

Ф.Ф. ТУРАЕВ, Г.Л. ПАХОМОВ, Л.А. ПУЛАТОВ

ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ НА РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С АОРТАЛЬНЫМ СТЕНОЗОМ

Республиканский специализированный центр хирургии им. акад. В. Вахидова,
Республика Узбекистан

Цель. Оценить влияние различных протезов на динамику показателей левого желудочка (ЛЖ) в послеоперационном периоде у пациентов с аортальным стенозом.

Материал и методы. 394 пациентам выполнено протезирование аортального клапана. Мужчин – 311, женщин – 83, в возрасте от 10 до 78 лет, средний возраст составил $36,9 \pm 1,3$ лет. Аортальный стеноз был у 165 (41,9%) пациентов. Из них механические протезы имплантированы 139 пациентам, биологические – 26. Оценена динамика функциональных изменений ЛЖ после операции в сроки от 7 до 15 дней.

Результаты. У пациентов с аортальным стенозом положительная динамика происходит в основном за счет уменьшения систолического размера и объема ЛЖ. Положительная динамика отмечена при протезировании как механическими, так и биологическими протезами, отмечена достоверная динамика регресса массы миокарда ЛЖ.

Заключение. У пациентов с аортальным стенозом имплантация двухстворчатых механических протезов приводит к лучшим анатомо-гемодинамическим изменениям показателей ЛЖ в послеоперационном периоде.

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

Objectives. To estimate influence of various artificial limbs on dynamics of indicators of the left ventricle (LV) in the postoperative period in patients with aortic stenosis.

Methods. In 394 patients prosthetics of the aortic valve was done including 311 males, 83 females, at the age from 10 till 78 years, an average age was $36,9 \pm 1,3$ years. Aortic stenosis was observed in 165 (41,9 %) patients. From them mechanical valves were implanted in 139 patients, biological – in 26. Dynamics of functional changes of LV after operation in terms from 7 till 15 days was estimated.

Results. In patients with aortic stenosis a positive dynamics occurs basically at the expense of reduction of systolic size and volume of LV. A positive dynamics is noted at prosthetics both mechanical and biological valve; an authentic dynamics of the regression of the LV myocardium weight is noted.

Conclusions. In patients with aortic stenosis the implantation of two-folding mechanical valve leads to the best anatomic-hemodynamic changes of the LV indicators in the postoperative period.

Keywords: aortic valve prosthetics, two-folding, one-folding and biological valve

Введение

Со времени проведения первых операций по замене пораженных клапанов сердца разработаны различные типы искусственных клапанов, выполнены сотни тысяч операций протезирования, и число таких операций из года в год увеличивается. Однако, при всем многообразии хирургических методов коррекции пороков аортального клапана (АК), проблема выбора типа протеза для имплантации в аортальную позицию: биопротез или механический (одностворчатый или двухстворчатый) остается одной из актуальных [1]. Большинство хирургов отдает больше предпочтение имплантации механических протезов [2, 3, 4], тогда как другие имплантации биологических протезов [5, 6, 7, 8], т.е. в насто-

ящее время не существует однозначного подхода к выбору типа протеза.

Цель исследования – оценка влияния имплантации механических и биологических протезов на динамику показателей левого желудочка в послеоперационном периоде у пациентов с аортальным стенозом.

Материал и методы исследования

Всего было оперировано 394 пациента с изолированным аортальным пороком, 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 $36,9 \pm 1,3$ 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 на 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 с сочетанием поражения коронарных артерий, пациенты с AoП с «протез-пациент несоответствием». Всем пациентам выполняли ЭКГ, рентгенологическое исследование, ЭхоКГ, лабораторные исследования. Результаты ЭКГ-исследования у пациентов выявили гипертрофию ЛЖ и нарушение внутрижелудочковой проводимости. При рентгенологическом исследовании выявлено 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 операции.

В гемодинамической группе AoC+CoAoC было имплантировано 139 механических протезов, из которых 54 одностворчатых и 85 двухстворчатых, и 26 биологических протезов. 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 кардиоopleгии. Среднее время искусственного кровообращения составило $116,5 \pm 3,6$ мин., окклюзии аорты $86,1 \pm 2,5$ мин. Наиболее часто были имплантированы протезы «МЕДИНЖ», «SorinBicarbon», «МИКС», «Карбоникс», «КЕМ-АВ-КОМПОЗИТ» (в 2 случаях), «Carpentier-Edwards» (в 24 случаях).

