов до поступления в стационар, мин		222,5 [70; 584,2]

В большей части случаев удалось полностью удалить тромботический компонент, при этом среднее количество имплантированных стентов составило 1,4±0,1, медиана суммарной длины стентированного сегмента — 25 [18; 40] мм. Медиана продолжительности ЧКВ составила 60 [50; 80] мин, средняя доза лучевой нагрузки на пациента — 29,8 [17,3; 47,5] мЗв. Осложнения ЧКВ имели единичный характер. У небольшого числа пациентов во время ЧКВ регистрировались жизнеугрожающие аритмии. Феномен no-reflow явился исходом нескольких ЧКВ (3,2%). Основные неблагоприятные кардиоцеребральные события (МАССЕ) зарегистриро-

Таблица 2 Ангиографическая характеристика пациентов (n = 188)

Показатель		Абс.	%
Характер поражения коронарного русла	однососудистое	74	39,4
	двухсосудистое	53	28,2
	многососудистое	61	32,4
	ствол левой коронарной артерии	2	11
	передняя межжелудочковая артерия	72	38,3
Локализация инфаркт-связанной артерии	огибающая ветвь левой коронарной артерии	24	12,8
	правая коронарная артерия	82	43,6
	диагональные ветви	1	0,5
	ветви тупого края	9	4,8
Тромботическая окклюзия инфаркт-связанной артерии	интермедиарная артерия	1	0,5
		77,4	144
	1-я	1	0,5
TIMI thrombus grading score (степень тромбоза коронарной артерии) до AngioJet	2-я	1	0,5
	3-я	23	12,4
	4-я	17	9,1
	5-я	144	77,4

ваны у 8% пациентов. При этом уровень сердечно-сосудистой смертности у пациентов без кардиогенного шока составил 1,9%, у пациентов с шоком — 36,4% ($p < 0,001$). Средняя продолжительность госпитализации пациентов составила $9,5 \pm 0,6$ сут.

Обсуждение

Представленная работа иллюстрирует возможности реологической тромбэктомии (AngioJet) у пациентов с ИМпСТ в клинической практике. Во всех анализируемых случаях исключены факторы, способные косвенно негативно повлиять на конечные результаты; все хирурги на момент процедуры обладали большим опытом эндоваскулярных вмешательств при остром коронарном синдроме.

В мировой клинической практике тромбэктомия является востребованным методом оптимизации ЧКВ у пациентов с ИМпСТ. В ряде современных метаанализов показана эффективность тромбэктомии в достижении оптимальной эпикардальной и капиллярной реперфузии за счет снижения рисков дистальной эмболизации при ЧКВ [9, 10]. Кроме того, по мнению ряда авторов, предварительная тромбэктомия при ИМпСТ упрощает процесс имплантации стента, позволяя лучше визуализировать протяженность и степень поражения инфаркт-связанной артерии, что в свою очередь снижает риск малапозиции и тромбоза стента [11–13], увеличивает вероятность прямого стентирования, что положительно влияет на клинические исходы [14, 15].

Таблица 3 Анализ выполненных вмешательств (n = 188)

Показатель		Абс.	%
Тактика реваскуляризации	одномоментная реваскуляризация	91	48,4
	поэтапная реваскуляризация	93	49,5
	неполная реваскуляризация	4	2,1
Трансрадиальный доступ		91	48,4
Блокаторы IIb/IIIa-рецепторов		15	8
Наружная электрокардиостимуляция		81	43,3
Стенты с антипролиферативным покрытием		83	48,8
Имплантированные стенты без антипролиферативного покрытия		70	41,2
Стенты с биоинженерным покрытием		17	10
Без стентирования (кол-во случаев)		18	9,6

Таблица 4 Госпитальные результаты вмешательств (n = 188)

