

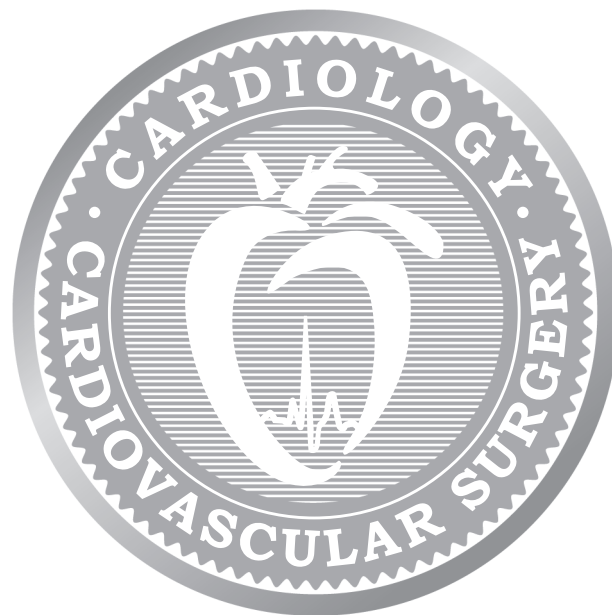
Основан в 2007 г.

№4 ♦ том 7 ♦ 2014

КАРДИОЛОГИЯ

И

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ



А.М. КАРАСЬКОВ, И.Ю. ЖУРАВЛЕВА, Д.А. АСТАПОВ, А.Н. СТАСЕВ,
Д.П. ДЕМИДОВ, Ю.Н. ОДАРЕНКО, Л.С. БАРБАРАШ

**Клинико-гемодинамические результаты
применения биопротезов ЮниЛайн
в аортальной позиции**

Клинико-гемодинамические результаты применения биопротезов ЮниЛайн в аортальной позиции

А.М. КАРАСЬКОВ², И.Ю. ЖУРАВЛЕВА³, Д.А. АСТАПОВ², А.Н. СТАСЕВ¹, Д.П. ДЕМИДОВ²,
Ю.Н. ОДАРЕНКО¹, Л.С. БАРБАРАШ¹

¹ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН», Кемерово; ²ФГБУ «НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск; ³ЗАО «НеоКор», Кемерово

Clinical and hemodynamic results of bioprostheses UniLine using in aortic position

A.M. KARASKOV, I.YU. ZHURAVLEVA, D.A. ASTAPOV, A.N. STASEV, D.P. DEMIDOV, YU.N. ODARENKO,
L.S. BARBARASH

FSBI "Research Institute of Complex Problems of cardiovascular disease" SB RAS, Kemerovo; FSBI "E.N. Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology" Russian Ministry of Health; ZAO "NeoCor", Kemerovo

Проведена оценка непосредственных клинических и функциональных результатов применения ксеноперикардального биопротеза ЮниЛайн в аортальной позиции у 72 больных. Эхокардиографическое исследование, выполненное перед выпиской пациентов из стационара, позволило установить, что аортальные биопротезы ЮниЛайн обладают хорошими гемодинамическими характеристиками в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: протезы аортального клапана, биологические протезы, протезы ЮниЛайн, функция, гемодинамические характеристики.

Performed evaluation of immediate clinical and functional results of xenopericardial bioprostheses UniLine applying in aortic position in 72 patients. Echocardiographic study performed prior to patients discharge revealed that aortic bioprostheses UniLine have good hemodynamic characteristics in early postoperative period.

Key words: aortic valve prostheses, biological prostheses, bioprostheses «UniLine», function, hemodynamic characteristics.

Ксеноперикардальные биопротезы аортального клапана ЮниЛайн, созданные на основе инновационных технологий и материалов (ЗАО «НеоКор», Кемерово, Россия), были внедрены в клиническую практику в конце 2011 г. Их отличительными особенностями являются уникальный дизайн створчатого аппарата и облицовки, полностью выполненных из ксеноперикарда, а также композитный каркас из пластика и нитинола, призванный демпфировать нагрузки на конструкцию в целом (рис. 1). До настоящего времени в литературе нет публикаций, посвященных применению этой новой модели в аортальной позиции. Данная работа представляет собой первое исследование по оценке непосредственных клинических и функциональных результатов после протезирования аортального клапана биопротезом ЮниЛайн.

