

УДК 616.126.42-089.28 (575.2) (04)

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПОДКЛАПАННЫХ СТРУКТУР НИТЬЮ ИЗ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА (ЕРТФЕ) ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

И.И. Скопин, В.А. Мироненко, Д.А. Милованкин, К.С. Урманбетов

Определена оптимальная хирургическая техника реконструкции подклапанных структур при протезировании митрального клапана. Рассматривается применение имплантации по одной двойной нити 4-0 ePTFE на каждую из двух папиллярных мышц для восстановления аннулопапиллярной непрерывности при протезировании митрального клапана.

Ключевые слова: митральный клапан; реконструктивная хирургия митрального клапана; шовный материал.

Большинство хирургов оценивают сохранение непрерывности аннулопапиллярной связи при протезировании митрального клапана положительно и рекомендуют к использованию, особенно при увеличенной полости и нарушенной геометрии левого желудочка. В этом случае такая процедура приближает послеоперационные результаты к таковым при реконструкции клапана, что подтверждается анализом сегментарной сократимости левого желудочка. Ранний послеоперационный период у таких пациентов протекает более благоприятно. Гемодинамические показатели, полученные в отдаленном периоде, более физиологичны, чем в группе больных, оперированных по стандартной методике с иссечением подклапанных структур [1–6].

У ряда пациентов сохранение собственных подклапанных структур вследствие тяжелого поражения может быть невозможно. В таких случаях при протезировании митрального клапана подклапанные структуры можно реконструировать, используя нить из политетрафторэтилена (ePTFE).

Наша цель – изучение результатов реконструкции подклапанных структур нитью ePTFE при протезировании митрального клапана механическим протезом.

Материал и методы. Произведено протезирование митрального клапана с реконструкцией подклапанных структур нитью ePTFE 72 больным, оперированным с мая 2000 по январь 2009 г. в отделении реконструктивной хирургии

Возраст оперированных больных колебался от 22 до 69 лет, средний возраст составил $45,4 \pm 1,9$ лет. В 23,6% случаев больные были старшей возрастной группы. В исследуемой группе мужчин было 52,1%. Причиной возникновения порока в 69% случаев был ревматизм, в 25,4% – инфекционный эндокардит. В пяти случаях наше вмешательство было повторным после закрытой митральной комиссуротомии, в одном – после пластики первичного ДМПП при неполной форме АВК.

Ишемическая болезнь как причина порока была у двух больных (2,8%), еще в двух случаях ИБС сочеталась с инфекционным эндокардитом, приведшем к отрыву хорд задней или передней створки. В этих случаях одновременно с протезированием клапана и подклапанных структур выполнялось аортокоронарное шунтирование коронарных артерий с применением маммарной и лучевой артерий.

В четвертом функциональном классе (NY-НА) находились 32 больных (45%), 34 – в третьем (47%), 6 – во втором (8%).

“Чистая” и преобладающая недостаточность митрального клапана была у 41 (58,3%) больного, у остальных недостаточность сочеталась с гемодинамически значимым стенозом.

Помимо протезирования митрального клапана в 15-и случаях (20,8%) протезирован и аортальный клапан, в 32-х выполнена трикуспидальная вальвулопластика (45,8%). Тривальвулярная коррекция произведена 10-и больным (13,9%). Тромбоз левого предсердия обнаружен

в 17-и случаях, причем у одного из пациентов тромб был обнаружен в обоих предсердиях.

Для протезирования подклапанных структур нами использованы нити из политетрафторэтилена (еPTFE, фирма GORE-TEX). Это не рассасывающаяся монополь с микропористой структурой, инертная к воздействию тканевых и бактериальных ферментов.

При рассмотрении возможности протезирования подклапанного аппарата мы основывались на нашем опыте сохранения нативных подклапанных структур [7, 8].

Причины удаления подклапанных структур были различны. Ведущей причиной удаления створок и подклапанных структур был грубый фиброз (64,6%), который в 24,8% случаев сочетался с кальцинозом 3 степени. Спаяние подклапанных структур со створками и стенкой левого желудочка было у 17% больных. Разрушение створок и вегетации вследствие инфекционного эндокардита стали причиной удаления створки в 27,5% случаев. Врожденная патология подклапанных структур отмечена у 5,3% больных.

ЭхоКГ исследование выполнялось всем оперированным больным до операции и при выписке.

