

Факторы, определяющие прогноз операции у больных с поражениями аортального клапана и коронарных артерий

А.М. Караськов*, С.И. Железнев*, Ф.Ф. Тураев**, П.Е. Каракозов**, Л.С. Ванн***, В.С. Чеканов¹***

*ФГУ «ННИИ ПК им. акад. Е.Н.Мешалкина», Новосибирск, Россия,

**РЦХ им. акад. В.Вахидова, Ташкент, Узбекистан

***Институт сердца Висконсина, Милуоки, США

Умеренный стеноз аортального клапана является довольно общим явлением для больных ишемической болезнью сердца (Gullinov and Garsia, 2005). При этом исследования последних лет показали, что прогрессирование аортального стеноза зависит от степени кальцификации створок клапана; что протезирование аортального клапана не увеличивает летальность при аортокоронарном шунтировании; что более того, протезирование клапана, выполненное после аортокоронарного шунтирования дает меньшую летальность; и что это особенно подтверждается у больных с выраженным аортальным стенозом. В то же время, анализ литературы, посвященной интеграции математических методов в медицину, показал, что для решения вопроса выбора метода и тактики лечения пациента с такой комбинированной патологией большее значение чаще придают простому прогнозированию, чем оценке, построенной на моделировании работы органов и систем. Среди основных прогностических факторов одним из наиболее существенных называется повторная операция. Так, проанализировав 13,346 операций аорто-коронарного шунтирования Yip et al (2007) показали, что летальность при повторных вмешательствах (4,8%) почти в 3 раза больше, чем при операциях первичных (1,8%). Другим таким фактором является возраст больных. Так, по данным Urso et al. (2007), выживаемость (86,1%) в течение года при протезировании аортального клапана у больных старше 80 лет значительно меньше, чем у более младшей возрастной группы. Проанализировав 1567 больных после сочетанной операции протезирования клапанов и аортокоронарного шунтирования, Doenst et al. (2006) показали влияние пола больных на результаты операции, причем вероятность инсульта в послеоперационном периоде у женщин выше (индекс риска 1.52). Мы считаем, что многогранность влияния показателей, характеризующих исходное состояние больного на результат опера-

ции, требует применения более сложного многомерного статистического анализа. Он позволяет выделить рациональное количество наиболее значимых факторов, определяющих прогноз операции, связанных как с исходным состоянием больного с пороком, так и с ближайшими послеоперационными осложнениями, обусловленными операционной травмой и перестройкой внутрисердечной гемодинамики (1,2,3,4,5,6). Более того, один из авторов статьи (Wann and Balkhy, 2009) считает, что применение наисовременнейших диагностических тестов (таких, как компьютерная томографическая коронарная ангиография) позволяет наиболее точно прогнозировать исход предстоящей операции.

Целью данного исследования явилось определение факторов, влияющих на результаты сочетанных операций, выполняемых при пороках аортального клапана и поражении коронарных артерий, и определение анатомо-гемодинамических величин влияющих на прогноз.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование было включено 128 больных, которым было выполнено одномоментное протезирование аортального клапана и коронарное шунтирование (мужчин 104, женщин 24, в возрасте от 40 до 73 лет, средний возраст - $56,4 \pm 1,5$ лет). С преобладанием аортального стеноза было 82,8% (106), с преобладанием аортальной недостаточности – 17,2% (22) случаев. Изменения аортального клапана были обусловлены ревматическим процессом в 65,6% случаев, атеросклеротической дегенерацией и кальцинозом – 15,6%, инфекционным эндокардитом - 18,8%.

Всем больным проводилось стандартное обследование, включавшее рентгенографию органов грудной клетки, ЭКГ, ЭхоКГ. При рентгенологическом исследовании выявлено увеличение кардиоторакального индекса и изменения в малом круге кровообращения. Расширение восходящего отдела аорты отмечено во всех случаях. Результаты ЭКГ исследования выявили гипертрофию левого желудочка и нарушение внутрисердечной проводимости. Порок аортального клапана у 87,1% больных был осложнен вальвулярным и экстравальвулярным кальцинозом: 3,2% - 1 ст., 22,6% - 2 ст., 32,3% - 3 ст., 29% - 4 ст., что не могло не явиться осложняющим фактором операции.

* Адрес для переписки:

Prof. Valery S. Chekanov,
7693 Mission Woods Court, Franklin, Wisconsin 53132, USA
FIMEX, Foundation for International Medical Exchange, Vice President
E-mail: valerichiekanov@yahoo.com
Phone (1) 414-427-0056
Статья получена 1 декабря 2009 г.
Принята в печать

Распределение больных по стадиям хронической недостаточности кровообращения (ХНК) и функциональному классу по Нью-Йоркской классификации (ФК по NYHA) представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение по стадиям хронической недостаточности кровообращения и функциональному классу.

