

Н.Н. Шихвердиев, И.И. Аверкин,  
С.П. Марченко, Р.Б. Бадуров

## Варианты использования аутоперикарда в кардиохирургии

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Раскрыты основные этапы изучения и внедрения аутоперикарда как пластического материала в реконструктивной хирургии сердца. Анализируются возможные осложнения, встречающиеся после его имплантации в организм человека. Представлены актуальные данные о ближайших и отдаленных результатах реконструктивных операций с использованием аутоперикарда. Установлено, что для минимизации возникновения осложнений необходимо определять адекватные зоны имплантации, время и способ обработки материала, тип консерванта и разработать рекомендации по использованию аутоперикарда. Исследования механических свойств пластических материалов и сравнение их с требованиями к заменителям собственных тканей в различных областях имплантации, влияние консерванта на дальнейшую судьбу материала в организме человека помогут кардиохирургам найти наиболее подходящий материал для реконструкции как структур сердца, так и магистральных сосудов.

**Ключевые слова:** реконструктивная хирургия, аутоперикард, зоны высокого и низкого давления, непосредственные и отдаленные результаты, тип консерванта, время обработки, механические свойства.

**Введение.** На сегодняшний день реконструктивная хирургия сердца активно развивается во всем мире. Первоначальной задачей реконструктивных операций является восстановление функции органа с сохранением структурных элементов сердца при минимальном использовании искусственных материалов. Известно, что при имплантации человеку чужеродного материала, будь то искусственный клапан или сосудистый протез, пациент потенциально подвергается риску осложнений, связанных с иммунным ответом организма на чужеродный агент, необходимостью постоянного приема антиагрегантов и антикоагулянтов, присоединением инфекции, а при имплантации искусственного клапана сердца – риску специфических осложнений, таких как неструктурные дисфункции, тромбоз искусственного клапана, эмболические осложнения.

Нативный перикард был одним из первых пластических материалов, использованных в сердечной хирургии. Его хорошие биофизические свойства (прочность, эластичность, биологическая совместимость, наличие серозного покрова), а также выгодное анатомическое положение и стерильность, сделали его материалом выбора в сердечной хирургии [3].

**Цель исследования.** Изучить варианты использования аутоперикарда в кардиохирургии, проследить ближайшие и отдаленные результаты его применения.

Использование аутоперикарда для устранения дефектов перегородок сердца. Идея использования аутоперикарда как пластического материала и первые попытки ее воплощения встречаются на заре кардиохирургии. Уже тогда в период разработки закрытых внутрисердечных операций (1951–1954) появляются

сообщения о применении перикарда для пластики межпредсердной перегородки. По-видимому, в первые нативный перикард для закрытия дефектов межпредсердной перегородки был использован Kiriluk и соавторами [22]. Они пытались закрыть дефект в перегородке с помощью свободного перикардального мешочка, наполненного жировой клетчаткой. Такая перикардально-жировая «пробка» вводилась в дефект и фиксировалась в нем вслепую [4].

В последующем Н.В. Shumacker [30] сообщил о применении нативного перикарда для закрытия межпредсердных дефектов, как в эксперименте, так и в клинике. Свободный лоскут перикарда авторы вшивали в качестве заплат в разрез стенки правого предсердия, а затем инвагинировали ее и пришивали к краям дефекта межпредсердной перегородки. Они наблюдали судьбу перикардальной заплат у одного из оперированных, который неожиданно умер через пять месяцев после операции. На секции было обнаружено, что перикардальный трансплантат рассосался. На основании этого единственного наблюдения авторы отказались от дальнейшего применения перикарда.

В 1953 г. J.H. Gibbon [17] сообщил, что в эксперименте на собаках им было получено полное приживление свободного лоскута перикарда при открытой коррекции межпредсердного дефекта. Во всех случаях на аутопсии через 3–4 месяца после операции перикард находили полностью слившимся с межпредсердной перегородкой. Каких-либо признаков рассасывания перикардальной заплат при этом выявлено не было.