Для контроля подвижности запирающего элемента в 12-и случаях мы применяли интраоперационную чреспищеводную ЭхоКГ, которая подтвердила нормальную функцию протеза, позволила оценить соотношение искусственных хорд и клапана на работающем сердце. По мере накопления опыта необходимость в интраоперационной ЭхоКГ снизилась.

На 7–12-е сутки после операции 28 пациентам проведено ЭхоК-исследование с трехмерной реконструкцией и цветным картированием сегментарной сократимости миокарда [9].

Хирургическая техника

Все операции выполнялись по стандартной методике.

Доступ к митральному клапану использовали через левое (38,9%) предсердие или через правое предсердие и межпредсердную перегородку (47,3%) и у 9 пациентов (13,2%) применили расширенный двупредсердный доступ по G. Guiradon.

После иссечения клапана и прошивания выворачивающими п-образными швами фиброзного кольца нитью 4-0 еPTFE головки капиллярных мышц прошивались на прокладках п-образными швами, нити завязывались. Узел не должен быть плотным, что позволяет избежать ишемии и некроза головки папиллярной мышцы.

Далее нити проводились через фиброзное кольцо внутри “протезного” п-образного шва и завязывались. При выборе длины искусственной хорды мы добивались легкого натяжения в условиях плегированного сердца.

В результате проделанных процедур от каждой из двух папиллярных мышц исходила двойная хорда, сформированная одной нитью еPTFE (рис. 1).

Выбирая место фиксации нитей на фиброзном кольце, мы исходили из необходимости сохранения соосности папиллярных мышц и искусственных хорд. При этом папиллярная мышца не должна прижиматься к стенке желудочка. В случае использования одностворчатого протеза (МИКС) следует учитывать ориентацию большего отверстия клапана, располагая точки фиксации искусственных хорд на противоположной стороне манжеты. Чаще всего точки прикрепления к фиброзному кольцу располагаются между 2–5 часами для медиальной и 7–10 часами для латеральной сосочковых мышц при ориентации 12-часовой метки на середину основания передней митральной створки.

Протезирование подклапанных структур не исключает сохранение части или всей задней створки. В этом случае фиксация искусственных хорд к фиброзному кольцу производится на 2 и 10 часах, а для протезирования клапана применяется только двустворчатый механический протез. Цель протезирования хорд в данном случае – создание дополнительной противодействующей силы, препятствующей распластыванию подклапанных структур и папиллярных мышц по задней стенке левого желудочка [10].

В качестве протеза митрального клапана мы использовали низкопрофильные дву- и одностворчатые дисковые протезы.

Применение механических двустворчатых протезов предпочтительно при любом варианте сохранения подклапанного аппарата в связи с минимальным риском интерпозиции ткани. Точки фиксации протезированных хорд чаще располагаются в местах проекции поворотных механизмов створок на фиброзное кольцо. Естественно, что клапан при этом находится в “физиологической” позиции – ось крепления створок соединяет зоны бывших клапанных комиссур.

Результаты и обсуждение

Среди 72 оперированных больных в ближайшем послеоперационном периоде умерли двое пациентов, летальность составила 2,78%. Из них одна больная (51 год) оперировалась повторно после перенесенной операции по поводу

Динамика ЭхоКГ показателей в до- и послеоперационном периодах

Показатель	До операции	При выписке
КДР, мм	62	54
КСР, мм	41	37
КДО, мл	188	138
КСО, мл	76	60
ФВ, %	58	57
Размер ЛП, мм	64	51
Степень регургитации	2,0	0
Градиент давления на митральном клапане. пиковый, мм рт. ст.	18,9	10,3
средний, мм рт. ст.	9,8	3,8

Примечание: КДР – конечно-диастолический размер; КСР – конечно-систолический размер; КДО – конечно-диастолический объем; КСО – конечно-систолический объем; ФВ – фракция выброса; ЛП – левое предсердие.

неполной формы атриовентрикулярной коммуникации. Послеоперационный период осложнился полиорганной недостаточностью. Смерть наступила на 15-е сутки после операции. Второму больному (66 лет) проведено протезирование митрального клапана и аорто-коронарное шунтирование. Послеоперационный период осложнился сердечной недостаточностью и больной умер на 5-е сутки после операции.

Послеоперационный период остальных 70 больных протекал без осложнений. Они выписаны домой.

