

УДК 616.126.521-007-053.1-616.1:615.851.3.

Г. Н. Окунева, А. М. Караськов, Е. Н. Левичева, И. И. Семенов,  
В. М. Назаров, О. В. Цвелодуб**ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
ПОСЛЕ КЛАПАННОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ**

ГУ Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина МЗ РФ

Обследовано 83 пациента в отдаленный период (1,5–3 года) после операции клапанного протезирования в аортальную или митральную позиции трех типов клапанов: “Эмикс”, “Ликс”, (моностворчатые), “Мединж”, “Карбоникс” (двустворчатые) и ксеноклапанов – “КемКор”, “Кемерово-АБ-моно”. Физическая работоспособность (ФРС) и резервы кардиореспираторной системы (КРС) определялись методом спирометрии в условиях дозированной ступенчато-возрастающей нагрузки от 0,5 до 2,5 Вт/кг. Было установлено, что достоверных различий в показателях ФРС и КРС у пациентов с тремя видами клапанов, имплантированных в аортальную позицию, не было. При имплантации клапанов в митральную позицию наиболее высокие показатели ФРС и КРС отмечались при протезировании двустворчатых клапанов “Мединж” или “Карбоникс”, а наиболее низкие – при протезировании моностворчатых клапанов “Эмикс” или “Ликс”. Биологические протезы использовались у наиболее тяжелых пациентов с инфекционным эндокардитом, поэтому показатели ФРС и КРС у них были снижены.

**Ключевые слова:** клапанное протезирование, физическая работоспособность, кардиореспираторные резервы

Пороки клапанного аппарата сердца объединяют сходные нарушения структуры и функции того или иного клапана, однако этиология, морфологическая картина, клинические проявления и их прогноз различны [8, 14].

Результаты лечения клапанных пороков сердца, как ближайшие, так и отдаленные во многом определяются своевременностью оперативного вмешательства, специфическими характеристиками клапанных протезов, длительностью существующей недостаточности кровообращения 2А или 2Б стадии и легочной гипертензией, ведущей к гемосидерозу и снижению жизненной емкости легких [6, 8, 11, 32].

В настоящее время у пациентов с приобретенными пороками сердца (ППС) широко используются для имплантации разные типы клапанов. В литературе уже проводилась сравнительная оценка гемодинамических характеристик механических клапанов сердца [20]. По отдаленным результатам операции и гемодинамическим показателям отмечалось существенное превосходство поворотно-дисковых протезов типа “Эмикс”, “Микс” и “Ликс” перед шаровыми протезами МКЧ [16, 27]. Отмечалось также, что гемодинамические показатели дисковых протезов типа “Эмикс” и “Микс” не уступают показателям аналогичных зарубежных механических протезов [30, 31, 34], поэтому многие авторы от-

дают им предпочтение [5, 10, 12, 19, 22, 26]. Другие авторы предпочитают использовать для имплантации двустворчатые дисковые протезы типа “Мединж” или “Карбоникс”, т. к. эти протезы обеспечивают центральный поток и низкое сопротивление току крови [2, 3, 4, 15, 23, 28]. Однако имплантация механических дисковых протезов имеет свои специфические осложнения, связанные с дисфункцией и тромбозом клапана [3, 4, 26]. Летальность в отдаленные сроки (до 12 лет) после протезирования дисковыми протезами составила 3,8% [5], после репротезирования выживаемость к 6 годам составила 30,4% [17].

В последние годы появились отечественные биопротезы, которые по частоте развития спе-

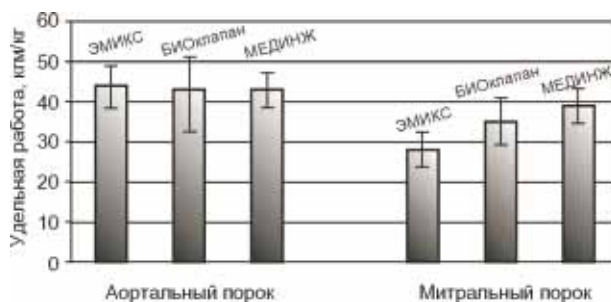


Рис. 1. Удельная выполненная работа больными с приобретенными пороками в зависимости от типа имплантированного клапана

цифических осложнений не уступают существующим в мире моделям биопротезов клапанов сердца [1]. Применение отечественных ксенопротезов, обработанных диэпоксидом, уменьшает сроки послеоперационной реабилитации, дает низкий процент осложнений и устойчивость к инфекциям имплантированного протеза [16, 24, 25].