Материал и методы

С ноября 2011 г. до марта 2013 г. в клиниках ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН» (Кемерово) и ФГБУ «НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина» (Новосибирск) протезирование аортального клапана с использованием биопротеза ЮниЛайн было выполнено 72 боль-

ным (32 мужчины и 40 женщин), средний возраст составил $68,6 \pm 5,2$ года (табл. 1). Преобладали пороки дегенеративной этиологии (76%), что обусловило превалирование стенозов (86%) по отношению к другим анатомическим вариантам. Средний функциональный класс по NYHA составил $2,8 \pm 0,3$. Эффективная площадь открытия (ЭПО) пораженного аортального клапана не превышала, как правило, $1,0 \text{ см}^2$ и в среднем составила $0,74 \pm 0,20 \text{ см}^2$; ЭПО, индексированная к площади поверхности тела (iЭПО) — $0,36 \pm 0,09 \text{ см}^2/\text{м}^2$. Пиковый градиент давления был повышен в среднем до $89,7 \pm 24,4 \text{ мм рт.ст.}$, средний градиент — до $56,0 \pm 13,4 \text{ мм рт.ст.}$

При коронарографии у 26 больных было выявлено атеросклеротическое поражение коронарных артерий, причем у 19 пораженные участки были стенозированы более чем на 50%. В связи с этим наиболее частым среди сочетанных хирургических вмешательств явилось коронарное шунтирование (табл. 2); у 7 больных дополнительно были выполнены вмешательства на других клапанах (преимущественно на митральном), у 4 — пластические и реконструктивные вмешательства на аорте и у 4 — миоэктоми из выводящего тракта левого желудочка.

Всем больным перед операцией и перед выпиской из стационара (в среднем через 19 дней после операции) вы-

Таблица 1. Характеристика больных

Показатель	Число больных
Мужчины/женщины	32/40
Средний возраст (min—max), годы	68,6±5,2 (37—84)
Этиология порока, %:	
дегенеративный	55 (76)
врожденный порок	8 (11)
ревматическая болезнь	5 (7)
инфекционный эндокардит	2 (3)
прочие	2 (3)
Морфология порока, %:	
стеноз	60 (83)
недостаточность	7 (10)
стеноз+недостаточность	6 (7)
Функциональный класс по NYHA	2,84±0,31
ЭПО, см ²	0,74±0,20
Индексированная ЭПО, см ² /м ²	0,36±0,09
ΔР макс., мм рт.ст.	89,7±24,4
ΔР ср., мм рт.ст.	56,0±13,4
Сопутствующие заболевания, %:	
артериальная гипертензия	45 (62,5)
сахарный диабет	13 (18)
ИБС, %:	5 (7)
нарушения ритма	10 (14)
хроническая обструктивная болезнь легких	4 (6)
хроническая почечная недостаточность	3 (4)
онкологические заболевания	2 (3)
прочие	9 (12,5)
Индекс массы тела, кг/м ²	28,0±3,66
Стеноз коронарных артерий, %:	
нет	47 (65)
менее 50%	6 (8)
более 50%	19 (26)

Примечание. ЭПО — эффективная площадь отверстия; ΔР макс. — максимальный градиент на аортальном клапане; ΔР ср. — средний градиент на аортальном клапане.

полняли эхокардиографическое исследование функции аортального клапана (протеза) и левого желудочка на аппаратах Vivid 7, GE и IE 33 («Philips»). Для оценки функции клапана (протеза) использовали показатель ЭПО, рассчитанный по формуле, заложенной в программное обеспечение аппаратов:

$$\text{ЭПО (см}^2\text{)} = S_{\text{вЛЖ}} \times \text{VTI}_1 / \text{VTI}_2,$$

где $S_{\text{вЛЖ}}$ — площадь выводного тракта левого желудочка (см²), VTI_1 — субаортальный интеграл скорости (см); VTI_2 — аортальный интеграл скорости (см). Также рассчитывали показатель $i\text{ЭПО}$ с целью выявления потенциального несоответствия протез—пациент. Кроме того, исследовали максимальный (ΔР макс.) и средний (ΔР ср.) градиенты на аортальном клапане (после операции — на биопротезе).