ФК по NYHA	Количество больных	НК	Количество пациентов
II	21 (16,1%)	IIA	88 (68,7%)
III	78 (61,3%)	IIБ	40 (31,3%)
IV	29 (22,6%)		

Все больные были оперированы с применением искусственного кровообращения и кардиоплегии. Среднее время ИК составило $178,5 \pm 7,8$ мин, окклюзии аорты $132,8 \pm 5,0$ мин. Имплантировано 108 механических (75 двухстворчатых, 33 одностворчатых) и 20 биологических протезов. Наиболее часто использовались протезы аортального клапана «МЕДИНЖ», «SorinBicarbon», «ЭМИКС», «КЕМ-АВ-МОНО» «КЕМ-АВ-КОМПОЗИТ».

Всем больным со значимым поражением коронарного русла (стеноз более 50%) было выполнено шунтирование коронарных артерий: одной артерии – у 56 (43,8%), двух артерий – 42 (32,8%), трех артерий – у 30 (23,4%) больных. Коррекция сопутствующей митральной недостаточности выполнена у 25 больных, трикуспидальной недостаточности – у 23 больных. Недостаточность атриовентрикулярных клапанов во всех случаях была обусловлена дилатацией фиброзного кольца, коррекция которой осуществлялась имплантацией опорных колец.

Исходное состояние больных являлось ориентиром для определения всей совокупности патогенетических нарушений при пороке, а оценка действия факторов, оказывающих влияние на отдельные компоненты формирования общей клинической картины, позволила целенаправленно рассматривать причины, условия и следствия системных позиций. Расчеты проводились по программам «STATISTICA for Windows», 6.0 и оригинальным программам, разработанным в пакете "Excel - 2000" на встроенном языке программирования "Visual Basic for Application". Данные в группе, разделены на числовые и классификационные; рассчитывались дополнительные таблицы по отклонениям (абс. и%) показателей относительно исходных. Значимость различий оценивалась критерием χ^2 , а для таблиц размерностью 2×2 по уточненному критерию Фишера.

Параметры распределения оценивались по формулам:

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

Согласованность числовых данных с нормальным законом распределения оценивалась по критерию Колмогорова. При несоответствии числовых данных нормальному закону распределения использовались методы непараметрической статистики – ранговый критерий Вилкоксона. Сила и направление связи между признаками определяется коэффициентом корреляции (r) Пирсона и ранговой корреляции Спирмена, если распределение исходных данных отклонялось от нормального. Значения указанных коэффициентов находятся в интервале от -1 до +1. Крайние значения наблюдаются у признаков, связанных линейной функциональной связью. Значимость выборочного коэффициента корреляции оценивается по значению статистики $r^* \sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2} = t_{a,f}$ (1). Выражение (1) позволяет вычислить величину α , т.е. вероятность отличия коэффициента корреляции от нуля, в зависимости от значения r и объема выборки n . Это, в свою очередь, позволяет сравнивать по вероятности корреляцию одних и тех же признаков в выборках разных объемов. Сила связей оценивалась по величине коэффициента корреляции: сильная – при $r = 0,7$ и более, средняя при $r = 0,3-0,7$, слабая при r менее 0,3. Различия между сравниваемыми значениями считались достоверными при $p < 0,05$, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

Модель прогноза рассчитана на базе регрессионного анализа. Регрессионный анализ был ориентирован на исследование зависимости одной (зависимой) переменной Y от набора других, так называемых независимых переменных $X_j = \{X_1, X_2, \dots, X_p\}$. Значения прогнозируемого показателя определены, исходя из определения факторов риска на основе анализа клинического материала. Задачей линейного регрессионного анализа в данной работе явилось прогнозирование значений результирующей переменной Y по известным значениям антропометрических параметров, показателей ЭхоКГ и ряда дополнительных характеристик, связанных со спецификой проведения операции. Показатель благоприятного исхода операции вычислялся как среднее арифметическое факторов риска. В результате расчетов получена модель, на основе которой составлена и протестирована программа в среде "Excel-2000": «Программа прогнозирования результатов операций коррекции аортальных пороков в сочетании с ишемической болезнью сердца» («СВИДЕТЕЛЬСТВО» ГПВ РУЗ № DGU 01380») позволяющая рассчитать процент благоприятного исхода операции и динамику фракции выброса ЛЖ после операции с достоверностью предсказания 75-90%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного анализа были определены переменные, объединенные в группу факторов (**Ф**) влияющих на прогноз операции:

