

Влияние имплантации механических и биологических протезов на ремоделирование левого желудочка у больных с аортальной недостаточностью

Ф.Ф.ТУРАЕВ, Г.Л.ПАХОМОВ, Л.А.ПУЛАТОВ

Influence of implantation of mechanical and biological prostheses on remodeling left ventricular at patients with aortal insufficiency

F.F.TURAEV, G.L.PAHOMOV, L.A.PULATOV

Республиканский специализированный центр хирургии им. академика В.Вахидова, Узбекистан

Оперированы 394 пациента, которым выполнено протезирование аортального клапана. Аортальная недостаточность и сочетанный аортальный порок с преобладанием недостаточности выявлены у 229 (58,1%) пациентов. Механические протезы имплантированы 208 пациентам, биологические протезы – 21. Оценка динамики функциональных изменений левого желудочка проведена в сроки от 7 до 15 дней после операции. Анализируя данные, полученные в ходе исследования, можно заключить, что лучшая динамика размеров ЛЖ, массы миокарда, восстановления функциональных изменений МК, размеров ЛП имеет место при имплантации механических протезов. При имплантации биологических протезов мы не имеем значимого снижения фракции выброса ЛЖ не наблюдается.

Ключевые слова: приобретенные пороки сердца, протезирование аортального клапана, двухстворчатые, одностворчатые и биологические протезы

394 patients by whom prosthetics aortic the valve is executed are operated. Mechanical valve are implanted 208 patients, biological valve - 21. The estimation of dynamics of functional changes LV is spent to terms from 7 till 15 days after operation. Analyzing data received during research it is possible to conclude, that the best dynamics of the sizes LV, weights of a myocardium, restoration of functional changes MV, the sizes LA occurs at implantation of mechanical artificial limbs. At implantation of biological artificial limbs we have no significant decrease in fraction of emission LV.

Key words: acquired heart diseases, aortic valve replacement, two-leaflet, one-leaflet and bio- prosthesis

За последние 20 лет достигнут значимый прогресс в хирургии аортальных пороков сердца. Выполнены сотни тысяч операций протезирования клапанов и разработано множество различных типов искусственных клапанов сердца; число таких операций из года в год увеличивается [2, 3, 5]. Однако, при всем многообразии хирургических методов коррекции пороков аортального клапана проблема выбора типа протеза для имплантации в аортальную позицию: биопротез или механический (одностворчатый или двухстворчатый), или легочный аутографт остается одной из актуальных [1]. В настоящее время не существует однозначного подхода к выбору типа протеза. Большинство хирургов отдает предпочтение имплантации механических протезов [3, 7, 8], тогда как определенная часть биологических [2, 9-11].

Целью исследования явилась оценка влияния имплантации механических и биологических протезов на динамику показателей левого желудочка в послеоперационном периоде у пациентов с аортальной недостаточностью.

Материалы и методы

Анализируются результаты лечения 394 пациентов с изолированным пороком аортального клапана

(АК), которым было выполнено протезирование АК за период 2001-2007 гг. Из них мужчин 311, женщин 83, в возрасте от 10 до 78 лет, средний возраст составил 36,9 ±1,3 лет. В I ФК по NYHA находилось 14 (3,6%) пациентов, во II - 42 (10,7%), III – 296 (75,0%), IV – 42 (10,7%). По гемодинамическим изменениям АК у 229 (58,1%) пациентов отмечалась аортальная недостаточность и сочетанный аортальный порок с преобладанием недостаточности (AoH+CoAoH), у 165 (41,9%) пациентов – аортальный стеноз и сочетанный аортальный порок с преобладанием стеноза (AoC+CoAoC). Причинами аортального порока (AoП) были: ревматизм в 74,8% случаев, инфекционный эндокардит – 16,3%, врожденный порок АК – 8,5%, атеросклеротическая дегенерация и кальциноз – 0,4%. Критериями исключения из исследования были пациенты с многоклапанными пороками, AoП в сочетании с поражением коронарных артерий, пациенты с AoП с «протез-пациент несоответствием». Всем пациентам выполняли ЭКГ, рентгенологическое исследование, ЭхоКГ, лабораторные исследования. Результаты ЭКГ показали гипертрофию левого желудочка (ЛЖ) и нарушение внутрижелудочковой проводимости. При рентгенологическом исследовании выявлены увеличение кардиоторакального индекса, изменения малого круга кровообращения

в виде усиления и застоя. Расширение восходящего отдела аорты отмечено во всех случаях. По данным ЭхоКГ морфологические изменения АК у 40,7% пациентов сопровождались вальвулярным и экстравальвулярным кальцинозом. Кальциноз 1 ст. выявлен в 5,7% случаев, 2 ст. – 11,4%, 3 ст. – 10,7%, 4 ст. – 12,9%, что являлось осложняющим фактором.

