

## Геометрическая реконструкция левого желудочка при тромбозе латеральной стенки

### Для корреспонденции:

Инесса Викторовна Сливнева,  
[slivneva@mail.ru](mailto:slivneva@mail.ru)

Поступила в редакцию 2020 г.

Исправлена 2020 г. Принята к печати 2020 г.

### Цитировать:

Алшибая М.Д., Сливнева И.В.,  
Амирбеков М.М., Чеишвили З.М.,  
Лагутина О.С. Геометрическая  
реконструкция левого желудочка  
при тромбозе латеральной стенки.

*Патология кровообращения  
и кардиохирургия.*

2020;24(3):121-131. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2020-3-121-131>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

### Вклад авторов

Участие в операции: М.Д. Алшибая,  
М.М. Амирбеков, З.М. Чеишвили,  
О.С. Лагутина, И.В. Сливнева

Концепция и дизайн: М.Д. Алшибая,  
И.В. Сливнева

Написание статьи: все авторы

Исправление статьи: М.Д. Алшибая,  
И.В. Сливнева, М.М. Амирбеков

Утверждение окончательной версии:  
все авторы

### ORCID ID

М.Д. Алшибая, <https://orcid.org/0000-0002-8003-5523>

И.В. Сливнева, <https://orcid.org/0000-0001-7935-7093>

М.М. Амирбеков, <https://orcid.org/0000-0001-8448-5102>

З.М. Чеишвили, <https://orcid.org/0000-0001-7791-6875>

О.С. Лагутина, <https://orcid.org/0000-0002-7069-9350>

© М.Д. Алшибая, И.В. Сливнева,  
М.М. Амирбеков, З.М. Чеишвили,  
О.С. Лагутина, 2020

Статья открытого доступа,  
распространяется по лицензии  
[Creative Commons Attribution 4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**М.Д. Алшибая, И.В. Сливнева, М.М. Амирбеков, З.М. Чеишвили, О.С. Лагутина**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Одним из вариантов постинфарктной ишемической кардиомиопатии является дискинетичная или акинетичная аневризма левого желудочка. Латеральная локализация постинфарктных аневризм в межпапиллярном пространстве является крайне редкой патологией. Внутриполостной тромбоз развивается, как правило, при больших постинфарктных аневризмах данной локализации или формировании ложной аневризмы. Однако формирование тромба в области небольших аневризм или постинфарктного рубца боковой стенки, как это произошло в описываемом случае, чрезвычайно редкое явление.

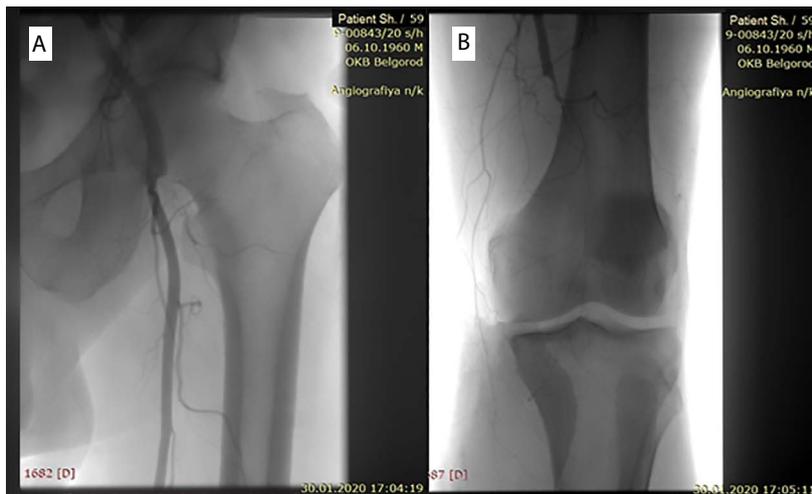
Целью статьи является описание уникального случая хирургического лечения тромбоза заднебоковой стенки левого желудочка с вовлечением основания заднемедиальной папиллярной мышцы.

Мужчина 59 лет, поступил в стационар с жалобами на слабость и одышку при минимальной нагрузке. В анамнезе перенесенный инфаркт пятилетней давности, по данным коронарографии — многососудистое поражение коронарных артерий. По результатам электрокардиографии — рубцовые изменения по задней стенке левого желудочка; по данным трансторакальной эхокардиографии — дилатация левых отделов сердца, снижение фракции выброса левого желудочка, акинезия задней и заднебоковой стенки с флотирующим тромбозом данной зоны. Оперативное вмешательство выполнено в условиях искусственного кровообращения и фармакоологической кардиopleгии. Полость сердца вскрыта путем левосторонней вентрикулотомии по задней стенке, вдоль межжелудочковой перегородки. Удален тромб с иссечением выстилающей площадки по заднебоковой стенке. Выполнены пластика с изоляцией рубцового миокарда заплатой из дакрона, реконструкция задней стенки левого желудочка второй заплатой, пластика задней стенки левого желудочка. Последним этапом осуществлено коронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии. Время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии — 20 ч, госпитальный этап — 9 сут. Пациент выписан в состоянии, соответствующем I-II функциональному классу по классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (англ. New York Heart Association, NYHA).

Пациенты с тромбированными аневризмами левого желудочка нуждаются в хирургическом лечении вне зависимости от локализации процесса с целью дезэскалации тромбогенной зоны и восстановления геометрии желудочка. Однако выбор хирургического вмешательства является клинической дилеммой и зависит от глубокого понимания анатомических взаимосвязей в левом желудочке и прогнозирования положительной трансформации в результате реконструкции левого желудочка. Несмотря на огромный опыт в лечении постинфарктных аневризм, мы впервые столкнулись с таким необычным расположением тромба в практике.

**Ключевые слова:** клинический случай; тромб заднебоковой стенки левого желудочка; тромбоз латеральной стенки левого желудочка; флотирующий тромбоз

**Рис. 1.** Ангиограмма левой нижней конечности больного, переднезадняя проекция: окклюзия глубокой бедренной артерии в устье (А); окклюзия поверхностной бедренной артерии в д/3, подколенная и тибиальные артерии не контрастируются (В)