Показатель	Абс.	%
Время «дверь-баллон», мин	41,5 [30; 60]	
Непосредственный ангиографический успех	170	90,4
Отсутствие тромбоза	107	60,8
ТІМІ thrombus grading score	1-я	13,6
(степень тромбоза коронарной	2-я	10,8
артерии) после AngioJet	3-я	10,2
	4-я	2,3
	5-я	2,3
Предилатация артерии перед стентированием	96	53
Среднее количество имплантированных стентов	1,4±0,1	
Средняя длина стентированного сегмента коронарной артерии, мм	25 [18; 40]	
Средняя продолжительность ЧКВ, мин	60 [50; 80]	
Средняя лучевая нагрузка при ЧКВ, мЗв	29,8 [17,3; 47,5]	
Осложнения ЧКВ	3	1,6
Жизнеугрожающие аритмии во время ЧКВ	22	11,7
Феномен no-reflow	6	3,2
Острый тромбоз стента	5	2,7
Рецидив инфаркта миокарда	2	1,1
Инсульт	1	0,5
Смерть от всех причин	11	5,9
Смерть пациентов без кардиогенного шока	3	1,9
Смерть пациентов с кардиогенным шоком	8	36,4
Осложнения по критериям МАССЕ	15	8
Осложнения места артериального доступа	7	3,7
Наличие зон асинергии миокарда ЛЖ	131	74
Снижение сократимости миокарда ЛЖ	46	26
Средняя фракция выброса ЛЖ, %	57,5±9	
Q-инфаркт миокарда при выписке	146	81,6
Общая продолжительность госпитализации, сут.	8 [6; 10,25]	

Примечание. ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; МАССЕ (major adverse cardiac and cerebral events) — основные неблагоприятные кардиocereбральные события; ЛЖ — левый желудочек

Возможности реолитической тромбэктомии (AngioJet) изучали в двух крупных рандомизированных исследованиях — AIMI (Ali A. и соавт., n = 480 [16]), JETSTENT (Migliorini A. и соавт., n = 501 [17]), которые показали противоречивые результаты. В AIMI применение системы AngioJet ассоциировано с увеличением площади инфаркта миокарда, частоты МАССЕ и смертности в сравнении с изолированной ЧКВ у пациентов с ИМпST [16]. Стоит отметить, что данное исследование не требовало ангиографического подтверждения тромбоза коронарных артерий, при этом исключены пациенты с объемным тромботическим компонентом. В большинстве случаев использовалась ретроградная техника тромбэктомии (предварительное проведение неактивированного устройства за зону поражения), отмечены длительные временные задержки между поступлением пациента в стационар и тромбэктомией, в 63% случаев пациенты груп-

пы ЧКВ имели базовый коронарный кровоток ТІМІ III, что в совокупности лимитировало возможную потенциальную пользу реолитической тромбэктомии (AngioJet) [16]. Данные проведенного нами анализа значительно отличаются от результатов исследования AIMI и не сопоставимы по ряду показателей. В нашем исследовании методика реолитической тромбэктомии (AngioJet) применялась исключительно у пациентов с подтвержденным коронарным тромбозом, при этом доля массивного тромба с градацией Thrombus Grading Score от 3 до 5 наблюдалась у 99% пациентов. Активировали систему AngioJet до прохождения через зону тромбоза, ретроградная техника тромбэктомии не применялась. В исследуемой группе временной показатель «дверь-баллон» существенно ниже аналогичного показателя в исследовании AIMI (медиана 41,5 [30; 60] и 108 [78; 168] мин до рандомизации в AIMI соответственно) [16].

В исследовании JETSTENT эффективность реолитической тромбэктомии подтверждена высокой скоростью разрешения сегмента ST после ЧКВ, более низким показателем MACCE (включающим смерть, ИМ, повторные реваскуляризации и инсульт) в течение 12 мес. (14,9 против 22,7%; $p = 0,036$), увеличением выживаемости пациентов в течении года после ЧКВ [17]. Исследование JETSTENT сопоставимо с нашим наблюдением по клинико-функциональной и ангиографической характеристике пациентов. Результаты исследований соотносятся по временному показателю «дверь-баллон» (34 [15; 67] и 41,5 [30; 60] мин соответственно), длительности процедуры (59,5 [44,7–70] и 60 [50; 80] мин соответственно), методике выполнения реолитической тромбэктомии и непосредственным ангиографическим результатам чрескожного коронарного вмешательства.