В гемодинамической группе AoH+CoAoH было имплантировано 208 механических протезов (79 одностворчатых и 129 двухстворчатых) и 21 биологический. Все сравнительные оценки проводились среди групп пациентов достоверно не различающихся по площади эффективного отверстия протеза.

Во всех наблюдениях было выполнено изолированное протезирование АК через стандартный доступ - срединную продольную стернотомию. Все операции производили в условиях искусственного кровообращения и фармакоологической кардиopleгии. Среднее время искусственного кровообращения составило 116,5±3,6 минут, окклюзии аорты – 86,1±2,5 минут. Наиболее часто были имплантированы протезы «МЕДИНЖ», «SorinBicarbon», «МИКС», «Карбоникс», «КЕМ-АВ-КОМПОЗИТ», «Carpentier-Edwards». Расчеты проводились методами математической статистики по стандартным программам из пакета прикладных программ "STATISTICA for Windows, версия 6.0 StatSoft, Inc. 2001" и оригинальным программам разработанным в пакете "Excel - 2000" на встроенном языке программирования "Visual Basic for Application". Различия между сравниваемыми значениями считались достоверными при $p < 0,05$, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

Результаты и их обсуждение

Для оценки динамики функциональных изменений ЛЖ произведен сравнительный анализ основных морфо-функциональных (объемные и линейные характеристики) и гемодинамических показателей сердца у оперированных пациентов в сравнении с предоперационными данными. Анализ выявил, что независимо от типов протезов (механических и биологических) уже в ближайшие сроки после операции отмечается редукция полости ЛЖ, что приводит к положительным изменениям архитектоники сердца у пациентов с AoH+CoAoH. Происходило уменьшение линейных и объемных показателей ЛЖ с достоверным уменьшением как конечно-систолического объема (КСО), так и конечно-диастолического объема (КДО). При этом диастолические показатели ЛЖ имели большую динамику сдвига по отношению к исходным данным. В группе с механическими протезами было выявлено достоверное снижение ФВ ЛЖ, по сравнению с пациентами, которым были имплантированы биологические протезы (табл. 1).

Ударная работа ЛЖ в группе с механическими протезами (А) с 125,6±12,6 отн.ед снизилась до 88,7±8,1 отн. ед. (% сдвига = -29,4; $p < 0,00001$; СИ снизился с

5,7±0,9 до 3,5±0,5 л/мин/м² (% сдвига = -37,8; $p < 0,0001$). В группе с биологическими протезами (В) ударная работа ЛЖ с 92,6±67,3 отн.ед снизилась до 66,8±4,2 отн. ед. (% сдвига = -27,9; $p < 1,0$), СИ снизился с 5,8±2,9 до 3,6±1,1 л/мин/м² (% сдвига = -38,3; $p < 1,0$). Обратного патологического сброса не отмечено ни на одном из типов протезов. Имевшая место относительная регургитация на митральном клапане (МК) уменьшилась в группе с механическими протезами с 1,1±0,2 до 0,7±0,2 ст. (% сдвига = -27,9, $p < 0,008$), тогда как в группе с биологическими протезами она практически осталась без изменений – с 0,8±0,5 до 1,0±0,0 ст. (% сдвига = 33,3, $p < 0,36$). Пиковый систолический градиент давления (СГД) на АК при имплантации механических протезов с 30,7±5,3 снизился до 27,5±2,1 мм рт.ст. (% сдвига = -13,0, $p < 0,26$), как и при биопротезировании с 22,02±10,5 снизился до 19,8±3,3 мм рт.ст. (% сдвига = -11,6, $p < 0,58$). При этом транспротезный СГД на биологических протезах оказался достоверно ниже, чем на механических ($p < 0,05$).

Анализ динамики регресса массы миокарда (ММ) ЛЖ и размеров задней стенки ЛЖ (ЗС ЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП) показал, что регресс данных показателей в послеоперационном периоде отмечается достоверно при протезировании механическими протезами.