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». Параметры распределения – среднее арифметическое, среднеквадратичное отклонение, доверительный интервал, медиана в случае отклонения распределения признака от нормального закона оценивались по формулам:

$$M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i; S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (X_i - M)^2}; m = M \frac{S}{\sqrt{N}}$$

где: M – среднее арифметическое, X_i – единичное наблюдение из выборки, S – среднеквадратичное отклонение, N – объем выборки, m – ошибка определения среднего арифметического. Различия средних значений между группами по числовым признакам в случае нормального закона распределения признака оценивалось по критерию Стьюдента, статистика Вэлча применялась для случаев равных и неравных дисперсий. При несоответствии числовых данных нормальному закону распределения использовались методы непараметрической статистики: ранговый критерий Вилкоксона для выявления различия средних по двум группам. При анализе данных в динамике применялись соответствующие парные критерии. Различия между сравниваемыми значениями считались достоверными при $p < 0,05$, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

Результаты

Оценка влияния имплантации механических и биологических протезов в группе AoC+CoAoC показала, что уже в ближайшем п/о периоде происходит уменьшение анатомо-функциональных показателей левого желудочка (ЛЖ) не зависимо от типа протеза, которое более достоверно при протезировании механическими протезами (табл. 1).

При имплантации механических протезов ударная работа ЛЖ с $110,5 \pm 14,3$ отн. ед снизилась до $83,4 \pm 9,8$ отн. ед. (% сдвига -24,5; $p < 0,0007$), снизился СИ с $3,8 \pm 0,5$ до $3,0 \pm 0,4$ л/мин/м² (% сдвига = -16,5; $p < 0,025$). При протезировании биологическими протезами было выявлено, что эти изменения носили недостоверный характер: ударная работа ЛЖ с $105,0 \pm 46,2$ отн. ед. до $66,1 \pm 34,6$ отн. ед. (% сдвига = -37,1;

Таблица 1

Динамика ЭхоКГ показателей ЛЖ у пациентов с AoC+CoAoC при протезированием механическими и биологическими протезами (M±m)

Параметры	Механические (А)				Биопротезы (В)			
	До	После	% сдвига	P	До	После	% сдвига	P
КДР, см	5,3±0,2	4,9±0,2	-7,9	0,0000	5,4±0,5	4,9±0,5	-8,8	<u>0,0145</u>
КСР, см	3,5±0,2	3,2±0,2	-7,9	0,0006	3,6±0,6	3,1±0,4	-13,6	<u>0,0124</u>
иКДР, см/м ²	2,9±0,1	2,6±0,1	-7,9	0,0000	2,9±0,3	2,6±0,3	-9,4	<u>0,0177</u>
иКСР, см/м ²	1,9±0,1	1,7±0,1	-8,0	0,0008	1,9±0,3	1,7±0,3	-13,9	<u>0,0189</u>
КДО, мл	143,4±14,1	116,9±9,5	-18,5	0,0000	146,8±32,3	119,7±29	-18,5	<u>0,0203</u>
КСО, мл	57,3±9,4	45,5±5,8	-20,5	0,0002	60,8±23,5	42,6±12,7	-30,0	<u>0,0222</u>
иКДО, мл/м ²	77,4±8,1	63±5,5	-18,7	0,0000	78,6±17,9	63,3±14,9	-19,5	<u>0,0191</u>
и КСО, мл/м ²	31,1±5,3	24,6±3,3	-20,9	0,0001	32,7±13,2	22,8±7,2	-30,3	<u>0,0290</u>
УО, мл	86±6,9	71,5±5	-16,9	0,0001	85,8±14,8	76,9±18,9	-10,3	0,3647
УИ, мл/м ²	46,3±3,9	38,4±2,8	-17,0	0,0002	45,8±7,3	40,4±9	-11,6	0,2928
ФВ	62,8±2,9	61,6±2,1	-1,9	0,3527	61,6±7,6	65±4,5	5,5	0,3405
ФУ	35,4±2,2	35,1±2	-0,8	0,7856	34,3±5,2	37,1±3,7	8,0	0,3038
Ост. фр.	37,5±3,1	37,8±2,3	0,9	0,8018	38,5±7,4	34,4±4,6	-10,6	0,2437
ММ ЛЖ, гр	484,7±132	364±93,4	-24,9	0,0039	572±209	407,6±145	-28,7	<u>0,0241</u>
и ММ ЛЖ, гр/м ²	267,9±75,5	201,6±53,8	-24,7	0,0034	281±101	200±68,1	-28,8	<u>0,0242</u>
ЗС ЛЖ, см	1,5±0,2	1,4±0,2	-9,9	0,0555	1,7±0,4	1,5±0,4	-14,8	<u>0,0200</u>
и ЗСЛЖ, см/м ²	0,9±0,1	0,8±0,1	-9,6	0,0583	0,9±0,2	0,7±0,2	-14,3	<u>0,0205</u>
МЖП, см	1,6±0,2	1,5±0,2	-6,8	0,1378	1,9±0,2	1,6±0,3	-15,1	0,1246
и МЖП, см/м ²	0,9±0,1	0,8±0,1	-6,5	0,1472	0,9±0,1	0,8±0,1	-15,3	0,1394
пикΔАК, мм рт.ст.	103,1±7,6	27,9±2,3	-84,0	0,0001	96,2±8,9	24,6±7,0	-74,4	0,0001