## Введение

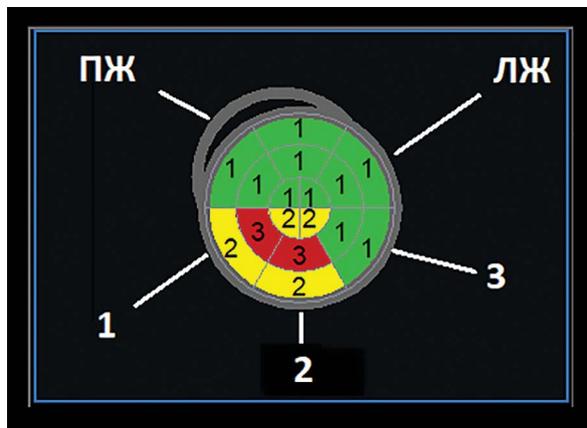
Тромбоз левого желудочка является частым осложнением острого инфаркта миокарда, как правило, при вовлечении апикального сегмента. Тромботические массы могут фрагментироваться или дислоцироваться единым блоком, мигрировать в аорту и любые артериальные сосуды [1; 2]. Мобильные тромбы связаны с высоким риском системной эмболизации. Возможные эмболические осложнения обусловлены местом прикрепления, характеристиками тромба, наличием и выраженностью подвижной части тромба [3; 4]. По истечении времени после развития острого инфаркта миокарда вероятность эмболии постепенно снижается [5]. Тем не менее пациенты остаются в группе высокого риска эмболических осложнений, в особенности цереброваскулярных, наиболее опасных из возможных. При подвижных тромбах или тромбах с большой выступающей частью в полость сердца оптимальным методом лечения можно считать хирургический [6–8].

Целью данного исследования является описание способа успешного хирургического лечения крайне редкой патологии — эмбологенного тромбоза заднебоковой стенки левого желудочка (ЛЖ) с вовлечением основания заднемедиальной папиллярной мышцы.

## Клинический случай

Пациент Ш., 59 лет, поступил в стационар с жалобами на слабость и одышку при минимальной нагрузке. В анамнезе перенесенный инфаркт миокарда в 2015 г.; незадолго до текущей госпитализации

пациент проходил лечение в клинической больнице г. Белгорода по поводу тромбоемболической окклюзии артерий левой нижней конечности (рис. 1). Выполнена эмболэктомия из левой нижней конечности с аутовенозной пластикой (подколенная артерия – тибιοперонеальный ствол слева) от 31.01.2020 г. При диагностическом поиске по данным эхокардиографии был выявлен флотирующий тромб левого желудочка. По данным коронарографии, выполненной по месту жительства, выявлены: окклюзия ветви тупого края и правой коронарной артерии, стеноз передней межжелудочковой артерии 80 %. Рекомендовано оперативное лечение.

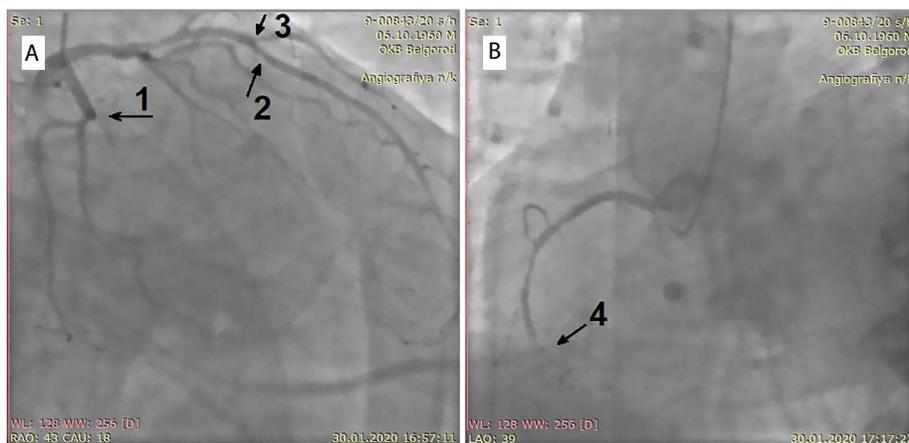


**Рис. 2.** Схематичное изображение асинергии левого желудочка на основании 16-сегментарной модели:

*Примечание.* ПЖ — правый желудочек; ЛЖ — левый желудочек; 1 — задняя стенка; 2 — заднебоковая стенка; 3 — переднебоковая стенка

**Рис. 3.** Коронарограмма пациента: правая косая проекция 43° с каудальной ангуляцией 18° (A); левая косая проекция 39° (B)

*Примечание.* 1 — окклюзия ветви тупого края от устья; 2 — стеноз проксимальной трети передней межжелудочковой артерии 80 %; 3 — критический стеноз диагональной артерии; 4 — окклюзия правой коронарной артерии

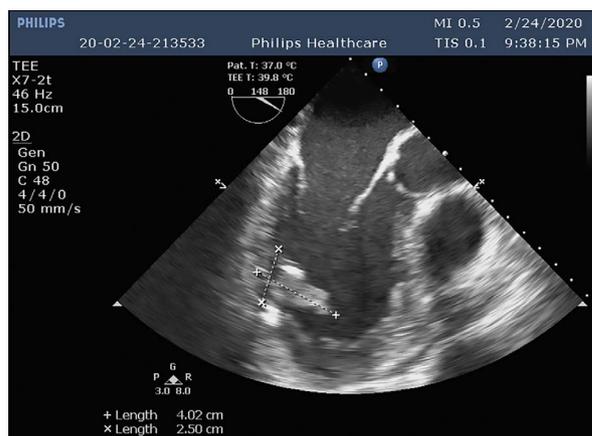


Конституционные особенности: гиперстеник (площадь поверхности тела — 2,29 м<sup>2</sup>, индекс массы тела — 29,22). При объективном обследовании патологии не выявлено. По данным электрокардиографии, ритм синусовый, 75 уд./мин, рубцовые изменения по задней стенке миокарда левого желудочка. При выполнении трансторакальной эхокардиографии ЛЖ отмечается дилатация левых камер сердца (индексированный конечный диастолический объем ЛЖ — 58,9 мл/м<sup>2</sup>, индексированный объем левого предсердия — 23,6 мл/м<sup>2</sup>). Выявляются признаки систолической дисфункции ЛЖ (фракция выброса — 48 %). Зоны асинергии миокарда: акинезия средних сегментов задней и заднебоковой стенки, гипокинезия базального, верхушечного сегментов задней и заднебоковой стенок. Суммарный индекс кинетики стенок ЛЖ, предложенный Американским обществом эхокардиографии (англ. American Society of Echocardiography, ASE), составил 1,5 балла (согласно 16-сегментарной модели) при норме 1 балл, из которых балльная оценка зоны кровоснабжения правой коронарной артерии (задняя стенка) составила 2,4 балла, зоны кровоснабжения огибающей артерии (латеральная стенка) — 1,3 балла, зоны передней межжелудочковой артерии (передняя стенка) — 1 балл (рис. 2) [9; 10]. Флотирующий тромбоз левого желудочка. Митральная, трикуспидальная недостаточность 1-й ст.