Проведенные ранее рандомизированные клинические исследования, направленные на определение эффективности реолитической тромбэктомии, не включали пациентов с кардиогенным шоком, что не позволило оценить эффективность методики в данной группе пациентов. По данным литературы, уровень смертности в группе пациентов с ИМпST, перенесших первичное коронарное вмешательство, составляет 3,2% [18], при этом показатель госпитальной смертности пациентов с кардиогенным шоком достигает 50% [19]. В проведенном исследовании с применением методики реолитической тромбэктомии удалось значительно снизить показатель госпитальной смертности у пациентов с ИМпST без кардиогенного шока до 1,9%, у пациентов с кардиогенным шоком — до 36,4%, что подчеркивает потенциальные преимущества методики у этой категории пациентов.

Заключение

Реолитическая тромбэктомия (AngioJet) является безопасной и эффективной процедурой при ЧКВ у пациентов с ИМпST. При этом использование реолитической тромбэктомии (AngioJet) оправдано у пациентов с кардиогенным шоком. Обнадеживающие показатели сократимости миокарда по данным ЭхоКГ позволяют полагать, что реолитическая тромбэктомия (AngioJet) способна уменьшить размер инфаркта и косвенно улучшить отдаленные результаты, поскольку степень некроза миокарда тесно связана с показателями отдаленной заболеваемости и смертности [12, 20]. Разработка показаний к использованию реолитической тромбэктомии позволит оптимизировать комплексные позиции тромбэктомии в лечении пациентов с ИМпST. Выявленные преимущества методики указывают на необходимость дальнейшего изучения реолитической тромбэктомии в условиях клинической практики.

Финансирование

Клиническое исследование финансировалось из личных средств исследователей.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Малхасян М.В. — дизайн исследования, план, программа и задачи исследования, выполнение более 70% вмешательств, наблюдение за прооперированными пациентами, сбор и систематизация информации, формирование архива первичной документации, ретроспективный анализ результатов, разработка и наполнение базы данных прооперированных пациентов, медико-статистический анализ, обзор литературы, утверждение окончательной версии статьи. Кузнецов В.А. — научное руководство на всех этапах исследования и написания статьи, согласование основных этапов работы, разработка базы данных прооперированных пациентов, интерпретация результатов, контроль за достоверностью и полнотой медико-статистического анализа, написание текста статьи. Бессонов И.С. — сбор и систематизация информации, разработка базы данных прооперированных пациентов, медико-статистический анализ, обзор литературы. Павлов П.И. — выполнение вмешательства, сбор и систематизация информации, обзор литературы.

Список литературы

1. Yeh R.W., Sidney S., Chandra M., Sorel M., Selby J.V., Go A.S. Population Trends in the Incidence and Outcomes of Acute Myocardial Infarction // *N. Engl. J. Med.* 2010. Vol. 362. No. 23. P. 2155–2165. DOI: 10.1056/NEJMoa0908610
2. Levine G.N., O'Gara P.T., Bates E.R. et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2016. Vol. 67. No. 10. P. 1235–1250. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.005
3. Кузнецов В.А., Ярославская Е.И., Пушкарев Г.С., Зырянов И.П., Бессонов И.С., Горбатенко Е.А., Нямец А.М. Взаимосвязь чрескожных коронарных вмешательств при острых формах ишемической болезни сердца и показателей смертности населения Тюменской области // *Российский кардиологический журнал.* 2014. № 6 (110). С. 42–46.
4. Fröbert O., Lagerqvist B., Olivecrona G.K., Ömerovic E., Gudnason T., Maeng M., Aasa M., Angerås O., Calais F., Danielewicz M., Erlinge D., Hellsten L., Jensen U., Johansson A.C., Kåregren A., Nilsson J., Robertson L., Sandhall L., Sjögren I., Ostlund O., Harnek J., James S.K.; TASTE Trial. Thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction // *N. Engl. J. Med.* 2013. Vol. 369. No. 17. P. 1587–1597. DOI: 10.1056/NEJMoa1308789