Оценку функциональных показателей биопротезов ЮниЛайн дополняли данными испытаний каждого клапана на стенде пульсирующего потока жидкости, отра-

Таблица 2. Характеристика выполненных вмешательств и течения раннего послеоперационного периода

Показатель	Число больных
Диаметр биопротеза, %:	
21 мм	29 (40,3)
23 мм	42 (58,3)
25 мм	1 (1,4)
Сочетанные вмешательства, %:	
коронарное шунтирование	20 (27,8)
протезирование митрального клапана	4 (5,6)
пластика митрального клапана	1 (1,4)
пластика трикуспидального клапана	2 (2,8)
миоэктомия из выходного тракта левого желудочка	4 (5,6)
аорто-аннулопластика	3 (4,2)
протезирование восходящей аорты	1 (1,4)
радиочастотная абляция	1 (1,4)
Длительность искусственного кровообращения, мин	122±33
Длительность искусственного кровообращения при иПАК, мин	97±10
Время пережатия аорты, мин	85±17
Время пережатия аорты при иПАК, мин	70±8
Экстубация, %:	
ранняя	18 (25)
отсроченная	49 (69)
длительная искусственная вентиляция легких	5 (7)
Осложнения раннего послеоперационного периода, %:	
без осложнений	24 (35,1)
кровотечения	3 (4,2)
острая сердечная недостаточность	18 (25)
нарушения ритма	10 (14,1)
инфекционные осложнения	17 (23,9)
синдром полиорганной недостаточности	5 (7)
Летальность, %	2 (2,8)

Примечание. иПАК — изолированное протезирование аортального клапана.

женными производителем в Индивидуальном функциональном паспорте изделия, входящем в комплект поставки биопротеза. Учитывали такие характеристики, как максимальная площадь открытия (S_{max} , см²), рассчитанная планиметрически, и пропускная способность (минутный объем, л/мин) при частоте пульсаций 70 в минуту.

Функцию левого желудочка (ЛЖ) пациентов оценивали по линейным и объемным размерам в систолу и диастолу: конечно-диастолическому размеру и объему, конечно-систолическому размеру и объему. Конечно-диастолические показатели, кроме того, индексировали к площади поверхности тела. О сократительной функции ЛЖ судили по значениям фракции выброса и фракции укорочения. Степень гипертрофии миокарда оценивали по показателю массы миокарда и индексу массы миокарда ЛЖ.

Статистический анализ данных выполнен с использованием программы Statistica 10.0. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты

Средняя длительность искусственного кровообращения в целом по группе составила 122 ± 33 мин, тогда как при изолированном протезировании аортального клапана — 97 ± 10 мин ($p=0,003$); среднее время пережатия аорты при изолированном протезировании аортального клапана составило 70 ± 8 мин (табл. 2).

Послеоперационный период протекал без осложнений у 35,1% пациентов. Среди нелетальных осложнений наиболее часто наблюдали острую сердечную недостаточность (25%). Нарушения ритма развились у 13,9% больных. Осложнения инфекционного характера (раневая инфекция, медиастинит, пневмония, плевриты, протезный эндокардит) наблюдали у 17 (23,6%) пациентов. Наиболее редкими осложнениями явились синдром полиорганной недостаточности (6,9%) и кровотечения, потребовавшие реторакотомии у 2 (2,8%) больных и пунктирования гемоторакса и гемоперикарда у 1 (1,4%).

В госпитальном периоде умерли 2 больных вследствие причин, не связанных с протезом. У одного из них произошел интраоперационный разрыв миокарда ЛЖ с массивной кровопотерей и развитием ДВС-синдрома. У второго больного на 15-е сутки после операции развился септический шок на фоне полиорганной недостаточности.