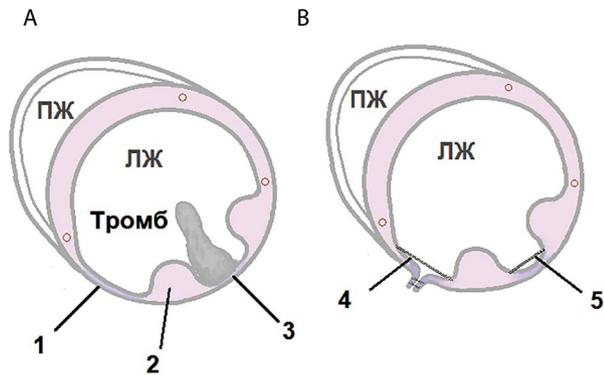
По данным ангиосканирования брахиоцефальных артерий, гемодинамически значимых поражений не выявлено. Данные коронарографии: сбалансированный тип кровоснабжения, ствол левой коронарной артерии без изменений, стеноз передней межжелудочковой артерии в п/3 80 %, ветвь тупого края окклюзирована от устья, правая коро-

нарная артерия — окклюзия в ср/3, скудное заполнение дистального русла по межсистемным коллатералям (рис. 3). В связи с повышенным риском дислокации тромба и развитием эмболических осложнений левая вентрикулография пациенту не выполнялась.

При интраоперационном чреспищеводном сканировании выявлен участок акинезии задней и заднебоковой стенки ЛЖ на базальном и среднем уровнях. В полости ЛЖ регистрируется подвижное, выступающее в полость ЛЖ, неоднородное образование смешанной эхогенности с преобладанием гиперэхогенного компонента размером 4,0 × 2,5 см — тромб, фиксированный к заднебоковой стенке ЛЖ широким основанием (2,0 см) (рис. 4). Особенностью при-



**Рис. 4.** Эхокардиограмма левого желудочка из чреспищеводного доступа (среднепищеводная позиция по длинной оси левого желудочка). Визуализируется выступающий в полость тромб латеральной стенки левого желудочка размером 4,0 × 2,5 см



**Рис. 5.** Схематическое изображение дооперационного вида (А) и послеоперационного вида (В) левого желудочка

*Примечание.* 1 — рубцовое поле по задней стенке с истончением миокарда до 5 мм, через которое выполнена левосторонняя вентрикулотомия; 2 — заднемидиальная папиллярная мышца; 3 — рубцовое поле по боковой стенке — место фиксации тромба; 4 — заплата в области задней стенки; 5 — заплата в области латеральной стенки левого желудочка

крепления тромба было то, что он сливался с основанием папиллярной мышцы задней группы.

Доступ к сердцу осуществлен посредством срединной стернотомии. Забор большой подкожной вены с правой нижней конечности из расчета на 1 шунт. Перикардиотомия. Стандартное начало искусственного кровообращения по схеме «полые вены – аорта». Пережата аорта. Антеградная кардиоплегия раствором кустодиола (в корень аорты 1 500 мл). Кардиоплегический раствор эвакуирован через правое предсердие. Умеренная гипотермия до 32 °С. Дренаживание ЛЖ через правую верхнюю легочную вену. Левосторонняя вентрикулотомия по задней стенке вдоль межжелудочковой перегородки. Вскрыта полость левого же-

лудочка. Удален тромб с иссечением выступающей площадки по заднебоковой стенке. Выполнена пластика с изоляцией рубцового миокарда заплатай из дакрона 2,0 × 3,0 см. Проведена реконструкция задней стенки ЛЖ заплатай 4,0 × 3,5 см (рис. 5–8). Выполнена пластика задней стенки ЛЖ аутоканьями двурядным швом пролен 2/0 на 2 прокладках эколон.

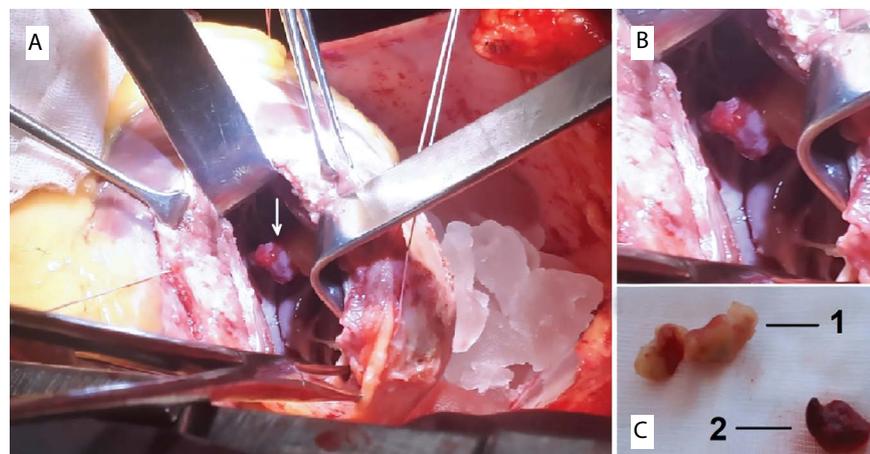
Далее вскрыта передняя межжелудочковая артерия в с/3, ее диаметр составил 1,5 мм, наложен дистальный анастомоз с аутовеной нитью пролен 8/0. Проведена гидропроба — анастомоз состоятелен. Согревание больного. Профилактика аэроэмболии. Снят зажим с аорты. Сердечная деятельность восстановлена одним разрядом дефибриллятора, ритм навязан электрокардиостимулятором в связи с полной поперечной блокадой сердца. На боковой отжатой аорте наложен один проксимальный анастомоз. Постепенное завершение искусственного кровообращения. Выполнено контрольное чреспищеводное эхокардиографическое исследование.

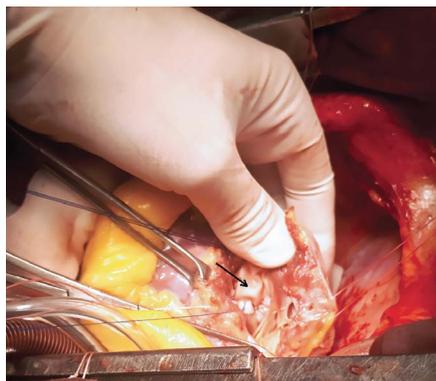
По данным эхокардиографии, на постперфузионном этапе недостаточность митрального клапана составила 0-1 ст. (рис. 9). Индексированный конечный диастолический объем ЛЖ — 51,5 мл/м<sup>2</sup>, фракция выброса ЛЖ — 48 %, минутный объем — 4,8 л/мин, сердечный индекс — 2,1 л/мин/м<sup>2</sup>. На базальном уровне задней стенки ЛЖ регистрируется гиперэхогенный линейный сигнал — заплата (рис. 10). В основании папиллярной мышцы задней группы регистрируется вторая заплата (рис. 11).