$p > 0,05$), СИ с $4,5 \pm 0,9$ до $3,0 \pm 1,2$ л/мин/м² (% сдвига = $-32,3$; $p > 0,05$). Обратного патологического сброса не отмечено ни на одном из видов протезов. Имевшая место относительная регургитация на митральном клапане (МК) уменьшилась в группе с механическими протезами с $1,1 \pm 0,2$ до $0,2 \pm 0,1$ ст. (% сдвига $-84,0$, $p < 0,01$), тогда как при протезировании биологическими протезами она практически осталась без изменений – с $0,9 \pm 0,4$ до $0,8 \pm 0,3$ ст. (% сдвига $-20,0$, $p < 0,32$). Пиковый систолический градиент давления (СГД) на АК при имплантации механических протезов с $103,1 \pm 7,6$ снизился до $27,9 \pm 2,3$ мм рт.ст. (% сдвига $-84,0$, $p < 0,0001$), как и при протезировании биологическими протезами с $96,2 \pm 8,9$ до $24,6 \pm 7,0$ мм рт.ст. (% сдвига $-74,4$, $p < 0,0001$). При этом транспротезный СГД на механических и биопротезах не различался ($p > 0,05$). При биопротезировании было выявлено достоверное расширение диаметра восходящей аорты с $3,5 \pm 0,2$ до $4,0 \pm 0,3$ см (% сдвига $12,6$, $p < 0,013$), тогда как при имплантации механических протезов увеличение было недостоверным (с $3,4 \pm 0,4$ до $3,7 \pm 0,5$ см, % сдвига $8,3$, $p < 0,24$). Уменьшение размеров левого предсердия (ЛП) было достоверно в группе с имплантацией механических протезов с $5,0 \pm 0,2$ до $4,6 \pm 0,1$ см (% сдвига $-7,3$, $p < 0,0001$), тогда как при имплантации биологических протезировании эти измене-

ния были не достоверны: с $5,2 \pm 0,4$ до $5,0 \pm 0,2$ см (% сдвига $-3,2$, $p > 0,05$). Уменьшение массы миокарда отмечалось в обеих подгруппах уже в раннем послеоперационном периоде.

Анализ влияния типов протезов в группе с механическими клапанами выявил, что более выражено уменьшение объемных и линейных показателей ЛЖ происходит при имплантации двухстворчатых протезов (табл. 2). При этом значимого снижения фракции выброса (ФВ) ЛЖ не выявлено. Отмечено достоверное уменьшение нагрузки ЛЖ в подгруппе С AoC+CoAoC, которое происходит уже в ближайшие сроки после операции.