5. Vandermolen S., Marciniak M., Byrne J., De Silva K. Thrombus aspiration in acute myocardial infarction: concepts, clinical trials, and current guidelines? // *Coron. Artery Dis.* 2016. Vol. 27. No. 3. P. 233–243. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000335
6. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg P.G., James S.K., Atar D. et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation // *Eur. Heart J.* 2012. Vol. 33. No. 20. P. 2569–2619. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs215
7. Ganz W. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial // *N. Engl. J. Med.* 1985. Vol. 313. No. 16. P. 1018. DOI: 10.1056/NEJM198510173131611
8. Gibson C.M., Cannon C.P., Murphy S.A., Marble S.J., Barron H.V., Braunwald E. Relationship of the TIMI myocardial perfusion grades, flow grades, frame count, and percutaneous coronary intervention to long-term outcomes after thrombolytic administration in acute myocardial infarction // *Circulation.* 2002. Vol. 105. No. 16. P. 1909–1913. PMID: 11997276
9. Deng S.B., Wang J., Xiao J., Wu L., Jing X.D., Yan Y.L., Du J.L., Liu Y.J., She Q. Adjunctive manual thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials // *PLoS One.* 2014. Vol. 9. No. 11. P. e113481. DOI: 10.1371/journal.pone.0113481
10. De Luca G., Navarese E.P., Suryapranata H. A meta-analytic overview of thrombectomy during primary angioplasty // *Int. J. Cardiol.* 2013. Vol. 166. No. 3. P. 606–612. DOI: 10.1016/j.ijcard.2011.11.102
11. Jolly S.S., Niemela K. Aspiration thrombectomy in ST-elevation myocardial infarction // *EuroIntervention.* 2014. 10 Suppl. T. P. T35–8. DOI: 10.4244/EIJV10STA7
12. Calais F., Lagerqvist B., Leppert J., James S.K., Fröbert O. Thrombus aspiration in patients with large anterior myocardial infarction // *Am. Heart J.* 2016. Vol. 172. P. 129–134. DOI: 10.1016/j.ahj.2015.11.012
13. Berry C., Lee M., Ahmed N. Thrombus aspiration during myocardial infarction // *N. Engl. J. Med.* 2014. Vol. 370. No. 7. P. 674. DOI: 10.1056/NEJMc1315678#SA1
14. Loubeyre C., Morice M.C., Lefèvre T., Piéchaud J.F., Louvard Y., Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002. Vol. 39. No. 1. P. 15–21. PMID: 11755281
15. Möckel M., Vollert J., Lansky A.J., Witzchenbichler B., Guagliumi G., Peruga J.Z., Brodie B.R., Kornowski R., Dudek D., Farkouh M.E., Parise H., Mehran R., Stone G.W.; Horizons-AMI Trial Investigators. Comparison of direct stenting with conventional stent implantation in acute myocardial infarction // *Am. J. Cardiol.* 2011. Vol. 108. No. 12. P. 1697–1703. DOI: 10.1016/j.amjcard.2011.07.040
16. Ali A., Cox D., Dib N., Brodie B., Berman D., Gupta N., Browne K., Iwaoka R., Azrin M., Stapleton D., Setum C., Popma J.; AIMI Investigators. Rheolytic thrombectomy with percutaneous coronary intervention for infarct size reduction in acute myocardial infarction: 30-day results from a multicenter randomized study // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006. Vol. 48. No. 2. P. 244–252. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.03.044
17. Migliorini A., Stabile A., Rodriguez A.E., Gandolfo C., Rodriguez Granillo A.M., Valenti R., Parodi G., Neumann F.J., Colombo A., Antoniucci D. Comparison of Angiojet Rheolytic Thrombectomy Before Direct Infarct Artery Stenting With Direct Stenting Alone in Patients With Acute Myocardial Infarction // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010. Vol. 56. No. 16. P. 1298–1306. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.06.011
18. Puymirat E., Simon T., Steg P.G., Schiele F., Guéret P., Blanchard D., Khalife K., Goldstein P., Cattani S., Vaur L., Cambou J.P., Ferrières J., Danchin N.; USIK USIC 2000 Investigators; FAST MI Investigators. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction // *JAMA.* 2012. Vol. 308. No. 10. P. 998–1006. DOI: 10.1001/2012.jama.11348
19. Thiele H., Ohman E.M., Desch S., Eitel I., de Waha S. Management of cardiogenic shock // *Eur. Heart J.* 2015. Vol. 36. No. 20. P. 1223–1230. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv051
20. Stone G.W., Witzchenbichler B., Godlewski J., Dambrink J.-H.E., Ochal A., Chowdhary S., El-Omar M., Neunteufl T., Metzger D.C., Dizon J.M., Wolff S.D., Brener S.J., Mehran R., Maehara A., Gibson C.M. Intracoronary abciximab and thrombus aspiration in patients with large anterior myocardial infarction: one-year results from the INFUSE-AMI trial // *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2013. Vol. 6. No. 5. P. 527–534. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000644