С учетом сходных физических характеристик дисковых и биологических протезов нам было интересно сравнить особенности гемодинамики и оценить кардиореспираторные резервы и физическую работоспособность больных с приобретенными пороками сердца в отдаленные сроки после имплантации дисковых, двустворчатых и биологических протезов в различные позиции (митральную или аортальную), что и определило цель данного исследования.

**Методика.** Всего было обследовано 83 пациента мужского пола в отдаленные сроки (20,2 года) после имплантации различных типов клапанов в разные позиции (аортальную или митральную). Дисковые клапаны типа “Эмикс” имели 26 пациентов (31%, средний возраст  $41 \pm 2,2$  г.). Двустворчатые клапаны типа “Мединж” были имплантированы 44 пациентам (53%), средний возраст которых составил  $40 \pm 2,1$  года. Ксенобиопротезы типа “КемКор”, “Кемерово-АБ-Моно”, “Кемерово-АБ-Композит” имели 13 пациентов (16%) (средний возраст  $45 \pm 2,6$  г.). Следует отметить, что биопротезы в качестве имплантатов использовались в наиболее тяжелых случаях у пациентов с инфекционным эндокардитом. По нашему мнению и по мнению других авторов [31], очень важно, что все больные были оперированы в одно и то же время и в условиях одного центра (НИИ патологии кровообращения, Новосибирск), – этот факт позволяет корректно

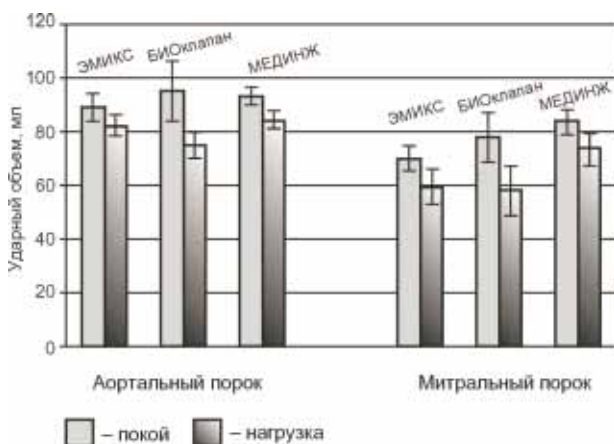


Рис. 2. Динамика ударного объема на физическую нагрузку у больных с различными приобретенными пороками сердца в зависимости от типа имплантированного клапана

сравнивать результаты гемодинамики при различных типах протезов.

Анализировались данные рентгенодиагностики и эхокардиографии (ЭХОКГ) в покое. Физическая работоспособность (ФРС) исследовалась методом спирометрии в условиях дозированной непрерывной ступенчато возрастающей нагрузки (длительность ступеньки – 3 мин) при постоянной частоте педалирования 60 об./мин. Величина начальной ступени составляла 0,5 Вт/кг массы тела больного с дальнейшим увеличением до 1,0; 1,5 и 2,0 Вт/кг. Изучались следующие параметры кардиореспираторной системы (КРС): удельная выполненная работа (Ауд., кгм/кг), динамика сердечного индекса (СИ, л/мин/м<sup>2</sup>), динамика ударного объема (УО, мл), динамика общего периферического сопротивления сосудов на выполненную нагрузку (ОПСС, дин/с/см<sup>-5</sup>), энергетические затраты миокарда (индекс энергетических затрат сердца – ИЭЗС, у. е.), прирост мощности левого желудочка при физической нагрузке (N ЛЖ, Вт).

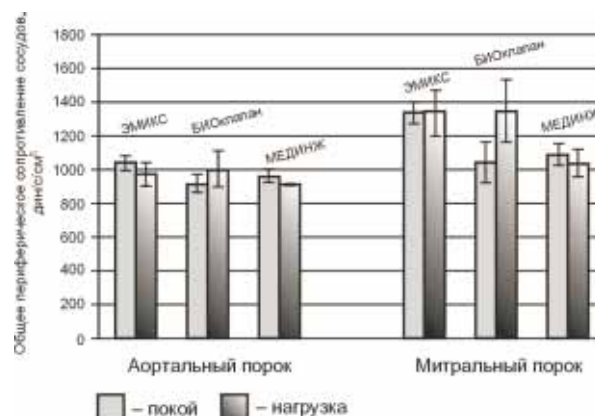


Рис. 3. Динамика общего периферического сопротивления сосудов на физическую нагрузку у больных с различными приобретенными пороками сердца в зависимости от типа имплантированного клапана