**Рис. 6.** Тромб заднебоковой стенки, выступающий в полость левого желудочка (указан стрелкой) (А); масштабированный вид (тромб конусовидной формы, размером около 4 см) (В); интраоперационный материал (С)

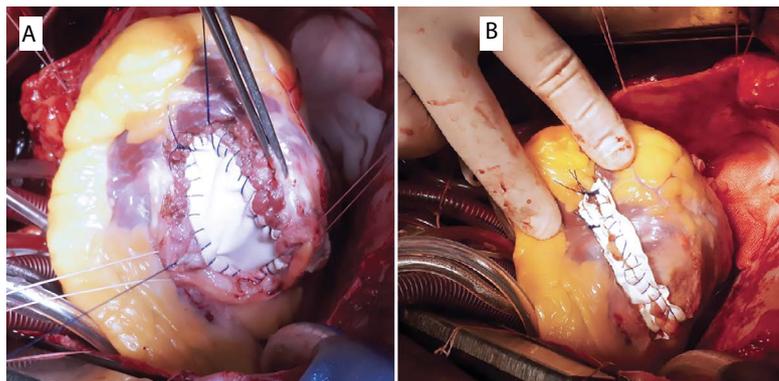
*Примечание.*

1 — организованный «белый» тромб (основание),  
2 — свежий «красный» тромб (вершечная часть)





**Рис. 7.** Пластика левого желудочка изнутри с изоляцией рубцового миокарда заплатой из дакрона (указана стрелкой)



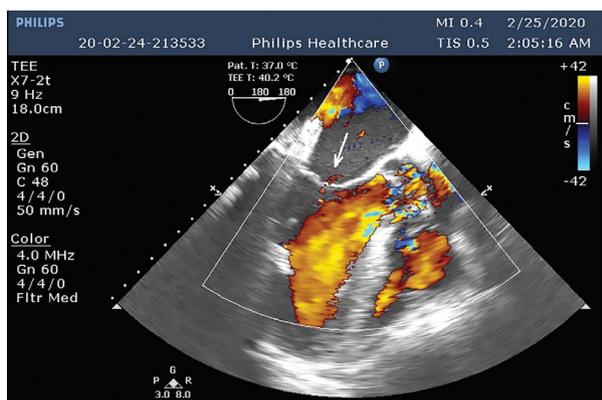
**Рис. 8.** Реконструкция задней стенки левого желудочка заплатой из дакрона (А); пластика задней стенки аутоканями на прокладках (В)

Выполнена интраоперационная шунтография: сформированные анастомозы состоятельны, функционируют в полном объеме. Стандартное завершение операции. Общее время искусственного кровообращения составило 141 мин, время аноксии миокарда — 94 мин. В стабильном состоянии больной переведен в отделение реанимации (показатели при переводе: ритм синусовый с частотой сердечных сокращений 110 уд./мин, артериальное давление — 135/65 мм рт. ст.).

На следующие сутки после операции больной переведен в профильное отделение. Непосредственный послеоперационный период протекал гладко, и больной выписан на 9-е сут. после операции.

### Обсуждение

Широкое внедрение тромболитической терапии и urgentных чрескожных коронарных вмешательств, а также современной антикоагулянтной и дезагрегантной терапии привело в последние годы к снижению частоты внутрижелудочковых тромбозов при остром инфаркте и постинфарктной аневризме [5]. Однако следует отметить, что реализация стратегии быстрой реперфузии и доступность чрескожного коронарного вмешательства по-прежнему ограничены (особенно в регионах), сохраняются временные задержки и нарушения в маршрутизации пациентов либо стентирование коронарных артерий по ряду причин не выполняется. В связи с этим тромбоз полости аневризмы передне-перегородочной локализации наблюдается приблизительно в половине случаев. Вовлечение в зону рубца апикального сегмента ЛЖ способствует возникновению тромбоза, поскольку



**Рис. 9.** Чреспищеводная эхокардиография (среднепищеводная позиция по длинной оси левого желудочка). Регистрируется минимальная митральная регургитация



**Рис. 10.** Чреспищеводная эхокардиография (среднепищеводная двухкамерная позиция). Заплата на базальном уровне задней стенки левого желудочка отмечена стрелкой

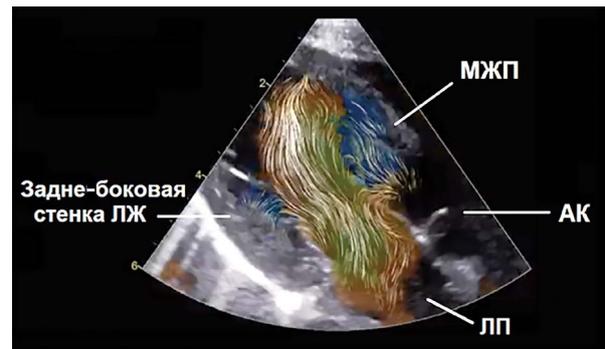


**Рис. 11.** Чреспищеводная эхокардиография (среднепищеводная позиция по длинной оси левого желудочка): заплата в основании папиллярной мышцы задней группы (указано стрелкой 1); коаптация створок митрального клапана (указана стрелкой 2)

ку именно в этой области внутрилелудочковые потоки крови носят наиболее замедленный характер. При постинфарктных аневризмах заднебазальной локализации частота внутрилелудочкового тромбоза значительно меньше (15–20 %), и образование тромба обычно происходит при больших размерах аневризмы или формировании ложной аневризмы.

Заднебоковая локализация постинфарктных аневризм в межпапиллярном пространстве является наиболее редкой. В то же время именно эта локализация инфаркта чаще других приводит к разрыву свободной стенки ЛЖ и формированию ложной аневризмы, которая почти всегда содержит тромботические массы [11–13]. Однако формирование тромба в области небольших аневризм или постинфарктного рубца боковой стенки, как это произошло в нашем случае, чрезвычайно редкое явление.

Необычная локализация тромба была связана с перенесенным инфарктом миокарда в бассейне кровоснабжения огибающей артерии с формированием рубца в области заднебоковой стенки левого желудочка. Примечательно, что трехмерные вихревые внутрилелудочковые потоки под створками митрального клапана вдоль латеральной стенки ЛЖ по направлению к аорте имеют наибольшую скорость, в апикальном сегменте она спадает (рис. 12) [14–16]. Такое вихреобразование в ЛЖ может способствовать эффективному закрытию митрального клапана, диастолическому наполнению, минимизации потерь кинетической энергии и предо-



**Рис. 12.** Графическое представление траектории клеток крови в режиме Blood Speckle Imaging отображает направление внутрилелудочковых вихревых потоков в левом желудочке

*Примечание.* МЖП — межжелудочковая перегородка; АК — аортальный клапан; ЛП — левое предсердие

твращению тромбообразования [17–20]. Другими словами, на среднем уровне ЛЖ скорость остается по-прежнему высокой, в связи с чем латеральная локализация тромбов практически не встречается.