Ф1 – нарушение кровообращения (НК, ФК по NYHA), **Ф2** – антропометрические показатели (пол, возраст*, вес*, рост*, S пов.тела*, индекс Кетле*, КТИ*), **Ф3** – показатели гемодинамики (САД*, ДАД*, срАД*, УОК, ЧСС*, МОК*, ОПСС*, УПСС, СИ*, ударная работа ЛЖ*), **Ф4** – параметры сердца (КДР*, КСР*, КДО*, КСО*, УО*, ФВ*, ФУ*, ост.Фр.*, СОЖ*, ПЖ*, ЛП*, ПП*, ЛА*), **Ф5** – показатели миокарда (МЖП*, ЗСЛЖ*, ММ ЛЖ*, ОТС ЛЖ* систолу и диастолу, 2HD*), **Ф6** – морфология клапанов (степень кальциноза на АК,

степень регургитации на АК, МК и ТК), **Ф7** – показатели клапанов (диаметр ФК и восходящей Ао*, градиенты на АК*, площадь АО*, площадь МО*, градиенты на МК*, Е мк, А мк, Е/А мк), **Ф8** – показатели коронарного кровотока (тип кровоснабжения, процент окклюзии коронарных артерий (ПМжВ, ДВ, ОА, ПКА), количество планируемых шунтов). У переменных «*» учитывались их индексированные показатели, обратные величины и вторые степени, что способствовало повышению эффективности прогноза (см. Таблицу 2).

Таблица 2. Факторы риска и переменные их составляющие.

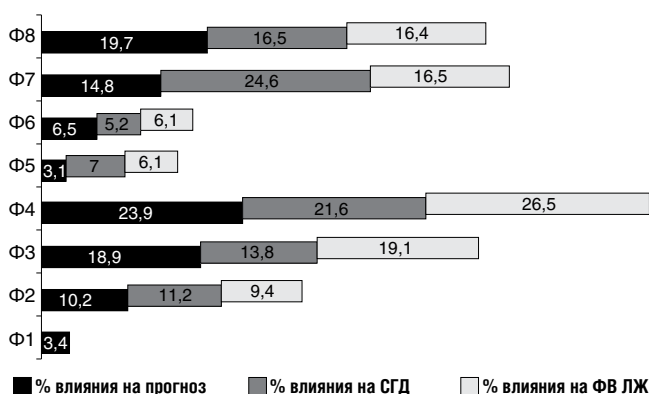
№	переменная	ед.изм.	Определение	обозначение переменной
I Нарушение кровообращения (Ф 1)				
1	НК		I, IIA, IIB, III	недостаточность кровообращения
2	ФК		I, II, III, IV	функциональный класс
II Антропометрические показатели (Ф 2)				
1	Пол		1 - мужчина, 2 – женщина	Пол пациента
2	Возраст*	лет		Возраст
3	Вес*	кг		Вес
4	Рост*	см		Рост
5	Пл.тела*	м ²	$ПТ = 0.007184 * Вес^{0.423} * Рост^{0.725}$	площадь тела
6	и Кетле*	Отн.ед.	$и Кетле = 10000 * Вес / Рост^2$	индекс Кетле (индекс массы тела)
7	КТИ*	%		кардиоторакальный индекс
III Показатели центральной гемодинамики (Ф 3)				
1	САД*	мм.рт.ст.		артериальное давление систолическое
2	ДАД*	мм.рт.ст.		артериальное давление диастолическое
3	срАД*	мм.рт.ст.	$срАД = ДАД + ((САД - ДАД)/3)$	артериальное давление среднее
4	ПоАД*	мм.рт.ст.	$САД - ДАД$	артериальное давление пульсовое
5	УОК		$УОК = 90,97 + 0,54 * ПоАД - 0,57 * ДАД - 0,61 * Возр$	ударный объем крови по методу Старра (39)
6	ЧСС*	уд.мин.		частота сердечных сокращений
7	МОК*	л/мин	$МОК = УО * ЧСС / 1000$	минутный объем крови (кровообращения)
8	ОПСС*	дин*с*см-5	$ОПСС = 79,92 * срАД / МОК$	общее периферическое сопротивление сосудов (59)
9	УПСС	дин*с*см-5	$УПСС = ОПСС / ПТ$	удельное периферическое сопротивление сосудов (110)
10	СИ*	Отн.ед.	$СИ = МОК / ПТ$	Сердечный индекс (109)
11	Ауд*	Отн.ед.	$Ауд(лж) = УО * 1,055 * (срАД - 5) * 0,0136$	ударная работа ЛЖ (153)
12	Мр ЛЖ	Отн.ед.	$Мр ЛЖ = 0,0136 * 1,055 * МОК * (срАД - 5)$	минутная работа ЛЖ (157)
13	РИлж		$РИлж = 0,0136 * 1,055 * СИ * (срАД - 5)$	Рабочий индекс ЛЖ (160)
14	РУИлж		$РУИлж = 0,0136 * 1,055 * УИ * (срАД - 5)$	Рабочий ударный индекс ЛЖ (161)
15	и ФС		$и ФС = САД * ЧСС / ММлж$	Индекс функционирования сердца
IV Параметры сердца (Ф 4)				
1	КДР*	см		конечно-диастолический размер ЛЖ
2	КСР*	см		конечно-систолический размер ЛЖ
3	КДО*	см ³	$КДО = 7 * КДР^3 / (2,4 + КДР)$	конечно-диастолический объем ЛЖ
4	КСО*	см ³	$КСО = 7 * КСР^3 / (2,4 + КСР)$	конечно-систолический объем ЛЖ
5	УО*	см ³	$УО = КДО - КСО$	ударный объем крови
6	УИ*	Отн.ед.	$УИ = УО / ПТ$	ударный индекс (108)
7	ФВлж*	%	$ФВлж = 100 * (КДО - КСО) / КДО$	фракция выброса
8	ФУлж*	%	$ФУлж = 100 * (КДР - КСР) / КДР$	фракция укорочения
9	Ост.фр.	%	$Ост.фр. = КСО / КДО * 100$	Остаточная фракция (55)
10	СОЖ*	%	$СОЖ = КДО / КСО * 100$	показатель систолического опорожнения желудочка (56)
11	КР*		$КР = (КДО - КСО) / (КДД - КСД) * 1 / КСО$	коэффициент растяжимости стенки
12	ПЖ*	см		правый желудочек
13	ЛП*	см		левое предсердие
14	ПП*	см		правое предсердие
15	ЛА*	см		легочная артерия
16	ЛА давл	мм.рт.ст.		давление в легочной артерии
17	ФК ЛА	мм		диаметр фиброзного кольца ЛА