Несмотря на многочисленные положительные результаты экспериментального и клинического при-

менения нативного перикарда, первые неудачи его использования, а также более поздние сообщения о неудовлетворительных результатах пластики аутоперикардом дефектов межжелудочковой перегородки у ряда больных не позволили большинству хирургов преодолеть психологическое недоверие к перикарду как к пластическому материалу.

Использование аутоперикарда в хирургии аортального клапана и корня аорты. Попытки замещения створок аортального клапана биологическими материалами начали предприниматься с начала 60-х гг. XXв. Для достижения данной цели нередко использовали широкую фасцию бедра (*fascia lata*), твердую мозговую оболочку и бычий перикард. В большинстве случаев результаты их использования были неутешительными. Но в 2006 г. H.F. Lausberg с коллегами [25] опубликовали результаты девятилетнего опыта выполнения реконструкций аортального клапана с использованием аутоперикарда. В данное исследование вошли 42 пациента со структурными дефектами створок (фиброз, кальцификация), врожденными фенестрациями, врожденным укорочением створок, а также их перфорациями в результате инфекционного эндокардита. Средняя степень аортальной регургитации перед операцией составляла  $3,4 \pm 0,8$  у.е. Перед имплантацией перикард фиксировался в 0,2% растворе глутаральдегида в течение 1–2 мин и затем промывался в стерильном физиологическом растворе. Эхокардиографическое исследование выполнялась на 3, 6, 9 и 12 мес. после операции. В периоперационном периоде ни одного летального случая и кровотечений зафиксировано не было. Степень послеоперационной аортальной регургитации составила в среднем  $0,8 \pm 0,9$  у.е. Время наблюдения было в среднем 28 месяцев (от 3 до 103). Восстановленный клапан показал хорошую устойчивость и стабильность к гемодинамическим нагрузкам, возникающим в корне аорты. Пиковый систолический градиент на аортальном клапане не менялся во всем периоде наблюдения, он составил  $5,9 \pm 2$  mmHg ( $p=0,17$ ). У 87,8% пациентов за 5 лет не было зафиксировано увеличения аортальной регургитации. Главным механизмом развития последней был незначительный пролапс «новых» створок из-за разрыва пликационного шва, что наблюдалось в двух случаях (2/42). 97,6% пациентам не требовалось выполнения повторной операции.

C.M. Duran с соавторами [13, 14] впервые описали методику выполнения расширяющей пластики створок аортального клапана с использованием нативного перикарда. Данная техника включает интраоперационную обработку аутоперикарда 0,625% раствором глутаральдегида в течение 9 мин.

Оригинальную методику коррекции недостаточности аортального клапана предложили американские хирурги из Лос-Анджелеса D.J. De La Zerda и соавторы [12]. Они наращивали все три створки аортального клапана, подшивая к их свободному краю полоски из аутоперикарда. В свое исследование авторы включили 128 пациентов с пороками аортального клапана.

Последние были разделены на две группы: 43 пациента с приобретенными пороками (34%), средний возраст –  $56,7 \pm 19,7$  лет, и 65 больных с врожденными пороками (66%) средний возраст –  $16,9 \pm 19,2$  лет. Средний период наблюдения составил  $2,3 \pm 2,4$  лет (максимально 7,8 лет после операции). В госпитальном периоде был отмечен всего один смертельный случай, не связанный с сердечными причинами. Общая поздняя летальность составила 4,9% (6/127). Причины летальности авторы не указали. В отдаленном периоде выполнено 13 повторных операций у 11 пациентов (8,5%); 2 пациента реоперированы дважды. Причины повторных операций в группе пациентов с врожденными дефектами были различными. У 1 пациента это был тяжелый стеноз корня аорты (4 степени), потребовавший повторной пластики. Этому же пациенту была выполнена еще одна операция из-за развития умеренной аортальной недостаточности (2–3 степени). Следующему пациенту понадобилась репластика по причине развития умеренной аортальной недостаточности и стеноза. Восемью пациентам была выполнена реоперация из-за сужения восходящего отдела аорты. Из вышеуказанных восьми пациентов пятерым выполнено протезирование аортального клапана и трем – повторная пластика. В группе пациентов с приобретенными пороками потребовалось выполнение двух повторных пластик. Остальные пациенты в период  $33,4 \pm 28,1$  месяцев были гемодинамически стабильными. Статистической разницы в показателях развития аортальной регургитации или стеноза между двумя группами не было. Проведя данный анализ, авторы пришли к выводам, что реконструкция створок аортального клапана аутоперикардом, обработанным глутаральдегом, является операцией выбора и характеризуются низкими показателями летальности и заболеваемости, а также хорошими отдаленными результатами.