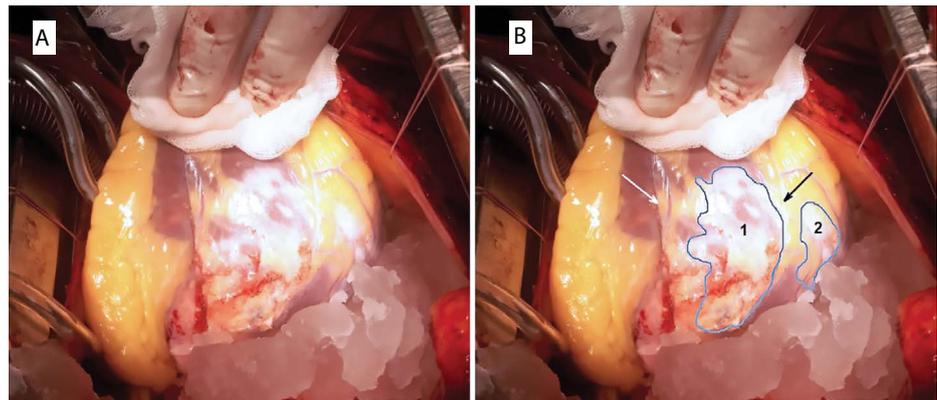
Надо сказать, что двухмерная эхокардиография является основным неинвазивным методом диагностики объемных образований в ЛЖ с чувствительностью 92–95 % и специфичностью 86–88 % [21]. Разрешающая способность, пространственная ориентация и качество визуализации чреспищеводной эхокардиографии позволяет диагностировать даже небольшие массы в ЛЖ, а идентификация объемных образований ЛЖ больших размеров достигает почти 100 % [22–24]. В связи с этим чреспищеводное сканирование является лучшим диагностическим инструментом детекции тромбов в левом желудочке. В нашем случае чреспищеводное сопровождение способствовало уточнению границ тромба, выявлению зон рубцового поражения, анализу митрально-папиллярной взаимосвязи. Ключевым моментом после выполнения оригинальной геометрической реконструкции ЛЖ являлась оценка митрального аппарата и митральной регургитации (см. рис. 9). Таким образом, интраоперационный эхокардиографический анализ способствует более глубокому пониманию клинической ситуации.

При выявлении тромбов в камерах сердца основными вариантами лечения являются антикоагулянтная, антиагрегантная терапия, хирургическая тромбэктомия и тромболитическая терапия

**Рис. 13.** Задняя поверхность левого желудочка (А); рубцовые зоны левого желудочка (В); задняя межжелудочковая борозда (указана белой стрелкой); облитерированная ветвь тупого края (указана черной стрелкой)

*Примечание.* 1 — задняя стенка с истончением миокарда (аневризма);

2 — заднебоковая стенка



[25]. Европейское общество кардиологов (англ. European Society of Cardiology, ESC) рекомендовало при интракардиальном тромбозе, а также при высоком риске тромбоэмболических осложнений придерживаться назначения пероральной антикоагулянтной терапии антагонистами витамина К в течение 6 мес. [26]. Согласно рекомендациям Американской коллегии кардиологов/Американской ассоциации сердца (англ. American College of Cardiology/American Heart Association, ACC/AHA), целесообразность применения антикоагулянтной терапии антагонистами витамина К при бессимптомном муральном тромбозе относится классу IIa (уровень доказательности: C) [27]. При этом продолжительность терапии может быть ограничена 3 мес. Однако постоянная терапия вызывает гипокоагуляционные кровотечения либо тромбоэмболии на фоне лечения [28; 29]. Так, J.M. Lee с соавт. провели сравнительный анализ вариантов лечения тромбоза ЛЖ ( $n = 62$ ): антикоагулянтной терапии, хирургической элиминации и антиагрегантной терапии [30]. Примечательно, что в группе пациентов с диагностированным тромбозом ЛЖ и антикоагулянтной терапией варфарином отмечалась наибольшая частота тромбоэмболии (17 % в подгруппе; 11 % в общей когорте тромбоза ЛЖ), несмотря на более выраженное лизирование тромботических масс по сравнению с группой лечения пациентов антиагрегантными препаратами. В группе хирургического лечения случаев тромбоэмболии не было. Таким образом, проведенное исследование подтвердило гипотезу о том, что антикоагулянтная терапия эффективней сокраща-

ет размеры тромба, но не уменьшает вероятность тромбоэмболических осложнений [30].

Считается, что тромбоэмболические осложнения при доказанном тромбозе полости аневризмы ЛЖ без консервативного лечения возникают не более чем в 5 % случаев [31]. Особенно низка вероятность тромбоза в случаях классической мешковидной аневризмы с выступающим или заполняющим полость тромбом. Более высокая вероятность эмболических осложнений при небольших плоских аневризмах, когда верхушка тромба выступает в полость левого желудочка. Риск дислокации тромба ниже при широком основании, а особенно высок при фиксации тромба к стенке ЛЖ на узкой «ножке» [30]. Фиброзированные трабекулярные структуры в области верхушки ЛЖ могут способствовать возникновению тромбоза и в то же время препятствовать дислокации тромба. В описываемом клиническом случае основание тромба было относительно широким (около 2 см в диаметре) и прикреплялось к фиброзно-измененной истонченной гладкой стенке межпапиллярного пространства. Тромб (длиной 4 см) имел конусовидную форму и выступал в полость левого желудочка (см. рис. 4). Основание было представлено хорошо организованным «белым» тромбом, а верхушечная часть образована относительно свежим «красным» тромбом (см. рис. 6), оторвавшийся фрагмент которого привел к артериальной эмболии в сосудах левой нижней конечности и потенциально угрожал повторными системными эмболиями, что и явилось абсолютным показанием к хирургическому лечению.

Тромбэктомия обычно проводится из левой венотрикулотомии. При этом выбор вида оперативного

вмешательства является клинической дилеммой. Техническая проблема в данном случае заключалась в выборе доступа к тромбу через стенку левого желудочка. Фактически у пациента было два рубца: фиброзно-мышечная «малая» аневризма задней локализации, обусловленная окклюзией правой коронарной артерии, и небольшой фиброзный рубец заднебоковой стенки в межпапиллярном пространстве, возникший в результате тромбоза ветви тупого края (рис. 13). Для доступа в полость левого желудочка предпочтительнее проводить разрез через фиброзную ткань, поскольку это обеспечивает наиболее надежное последующее закрытие вентрикулотомного разреза.