In-hospital results of rheolytic catheter thrombectomy in patients with STEMI

Malkhasyan M.V.¹, Kuznetsov V.A.², Bessonov I.S.², Pavlov P.I.¹

¹Regional Clinical Hospital of Khanty-Mansiysk, Khanty-Mansiysk 628011, Russian Federation

²Tyumen Cardiology Center, Branch of Research Institute of Cardiology, Tyumen 625026, Russian Federation

Corresponding author. Maxim V. Malkhasyan, mmv086@yandex.ru

Aim. The article focuses on the evaluation of short-term efficacy of rheolytic thrombectomy (Angiojet) in patients with STEMI.

Methods. 188 patients (85.6% men) with STEMI underwent primary PCI by means of rheolytic catheter thrombectomy (Angiojet). The mean age was 54.1 ± 10.7 years. 32 (17 %) of patients had old myocardial infarction. 104 (55.9 %) patients were diagnosed with ST-elevated inferior myocardial infarction. 22 (12 %) patients were operated under cardiogenic shock. Mean time from the appearance of symptoms to admission was 222.5 [70, 584] min. Anterior interventricular artery (38.3 %) and right coronary artery (43.6 %) were the main infarction-related arteries.

Results. Complete thrombotic occlusion of the coronary artery occurred in 144 (77.4%) patients. Mean “door-to-balloon” time amounted to 41.5 [30; 60]. Coronary thrombus was fully removed in 107 (60.8%) of patients. Stents with antiproliferative effect were implanted in 48.8 % of patients. Immediate angiographic success was achieved in 177 (94.1%) cases. Mean time of PCI was 60 [50; 80] min. PCI complications were registered in 3 (1.6%) patients. Intraoperative life-threatening arrhythmias happened in 22 (11.7 %) patients. The phenomenon of “no-reflow” occurred in 6 (3.2%) PCI cases. The rate of in-hospital mortality was 5.9%, including patients with cardiogenic shock (36.4%) and those without it (1.9 %). MACCE (main adverse cardio-cerebral events) were observed in 15 (8%) cases. According to ECG data obtained postoperatively, 26 % of patients demonstrated no regional asynergy, while a decrease in myocardial contractile function occurred in just 26 % of cases, with the average left ventricular ejection fraction running to 57.5±9 %. Mean in-hospital stay was 9.5±0.6 days.

Conclusion. The results of this study suggest that rheolytic catheter thrombectomy (Angiojet) is a safe and effective modality. Immediate hospital results show low rate complications and low in-hospital mortality.

Keywords: myocardial infarction; rheolytic catheter thrombectomy; Angiojet; percutaneous coronary intervention

Received 13 April 2016. Accepted 9 June 2016.

Conflict of interest: The authors declare no conflict interests.

Copyright: © 2016 Malkhasyan et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