Доступным хирургическим методом, позволяющим увеличить эффективную площадь отверстия у больных с узким корнем аорты относительно площади поверхности тела пациента, является расширение заплатой аортального кольца, что позволяет имплантировать больший по размеру протез [1]. Для этого также используется аутоперикард. Ранее описана методика расширения кольца аортального клапана [11, 15, 31], целью которой было увеличение диаметра кольца на один размер, с помощью процедуры Ника (Nicks) [1] с одной заплатой. Расширяющая пластика по методике Mapouguian [1] двумя заплатками использовалась у больных, которым требовалось увеличить диаметр кольца на два размера. Современная операционная летальность после расширяющей пластики заплатами аортального кольца, составляет 2,9%.

Kurt M. с коллегами [24] описали клинический случай с обзором литературы по результатам применения нативного перикарда в зонах с наибольшими гемодинамическими нагрузками. Они представили пациентку 46 лет, которой в 1967 г. первым этапом выполняли декальцинацию створок аортального клапана. Де-

вать лет спустя больной потребовалось повторная операция – протезирование аортального клапана по причине развития клапанного и подклапанного стенозов. Во время декальцинации и иссечения створок при первой операции образовался дефект в стенке аорты, который был закрыт заплатой из нативного перикарда. Позднее на аортографии визуализировалась ограниченная эктазия в зоне синуса Вальсальвы. При интраоперационной ревизии выявлено аневризматическое расширение в зоне использования перикардальной заплаты, которая была иссечена с заменой на заплату из синтетического материала и выполнением репротезирования аортального клапана.

L. Chiariello с соавт. [8] указали, что использование аутоперикарда в качестве заплат создает ряд проблем. Частыми осложнениями являются развитие аневризм в зонах имплантации заплат. Некоторые авторы [24] описывают случаи развития аневризм и в зонах низкого давления, например в выходном тракте правого желудочка. С течением времени имплантаты могут фибрироваться, что приводит к избыточному натяжению в области имплантации и нарушению биомеханики [23] или истончению имплантата с образованием аневризм. Y. Kawashima [21] в 1974 г. указал, что при закрытии заплатой большой площади дефекта или после выполнения реконструкции выходного отдела правого желудочка имеется высокая степень риска формирования аневризматических изменений. В различных публикациях результаты по применению аутоперикарда противоречивы и прежде всего зависят от лежащей в основе патологии, а также от опыта хирургов и способа обработки материала.

В 1999 г. М.Р. Назекамр с коллегами [18] опубликовали результаты устранения надклапанного стеноза аорты по методике A.G. Brom. Данная операция была использована Бромом еще до 1978 г. В исследование вошли 29 пациентов, средний возраст которых был  $15,8 \pm 12,5$  лет. Средний срок наблюдения составил 10,5 лет. В отдаленном периоде прогрессирование аортальной недостаточности выявлено у 1 пациента, причиной которой являлась имплантация заплаты большого размера. Актуарная выживаемость за 10 лет составила  $91 \pm 5,8\%$ . При ежегодной ЭхоКГ оценке перикардальные заплаты выглядели неизменными.