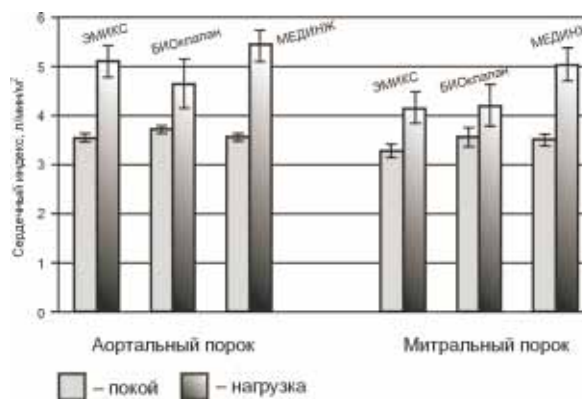


Рис. 4. Прирост сердечного индекса при выполнении физической нагрузки у больных с различными приобретенными пороками сердца в зависимости от типа имплантированного клапана

**Результаты.** По клиническим данным группа пациентов с имплантацией биоклапана была исходно более тяжелой, чем группа пациентов с имплантацией механических протезов. У пациентов с биопротезами недостаточность кровообращения (НК) до операции составляла: 2А – 27,6%; 2Б – 72,4%. Среди больных с механическими дисковыми протезами преобладали пациенты с НК 2А – 74%, а пациенты с НК 2Б составили 26%.

По данным рентгенодиагностики сердечно-легочный коэффициент (СЛК) у больных с биопротезами до операции составил  $62 \pm 5,4\%$ ; после операции –  $55 \pm 5,1\%$ . В группе пациентов с механическими протезами СЛК у больных до операции соответствовал  $58,5 \pm 5,6\%$ , после операции –  $54,2 \pm 5,1\%$ .

Через 2 года после протезирования средний градиент давления на митральном клапане у больных с биопротезами и с механическими протезами достоверных различий не имел и составил  $3,4 \pm 0,4$  мм рт. ст. и  $4,3 \pm 1,1$  мм рт. ст. соответственно. Конечный систолический и диастоличе-

ский объемы, а также фракция выброса после операции имплантации различных типов клапанов выравнивались, и у пациентов с механическим клапаном и с биопротезом по нашим результатам различий не имели, что совпадает и с литературными данными [5, 33].

Таким образом, в условиях стабильного кровотока (состояние покоя) через 2 года после операции по данным рентгенодиагностики и ЭХОКГ пациенты с биопротезами и дисковыми протезами достоверных различий в гемодинамических показателях имплантатов не имели ( $p > 0,05$ ). Поэтому функциональную полноценность имплантируемых клапанов сердца мы могли оценить только с помощью пробы с физической нагрузкой, которая позволяет выявить возможности протеза в условиях увеличения минутного объема кровообращения (МОК).

В результате проведенных исследований в зависимости от позиции (митральной или аортальной) и типа имплантированного клапана (дисковый, двустворчатый или биоклапан) было отмечено следующее.

При сравнении величины выполненной физической нагрузки больными после аортального и митрального протезирования отмечается явная тенденция к снижению работоспособности у больных после митрального протезирования (рис.1). Величина выполненной физической нагрузки у больных аортальным пороком сердца в зависимости от типа имплантированного клапана (механического или биологического) различий не имела. У больных митральным пороком сердца картина неоднозначна. Внутри данной группы больных явную тенденцию к снижению работоспособности имели больные после протезирования дисковыми механическими протезами типа “Эмикс”, хотя и без достоверных различий с больными, которым в митральную позицию были имплантированы другие типы клапанов.

Сравнивая аналогичные типы клапанов у больных аортальным и митральным пороками сердца, нужно отметить, что работоспособность больных после имплантации биоклапана и двустворчатого протеза типа “Мединж” достоверных различий не имела. Однако после протезирования дискового протеза типа “Эмикс” достоверно более высокую работоспособность имели больные, которым клапан был имплантирован в аортальную позицию ( $p < 0,05$ ).