Так ударная работа ЛЖ с исходно $111,1 \pm 16,1$ отн. ед снизилась достоверно до $82,3 \pm 14,1$ отн. ед. (% сдвига = $-25,9$; $p < 0,004$). Достоверно снизился сердечный индекс с $3,3 \pm 0,4$ до $2,8 \pm 0,5$ л/мин/м² (% сдвига = $-14,5$; $p < 0,049$). Тогда как, в при имплантации одностворчатых протезов (подгруппа D) достоверного снижения не было отмечено: ударная работа ЛЖ с исходно $109,9 \pm 24,8$ отн. ед снизилась до $84,6 \pm 13,9$ отн. ед. (% сдвига = $-23,0$; $p < 0,057$), снизился сердечный индекс с $3,9 \pm 1,1$ до $3,1 \pm 0,5$ л/мин/м² (% сдвига = $-18,8$; $p < 0,19$). Обратного сброса не отмечено ни на одном из типов клапанов. Имевшая место в обеих подгруппах регургитация на МК уменьшилась с $1,0 \pm 0,1$ до $0,9 \pm 0,2$ ст. (% сдвига $-10,0$; $p < 0,0001$).

Динамика ЭхоКГ показателей ЛЖ у пациентов с AoC+CoAoC при протезировании 2-х створчатыми и одностворчатыми протезами (M±m)

Параметры	2-х створчатые (С)				Одностворчатые (D)			
	До	после	% сдвига	P	До	после	% сдвига	P
КДР, см	5,4±0,2	4,9±0,2	-8,5	0,000	5,2±0,4	4,8±0,3	-7,0	<u>0,02</u>
КСР, см	3,5±0,3	3,3±0,2	-7,2	0,004	3,4±0,4	3,1±0,3	-8,7	<u>0,04</u>
иКДР, см/м ²	2,8±0,2	2,6±0,2	-8,5	0,0001	2,9±0,3	2,7±0,2	-7,3	<u>0,02</u>
иКСР, см/м ²	1,9±0,2	1,7±0,1	-7,5	0,004	1,9±0,2	1,7±0,2	-8,7	<u>0,04</u>
КДО, мл	146,9±12,7	119,6±11,2	-18,6	0,000	138,8±27,8	113,5±16,4	-18,3	0,01
КСО, мл	58,8±10,4	46,7±7,2	-20,5	0,002	55,5±17	44,1±9,7	-20,5	<u>0,03</u>
иКДО, мл/м ²	77,7±7,9	63,4±7,1	-18,5	0,0001	77,1±15,7	62,5±8,8	-19,0	0,01
и КСО, мл/м ²	31,5±6,3	24,9±4,3	-21,0	0,002	30,6±9,3	24,3±5,3	-20,8	<u>0,03</u>
УО, мл	88,1±7	73±6,3	-17,1	0,0018	83,3±12,9	69,5±8	-16,6	<u>0,03</u>
УИ, мл/м ²	46,2±3,7	38,6±3,8	-16,6	0,0025	46,4±7,7	38,3±4,3	-17,5	<u>0,02</u>
ФВ	62,8±3,8	61,4±2,9	-2,1	0,41	62,8±4,4	61,8±3,1	-1,6	0,63
ФУ	35,3±2,9	34,1±2,4	-3,2	0,38	35,5±3,3	36,3±3,3	2,1	0,69
Ост. фр.	38,4±4,3	38,2±3,1	-0,4	0,92	36,4±4,4	37,4±3,3	2,8	0,64
ММ ЛЖ, гр	516,6±153	390,1±112	-24,5	0,06	442,2±253	329,2±173	-25,6	0,08
и ММ ЛЖ, гр/м ²	281,9±79,1	213,5±58,9	-24,3	0,05	249,3±152	185,8±105	-25,5	0,09
ЗС ЛЖ, см	1,5±0,3	1,4±0,3	-10,5	0,18	1,5±0,3	1,4±0,4	-9,5	0,31
и ЗСЛЖ, см/м ²	0,8±0,2	0,8±0,2	-10,1	0,20	0,8±0,2	0,8±0,2	-9,1	0,31
МЖП, см	1,6±0,3	1,6±0,3	-3,2	0,58	1,7±0,4	1,4±0,4	-13,9	0,11
и МЖП, см/м ²	0,9±0,2	0,9±0,2	-3,0	0,60	0,9±0,2	0,8±0,3	-13,4	0,11
пикΔАК, мм рт.ст.	105,1±8,7	25,7±3,1	-75,2	0,0001	100,1±13,9	30,9±2,8	-74,3	0,0001