С.Л. Дземешкевич [1] указывает на то, что подклапанный стеноз аорты впервые был описан еще в 1842 г. Chevers, который писал, что если данное заболевание сочетается с неизменными аортальным кольцом и клапаном аорты, возможно выполнение модифицированной пластики межжелудочковой перегородки доступом через правое предсердие или правый желудочек. Операция заключается в рассечении межжелудочковой перегородки и вшивании в разрез заплаты из аутоперикарда или другого материала, что позволяет расширить суженный путь оттока из левого желудочка, не прибегая к протезированию АК. Кроме того, С.Л. Дземешкевич [1] указывает и на то, что в 1831 г. J. Норе впервые описал изолированную врожденную аневризму синуса Вальсальвы – редкий

врожденный порок сердца. Хирургическая техника зависит от локализации аневризмы, ее размеров и вида сопутствующих пороков сердца. После удаления аневризмы дефект закрывают заплатой из аутоперикарда, что предупреждает прорезывание швов и развитие рецидива, возможные после прямого ушивания фистулы [1].

В 2003 г. T. Fleck с соавторами [16] опубликовали случай устранения врожденной аневризмы правого коронарного синуса корня аорты у мужчины 78 лет. По результатам магнитно-резонансной томографии визуализировалась аневризма размерами 5,5 5 см, сдавливающая атриовентрикулярный узел и оказывающая компрессию на входной тракт правого желудочка, а также трикуспидальный клапан. При интраоперационной ревизии наблюдался дефект межжелудочковой перегородки шириной в 2 см, переходящий на правый коронарный синус. Морфологических изменений краев дефекта не было. После иссечения аневризмы для устранения дефекта авторы использовали заплату из нативного перикарда, которую фиксировали непрерывным швом полипропиленовой нитью 5/0 со стороны правого желудочка. Через 7 дней после операции пациент был выписан. T. Murashita с соавт. [27] указали, что двадцатилетняя выживаемость после таких операции достигает 95%. Недостаточность клапана аорты наблюдается редко и может быть следствием прямого ушивания фистулы, вызывающей деформацию створок, или развития инфекционного эндокардита в послеоперационном периоде.

Использование аутоперикарда в хирургии митрального клапана. Изолированные перфорации задней створки митрального клапана у пациентов с инфекционным эндокардитом встречаются нередко. Если размер перфорации значителен (8–10 мм и более), он закрывается заплатой из аутоперикарда, которая фиксируется непрерывным обвивным полипропиленовым (4\0 или 5\0) швом [5].

David T.E. [10] в 1995 подробно описал методику и результаты десятилетнего опыта реконструктивных операций с применением свежего перикарда. Всего в исследование вошло 93 пациента, средний возраст которых составил  $58 \pm 14$  лет. У пациентов с тяжелой кальцификацией кольца митрального клапана задняя створка отсекалась, кальцинированные ткани иссекались единым блоком от комиссуры до комиссуры. Далее выкраивалась полоска свежего перикарда шириной 2 см и длиной, равной окружности кольца клапана (в среднем 6–8 см). Один край полоски пришивался к эндокарду входного отдела левого желудочка, а другой, непрерывным проленовым швом (Prolen 3/0) – к задней стенке левого предсердия. Следующим этапом к этой полоске подшивалась задняя створка. Авторы указали один случай сморщивания заплаты в отдаленном периоде.

В течение многих лет свежий перикард использовался для реконструкции митрального клапана при инфекционном эндокардите [6].

Судьбу перикардальных заплат, фиксированных в растворе глутаральдегида и используемых для реконструкции митрального клапана, изучал S. Chauvaud [7]. Оценка морфологического состояния перикардальных заплат выполнялась интраоперационно при повторных операциях, а также с помощью ЭхоКГ в отдаленном периоде. Перикард выглядел гладким с ровной поверхностью.