В конкретном случае доступ через заднебоковую стенку ЛЖ в межпапиллярном пространстве был связан с высокой вероятностью фрагментации тромба (фактически разрез выходил бы на его основание) и возможностью повреждения задней папиллярной мышцы с появлением митральной недостаточности при деформации митрально-папиллярной связи, поэтому выбран доступ через аневризму задней стенки параллельно задней межжелудочковой борозде. Такой подход создавал серьезные трудности при удалении тромба, поскольку обуславливал неоптимальные параметры для выполнения тромбэктомии: большую «глубину раны», узкий «угол операционного действия» и ограниченную «зону доступности» (термины А.Ю. Созон-Ярошевича) [32]. С помощью манипуляций удалось преодолеть эти сложности, полностью удалить тромб и закрыть «площадку», на которой он прикреплялся, округлой синтетической заплатой, модифицированной антикоагулянтами (методика «БАС-ЭКС»), во избежание рецидива тромбоза [33]. Вторая заплата треугольной формы использована для реконструкции ЛЖ в области задней стенки (см. рис. 8).

Таким образом, хирургическое понимание структурных взаимосвязей в ЛЖ, прогнозирование положительной трансформации в результате реконструкции ЛЖ и высокая хирургическая подготовка определяют выбор наиболее оптимального способа оперативного лечения и эффективность выполняемой операции.

В НИМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева на протяжении десятилетий оперируют тысячи пациентов с различными постинфарктными осложнениями, тем не менее мы впервые в практике столкнулись с таким необычным расположением тромба. В литературе нам также не

удалось найти аналогичных публикаций. Единичный опубликованный случай посвящен тромбозу латеральной стенки ЛЖ у пациента с идиопатической кардиомиопатией ЛЖ, в связи с чем выбор тактики лечения склонился в пользу консервативной терапии [25].

## Заключение

Описанный клинический случай является уникальным, поскольку отсутствие тактики оперативного вмешательства требует незамедлительной выработки хирургической стратегии, ориентированной не только на извлечение тромба, но и комплексное восстановление геометрии левого желудочка. При этом высокий риск дислокации тромба при непосредственном доступе в области его крепления способен привести к системной эмболии, а контакт тромба с частью митрального аппарата — к развитию осложнения: митральной недостаточности, что требует нестандартного анализа и выбора способа хирургической коррекции. Предложенный вариант хирургического доступа к полости ЛЖ позволяет избежать подобных осложнений и может быть рекомендован в хирургической практике.

В заключение следует подчеркнуть, что альянс диагностических и хирургических возможностей является основой получения оптимальных результатов лечения тромбоза ЛЖ, особенно в исключительных случаях редкой локализации.

## Список литературы / References

1. Cicienia M., Fedele F., Petronilli V., De Carlo C., Moscucci F., Schina M., Sciomer S. Hidden in the heart: A peculiar type of left ventricular remodeling after acute myocardial infarction. *Echocardiography*. 2017;34(11):1738-1739. PMID: 28840949. <https://doi.org/10.1111/echo.13658>
2. Мерзляков В.Ю., Сокольская Н.О., Сливнева И.В., Мусаев М.К. Случай успешного хирургического лечения пациента с ишемической болезнью сердца, постинфарктной аневризмой левого желудочка с тромбозом почечной артерии фрагментами тромба из полости аневризмы. *Клиническая физиология кровообращения*. 2015;2:46-50. [Merzlyakov V.Y., Sokol'skaya N.O., Slivneva I.V., Musaev M.K. The case of successful surgical treatment of a patient with ischemic heart disease, post-infarction left ventricular aneurysm with thromboembolism into the renal artery with fragments of a blood clot from the aneurysm cavity. *Clinical Physiology of Circulation*. 2015;2:46-50. (In Russ.)]
3. Barkhausen J., Hunold P., Eggebrecht H., Schuler W.O., Sabin G.V., Erbel R., Debatin J.F. Detection and characterization of intracardiac thrombi on MR imaging. *ARJ Am J Roentgenol*. 2002;179(6):1539-1544. PMID: 12438051. <https://doi.org/10.2214/ajr.179.6.1791539>
4. Rustemli A., Bhatti T.K., Wolff S.D. Evaluating cardiac sources of embolic stroke with MRI. *Echocardiography*. 2007;24(3):301-308. PMID: 17313647. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2007.00393.x>