сдвига -14,8, $p > 0,05$), как и имеющаяся регургитация на ТК с $1,2 \pm 0,2$ до $1,0 \pm 0$ ст. (% сдвига -18,5, $p < 0,02$). Отмечено что исходный пик СГД на АК в подгруппе С с $105,1 \pm 8,7$ снизился до $25,7 \pm 3,1$ мм рт.ст. ($p < 0,0001$), как и в подгруппе D с $100,1 \pm 13,9$ снизился до $30,9 \pm 2,8$ мм рт.ст. ($p < 0,0001$).

Анализ динамики регресса массы миокарда (ММ) ЛЖ и размеров задней стенки ЛЖ (ЗС ЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП), показал, что начинается регресс этих показателей, который отмечен уже к 10 суткам после операции. Анализ динамики фиброзного кольца (ФК) аорты выявил, что независимо от типа имплантированного клапана после операции не происходит особого уменьшения фиброзного кольца аорты: для С (с $2,6 \pm 0,0$ до $2,5 \pm 0,0$ см., % сдвига -4,6) и для D (с $3,0 \pm 0,0$ до $3,0 \pm 0,3$ см., % сдвига 0). Восходящий отдел аорты послеоперационном периоде имел тенденцию к увеличению более выраженную при имплантации двухстворчатых клапанов (с $3,5 \pm 0,7$ до $3,9 \pm 0,5$ см., % сдвига 12,6), и менее выраженную при имплантации одностворчатых (с $3,3 \pm 0,5$ до $3,4 \pm 0,6$ см., % сдвига 1,5), хотя эти изменения имели недостоверный характер ($p > 0,05$). Размеры ЛП в подгруппе С уменьшались с $5,1 \pm 0,2$ до $4,6 \pm 0,1$ см. (% сдвига -10,7, $p < 0,0001$), тогда как в подгруппе D было без динамики: с $4,7 \pm 0,4$ до $4,7 \pm 0,3$

см (% сдвига -1,1, $p > 0,05$). Это более связано с конструктивными особенностями протезов. 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. Мы не нашли в литературе описания изменений диаметра восходящей аорты в послеоперационном периоде в зависимости от имплантации того или иного типа протеза. Возможно, учет данных изменений будет полезен у пациентов, предрасположенных к патологии восходящего отдела аорты.

Обсуждение

Современными критериями, характеризующими эффективность работы клапана, являются, механическая надежность и долговечность, адекватные гемодинамические параметры (остаточный транспротезный градиент, обратный ток крови), тромборезистентность, стерильность, отсутствие механического гемолиза и шумового дискомфорта. Практически все этим требованиям, по мнению многих исследователей [5], отвечают биологические протезы, за

исключением их долговечности. Проведенное исследование показало, что в группе пациентов с аортальным стенозом по гемодинамическим показателям механические протезы в сравнении с биологическими протезами показали наилучшие характеристики. При этом при имплантации двухстворчатых протезов были выявлены более достоверные сдвиги. Имплантация биологических протезов также приводила к достоверным изменениям показателей ЛЖ, с наиболее низким транспротезным градиентом после операции. Однако ограничивающим фактором их применения, по мнению авторов [8, 9, 10, 11], является проблема ранней дегенерации, обусловленная кальцификацией биоткани, особенно у пациентов молодого возраста. Поэтому мы также согласны с мнением авторов, что применение биологических протезов показано в основном у пациентов старшей возрастной группы (более 60 лет) и пациентов с осложненным течением аортального порока (низкая ФВ ЛЖ, активный ИЭ), прогнозируемый срок жизни после операции, у которых ожидаемо меньше срока долговечности протеза. Учитывая механизм и гидродинамику выброса ЛЖ считается, оптимальным выбором для имплантации – дискового (одностворчатого) протеза [2, 3], систолический поток по которому, по данным исследований S. Motti-Link et al. [3], H. Nygaard et al. [4], соответствует как нормальному, учитывающий условия коронарного кровотока и механизм вращающего выброса ЛЖ. Максимальная амплитуда диска и оптимальный градиент на протезе благоприятно сказываются на процессах ремоделирования ЛЖ в отдаленном периоде. Однако в данном исследовании было выявлено преимущество двухстворчатых механических протезов.