В 2008 г. L. Salvador с коллегами [29] представили 18-летний опыт использования нативного перикарда для реконструкции митрального клапана. Коррекцию митральной регургитации авторы выполняли, используя заднюю аннулопластику аутоперикардом, фиксированным в глутаральдегиде. В свой обзор они включили 490 пациентов. Средний возраст пациентов составил  $54,3 \pm 11,3$  лет. Внутригоспитальная летальность была 1% (5 смертельных случаев), общая и поздняя летальности составили 7,6 и 3,9% (37 и 19 смертельных случаев) соответственно. Во всем периоде наблюдения сморщивания или кальцификации перикарда выявлено не было. При повторной ревизии перикард представлялся покрытым гладким тонким слоем соединительной ткани без видимых признаков дегенерации. Ни у одного из пациентов гемолиз зафиксирован не был. Таким образом, по мнению авторов, устранение митральной регургитации выполнением аннулопластики нативным перикардом является безопасным и экономически выгодным методом, который обеспечивает долговечность функционирования такой конструкции. Аннулопластика перикардом сохраняет анатомические и физиологические характеристики кольца клапана, предотвращая имплантацию чужеродного материала. Особенно это актуально у молодых пациентов или больных с инфекционным эндокардитом. Данный метод коррекции митральной недостаточности за большой период времени показал хорошую отдаленную выживаемость и низкие показатели клапан-связанных осложнений [20, 28].

Обзор данных главного госпиталя Торонто охватывает 383 пациента, перенесших хирургическое вмешательство по поводу инфекционного эндокардита в активную фазу в период с 1978 до 2004 г. Инфицированные параклапанные, паракольцевые, а также окружающие структуры требовали хирургической обработки с последующим выполнением реконструкции дефекта заплатой у 135 человек. Принцип операции заключался в проведении целого ряда резекций: части кольца клапана с соседними тканями, радикального удаления основания сердца, включая корень аорты, межклапанного фиброзного тела, части межжелудочковой перегородки, стенок предсердия с дальнейшим выполнением реконструкции заплатами из свежего перикарда [10, 11]. Средний срок наблюдения составил  $6,2 \pm 5,2$  лет. T.E. David et al. [10] полагают, что свежий перикард является лучшим материалом для реконструкции участка кольца митрального, а также трикуспидального клапанов. Во время повторных операций выполнялась ревизия перикарда, который

представлялся полностью сросшимся с миокардом, образуя прочный слой соединительной ткани.

Использование аутоперикарда в хирургии трикуспидального клапана. Хирургическая коррекция патологии трикуспидального клапана нередко заканчивается неудачей, и главной причиной тому является грубая анатомическая деформация клапанного аппарата, особенно у пациентов с ревматической этиологией порока. В 2009 г. H. Tang с коллегами [32] представили опыт выполнения реконструкции трикуспидального клапана у пациентов с ревматическим генезом недостаточности трикуспидального клапана (ТК), используя нативный перикард. Авторами выполнена 31 пластика ТК. Все пациенты имели трикуспидальную недостаточность, характеризующуюся натяжением створок и нарушением их коаптации. Возраст пациентов варьировал в пределах от 14 до 56 лет, средний функциональный класс по Нью-Йоркской классификации составил  $2,9 \pm 0,6$  у.е. У всех пациентов имелась тяжелая трикуспидальная недостаточность с сопутствующими заболеваниями митрального клапана. С целью расширения структурно измененных створок ТК использовался аутоперикард, фиксированный в глутаральдегиде. Период наблюдения составил от 4 до 126 месяцев. Ни одного летального случая и повторной операции в отдаленном периоде не было. У всех пациентов наблюдалось значительное улучшение клинического статуса. Таким образом, авторы пришли к выводам, что трикуспидальная недостаточность ревматического генеза может быть устранена выполнением расширяющей пластики створок ТК с использованием фиксированного в глутаральдегиде нативного перикарда, с хорошими отдаленными результатами [25, 31].