При соблюдении указанных выше условий, а также при накоплении опыта, протезирование подклапанных структур незначительно удлиняло время операции – процедура занимала от 7 до 12 минут.

У 18 пациентов протезирование подклапанного аппарата передней створки сочеталось с сохранением подклапанного аппарата задней створки. Точки прикрепления искусственных хорд соответствовали 2 и 10 часам, задняя створка в четырех случаях сохранена полностью путем пликации, в пяти – на площадках.

Изменения ЭхоКГ до операции и перед выпиской из стационара отражали устранение нарушений внутрисердечной гемодинамики (см. таблицу).

Ни в одном случае не выявлен контакт протезированных хорд и запирающего элемента, наоборот, регистрировалась достаточная пространственная свобода. Эти данные подтверждены при трехмерной ЭхоКГ-реконструкции зоны подклапанного аппарата.

Трехмерная реконструкция полости левого желудочка и цветное картирование сегментарной сократимости демонстрировали сохранение сферичности и нормальный уровень сегментарной сократимости во всех отделах (рис. 2, А).

Обсуждение полученных результатов

Сохранение подклапанных структур является процедурой, которая должна применяться в большинстве случаев протезирования митрального клапана, которая положительно влияющего на и глобальную сократимость левого желудочка [5,9, 11–14].

Мы считаем, что сохранение подклапанных структур будет иметь наибольшую эффективность при дилатации полости левого желудочка вследствие объемной перегрузки, а также в случаях присутствия других факторов, приводящих к неблагоприятному ремоделированию миокарда (хроническая ишемия, постинфарктные изменения миокарда, дилатационная кардиомиопатия). Данное положение подтверждается и положительными результатами протезирования подклапанных структур во время операций митрального репротезирования при иссеченных во время первой операции подклапанных структурах [15].

В случае преобладающего митрального стеноза, но при отсутствии грубых подклапанных изменений сохранение подклапанного аппарата также оказывает положительное воздействие на сократимость левого желудочка [16].

Мы считаем нецелесообразным сохранение подклапанных структур в двух случаях. Во-первых, когда нет уверенности в том, что имплантация протеза возможна без ограничения подвижности запирающего элемента. Во-вторых,

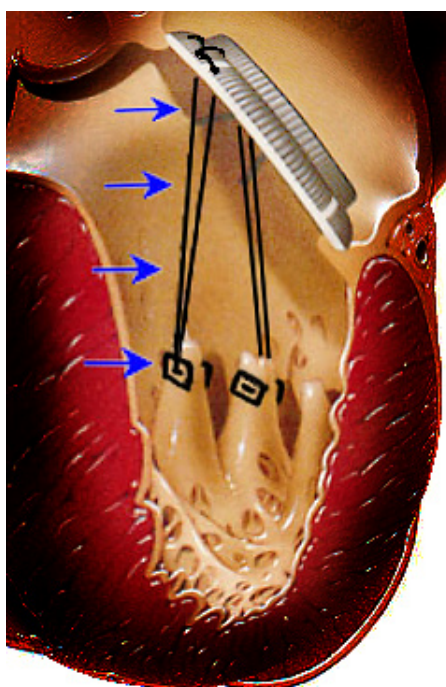


Рис. 1. Схема создания подклапанных структур при протезировании митрального клапана