5. Singh D.P., Basit H., Malik A., Mahajan K. *Mural Thrombi*. In: StatPearls. Florida: StatPearls Publishing; 2020. PMID: 30484999.
6. Glikson M., Agron O., Ziskind Z., Kaplinski E., Vered Z. From swirling to a mobile, pedunculated mass – the evolution of left ventricular thrombus despite full anticoagulation, Echocardiographic demonstration. *Chest*. 1993;103(1):281-283. PMID: 8417899. <https://doi.org/10.1378/chest.103.1.281>
7. Jeon G.J., Song B.G., Kim T.H., Yang H.J., Ma B.O., Park Y.H., Kang G.H., Chun W.J., Oh J.H. Catastrophic massive intracardiac thrombus in a 40-year old patient with dilated cardiomyopathy. *Nepal Med Coll J*. 2011;13(3):226-268. PMID: 22808822.
8. Nili M., Deviri E., Jortner R., Strasberg B., Levy M.J. Surgical removal of a mobile, pedunculated left ventricular thrombus: Report of 4 cases. *Ann Thorac Surg*. 1988;46(4):396-400. PMID: 3178348. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)64651-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)64651-6)
9. Schiller N.B., Shah P.M., Crawford M., DeMaria A., Devereux R., Feigenbaum H., Gutgesell H., Reichek N., Sahn D., Schnittger I., Silverman N.H., Tajik A.J. For the American Society of Echocardiography Committee on standards, Subcommittee on Quantitation of Two Dimensional Echocardiograms. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 1989;2(5):358-367. PMID: 2698218. [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(89\)80014-8](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(89)80014-8)
10. Zhang Y., Takagawa J., Sievers R.E., Khan M.F., Viswanathan M.N., Springer M.L., Foster E., Yeghiazarians Y. Validation of the wall motion score and myocardial performance indexes as novel techniques to assess cardiac function in mice after myocardial infarction. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007;292(2):H1187-H1192. PMID: 17028161. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00895.2006>
11. Brown S.L., Gropler R.J., Harris K.M. Distinguishing left ventricular aneurysm from pseudoaneurysm. A review of the literature. *Chest*. 1997;111(5):1403-1409. PMID: 9149600. <https://doi.org/10.1378/chest.111.5.1403>
12. SiD., Shi K., Gao D., Yang P. Ruptured left ventricular pseudoaneurysm in the mediastinum following acute myocardial infarction: A case report. *Eur J Med Res*. 2013;18(1):2. PMID: 23336965, PMCID: PMC3567981. <https://doi.org/10.1186/2047-783X-18-2>
13. Sokolskaya N., Kopylova N., Slivneva I., Kolesnikov Y., Alshibaya M., Zakharkina M. Echocardiographic diagnosis of a massive left ventricular pseudoaneurysm: a case report. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*. 2015;12(2):181-183. PMID: 26336507, PMCID: PMC4550030. <https://doi.org/10.5114/kitp.2015.52867>
14. Elbaz M.S.M., Calkoen E.E., Westenberg J.J.M., Lelieveldt B.P.F., Roest A.A.W., van der Geest R.J. Vortex flow during early and late left ventricular filling in normal subjects: quantitative characterization using retrospectively-gated 4D flow cardiovascular magnetic resonance and three-dimensional vortex core analysis. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2014;16(1):78. PMID: 25270083, PMCID: PMC4177574. <https://doi.org/10.1186/s12968-014-0078-9>
15. Hong G.-R., Pedrizzetti G., Tonti G., Li P., Wei Z., Kim J.K., Baweja A., Liu S., Chung N., Houle H., Narula J., Vannan M.A. Characterization and quantification of vortex flow in the human left ventricle by contrast echocardiography using vector particle image velocimetry. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2008;1(6):705-717. PMID: 19356506, PMCID: PMC4695212. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2008.06.008>
16. Garg P., van der Geest R.J., Swoboda P.P., Crandon S., Fent G.J., Foley J.R.J., Dobson L.E., Al Musa T., Onciul S., Vijayan S., Chew P.G., Brown L.A.E., Bissell M., Hassell M.E.C.J., Nijveldt R., Elbaz M.S.M., Westenberg J.J.M., Dall'Armellina E., Greenwood J.P., Plein S. Left ventricular thrombus formation in myocardial infarction is associated with altered left ventricular blood flow energetics. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019;20(1):108-117. PMID: 30137274, PMCID: PMC6302263. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jej121>
17. Bellhouse B.J. Fluid mechanics of a model mitral valve and left ventricle. *Cardiovasc Res*. 1972;6(2):199-210. PMID: 5034234. <https://doi.org/10.1093/cvr/6.2.199>
18. Pedrizzetti G., Domenichini F. Nature optimizes the swirling flow in the human left ventricle. *Phys Rev Lett*. 2005;95(10):108101. PMID: 16196972. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.95.108101>
19. Kilner P.J., Yang G.Z., Wilkes A.J., Mohiaddin R.H., Firmin D.N., Yacoub M.H. Asymmetric redirection of flow through the heart. *Nature*. 2000;404(6779):759-761. PMID: 10783888. <https://doi.org/10.1038/35008075>
20. Ghosh E., Shmuylovich L., Kovács S.J. Vortex formation time-to-left ventricular early rapid filling relation: model-based prediction with echocardiographic validation. *J Appl Physiol* (1985). 2010;109(6):1812-1819. PMID: 20864560. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00645.2010>
21. Stratton J.R., Lighty G.W. Jr, Pearlman A.S., Ritchie J.L. Detection of left ventricular thrombus by two-dimensional echocardiography: sensitivity, specificity, and causes of uncertainty. *Circulation*. 1982;66(1):156-166. PMID: 7083502. <https://doi.org/10.1161/01.cir.66.1.156>
22. Maslow A., Lowenstein E., Steriti J., Leckie R., Cohn W., Haering M. Left ventricular thrombi: intraoperative detection by transesophageal echocardiography and recognition of a source of post CABG embolic stroke: a case series. *Anesthesiology*. 1998;89(5):1257-1262. PMID: 9822018. <https://doi.org/10.1097/00000542-199811000-00030>
23. Reeder G.S., Khandheria B.K., Seward J.B., Tajik A.J. Transesophageal echocardiography and cardiac masses. *Mayo Clin Proc*. 1991;66(11):1101-1109. PMID: 1943240. [https://doi.org/10.1016/s0025-6196\(12\)65788-7](https://doi.org/10.1016/s0025-6196(12)65788-7)
24. Chen C., Koschyk D., Hamm C., Sievers B., Kupper W., Bleifeld W. Usefulness of transesophageal echocardiography in identifying small left-ventricular apical thrombus. *J Am Coll Cardiol*. 1993;21(1):208-215. PMID: 8417063. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90738-m](https://doi.org/10.1016/0735-1097(93)90738-m)
25. Chawla S.P.S., Kajal K.S., Kaur S., Lata D., Khutan H. Large mobile left ventricular thrombus in a patient with dilated cardiomyopathy: a case report and review of literature. *Int J Bioassays*. 2015;4(04):3815-3819.
26. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg Ph.G., James S.K., Atar D., Badano L.P., Blömstrom-Lundqvist C., Borger M.A., Di Mario C., Dickstein K., Ducrocq G., Fernandez-Aviles F., Gershlick A.H., Giannuzzi P., Halvorsen S., Huber K., Juni P., Kastrati A., Knuuti J., Lenzen M.J., Mahaffey K.W., Valgimigli M., van 't Hof A., Widimsky P., Zahger D. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569-2619. PMID: 22922416. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs215>
27. O'Gara P.T., Kushner F.G., Ascheim D.D., Casey D.E. Jr., Chung M.K., de Lemos J.A., Ettinger S.M., Fang J.C., Fesmire F.M., Franklin B.A., Granger C.B., Krumholz H.M., Linderbaum J.A., Morrow D.A., Newby L.K., Ornato J.P., Ou N., Radford M.J., Tamis-Holland J.E., Tommaso C.L., Tracy C.M., Woo Y.J., Zhao D.X.