References

1. Yeh RW, Sidney S, Chandra M, Sorel M, Selby JV, Go AS. Population Trends in the Incidence and Outcomes of Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2010;362(23):2155-65. DOI: 10.1056/NEJMoa0908610
2. Levine GN, O'Gara PT, Bates ER et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(10):1235-50. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.005
3. Kuznetsov VA, Yaroslavskaya EI, Pushkarev GS, Zyryanov IP, Bessonov IS, Gorbatenko EA, Nyamtsu AM. Interrelation of transcatheter coronary interventions for acute forms of coronary heart disease and mortality parameters in tyumen region inhabitants. *Russian Journal of Cardiology*. 2014;(6):42-46. (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2014-6-42-46
4. Fröbert O, Lagerqvist B, Olivecrona GK, Omerovic E, Gudnason T, Maeng M, Aasa M, Angerås O, Calais F, Danielewicz M, Erlinge D, Hellsten L, Jensen U, Johansson AC, Kåregren A, Nilsson J, Robertson L, Sandhall L, Sjögren I, Ostlund O, Harnek J, James SK; TASTE Trial. Thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2013;369(17):1587-97. DOI: 10.1056/NEJMoa1308789
5. Vanderمولen S, Marciniak M, Byrne J, De Silva K. Thrombus aspiration in acute myocardial infarction: concepts, clinical trials, and current guidelines? *Coron Artery Dis*. 2016;27(3):233-43. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000335
6. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg PG, James SK, Atar D. et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569-619. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs215
7. Ganz W. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. *N Engl J Med*. 1985;313(16):1018. DOI: 10.1056/NEJM198510173131611
8. Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, Marble SJ, Barron HV, Braunwald E. Relationship of the TIMI myocardial perfusion grades, flow grades, frame count, and percutaneous coronary intervention to long-term outcomes after thrombolytic administration in acute myocardial infarction. *Circulation*. 2002;105(16):1909-13. PMID: 11997276
9. Deng SB, Wang J, Xiao J, Wu L, Jing XD, Yan YL, Du JL, Liu YJ, She Q. Adjunctive manual thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2014;9(11):e113481. DOI: 10.1371/journal.pone.0113481
10. De Luca G, Navarese EP, Suryapranata H. A meta-analytic overview of thrombectomy during primary angioplasty. *Int J Cardiol*. 2013;166(3):606-12. DOI: 10.1016/j.ijcard.2011.11.102
11. Jolly SS, Niemela K. Aspiration thrombectomy in ST-elevation myocardial infarction. *EuroIntervention*. 2014;10 Suppl T:T35-8. DOI: 10.4244/EIJV10STA7
12. Calais F, Lagerqvist B, Leppert J, James SK, Fröbert O. Thrombus aspiration in patients with large anterior myocardial infarction. *Am Heart J*. 2016;172:129-34. DOI: 10.1016/j.ahj.2015.11.012
13. Berry C, Lee , Ahmed N. Thrombus aspiration during myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2014;370(7):674. DOI: 10.1056/NEJMc1315678#SA1
14. Loubeyre C, Morice MC, Lefèvre T, Piéchaud JF, Louvard Y, Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(1):15-21. PMID: 11755281
15. Möckel M, Vollert J, Lansky AJ, Witzensbichler B, Guagliumi G, Peruga JZ, Brodie BR, Kornowski R, Dudek D, Farkouh ME, Parise H, Mehran R, Stone GW; Horizons-AMI Trial Investigators. Comparison of direct stenting with conventional stent implantation in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2011;108(12):1697-703. DOI: 10.1016/j.amjcard.2011.07.040
16. Ali A, Cox D, Dib N, Brodie B, Berman D, Gupta N, Browne K, Iwaoka R, Azrin M, Stapleton D, Setum C, Popma J; AIMI Investigators. Rheolytic thrombectomy with percutaneous coronary intervention for infarct size reduction in acute myocardial infarction: 30-day results from a multicenter randomized study. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(2):244-52. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.03.044
17. Migliorini A, Stabile A, Rodriguez AE, Gandolfo C, Rodriguez Granillo AM, Valenti R, Parodi G, Neumann FJ, Colombo A, Antoniucci D. Comparison of Angiojet Rheolytic Thrombectomy Before Direct Infarct Artery Stenting With Direct Stenting Alone in Patients With Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(16):1298-1306. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.06.011
18. Puymirat E, Simon T, Steg PG, Schiele F, Guéret P, Blanchard D, Khalife K, Goldstein P, Cattan S, Vaur L, Cambou JP, Ferrières J, Danchin N; USIK USIC 2000 Investigators; FAST MI Investigators. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2012;308(10):998-1006. DOI: 10.1001/2012.jama.11348
19. Thiele H, Ohman EM, Desch S, Eitel I, de Waha S. Management of cardiogenic shock. *Eur Heart J*. 2015;36(20):1223-30. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv051
20. Stone GW, Witzensbichler B, Godlewski J, Dambrink JHE, Ochala A, Chowdhary S, El-Omar M, Neunteufl T, Metzger DC, Dizon JM, Wolff SD, Brener SJ, Mehran R, Maehara A, Gibson CM. Intracoronary abciximab and thrombus aspiration in patients with large anterior myocardial infarction: one-year results from the INFUSE-AMI trial. *Circ Cardiovasc Interv*. 2013;6(5):527-34. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000644