N.K. Theofilos с соавт. [33] в 2009 г. описали технику модифицированной операции с выполнением реконструкции межпредсердной перегородки и стенки правого предсердия после иссечения опухоли последнего, используя заплату из аутоперикарда. Эта стратегия снижает риск развития таких осложнений, как недостаточность ТК и нарушения сердечного ритма, с полным восстановлением нормальных размеров правого предсердия. У всех пациентов послеоперационный период протекал без особенностей, повторных обращений не было.

Исследование биологических и механических свойств перикарда. В отечественной кардиохирургии основоположниками изучения механических свойств нативного перикарда считаются А.Б. Зорин и Ю.Л. Шевченко [2]. Они также изучали механические свойства различных участков свежего перикарда в зависимости от возраста пациента. Авторы сделали вывод, что общая механическая прочность перикарда человека вполне достаточна для того, чтобы разобщать полости сердца с различным давлением. Проводилась макро- и микроскопическая оценка заплат из необработанного перикарда, имплантируемого в межпредсердную позицию. Через 6 месяцев определить место нахождения трансплантата было практически невозможно. Никаких

признаков сморщивания или деформации заплаты ни на одном из препаратов этого срока наблюдения не было. Гистологически наблюдалась полная завершенность процессов приживления, заплата была равномерно выстлана соединительной тканью, под которой было множество развитых сосудов [4].

В 2005 г. D'Andrilli с коллегами [9] изучали особенности человеческого перикарда, обработанного глутаральдегидом. В большинстве случаев перикард использовался для реконструкции легочной артерии. Сравнивались свежий перикард и фиксированный перикард после 10-минутной его обработки. При повторной ревизии нативный перикард выглядел сморщенным, что не наблюдалось у фиксированного перикарда. Изменение формы заплаты и ее фиброз создавали определенные трудности при манипуляции. Таким образом, авторы пришли к выводу, что использование фиксированного перикарда является экономически выгодным методом коррекции, манипуляция не составляет технических трудностей и не увеличивает времени операции. Кроме того, использование фиксированного перикарда снижает риск кровотечений в послеоперационном периоде.

В 2008 г. N.S. Kaplsilz с соавт. [19] исследовали влияние различных концентраций глутаральдегида на нативный перикард. Забор образцов производился у 60 пациентов в возрасте 50–70 лет, которым выполнялось аортокоронарное шунтирование. Перикард иссекался в вертикальном и горизонтальном направлениях с последующей обработкой 0,5, 1, 2% раствором ГА в течение 5, 10 и 20 мин. Для исследования механических свойств использовался одноосевой аппарат. Наибольшими прочностными и эластическими свойствами обладали образцы перикарда, обработанные 2% раствором ГА в течение пяти минут.

**Заключение.** Нативный перикард, используемый в реконструктивной хирургии сердца имеет ряд преимуществ, таких как: доступность, готовность для обработки, обладает хорошими механическими свойствами, достаточной плотностью, высокой резистентностью к инфекции по сравнению с синтетическими материалами, что во многом снижает риск деградации и возникновения кровотечения. Его использование более благоприятно с точки зрения развития тромбозов или гемолиза. Учитывая то, что забор материала выполняется у донора, которому и производится его имплантация, автоматически исключается развитие иммунного ответа на ткань. Однако использование в клинической практике свежего перикарда ограничено по ряду причин: существует возможность сморщивания при нахождении его в правых отделах сердца или, напротив, растяжения (аневризматическое выпячивание) при имплантации в зоны высоких гемодинамических нагрузок (левые отделы сердца, восходящая аорта).

#### Литература

1. Дземешкевич, С.Л. Хирургия аортального клапана у пожилых пациентов / С.Л. Дземешкевич, Л.У. Стивенсон, В.В.

Алексии-Месхишвили // *Болезни аортального клапана.* – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С. 209–214.