Эхокардиографическое исследование, выполненное перед выпиской, позволило установить, что аортальные биопротезы ЮниЛайн обладают хорошими гемодинамическими характеристиками. Так, ЭПО клапанов ЮниЛайн диаметром как 21 мм, так и 23 мм во всех случаях превышала $2,3 \text{ см}^2$ (табл. 3). Средние значения ЭПО при использовании биопротезов диаметром 23 мм были больше ($p=0,008$) по сравнению с биопротезами размером 21 мм. Напротив, $\Delta P_{\text{ср.}}$ был меньше ($p=0,04$) на биопротезах большего диаметра. Показатели $\Delta P_{\text{макс.}}$ и $i\text{ЭПО}$ не имели статистически значимых различий при разных диа-

метрах протеза. Следует отметить, что минимальные значения $i\text{ЭПО}$ составили $1,18-1,20 \text{ см}^2/\text{м}^2$, что позволяет говорить об отсутствии проблемы несоответствия протез—пациент, по крайней мере, у большинства реципиентов клапана ЮниЛайн.

Некоторые эхокардиографические показатели, отражающие функцию ЛЖ, имели лишь тенденцию к улучшению (табл. 4). Однако, учитывая незначительные сроки, прошедшие от момента операции до выполнения эхокардиографического исследования, данные изменения можно считать закономерными [5, 8—11].

Обсуждение

В последние годы в России неуклонно увеличивается количество хирургических вмешательств на аортальном клапане. Кроме того, в структуре клапанных заменителей возросла доля биопротезов — с 4% в 2007 г. до 14,9% в 2011 г. [2]. Таким образом, за эти 5 лет количество ежегодно имплантируемых биопротезов увеличилось в 5 раз — со 173 до 872.

Это в значительной степени связано с развитием отечественной кардиохирургии, позволившим смягчить возрастные «лимиты» и, соответственно, увеличить количество операций у пациентов старше 65 лет. Данная тенденция обусловливает, с одной стороны, увеличение доли дегенеративных пороков аортального клапана в структуре хирургической патологии, а с другой — существенное повышение потребности в биологических протезах, являющихся клапанами выбора для данной возрастной категории.

В связи с этим очевидна потребность в биопротезах аортального клапана, обладающих хорошими гемодинамическими характеристиками и высокой долгосрочной надежностью.

ЮниЛайн — новый отечественный ксеноперикардиальный биопротез для аортальной позиции, нуждающийся-

Таблица 3. Гемодинамические характеристики аортальных биопротезов ЮниЛайн различного диаметра

Параметр	Протез 21 мм	Протез 23 мм	<i>p</i>
ЭПО, см^2	$2,50 \pm 0,12$ (2,35—2,77)	$2,64 \pm 0,09$ (2,40—2,83)	0,008
Индексированная ЭПО, $\text{см}^2/\text{м}^2$	$1,51 \pm 0,18$ (1,20—1,90)	$1,45 \pm 0,12$ (1,18—1,68)	0,47
$\Delta P_{\text{макс.}}$, мм рт.ст.	$18,1 \pm 5,3$ (8—31)	$17,9 \pm 5,0$ (9—33)	0,95
$\Delta P_{\text{ср.}}$, мм рт.ст.	$13,8 \pm 4,1$ (6—27)	$10,0 \pm 3,6$ (4,6—30)	0,04

Примечание. ЭПО — эффективная площадь отверстия; $\Delta P_{\text{макс.}}$ — максимальный градиент на аортальном клапане; $\Delta P_{\text{ср.}}$ — средний градиент на аортальном клапане; в верхней строке указаны средние значения, в нижней — минимальное и максимальное значения.