Таким образом, протезирование аортального клапана различными типами протезов является одним из основных методов хирургического лечения аортальных пороков. При аортальном стенозе или сочетанном аортальном пороке с преобладанием стеноза использование как механических, так и биологических протезов дает хорошую динамику показателей ЛЖ. При этом большие изменения размеров ЛЖ, массы миокарда, восстановление функциональных изменений МК, ТК, размеров ЛП происходит при имплантации двухстворчатых протезов, даже при пиковом транспротезном градиенте менее 35–40 мм рт.ст.

Выводы

1. При выборе типа механического протеза для коррекции порока аортального клапана предпочтительнее применение современных двухстворчатых протезов, т.к. в послеоперационном периоде остаточный транспротезный градиент на них ниже, чем при имплантации одностворчатых.

2. Транспротезный градиент менее 35–40 мм рт.ст. после операции считаем оптимальным показателем, положительно сказывающимся на результатах операции.

3. Динамика анатомо-функциональных показателей ЛЖ при клапанозамещающих операциях происходит за счет уменьшения как иКСР ($p < 0,0001$), так и иКДО ($p < 0,0001$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование легочного аутографта при инфекционном эндокардите аортального клапана / Л. А. Бокерия [и др.] // *Анналы хирургии*. – 2005. – № 5 – С. 10-13
2. Дземешкевич, С. Л. Болезни аортального клапана. Функция, диагностика, лечение / С. Л. Дземешкевич, Л. У. Стивенсон, В. В. Алексии-Месхишвили. – М.: Гэотар-Мед, 2004. – С. 328.
3. Non-invasive assessment of differences between bileatlet and tilting disk aortic valve prosthesis by 3D-Doppler profiles / S. Motti-Link [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2005. – Vol. 4. – P. 383-387.
4. Quantitation of the turbulent stress distribution downstream of normal, diseased and artificial aortic valves in humans / H. Nygaard [et al.] // *Eur. Cardiothorac. Surg.* – 1992. – Vol. 6, N 11. – P. 609-617.
5. Протезирование аортального клапана ксенопротезом «БиоЛАБ»: промежуточные результаты / Л. А. Бокерия [и др.] // *Грудная и сердеч.-сосуд. хир.* – 2008. – № 1 – С. 23-28.
6. Ross operation – modification of technique. Postoperative hemodynamic advantages / V. Sirvydais [et al.] // *Appl. Cardiopulm. Pathophysiol.* – 2002. – Vol. 10. – P. 17-23.
7. Teijeira, F. J. Cardiac valve replacement with mechanical prostheses: current status and trends / F. J. Teijeira, A. A. Mikhail // *Advanced in Cardiovascular Engineering* / Ed. H. C. Hwang. – N.Y.: Plenum Press, 1992. – P. 197.
8. Westaby, S. Stentless aortic bioprostheses: compelling data from the second international symposium / S. Westaby, H. A. Huysmans, T. E. David // *Ann. Thorac. Surg.* – 1998. – Vol. 65. – P. 235-240.
9. Малиновский, И. И. Биологические протезы клапанов сердца / И. И. Малиновский, Б. А. Константинов, С. Л. Дземешкевич. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

10. Edwards, M. B. A profile of valve replacement surgery in the UK (1986-1997): a study from the UK heart valve registry / M. B. Edwards, K. M. Taylor // J. Heart Valve Dis. – 1999. – Vol. 8, N 6. – P. 697-701.

11. Long-term function of cryopreserved aortic homografts. A ten-year study / J. K. Kirklin [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1993. – Vol. 106. – P. 154-166.

Адрес для корреспонденции

700115, Республика Узбекистан,
г. Ташкент, ул. Фархадская 10,
тел. раб: +99871 277-26-92,
тел.моб.: +99897 155-69-33,
e-mail: f.f.turaev@mail.ru,
Тураев Ф.Ф.

Поступила 15.12.2010 г.