Диаметр фиброзного кольца (ФК) аорты независимо от типа имплантированного протеза в динамике уменьшался и составил 2,6±0,4 см (% сдвига = -4,7, $p < 1,0$), тогда как восходящий отдел Ao имел тенденцию к увеличению до 3,6±0,3 (% сдвига = -2,3, $p < 0,63$). Так же было отмечено уменьшение размеров левого предсердия (ЛП) с 5,0±0,3 до 4,6±0,2 см (% сдвига = -2,2, $p < 0,68$).

Учитывая положительное влияние механических протезов на анатомо-функциональные показатели сердца, было исследовано влияние на динамику показателей ЛЖ двухстворчатых (подгруппа С) и одностворчатых (подгруппа Д) механических протезов (табл. 2). Так, анализ линейных и объемных абсолютных и индексированных показателей показал, что уже в ближайшем послеоперационном периоде отмечается достоверное уменьшение как КСО, так и КДО ЛЖ при обеих типах протезов. При этом диастолические показатели ЛЖ имели больший процент сдвига. Однако, было выявлено достоверное снижение фракции выброса (ФВ) и фракции укорочения (ФУ) ЛЖ в подгруппе пациентов с имплантированными одностворчатыми клапанами.

Уменьшение нагрузки ЛЖ в подгруппе С происходит уже в ближайшие сроки после операции. Так, ударная работа ЛЖ с исходно 145,1±36,3 отн. ед. снизилась достоверно до 105±20,3 отн. ед. (% сдвига = -27,65; $p < 0,0144$). Достоверно снизился сердечный индекс с 5,6±1,1 до 3,4±0,6 л/мин/м² (% сдвига = -38,21; $p < 0,0007$). В подгруппе Д ударная работа ЛЖ с исходно 119,6±11,8 отн.ед снизилась достоверно до

Таблица 1

**Влияние имплантации механических и биологических протезов
на ремоделирование левого желудочка у пациентов с аортальной недостаточностью**

Параметры	Механические (А)				Биопротезы (В)			
	До	После	% сдвига	р	До	После	% сдвига	Р
КДР, см	6,5±0,2	5,4±0,1	-17,2	0,0001	7,1±0,8	5,8±0,6	-17,2	0,0025
КСР, см	4,3±0,2	3,7±0,2	-13,5	0,0001	5±0,8	4,2±0,6	-15,3	0,0085
иКДР, см/м ²	3,6±0,1	3±0,1	-17,3	0,0001	3,9±0,3	3,3±0,2	-17,2	0,0025
иКСР, см/м ²	2,4±0,1	2,1±0,1	-13,4	0,0001	2,8±0,3	2,4±0,3	-14,8	0,006
КДО, мл	220,8±14,7	143,9±8,6	-34,9	0,0001	267,3±62,7	173,3±41,2	-35,2	0,0018
КСО, мл	89,9±8,8	64,4±6,4	-28,4	0,0001	125,5±42,5	83,5±25,3	-33,5	0,0127
иКДО, мл/м ²	123±8,3	79,9±4,8	-35,1	0,0001	146,7±26,6	95±17,5	-35,3	0,0016
и КСО, мл/м ²	50±5	35,9±3,8	-28,1	0,0001	67,9±19,1	45,7±12,1	-32,8	0,0087
УО, мл	131,1±7,8	79,5±4,6	-39,4	0,0001	140,6±31,4	88,5±19,8	-37,1	0,0215
УИ, мл/м ²	73,1±4,5	44±2,5	-39,7	0,0001	78±15,6	48,7±8,5	-37,7	0,0166
ФВ	60,5±1,6	56,7±2,2	-6,3	0,0005	54,8±7,3	51,8±5,1	-5,5	0,4917
ФУ	33,4±1,2	30,5±1,6	-8,7	0,0005	29,5±4,4	27,8±3,7	-5,9	0,4871
Ост. фр.	39,6±1,8	43,6±2,4	10,1	0,0004	45,4±6,9	47±5,6	3,7	0,6587
ММ ЛЖ, гр	431,9±49,5	318,6±46,2	-26,2	0,0002	534,3±249	381±317	-28,7	1,0
и ММ ЛЖ, гр/м ²	221,9±22,5	165,7±27,7	-25,3	0,0004	284,3±106	195±126	-31,4	1,0
ЗС ЛЖ, см	1,2±0,1	1,2±0,1	-2,6	0,5	1,2±0,6	1,1±0,2	-7,8	1,0
и ЗСЛЖ, см/м ²	0,6±0	0,6±0,1	-1,8	0,6	0,6±0,3	0,6±0,1	-8,3	1,0
МЖП, см	1,2±0,1	1,2±0,1	0,3	0,9	1,5±0	1,1±0	-26,7	1,0
и МЖП, см/м ²	0,6±0,1	0,6±0,1	2,4	0,7	0,8±0	0,6±0	-26,6	1,0
пикΔАК, мм рт. ст.	30,7±5,3	27,5±2,1	-13,0	0,26	22,02±10,5	19,8±3,3	-11,6	0,58