Таблица 4. Изменения функциональных показателей левого желудочка после операции

Показатель	До операции	После операции	<i>p</i>
Конечно-диастолический объем ЛЖ, мл	$125,9 \pm 49,7$	$111,4 \pm 32,9$	0,42
Индексированный конечно-диастолический объем, $\text{мл}/\text{м}^2$	$67,9 \pm 26,0$	$63,4 \pm 19,4$	0,67
Конечно-диастолический размер ЛЖ, см	$4,98 \pm 0,83$	$4,82 \pm 0,5$	0,55
Индексированный конечно-диастолический размер, $\text{см}/\text{м}^2$	$2,64 \pm 0,51$	$2,51 \pm 0,49$	0,62
Конечно-систолический объем ЛЖ, мл	$48,9 \pm 24,9$	$44,4 \pm 18,5$	0,34
Конечно-систолический размер ЛЖ, см	$3,17 \pm 0,68$	$3,23 \pm 0,50$	0,83
Фракция выброса ЛЖ, %	$63,5 \pm 9,3$	$61,4 \pm 7,0$	0,38
Фракция укорочения ЛЖ, %	$36,0 \pm 7,4$	$32,8 \pm 5,8$	0,78
Масса миокарда ЛЖ, г	$358,9 \pm 80,3$	$336,0 \pm 57,3$	0,20
Индекс массы миокарда ЛЖ, $\text{г}/\text{м}^2$	$202,5 \pm 47,4$	$186,4 \pm 39,5$	0,37
Сердечный индекс, $\text{л}/\text{мин}/\text{м}^2$	$4297,9 \pm 873,8$	$3673,7 \pm 911,4$	0,89

Таблица 5. Функциональные характеристики биопротезов ЮниЛайн, полученные при стендовых испытаниях (данные производителя)

Показатель	Диаметр биопротеза		p
	21 мм	23 мм	
Максимальная площадь открытия, см ²	1,59±0,05	1,91±0,07	<0,001
Пропускная способность, л/мин	6996±352	7876±355	<0,001

ся во всесторонней клинической оценке и сравнении с имеющимися аналогами. Нужно подчеркнуть, что адекватность сравнительной оценки с данными других авторов [4, 6, 11–14] обеспечена сопоставимостью исходных характеристик исследуемых групп больных.

Имплантация биопротеза ЮниЛайн не вызывает технических сложностей. Как при сочетанных вмешательствах, так и при изолированном протезировании аортального клапана длительность искусственного кровообращения и пережатия аорты не превышает показателей, приводимых авторами, использующими каркасные ксеноперикардальные биопротезы Sorgrano [11], Perimount [4, 13] и Trifecta [5, 6, 9], а также ксеноаортальный клапан Mosaic [4, 14]. Структура и количество осложнений раннего послеоперационного периода, а также показатели летальности, полученные в настоящей работе, в целом также сопоставимы с приводимыми в цитируемых источниках.

Согласуется с данными этих источников и отсутствие значимого улучшения функции ЛЖ в госпитальном периоде. Как правило, нормализации функциональных показателей ЛЖ после имплантации каркасных биопротезов следует ожидать не ранее чем через 6 мес; наиболее выраженный эффект наблюдают через год [5, 7, 8, 10]. Уменьшение дилатации и гипертрофии миокарда ЛЖ предопределяет показатели отдаленной выживаемости оперированных больных и в свою очередь непосредственно связано с такими характеристиками протеза, как индекс ЭПО и транспротезный градиент. Индекс ЭПО и ΔP_{ср.} отражают величину потери энергии при прохождении потока крови через протез, и чем меньше потери энергии, тем быстрее и эффективнее происходит нормализация функции ЛЖ.

В связи с этим следует обратить внимание на хорошие функциональные характеристики биопротеза ЮниЛайн: пиковый и средний градиенты на данных биопротезах не выше, чем на зарубежных каркасных аналогах: при диаметре 21 мм средний градиент на биопротезах Perimount 13–15 мм рт.ст., Trifecta — 11 мм рт.ст., Mosaic — 16 мм рт.ст., ЮниЛайн — 13 мм рт.ст. [6, 13, 14]. Однако лучший

на сегодняшний день бескаркасный биопротез Freedom SOLO диаметром 21 мм демонстрирует меньший P_{ср.} — 4,9 мм рт.ст. [7, 12].