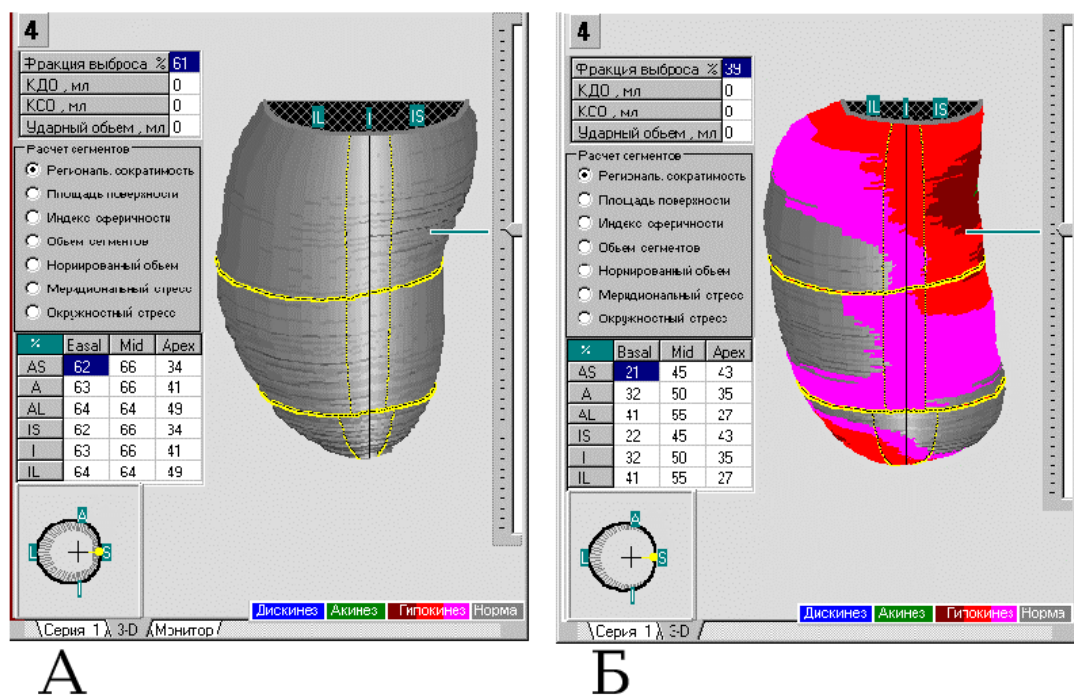


Рис. 2. Трехмерная модель полости с цветным маркированием сократимости левого желудочка при протезировании митрального клапана по поводу его недостаточности: А – с реконструкцией подклапанного аппарата; Б – с полным иссечением подклапанных структур. Серый цвет – норма, окрашенные участки – зоны гипо- и акинезии.

при ревматическом преобладающем митральном стенозе с уменьшенной полостью левого желудочка и выраженных подклапанных сращениях. В этом случае папиллярные мышцы, сращенные с задней стенкой желудочка, ограничивают подвижность задне-базальных сегментов и повышают диастолическую жесткость миокарда [17].

Анализируя сегментарную сократимость левого желудочка после протезирования с сохранением подклапанных структур, можно отметить, что сократимость всех сегментов, в том числе и базальных, близка к норме, что свойственно для реконструктивных вмешательств. Напротив, после протезирования клапана с иссечением подклапанных структур имеется разной степени выраженности гипокинезия базальных отделов и снижение сферичности полости желудочка [2, 5, 13]. Наши данные подтверждают указанные результаты. Для демонстрации этих положений можно привести достаточно наглядный пример трехмерной реконструкции с цветным маркированием сегментарной сократимости левого желудочка у двух пациентов после протезирования клапана с реконструкцией и с полным иссечением подклапанных структур (рис. 2, Б).

Понимание значимости сохранения подклапанных структур привело нас к их протезированию в случаях, когда сохранение естественных хорд не представлялось возможным. Использование биоткани – собственной или аутологичной – не дает надежного результата. Имплантация затруднена, тканевая дегенерация приводит к потере прочности и гибкости – искусственная хорда теряет необходимые свойства.

Использование шовного материала значительно облегчает имплантацию, снижая вероятность хирургической ошибки. Однако наиболее распространенные материалы (полипропилен, полиэстер, лавсан) имеют неудовлетворительные характеристики в качестве искусственных хорд по совокупности таких характеристик, как прочность, отсутствие тканевой реакции, долговременная гибкость [18, 19]. Сравнение прочностных и эластических свойств нити ePTFE как протезного материала и естественных хорд показало их близость и соответствие [20].

Выводы

Протезирование хорды нитью ePTFE при протезировании митрального клапана позволяет сохранить аннулопапиллярную непрерывность и приблизить биомеханику сердца с протезом митрального клапана к естественной.

При выполнении процедуры возможны различные варианты сочетания протезирования

подклапанных структур с сохранением нативного подклапанного аппарата.

Сохранение подклапанной структуры с применением нити ePTFE позволяет уменьшить размеры полостей сердца в госпитальном периоде, увеличить сократительную функцию левого желудочка и снизить госпитальную летальность.