Из особенностей гемодинамики в покое и при выполнении физических нагрузок были отмечены следующие закономерности. В состоянии покоя у больных после имплантирования клапана типа “Эмикс” в митральную позицию УО сердца был достоверно ниже, чем у больных с двуствор-

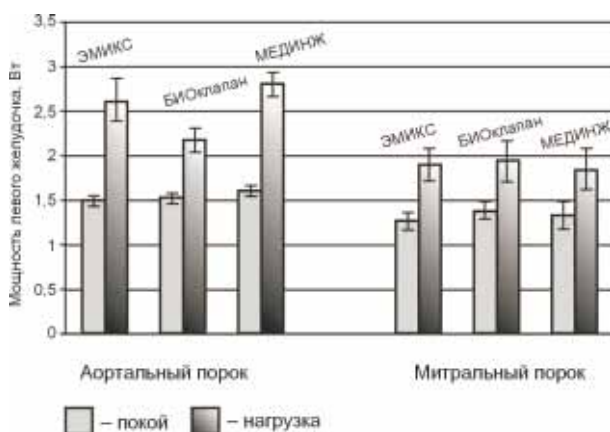


Рис. 5. Мощность левого желудочка в покое и при физической нагрузке у больных с приобретенными пороками сердца

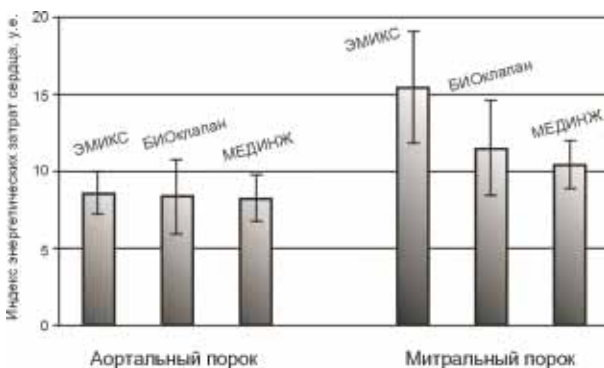


Рис. 6. Энергетические затраты миокарда при выполнении больными физической нагрузки

чатый протезом “Мединж” в митральной позиции ( $p < 0,05$ ) и больных с протезом типа “Эмикс” в аортальной позиции ( $p < 0,01$ ) (рис. 2).

Как известно, эффективность работы сердца определяется степенью увеличения МОК или СИ. На возрастание этого показателя прямое влияние оказывают прирост УО сердца и прирост частоты сердечных сокращений (ЧСС). При одинаковом приросте ЧСС ( $p < 0,05$ ) наибольшее снижение УО при нагрузке наблюдалось при имплантации биопротезов как в аортальной, так и в митральной позициях ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).

Ограничителем прироста МОК при нагрузке является не только снижение УО, но и увеличение ОПСС (рис. 3). Уже в состоянии покоя ОПСС достоверно ниже было у больных с дисковым протезом типа “Эмикс” в аортальной позиции по сравнению митральной ( $p < 0,001$ ), а также у больных митральным пороком сердца с двустворчатым протезом “Мединж” ( $p < 0,01$ ) и биопротезом ( $p < 0,05$ ) по сравнению с имплантированным дисковым клапаном.

Известно, что в норме при нагрузке периферическое сопротивление снижается до 30–50%. Однако нормальной реакции на нагрузку со стороны данного показателя не наблюдалось ни в одном из представленных случаев. Наибольший прирост ОПСС при нагрузке отмечался у пациентов с имплантированным в митральную позицию ксеноклапаном. Достоверные различия в значениях данного показателя как в покое, так и на высоте нагрузки имели между собой больные с дисковым клапанным протезом типа “Эмикс” в аортальной и митральной позициях – периферическое сопротивление сосудов при аортальном дисковом протезировании было достоверно ниже ( $p < 0,05$ ).

Поэтому и эффективность гемодинамики (что оценивалось через величину прироста СИ при физической нагрузке) у больных после аортального протезирования была выше по сравнению с больными после митрального протезирования (рис. 4). Больные, которым протезирование проводили в аортальную позицию, имели выше СИ по сравнению с больными после митрального протезирования. Однако достоверные различия между собой были только у больных с дисковым протезом типа “Эмикс” ( $p < 0,05$ ).

При сравнении эффективности гемодинамики различных типов клапанов, имплантированных в одну позицию, достоверно более высокий прирост СИ при нагрузке имели больные только с двустворчатым клапаном типа “Мединж” как в митральной, так и в аортальной позициях ( $p < 0,05$ ).