Показатели ЭПО биопротезов ЮниЛайн превышают известные аналоги: так, при диаметре 21 мм ЕПО биопротезов Perimount составляет 1,3–1,4 см² [4, 13], Sorgrano и Trifecta — 1,7–1,8 см² [5, 6, 9, 11], тогда как ЮниЛайн — 2,50 см²; при диаметре 23 мм — 1,7–1,8; 1,9–1,94 см² и 2,64 см² соответственно.

Столь выраженное отличие от известных аналогов, на первый взгляд, удивительно, однако объяснимо при сопоставлении с результатами стендовых испытаний. Известно, что максимальная площадь открытия (МПО), вычисленная планиметрически (рис. 2), приблизительно в 1,5 раза меньше, чем расчетный показатель ЭПО, получаемый в клинических условиях [1, 3]. Согласно данным стендовых испытаний, содержащимся в функциональных паспортах имплантированных клапанов, МПО биопротезов ЮниЛайн размером 21 мм составляет 1,59 см², а размером 23 мм — 1,91 см² (табл. 5). Таким образом, показатели МПО и ЭПО различаются в 1,5 раза, как и было показано ранее. При этом возрастание пропускной способности при увеличении диаметра с 21 до 23 мм при одинаковой частоте пульсаций может быть обусловлено только увеличением МПО.

Нужно отметить, что данное исследование лимитировано сроками исследования — госпитальным периодом. В дальнейшем будут представлены результаты наблюдения за этими пациентами в течение 6 и 12 мес с целью оценки изменений функции ЛЖ, а также изучения вероятности развития специфических протезо-обусловленных осложнений.

Резюмируя полученные результаты, можно заключить, что ксеноперикардальные биопротезы аортального клапана ЮниЛайн адекватно корректируют внутрисердечную гемодинамику, не отличаясь от лучших зарубежных аналогов по таким показателям, как пиковый и средний транспротезный градиент, и превосходя их по показателю эффективной площади открытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алешкевич Н.П.* Препринтская оценка функции биопротезов КемКор для атрио-вентрикулярных позиций (экспериментальное исследование): Автореф. дис.... канд. биол. наук. М 2006.
2. *Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г.* Сердечно-сосудистая хирургия-2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М 2012.
3. *Караськов А.М., Семенов И.И., Шматов Д.В., Журавлева И.Ю., Климов И.А., Алешкевич Н.П., Барбараш Л.С.* Функциональные характеристики биопротезов КемКор в митральной позиции: клиничко-экспериментальные сопоставления. Патол кровообр и кардиохир 2005; 4: 13–18.
4. *Chambers J.B., Rajani R., Parkin D., Rimington H.M., Blauth C.I., Venn G.E., Young C.P., Roxburgh J.C.* Bovine pericardial versus