Таблица 2

**Динамика ЭхоКГ показателей ЛЖ у пациентов с АоН+СоАоН
при протезировании двухстворчатыми и одностворчатыми протезами**

Параметры	Двухстворчатые (С)				Одностворчатые (D)			
	До	после	% сдвига	Р	До	После	% сдвига	р
КДР, см	6,6±0,3	5,5±0,2	-15,6	0,0000	6,4±0,2	5,2±0,2	-18,3	0,0000
КСР, см	4,4±0,3	3,8±0,2	-13,9	0,0000	4,3±0,2	3,7±0,2	-13,2	0,0000
иКДР, см/м ²	3,4±0,2	2,8±0,1	-15,4	0,0000	3,8±0,2	3,1±0,1	-18,4	0,0000
иКСР, см/м ²	2,3±0,2	2±0,1	-13,7	0,0000	2,5±0,1	2,2±0,1	-13,2	0,0000
КДО, мл	228,3±24,9	154±11,7	-32,6	0,0000	215,8±18	137±11,8	-36,5	0,0000
КСО, мл	92,7±13,3	67±9,2	-27,7	0,0000	88,1±11,7	62,7±8,8	-28,8	0,0000
иКДО, мл/м ²	116,6±13,6	78,8±6,4	-32,4	0,0000	51,6±6,6	36,9±5,2	-28,6	0,0000
и КСО, мл/м ²	47,5±7,7	34,5±5,4	-27,3	0,0001	127,2±10,4	80,6±6,8	-36,7	0,0000
УО, мл	136±13,9	86,9±6,9	-36,1	0,0000	127,7±9,2	74,4±5,7	-41,7	0,0000
УИ, мл/м ²	69,2±7	44,2±3,3	-36,1	0,0000	75,6±5,8	43,9±3,5	-41,9	0,0000
ФВ	59,8±2,3	58,6±3,1	-2,1	0,4565	61±2,3	55,4±2,9	-9,2	0,0001
ФУ	32,8±1,8	31,6±2,3	-3,6	0,3905	33,7±1,7	29,7±2,1	-12,0	0,0001
и ФУ	16,9±1	16,2±1,2	-3,9	0,3790	20,2±1,5	17,7±1,5	-12,4	0,0002
Ост. фр.	39,9±2,2	42,7±3,4	7,0	0,0980	39,4±2,5	44,2±3,2	12,2	0,0015
ММ ЛЖ, гр	443,1±93	321,3±63,8	-27,48	0,01	423,5±59	316,6±68,3	-25,3	0,01
и ММ ЛЖ, гр/м ²	213,2±39,5	156,6±34,8	-26,58	0,009	228,3±28,1	172,6±42,2	-24,4	0,02
ЗС ЛЖ, см	1,2±0,2	1,2±0,1	-6,17	0,42	1±0,1	1±0,1	0,0	1,00
и ЗСЛЖ, см/м ²	0,6±0,1	0,6±0,1	-5,31	0,49	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6	0,91
МЖП, см	1,1±0,2	1,1±0,2	-1,53	0,67	1,3±0,3	1,3±0,2	2,2	0,87
и МЖП, см/м ²	0,6±0,1	0,6±0,1	-0,89	0,79	0,7±0,1	0,7±0,2	5,6	0,73
пикΔАК, мм рт. ст.	28,7±7,6	20,±8,8	-10,1	0,95	36,5±8,1	30,2±3,5	-8,0	0,19

83,8±8,0 отн.ед. (% сдвига = -30,0; $p < 0,0001$). Снижился сердечный индекс с 5,9±1,9 до 3,7±1,0 л/мин/м² (% сдвига = -37,0; $p < 0,07$). Обратного сброса не отмечено ни на одном из типов протезов. Имевшая место в обеих подгруппах регургитация на митральном клапане (МК) уменьшилась с 1±0,2 до 0,8±0,2 ст. (% сдвига = -21,43, $p < 0,051$), как и имеющаяся регургитация на трикуспидальном клапане (ТК) – с 1,1±0,3 до 0,9±0,2 ст. (% сдвига = -16,67, $p < 0,12$). Отмечено, что исходный пиковый СГД на АК в подгруппе С с 28,7±7,6 снижился до 20,±8,8 мм рт.ст. ($p < 0,95$), как и в подгруппе D с 36,5±8,1 снижился до 30,2±3,5 мм рт.ст. ($p < 0,19$).