В состоянии покоя мощность ЛЖ у больных с различными типами клапанов, имплантированных в разные позиции, не имела достоверных различий (рис. 5). Однако при выполнении физической нагрузки наибольший прирост мощности ЛЖ отмечен у больных, которым в аортальную позицию были имплантированы дисковый (“Эмикс”) или двустворчатый (“Мединж”) механические клапаны. В случае имплантирования клапанов в митральную позицию прирост мощности ЛЖ был существенно ниже и не имел различий в зависимости от типа клапана. При этом, несмотря на меньший прирост мощности ЛЖ, энергетические затраты миокарда на выполненную работу у больных с митральным протезированием имеют явную тенденцию к увеличению по сравнению с больными после аортального протезирования (рис. 6).

Мы можем согласиться с мнением ряда авторов о том, что низкопрофильные дисковые протезы типа “Эмикс” и “Ликс” имеют ряд преимуществ над своими предшественниками (шаровыми и полусферами) [4]. Отмечается и значительная надежность искусственных дисковых протезов отечественного производства [4]. Высокую оценку отечественным дисковым протезам “Эмикс” и “Микс” дали авторы, отмечая долговечность клапанов, высокую выживаемость пациентов, низкую частоту осложнений, улучшение качества жизни и восстановление трудоспособности в 90,08% [9, 19, 21]. Проведя 1500 операций с имплантацией 807 дисковых протезов “Эмикс”, “Микс”, “Мединж” и “Карбоникс”, авторы на основании анализа гемодинамических показателей приходят к выводу, что все клапаны показали высокую надежность и нормализовали гемодинамику [26].

Однако другие авторы приходят к иному заключению – двухлепестковый клапан “Мединж” лучше дисковых протезов “Эмикс” [29]. Также, сравнивая результаты имплантации протеза “Карбоникс” с дисковыми протезами “Эмикс” и “Ликс”, авторы делают вывод, что “Мединж” и “Карбоникс” за счет обеспечения центрального потока и низкого сопротивления току крови обладают лучшими гемодинамическими характеристиками и функциональными резервами, чем дисковые протезы типа “Эмикс” [10, 13, 33]. Мы полностью согласны с высказанной выше точкой зрения. Действительно, наиболее высокие резервы КРС и ФРС отмечались у пациентов с имплантацией клапанов типа “Мединж” и “Карбоникс”. Однако в литературе имеются сведения о том, что при имплантации протеза “Мединж” возникают специфические осложнения в виде дисфункции клапана [17] и клапан нуждается в конструктивной доработке [15].

По нашим данным, при биопротезировании работоспособность больных не имеет отличий от работоспособности больных с механическими протезами, однако гемодинамические показатели обеспечения нагрузки имеют тенденцию к более низким значениям по сравнению с показателями гемодинамики после имплантации механических протезов. Очевидно, это объясняется тем, что исходно на протезирование этих клапанов были выбраны более тяжелые по клиническому статусу больные, о чем упоминалось ранее. Несомненным преимуществом этих клапанов явилось то, что биопротезы обладают стойкостью к развитию кальциноза, дегенеративным изменениям и к инфекции. Авторы считают, что биопротезы Кемеровского производства с оригинальной диэпоксидной обработкой даже в условиях протезного эндокардита обеспечивают хорошие непосредственные и промежуточные результаты до 4 лет и устойчивы к инфекциям [18].

**Выводы.** Сравнительная оценка отдаленных результатов показателей физической работоспособности и резервных возможностей кардиореспираторной системы у больных с приобретенными пороками сердца выявляет более эффективные параметры гемодинамики при аортальном протезировании. При имплантации двустворчатых или дисковых клапанов в аортальную позицию достоверных различий показателей ФРС и гемодинамики у больных не выявлено.

При сравнительной оценке работоспособности больных, которым были имплантированы клапаны в митральную позицию, более высокие показатели резервных возможностей кардиореспираторной системы выявлены у больных с двустворчатыми клапанами типа “Мединж” по сравнению с дисковыми протезами типа “Эмикс”.