- 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(4):e78-e140. PMID: 23256914. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.019>
28. Feit F, Voeltz M.D., Attubato M.J., Lincoff A.M., Chew D.P., Bittl J.A. Topol E.J., Manoukian S.V. Predictors and impact of major hemorrhage on mortality following percutaneous coronary intervention from the REPLACE-2 Trial. *Am J Cardiol*. 2007;100(9):1364-1369. PMID: 17950791. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.06.026>
  29. Hochholzer W, Wiviott S.D., Antman E.M., Contant C.F., Guo J., Giugliano R.P., Dalby A.J., Montalescot G., Braunwald E. Predictors of bleeding and time dependence of association of bleeding with mortality: insights from the Trial to Assess Improvement in Therapeutic Outcomes by Optimizing Platelet Inhibition With Prasugrel-Thrombolysis in Myocardial Infarction 38 (TRITON-TIMI 38). *Circulation*. 2011;123(23):2681-2689. PMID: 21606391. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.002683>
  30. Lee J.M., Park J.J., Jung H.W., Cho Y.-S., Oh I.-Y., Yoon C.-H., Suh J.-W., Chun E.J., Choi S.I., Youn T.-J., Lim C., Cho G.-Y., Chae I.-H., Park K.-H., Choi D.-J. Left ventricular thrombus and subsequent thromboembolism, comparison of anticoagulation, surgical removal, and antiplatelet agents. *J Atheroscler Thromb*. 2013;20(1):73-93. PMID: 22986555. <https://doi.org/10.5551/jat.13540>
  31. Asinger R.W., Mikell F.L., Elsperger J., Hodges M. Incidence of left-ventricular thrombosis after acute transmural myocardial infarction. Serial evaluation by two-dimensional echocardiography. *N Engl J Med*. 1981;305(6):297-302. PMID: 7242633. <https://doi.org/10.1056/NEJM198108063050601>
  32. Созон-Ярошевич А.Ю. Анатомо-клинические обоснования хирургических доступов к внутренним органам. Л.: Медгиз; 1954. 180 с. [Sozon-Yaroshevich A.Yu. *Anatomical and clinical rationale of surgical access to internal organs*. Leningrad: Medgiz; 1954. 180 p. (In Russ.)]
  33. Орлова А.А., Новикова С.П., Салохединова Р.Р., Абдулгасанов Р.А., Аракелян В.С., Алшибая М.Д., Анисимов А.Н., Бокерия Л.А. Протезы кровеносных сосудов и кардиохирургические заплатки «БАСЭКС» – тромборезистентные, антимикробные, с нулевой пористостью. Клиническое внедрение и перспективы. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019;8(53-2):44. [Orlova A.A., Novikova S.P., Salohedinova R.R., Abdulgasanov R.A., Arakelyan V.S., Alshibaya M.D., Anisimov A.N., Bokeriya L.A. Blood vessel prostheses and cardiac surgical patches "BASEKS" – thrombo-resistant, antimicrobial, with zero porosity. Clinical implementation and prospects. *Complex Problems of Cardiovascular Diseases*. 2019;8(53-2):44. (In Russ.)]

## Geometric reconstruction of the left ventricle in lateral wall thrombosis

**Mikhail D. Alshibaya, Inessa V. Slivneva, Magomedsalam M. Amirbekov, Zurab M. Cheishvili, Olga S. Lagutina**

A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

**Corresponding author.** Inessa V. Slivneva, [slivneva@mail.ru](mailto:slivneva@mail.ru)

One variant of postinfarction ischaemic cardiomyopathy is a dyskinetic or akinetic left ventricular aneurysm. Lateral localisation of the postinfarction aneurysms in the interpapillary space is an extremely rare pathology. As a rule, in postinfarction aneurysms of this localization, intracavitary thrombosis develops with large aneurysm sizes or the formation of a false aneurysm. However, thrombus formation in the area of small aneurysms or postinfarction scar of the sidewall, as observed in our case, is extremely rare.

This report describes an extremely rare case of the surgical treatment of thrombosis of the posterior-lateral wall of the left ventricle involving the base of the posteromedial papillary muscle.

A 59-year-old man was admitted to the hospital with complaints of weakness and shortness of breath under minimal load. He had experienced a heart attack 5 y previously, as per his coronary angiography and had a multi-vessel lesion of the coronary arteries. According to the results of electrocardiography-scarring changes along the posterior wall of the left ventricle, transthoracic echocardiography-dilation of the left heart, a decrease in the ejection fraction of the left ventricle, akinesia of the posterior and posterolateral walls with floating thrombosis of this zone. Surgical intervention was performed under conditions of cardiopulmonary bypass and pharmaco-cryocardioplegia. The heart cavity was opened with left-sided ventriculotomy along the posterior wall, along the interventricular septum. A blood clot was removed with the excision of the lining area along the posterior-lateral wall. Plastic surgery was performed to isolate the scarred myocardium with a Dacron patch; thereafter, reconstruction of the posterior left ventricular wall was performed with a second patch. Plastic surgery of the posterior wall of the left ventricle was performed. The last stage was performed via coronary bypass surgery of the anterior interventricular artery. The duration of stay in the intensive care unit was 20 h, and the duration of hospitalisation was 9 d. He was discharged in the state corresponding to the Class I-II (New York Heart Association Functional Classification, NYHA).

Patients with thrombosed left ventricular aneurysms need surgical treatment, irrespective of the localization of the process for de-escalation of the thrombogenic zone and restoration of the ventricle geometry. However, the choice of surgery is clinically challenging and depends on a deep understanding of the anatomical relationships in the left ventricle as well as the prediction of a positive transformation after left ventricular reconstruction. Despite our extensive experience in the treatment of postinfarction aneurysms, this was the first time we treated a patient with an unusual location of a blood clot.

**Keywords:** clinical case; mobile thrombus; thrombosis of the lateral wall of the left ventricle; thrombosis of the posterolateral left ventricular wall

Received 17 April 2020. Revised 28 May 2020. Accepted 3 June 2020.

**Funding:** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interest:** Authors declare no conflict of interest.

**Author contributions**

Participation in the operation: M.D. Alshibaya, M.M. Amirbekov, Z.M. Cheishvili, O.S. Lagutina, I.V. Slivneva

Conception and design: M.D. Alshibaya, I.V. Slivneva

Drafting the article: M.D. Alshibaya, I.V. Slivneva, M.M. Amirbekov, Z.M. Cheishvili, O.S. Lagutina

Critical revision of the article: M.D. Alshibaya, I.V. Slivneva, M.M. Amirbekov

Final approval of the version to be published: M.D. Alshibaya, I.V. Slivneva, M.M. Amirbekov, Z.M. Cheishvili, O.S. Lagutina

**ORCID ID**

M.D. Alshibaya, <https://orcid.org/0000-0002-8003-5523> I.V. Slivneva, <https://orcid.org/0000-0001-7935-7093>

M.M. Amirbekov, <https://orcid.org/0000-0001-8448-5102> Z.M. Cheishvili, <https://orcid.org/0000-0001-7791-6875>

O.S. Lagutina, <https://orcid.org/0000-0002-7069-9350>

**Copyright:** © 2020 Alshibaya et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](#).

**How to cite:** Alshibaya M.D., Slivneva I.V., Amirbekov M.M., Cheishvili Z.M., Lagutina O.S. Geometric reconstruction of the left ventricle in lateral wall thrombosis. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2020;24(3):121-131. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2020-3-121-131>