Анализ динамики регресса ММ ЛЖ и размеров ЗС ЛЖ и МЖП, показал, что регресс данных показателей отмечается уже к 10-м суткам после операции. При этом более выраженный регресс ММ ЛЖ и размеров ЗС ЛЖ и МЖП отмечен в подгруппе пациентов, которым были имплантированы двухстворчатые механические протезы клапанов сердца, что свидетельствует о лучших гемодинамических характеристиках данных протезов.

Анализ динамики ФК аорты выявил, что независимо от типа имплантированного механического протеза после операции происходит уменьшение фиброзного кольца аорты: для подгруппы С – (с 3,1±0,7 до 2,8±0,5 см, % сдвига = -9,2, $p < 0,13$) и для D (с 2,6±0,3 до 2,5±0,2 см, % сдвига = -2,6, $p < 1,0$), тогда как восходящий отдел аорты реагирует по разному. Так если в подгруппе С он имеет тенденцию к увеличению (с 3,2±0,3 до 3,4±0,5 см, % сдвига 5,2, $p < 0,53$), то в подгруппе D, отмечена наоборот тенденция к уменьшению – с 3,5±0,6 до 3,1±0,5 см, % сдвига = -9,2, $p < 0,13$), что, возможно, более связано с диаметром протеза и его конструкцией. Протез адекватного диаметра позволяет ожидать улучшения анатомо-функциональных показателей ЛЖ и регресса гипертрофии миокарда. При использовании двухстворчатых протезов увеличение восходящей аорты происходит за счет хорошего потока, тогда как одностворчатый протез, имея больший систолический градиент, препятствует растяжению аорты. В принципе, мы не нашли описания данных изменений в литературе, что возможно будет полезно учитывать при выборе протеза при замене АК у пациентов, предрасположенных к патологии восходящего отдела аорты.

На данном этапе развития кардиохирургии современными критериями, характеризующими эффективность работы искусственных протезов сердца, являются: механическая надежность и долговечность, адекватные гемодинамические параметры (остаточный транспротезный градиент, обратный ток крови), тромборезистентность, стерильность, отсутствие механического гемолиза и шумового дискомфорта. Биологические протезы в большей степени могли бы отвечать данным критериям [2]. Проведенное исследование показало, что в группе пациентов с аортальной

недостаточностью по гемодинамическим показателям биологические и механические протезы показали хорошие гемодинамические характеристики, а по изменениям фракции выброса и укорочения ЛЖ биологические протезы даже превосходили механические протезы.

Однако, ограничивающим фактором применения биологических протезов, по мнению ряда авторов [4-6, 11], является проблема ранней дегенерации, обусловленная кальцификацией биоткани, которая усиливается при работе биологического протеза в условиях высоких перепадов давления в аортальной позиции. Этим и обусловлена их недолговечность, что не позволяет широко их использовать в повседневной кардиохирургической практике, особенно у пациентов молодого возраста. Поэтому мы также склонны к мнению, что их применение должно быть в основном у пациентов старшей возрастной группы (более 60 лет) и пациентов с осложненным течением аортального порока (низкая ФВ ЛЖ, активный инфекционный эндокардит) прогнозируемый срок жизни после операции у которых ожидаемо меньше срока долговечности протеза. Поэтому предпочтительнее имплантировать механические протезы. Учитывая механизм и гидродинамику выброса ЛЖ, оптимальным выбором для имплантации считается дисковый (одностворчатый) протез [3, 7], систолический поток по которому, по данным исследований Motti-Link S. et al., Nygaard H. et al. [7, 8] соответствует нормальному. Максимальная амплитуда диска и оптимальный градиент на протезе благоприятно сказываются на процессах ремоделирования ЛЖ в отдаленном периоде. Однако в группе пациентов с аортальной недостаточностью лучшие гемодинамические характеристики показали двухстворчатые протезы. При всех положительных влияниях на анатомо-функциональные показатели ЛЖ обоих типов механических протезов, при использовании двухстворчатых протезов не происходит достоверного снижения ФВ ЛЖ и отмечается более низкий транспротезный градиент, в сравнении с дисковыми протезами.