При биопротезировании работоспособность больных не имеет отличий от работоспособности больных с механическими протезами, однако гемодинамическая эффективность обеспечения нагрузки имеет тенденцию к снижению по сравнению с гемодинамикой после имплантации механических протезов, что особенно выражено в случае митрального протезирования. Однако необходимо учитывать, что биопротезирование выполнялось больным с более тяжелым клиническим статусом на фоне септического эндокардита.

#### LONG-TERM ESTIMATION OF THE CARDIORESPIRATORY RESERVES IN THE PATIENTS WITH ACQUIRED HEART DISEASES AFTER VARIOUS TYPES OF VALVES IMPLANTATION

G.N. Okuneva, A.M. Karaskov, E.N. Levicheva,  
I.I. Semenov, V.M. Nazarov, O.V. Tselodub

83 patients have been examined in long-term period (1,5–3 years) after valves replacement surgery in the aortic or mitral position 3 types of valves: “Emics”, “Lics” (monoleaflet), “Medinge”, “Carbonics” (bileaflets), and xenovalves – “Kemcor”, “Kemerovo-AB-mono”.

The physical efficiency (Ph.E.) and cardiorespiratory reserves (CRR) were determined by spirometric method using a step increasing load from 0,5 to 2,5 Wt/kg.

It has been established that there were no reliable difference in the findings of Ph.E. and CRR indications in the patients with 3 valves implantation in the aortic position. In the patients with valve implantation in the mitral position there were the highest indications of Ph.E. and CRR during bileaflets valve (Medinge or Carbonics) implantation. But the lowest indications were in patients after monoleaflet valve (Emics or Lics) implantation.

Biological prostheses were used in the most serious patients with infectious endocarditis, therefore their Ph.E. and CRR indications were reduced.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барбараш Л.С., Одаренко Ю.Н., Кокорин С.Г. и др. Непосредственные и отдаленные результаты применения ксенобиопротезов “КемКор” в митральной позиции // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2002. Т. 3. № 5. С. 17.
2. Батталова К.С. Перестройка левых отделов сердца у пациентов с протезами “Мединж” в митральной позиции // 3-и научные чтения, посвященные памяти академика Е.Н. Мешалкина. Новосибирск, 2002. С. 25.
3. Белостоцкий В.Э., Котин А.И., Прокопчук Е.Ф. и др. Опыт клинического использования двустворчатого протеза “Мединж” // IV Всесоюзный съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 37.
4. Белостоцкий В.Э., Котин А.Н., Прокопчук Е.Ф. и др. Специфические осложнения при протезировании клапанов сердца “Микс”, “Мединж” // Там же. С. 43.
5. Белый В.С., Поляков В.П., Шорохов С.Е. и др. Опыт применения дисковых протезов клапанов сердца // VI Всесоюзный съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 2000. С. 27.
6. Бокерия Л.А., Ревинский А.Ш., Умаров В.М. Опыт хирургического лечения митрального порока и фибрилляции предсердий с использованием операции на атриовентрикулярном узле // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2000. № 1. С. 17–23.
7. Быков В.И. Хирургическое лечение аортальных и митральных пороков сердца с использованием дисковых протезов “Эмикс” и “Ликс”: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1994. 22 с.
8. Гиляревский С.Р., Орлов В.А. Оценка качества жизни больных ревматическими митральными пороками сердца: методические подходы // Кардиология. 1992. № 6. С. 49–53.
9. Громов Г.В., Калина Н.В., Иванов В.И. и др. Отдаленные результаты протезирования аортального клапана отечественными дисковыми протезами (“Эмикс”, “Ликс”) // IV Всесоюзный съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 44.