2. Зорин, А.Б. Пластика перегородок сердца аутоперикардом / А.Б. Зорин, Ю.Л. Шевченко, В.И. Щукин // *Грудная хирургия.* – 1978. – № 2. – С. 28–31.
3. Царьков, В.М. Применение стабилизированного аутоперикарда в кардиохирургии: // автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.М. Царьков. – Новосибирск – 1997. – С. 26.
4. Шевченко, Ю.Л. Пластика перегородок сердца аутоперикардом: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.Л. Шевченко. – Л. – 1978. – С. 201.
5. Шихвердиев, Н.Н. Реконструктивные вмешательства на аортальном клапане / Н.Н. Шихвердиев, С.П. Марченко // *Основы реконструктивной хирургии клапанов сердца.* – 2007. – С. 180–181.
6. Carpentier, A. Biological factors affecting long-term results of valvular heterografts / A. Carpentier [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1969. – Vol. 58. – № 4. – P. 467–483.
7. Chauvaud, S. Valve extension with glutaraldehyde – preserved autologous pericardium. Results in mitral valve repair / S. Chauvaud [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1991. – Vol. 102. – P. 171–178.
8. Chiariello, L. Intracardiac repair of teralogy of Fallot. Five-year review of 403 patients / L. Chiariello [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1997. – Vol. 70. – P. 529–535.
9. D'Andrilli, A. Glutaraldehyde preserved autologous pericardium for patch reconstruction of the pulmonary artery and superior vena cava / A. D'Andrilli [et al.] // *The ann. thorac. surg.* – 2005. – Vol. 80. – № 1. – P. 357–358.
10. David, T.E. Reconstruction of the mitral annulus / T.E. David [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1995. – Vol. 110. – P. 1323–1332.
11. David, T.E. Aortic and mitral valve replacement with reconstruction of the intervalvular fibrous body / T.E. David, J. Kuo, S. Armstrong // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1997. – Vol. 114. – P. 766–771.
12. De La Zerda, D.J. Aortic valve - sparing repair with autologous pericardial leaflet extension has a greater early re-operation rate in congenital versus acquired valve disease / D.J. De La Zerda [et al.] // *Eur. j. cardiothorac. surg.* – 2007. – Vol. 31. – P. 256–260.
13. Duran, C.M. Aortic valve replacement with freehand autologous pericardium / C.M. Duran [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1995. – Vol. 110. – P. 511–516.
14. Duran, M.D. Sutureless stented aortic valve implantation under direct vision: lessons from a negative experience in sheep / M.D. Duran [et al.] // *J. card. surg.* – 2007. – Vol. 22. – № 1. – P. 13–17.
15. Feindel, C.M. Aortic root enlargement in the adult / C.M. Feindel // *Operative techniques in thoracic and cardiovascular surgery: a comparative atlas.* – 2006. – Vol. 11. – P. 2–15.
16. Fleck, T.A. A rare cause of AV block III: aneurysm of the right ventricular inflow tract due to an orifice in the right coronary sinus of valsalva / T. Fleck, M. Grabenwoger, D. Hutschala // *Eur. j. of cardio-thorac. surg.* – 2003. – Vol. 24. – P. 455–457.
17. Gibbon, J.H. Surgical repair of atrial septal defects. Discussion / J.H. Gibbon // *Ann. surg.* – 1953. – Vol. 138. – P. 414.
18. Hazekamp, M.G. Brom's three-patch technique for repair of supra-ventricular aortic stenosis / M.G. Hazekamp [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1999. – Vol. 118. – P. 252–258.
19. Kaplsilz, N.S. Glutaraldehyde fixation of autologous pericardial patches / N.S. Kaplsilz, H.F. Kaplsilz, O.V. Dogan // *Trakya. univ. tip. fak. derg.* – 2008. – Vol. 25. – № 2. – P. 124–129.
20. Kasegawa, H. Long-term echocardiography results of mitral valve repair for mitral valve prolapsed / H. Kasegawa [et al.] // *J. heart valve dis.* – 2008. – Vol. 17. – № 2. – P. 162–167.
21. Kawashima, Y. Fate of pericardium utilized for the closure of ventricular septal defect: postoperative ventricular septal aneurysm / Y. Kawashima [et al.] // *J. thorac. cardiovasc. surg.* – 1974. – Vol. 68. – № 2. – P. 209–218.