- porcine stented replacement aortic valves: Early results of a randomized comparison of the Perimount and the Mosaic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136: 1142–1148.
5. *Cheung A., Carbonneau E., Fradet G. et al.* Early clinical and hemodynamic outcomes of a new aortic bioprosthesis (Trifecta): a multicentre study. *Canad Cardiovasc Congr* 2010. <http://www.pulsus.com/ccv2010/abs/242.htm>.
 6. *Dell'Aquila A.M., Schlarb D., Schneider S.R.B., Sindermann J.R., Hoffmeier A., Kaleschke G., Martens S., Rukosujew A.* Clinical and echocardiographic outcomes after implantation of the Trifecta aortic bioprosthesis: an initial single-centre experience. *Inter CardioVasc Thorac Surg Adv Acc* 2012; 1–4.
 7. *D'Onofrio A., Mazzucco A., Valfre C., Zussa C., Martinelli L., Casabona R., Mazzola A., Gherli T., Badano L.P., Fabbri A.* Left Ventricular Remodeling, Hemodynamics and Early Clinical Outcomes after Aortic Valve Replacement with the Pericarbon Freedom Stentless Bioprosthesis: Results from the Italian Prospective Multicenter Trial. *J Heart Valve Dis* 2011; 20: 531–539.
 8. *Ennker J., Albert A., Ennker I.C.* Stentless aortic valves. Current aspects. *Proceedings in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia. HSR* 2012; 4: 2: 77–82.
 9. *Hanke T., Charitos E.I., Stierle U., Sievers H.-H.* First clinical results with the new St. Jude Medical Trifecta Pericardial Aortic Valve Bioprosthesis — a non investigational study. 6th Biennial Meeting of the Society for Heart Valve Disease. Barcelona 2011. <http://shvd.org/abstracts/2011/P150.cgi>.
 10. *Kobayashi J.* Stentless aortic valve replacement: an update. *Vasc Health Risk Manag* 2011; 7: 345–351.
 11. *Pavoni D., Badano L.P., Musumeci S.F., Frassani R., Gianfagna P., Mazzaro E., Livi U.* Results of Aortic Valve Replacement With a New Supra-Annular Pericardial Stented Bioprosthesis. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 2133–2138.
 12. *Repossinia A., Rambaldinib M., Lucchetti V., Da Cold U., Cesarie F., Mignosaf C., Picanog E., Glauberh M.* Early clinical and haemodynamic results after aortic valve replacement with the Freedom SOLO bioprosthesis (experience of Italian multicenter study). *Eur J Cardio Thorac Surg Adv Acc Publ* 2012; 1–7.
 13. *Ruggieri V.G., Flecher E., Donal E.* Early Hemodynamic and Clinical Results of Carpentier-Edwards Perimount Magna Ease Aortic Bioprosthesis (100 Patients). 6th Biennial Meeting of the Society for Heart Valve Disease. Barcelona 2011. <http://shvd.org/abstracts/2011/P53.cgi>.
 14. *Wong S.P., Legget M.E., Greaves S.C., Barratt-Boyes B.G., Milsom F.P., Raudkivi P.J.* Early Experience With the Mosaic Bioprosthesis: A New Generation Porcine Valve. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1846–1850.

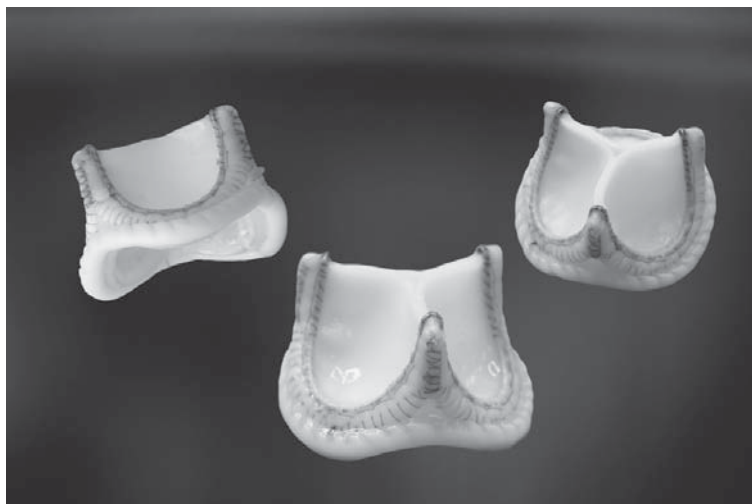


Рис. 1. Биологические протезы ЮниЛайн для аортальной позиции.