Литература

1. Бокерия Л.А., Скопин И.И., Мироненко В.А., Камбаров С.Ю. Реконструктивные операции при ишемической митральной недостаточности в сочетании с аортокоронарным шунтированием // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2001. № 5. С. 19–24.
2. Чигогидзе Н.А., Скопин И.И., Борш П.А. Регионарная и общая функции левого желудочка сердца после реконструктивных операций и протезирования митрального клапана // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1990. № 5. С. 29–33.
3. Akins C.W., Hilgenberg A.D., Buckley M.J., Vlahakes G.J., Torchiana D.F., Daggett W.M., Austen W.G. Mitral valve reconstruction versus replacement for degenerative or ischemic mitral regurgitation // Ann. Thorac. Surg. 1994. Vol. 58, 668–675.
4. Binafsih W., Kirlan S., Abdulgani H.B. Total preservation of chordae tendinae in mitral valve replacement (MVR) // J. Cardiovasc-Surg-Torino. 1994 Dec; 35(6 Suppl 1): 237–41.
5. Okita Y., Miki S., Kusuhara K., Ueda Y., Tahata T., Yamanaka K., Higa T. Analysis of left ventricular motion after mitral valve replacement with a technique of preservation of all chordae tendinae. Comparison with conventional mitral valve replacement or mitral valve repair // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 1994. Vol 104; 786–795.
6. Yacoub M., Halim M., Radley-Smith R., McKay R., Nijveld A., Towers M. Surgical treatment of mitral regurgitation caused by floppy valves: repair versus replacement // Circulation. 1981;64 (Suppl II):211-216.
7. Мироненко В.А., Дадаев А.Я. Техника протезирования митрального клапана с протезированием нитью ePTFE. Сердечно-сосудистые заболевания // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Пятая ежегодная сессия НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. М., 2001. № 3. С. 221.
8. Скопин И.И., Муратов Р.М., Мироненко В.А., Положий Д.Н. Технические аспекты сохране-

- ния подклапанных структур передней створки при протезировании митрального клапана // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2001. № 4. Ср. 13–18.
9. Скопин И.И., Бузиашвили Ю.И., Муратов Р.М., Мацкеплишвили С.Т., Мироненко В.А. и др. Сегментарная сократимость левого желудочка по данным 3D-ЭхоКГ “Ultra Magic” после протезирования митрального клапана с сохранением подклапанных структур // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Пятая ежегодная сессия НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. М., 2001. № 3. С. 29.
 10. Скопин И.И., Муратов Р.М., Мироненко В.А., Положий Д.Н. Варианты сохранения подклапанных структур при протезировании митрального клапана // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2001. № 1. С. 26–30.
 11. Hansen D.E., Cahill P.D., Derby G.C., Miller D.C. Relative contributions of the anterior and posterior mitral chordae tendinae to canine global left ventricular systolic function // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1987. 93:45–55.
 12. Phillips M., Daly R., Schaff H., Dearani J., Mullaney C., Orszulak T. Repair of anterior leaflet mitral valve prolapse: chordal replacement versus chordal shortening // Ann Thorac Surg 2000;69:25–29.
 13. Okita Y., Miki S., Veda Y., Tahata T., Sakai T., Matsuyama K. Comparative evaluation of left ventricular performance after mitral valve repair or valve replacement with or without chordal preservation // J. Heart Valve Dis. 1993 Mar; 2(2): 159–166.
 14. Spence P.A., Peniston C.M., Mihic N., David T.E., Jabar A.K., Archer D., Salerno T.A. A physiologic approach to surgery for acute rupture of the papillary muscle // Ann. Thorac. Surg. 1986. 42:27–30.
 15. Rao V., Komeda M., Weisel R., Ivanov J., Ikonomidis J., Shirai T., David T. Results of Represervation of the Chordae Tendineae During Redo Mitral Valve Replacement // Ann Thorac Surg 1996;62:179–183.
 16. Okita Y., Miki S., Veda Y., Tahata T., Sakai T., Matsuyama K. Mitral valve replacement with maintenance of mitral annulopapillary muscle continuity in patients with mitral stenosis // J. Thorac Cardiovasc Surg. 1994;108:42–51.
 17. Скопин И.И. Многокомпонентные реконструктивные операции на митральном клапане: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1992.
 18. Cavallaro A., Sciacca Y., Cistemino S., Di Marzio L., Mingoli A., Allegrucci P., Gallo P. // Vascular Surg. 1987. Vol. 21, № 2.
 19. Chu C., Kizil Z. // Surgery, Gynecology & Obstetrics, 1989, Vol. 168, 233–238.
 20. Cochran R.P., Kunzelman K.S. Comparison of viscoelastic properties of suture versus porcine mitral valve chordae tendinae // J Card Surg 1991;6:508–513.