22. Kiriluk, L.B. Experimental interauricular septal defect; physiologic study with and evaluation of methods of closure / L.B. Kiriluk, E.W. Hoag, R.A. Merendino // Surg. forum. – 1951. – P. 199–204.
23. Kumar, S.P. Comparison of fresh and glutaraldehyde-treated autologous stented pericardium as pulmonary valve replacement / S.P. Kumar [et al.] // J. card. surg. – 1995. – Vol. 10. – № 5. – P. 545–551.
24. Kurt, M. Autologous pericardium as patch material in the high pressure-system – report of a case of subsequent development of an aneurysm and review of the literature / M. Kurt, A. Krian, J. Litmathe // Arch. med. sci. – 2006. – Vol. 2. – № 4. – P. 286–288.
25. Lausberg, H.F. Aortic valve repair with autologous pericardial patch / H.F. Lausberg [et al.] // Eur. j. of cardio-thoracic surg. – 2006. – Vol. 30. – P. 244–249.
26. Liu, D. An alternative technique for tricuspid valve repair using autologous pericardium / D. Liu, M. Zhang, B. Song // J. cardiac surg. – 2009. – Vol. 24. – № 5. – P. 518–521.
27. Murashita, T. Long-term results of aortic valve regurgitation after repair of ruptured sinus of Valsalva aneurysm / T. Murashita [et al.] // Ann. thorac. surg. – 2002. – Vol. 73. – P. 1466.
28. Olivier, M. Surgical management of supra-avalvular aortic stenosis: Does Brom three-patch technique provide superior results? / M. Olivier [et al.] // Ann. thorac. surg. – 2009. – Vol. 88. – P. 588–593.
29. Salvador, L. Mitral valve repair using autologous pericardium annuloplasty: eighteen-years experience in 490 patients / L. Salvador [et al.] // Circulation. – 2008. – Vol. 118. – P. 789.
30. Shumacker, H.B. Surgical repair of atrial septal defects / H.B. Shumacker // Circulation. – 1954. – Vol. 9. – P. 504.
31. Sommers, K.E. Aortic valve replacement with patch enlargement of the aortic annulus / K.E. Sommers, T.E. David // Ann. thorac. surg. – 1997. – Vol. 63. – P. 1608–1612.
32. Tang, H. Valve repair with autologous pericardium for organic lesions in rheumatic tricuspid valve disease / H. Tang [et al.] // Ann. thorac. surg. – 2009. – Vol. 87. – № 3. – P. 726–730.
33. Theofilos, N.K. Right atrial and septal reconstruction after tumor excision: the single-patch technique / N.K. Theofilos [et al.] // Ann. thorac. surg. – Article in press. – 2009. – P. 210–225.

N.N. Shikhverdiev, I.I. Averkin, S.P. Marchenko, R.B. Badurov

### Variants of chose in use of autologous pericardium in cardiac surgery

**Abstract.** The review demonstrated all essential investigations stages of the native pericardium like replacement material in cardiac surgery. Analyzed possible complications after it implantation. Also review consist of actual data of early and late outcomes reconstructive procedures with use of the autologous pericardium. With aims to improve complications, demonstrated necessity by investigation new implantation approaches, treatment time of pericardium, type of preservative agents and development of guidelines for use replacement materials. This resulted to possibility to choose in between the optimal material for repair or replacement of heart structures and major vessels while performing reconstructive procedures.

**Key words:** reconstructive surgery, autologous pericardium, areas with high and low hemodynamic pressure, early and late results, type of preservative material, stored time, mechanical properties.

Контактный телефон: 8-911-282-65-66; e-mail: averkin.igor@gmail.com