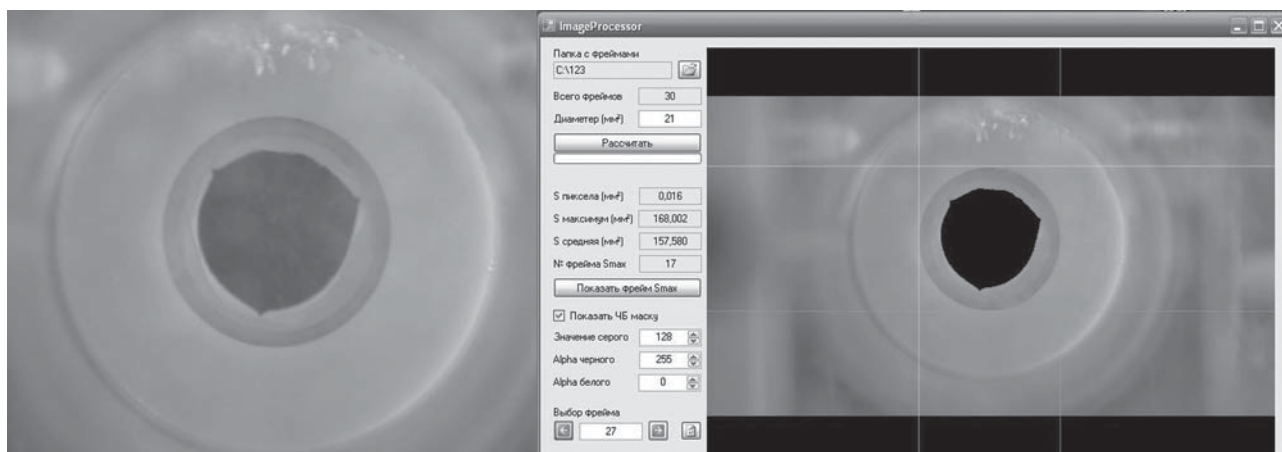


Рис. 2. Предклинические испытания протезов на стенде пульсирующего потока жидкости (слева) и расчет максимальной площади открытия (справа).

Для заметок

Для заметок

Модель протеза	Размеры	Обработка биоткани
 <p>Клапан ЮниЛайн Аортальный^{1,2}</p>	21	<p><i>По умолчанию:</i></p> <p>Антикальциевая⁵</p> <p><i>На выбор при заказе:</i></p> <p>Антитромботическая⁴ <i>или</i> Антибактериальная⁴</p>
	23	
	25	
 <p>Клапан ЮниЛайн Атриовентрикулярный^{1,3}</p>	26	<p><i>На выбор при заказе:</i></p> <p>Антитромботическая⁴ <i>или</i> Антибактериальная⁴</p>
	28	
	30	
	32	

Прецизионное изготовление створок

Высокоточный раскрой створок с использованием лазерной установки, позволяет полностью избежать разволокнения коллагеновых волокон по краю среза;
Компьютерная технология изготовления створок, с детекцией толщины перикарда перед раскроем, обеспечивает идеальную коаптацию¹.

Материалы каркаса

Использование гибкого опорного полимерного каркаса в сочетании с суперэластичным каркасом из нитинола обеспечивает долговечность протеза^{1,6}.

Литература

1. Барбараш Л.С., Журавлева И.Ю. “Эволюция биопротезов клапанов сердца: достижения и проблемы двух десятилетий”. Журнал “Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний” №1-2012, стр. 4-11
2. Караськов А.М., Журавлева И.Ю. и др. “Клинико-гемодинамические результаты применения биопротезов ЮниЛайн в аортальной позиции”. Журнал “Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия” №4-2014, стр. 87-91.
3. Стасев А.Н., Одаренко Ю.Н., Савостьянова Ю.Ю., Рутковская Н.В., Журавлева И.Ю., Барбараш Л.С. “Непосредственные и ближайшие результаты применения ксеноперикардальных биопротезов «ЮниЛайн» в митральной позиции”. Опубликовано в тезисах восемнадцатого всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов г. Москва 25-28 ноября 2012 года. #1306 стр. 32
4. Барбараш Л.С., Журавлева И.Ю. и др. “Новое поколение биопротезов клапанов сердца, обладающих повышенной тромборезистентностью и антибактериальной активностью”. Журнал “Вестник трансплантологии и искусственных органов” №2-2002, стр. 42-49.
5. Журавлева И.Ю., Глушкова Т.В. и др. “Применение аминодифосфоната для профилактики кальцификации эпоксиобработанных биопротезов”. Журнал “Патология кровообращения и кардиохирургия” № 2-2010, стр. 18
6. Патент на полезную модель РФ №76565 от 27.09.2008 г. “Биологический протез клапана сердца.”