10. Гулямов Д.С., Партиева Р.С., Махмудов М.М. и др. Опыт хирургического лечения ревматической недостаточности митрального клапана в условиях открытого сердца у детей и подростков // VI Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 2000. С. 28.
11. Гулямов Д.С., Абдумаджидов Х.А., Тураев Ф.Ф. и др. Анализ показателей функции внешнего дыхания и резервов системы транспорта кислорода у оперированных больных митрально-аортальным стенозом, осложненным легочной гипертензией // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2001. Т. 2. № 6. С. 37.
12. Джошибаев С., Урманбетов К., Янковская Л. и др. Ремоделирование левых отделов после хирургической коррекции митрально-аортального порока сердца // Там же. С. 39.
13. Добротин С.С., Земскова Е.Н., Чигинев В.А. и др. Клинико-гемодинамическая оценка двустворчатого протеза "Мединж" в митральной позиции при ревматических пороках сердца // IV Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 37.
14. Евтушенко А.В., Шипулин В.М. Хирургия клапанных пороков в Томске: 10-летний опыт (1987–1996 гг.) // Актуальные проблемы хирургии: Сб. тез. Томск, 1997. С. 18–19.
15. Караськов А.М., Назаров В.М., Семенов И.И. и др. Опыт хирургического лечения тромбозов отечественных двустворчатых механических клапанов // VI Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 2000. С. 30.
16. Караськов А.М., Семенов И.И., Железчиков В.Е., Демин И.И. Бескаркасные эпоксиобработанные ксенографты в хирургии приобретенных пороков аортального клапана // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2002. Т. 3. № 5. С. 19.
17. Кнышов Т.В., Ситар О.А., Ищенко О.А. Вопросы хирургического лечения нарушений функции клапанов сердца // Грудная и серд.-сосуд. хирургия. 1990. № 10. С. 8–11.
18. Мальцев М.Ю., Сафуаков А.Х., Гладышев И.Б. и др. Клинико-гемодинамическая оценка результатов имплантации искусственных клапанов сердца "Карбоникс-1" // IV Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 38.
19. Маналаке Г.Г., Чуботару А.М., Москалу В.Д. и др. Результаты хирургической коррекции клапанной патологии сердца и сравнительная гемодинамическая характеристика различных типов механических протезов клапанов сердца // VI Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 2000. С. 31.
20. Милованин Д.А., Завершинский Ю.А. Сравнительная оценка гемодинамических характеристик механических клапанов сердца // IV Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 46.
21. Мироненко В.А., Самойленков М.В., Мальцев С.Г. и др. Гемодинамическая характеристика различных вмешательств при митральной недостаточности // V Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1999. С. 43.
22. Морозова Н.А., Самойлов В.А., Цехович В.Н. Влияние модели митрального протеза на результаты операций у больных с ремоделированием левого желудочка // Там же. С. 43.
23. Орловский П.Н., Гриценко В.В., Молчанов О.Ю. и др. Исследование кислородтранспортной функции и газов крови у больных с двустворчатыми конструкциями искусственных клапанов в отдаленные сроки наблюдений // VI Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 2000. С. 42.
24. Семенов И.И., Железчиков В.Е., Батталова К.С. Применение ксенопротезов у пациентов с приобретенными пороками сердца, осложненными инфекционным эндокардитом // Третьи научные чтения, посвященные памяти академика Е.Н.Мешалкина. Новосибирск, 2002. С. 24.
25. Соколов В.В., Ковалева Е.В., Морозов А.В. и др. Использование биопротезов "КемКор" при первичном и протезном инфекционном эндокардите // Там же. С. 33.
26. Фаминский Д.О., Паджеев М.А., Фарулов И.Ю. и др. Тромбоз дисковых протезов клапанов сердца // III Всероссийский съезд серд.-сосуд. Хирургов. М., 1996. С. 54.
27. Цукерман Г.И., Фаминский Д.О., Гвахария И.Н., Погорельцев Л.В. Сравнительная оценка отечественных механических протезов в митральной позиции // Грудная и серд.-сосуд. хирургия. 1990. № 10. С. 39–43.
28. Шумаков В.И., Семеновский М.Л., Вавилов П.А. и др. Результаты имплантации отечественных двустворчатых искусственных клапанов сердца в аортальной позиции // IV Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1998. С. 42.
29. Щукин В.С., Науменко С.Е., Окунева Г.Н., Илюхина Л.Б. и др. Оценка физической реабилитации больных после протезирования аортального клапана сердца // III Всероссийский съезд серд.-сосуд. хирургов. М., 1996. С. 55.
30. Bjork V.O. // Scand. J. thorac. Cardiovasc. Surg. 1982. Vol. 16. № 2. P. 113–118.
31. Edmunds L. // Ann. Thorac. Surg. 1987. Vol. 44. P. 430–445.
32. Influence of type of prosthesis on late results after combined mitral-aortic valve replacement / U.Bortolotti, Amilano, L.Testolin et al. // Ann. Thorac. Surg. 1991. Vol. 52. P. 84–91.
33. Nanda N. et al. Echocardiographic assessment of prosthetic valves // Circulation. 1991. № 84. P. 228.
34. Rashtian M., Stevenson D., Alleh D. et al. // Amer. J. Cardiol. 1986. Vol. 58. P. 743–752.