Таким образом, протезирование аортального клапана различными типами протезов является одним из основных методов хирургического лечения аортальных пороков. При аортальной недостаточности или сочетанном аортальном пороке с преобладанием недостаточности использование как механических, так и биологических протезов дает хорошую динамику показателей ЛЖ. При этом лучшая динамика отмечена при протезировании двухстворчатыми механическими протезами. При имплантации механических протезов у пациентов с аортальной недостаточностью выявлено достоверное снижение ФВ ЛЖ и более высокий транспротезный градиент, тогда как при имплантации биологических протезов мы не выявили достоверного снижения ФВ ЛЖ, а транспротезный градиент был достоверно ниже.

Выводы

1. При выборе типа механического протеза для коррекции порока аортального клапана предпочтительно применение современных двухстворчатых механических протезов.

2. При протезировании одностворчатыми механическими протезами выявлено достоверное сниже-

ние ФВ ЛЖ (с $61,0 \pm 2,3$ до $55,4 \pm 2,9\%$, $p < 0,05$) и более высокий транспротезный градиент ($30,5 \pm 3,2$ мм рт.ст). В группе с имплантацией биологических протезов ФВ ЛЖ остается на прежнем уровне ($p < 0,013$).

3. Применение биологических протезов оправдано у пациентов с осложненным течением аортального порока (низкая ФВ ЛЖ, активный ИЭ).

Список литературы

1. Бокерия Л.А., Муратов Р.М., Аль-Хаджабед Х.Ф., Бриптиков Д.В., Бабенко С.И., Макаренко В.Н., Сачков А.С. Использование легочного аутографта при инфекционном эндокардите аортального клапана. *Анналы хирургии* 2005; 5: 10-13.
2. Бокерия Л.А., Муратов Р.М., Бабенко С.И., Соболева Н.Н., Камолов С.Р., Бакулева Н.П. Протезирование аортального клапана ксенопротезом «БиОЛАБ»: промежуточные результаты. *Грудная и серд.-сосуд. хир.* 2008; 1: 23-28.
3. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У., Алексии-Мехшивили В.В. Болезни аортального клапана. Функция, диагностика, лечение. М.: Гэотар-Мед 2004. 236.
4. Малиновский И.И., Константинов Б.А., Дземешкевич С.Л. Биологические протезы клапанов сердца. М.: Медицина 1988; 186.
5. Edwards M.B., Taylor K.M. A profile of valve replacement surgery in the UK (1986-1997): a study from the UK heart valve registry. *J. Heart Valve Dis.* 1999; 8: 6: 697.
6. Kirklin J.K., Smith D., Nowick W. et al. Long-term function of cryopreserved aortic homografts. A ten-year study. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1993; 106: 154.
7. Motti-Link S., Wolf I., Hastententfel M. et al. Non-invasive assessment of differences between bileaflet and tilting disk aortic valve prosthesis by 3D-Doppler profiles. *Interact. Cardiovasc.Thorac.Surg.* 2005; 4: 383-387.
8. Nygaard H., Pulsen P.K., Hasenkan J.M. et al. Quantitation of the turbulent stress distribution downstream of normal, diseased and artificial aortic valves in humans. *Eur. Cardiothorac. Surg.* 1992; 6: 11: 609-617.
9. Sirvydis V., Sudikien R., Lebetkevicius V. et al. Ross operation — modification of technique. Postoperative hemodynamic advantages. *Appl. Cardiopulm. Pathophysiol.* 2002; 10: 17.
10. Teijeira F.J., Mikhail A.A. Cardiac valve replacement with mechanical prostheses: current status and trends. *Advanced in Cardiovascular Engineering.* Ed. H.C. Hwang. N.Y.: Plenum Press 1992; 197.
11. Westaby S., Huysmaus H.A., David T.E. Stentless aortic bioprostheses: compelling data from the second international symposium. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 65: 235.

Поступила 16.12.2010 г.

Информация об авторах

1. Тураев Феруз Фатхуллаевич – к.м.н., кардиохирург отделения приобретенных пороков сердца Республиканского специализированного центра хирургии им. академика В.Вахидова г. Ташкента; e-mail: f.f.turaev@mail.ru
2. Пахомов Георгий Львович – к.м.н., торакальный хирург отделения хирургии легких и средостения Республиканского специализированного центра хирургии им. академика В.Вахидова г. Ташкента; e-mail: pahomovgl@mail.ru
3. Пулатов Лазизжон Абдухамидович – аспирант отделения приобретенных пороков сердца Республиканского специализированного центра хирургии им. академика В.Вахидова г. Ташкента; e-mail: lazizpulatov@mail.ru