Таблица 2. Продолжение. Факторы риска и переменные их составляющие.

№	переменная	ед. изм.	Определение	обозначение переменной
V Показатели функции миокарда (Ф 5)				
1	МЖПд*	см		толщина межжелудочковой перегородки в диастолу
2	ЗСЛЖд*	см		толщина задней стенки ЛЖ в диастолу
3	ММлж*	г	$ММлж = 1,04 * ((КДР + МЖП + МЖП) * 3 - КДР * 3) - 13,6$	масса миокарда ЛЖ
4	ОТСси*	отн.ед.	$ОТСси = ЗСЛЖд / КДР$	относительная толщина задней стенки ЛЖ в систолу
5	ОТСди*	отн.ед.	$ОТСди = ЗСЛЖд / КСР$	относительная толщина задней стенки ЛЖ в диастолу
6	2HD*	отн.ед.	$2HD = (ЗСЛЖд + МЖПд) / КДР$	двойная толщина относительная
VI Морфология клапанов (Ф 6)				
1	АК Са	баллы	1,2,3,4	кальциноз АК, степень
2	АК рег	баллы	1,2,3,4	регургитация на АК, степень
3	МК рег	баллы	1,2,3,4	степень регургитации на МК
4	ТК рег	баллы	1,2,3,4	степень регургитации на ТК
VII Показатели функции клапанов (Ф 7)				
1	АО диам корня*	см		диаметр корня аорты
2	АО восх *	см		диаметр восходящей аорты
3	АК гр пик*	мм.рт.ст.		пиковый градиент давления на АК
4	АК гр ср*	мм.рт.ст.		средний градиент давления на АК
5	V с.п. Аок	м/с		скорость систолического потока на АК
6	АО пл*	кв.см		площадь аортального отверстия
7	Е мк			пик Е на МК
8	А мк			пик А на МК
9	Е/А мк	отн.ед.	$Е/А мк = Е мк / А мк$	Отношение пика Е к пику А
10	МО пл*	кв.см		площадь митрального отверстия, кв. см
11	МК гр пик	мм.рт.ст.		пиковый градиент давления на МК
12	МК гр ср	мм.рт.ст.		средний градиент давления на МК
VIII Показатели коронарного кровотока (Ф 8)				
1	КВГ		1 - правый, 2 - сбалансированный, 3 – левый	тип кровоснабжения по КВГ
2	ПМЖА	%		передняя межжелудочковая артерия, поражение %
3	ДВ	%		диагональная ветвь, поражение %
4	ОА	%		Огибающая артерия, поражение %
5	ПрКА	%		правая коронарная артерия, поражение %
6	Пром.а	%		промежуточная артерия, поражение %
7	Кол.шунтов	шт		Количество шунтов

Мы определили, что доля влияния комплексных факторов на прогноз операции, пиковый систолический градиент (СГД) и динамику фракции выброса после операции была различной (Диаграмма 1).

Диаграмма 1. Доля влияния комплексных факторов на прогноз, СГД, ФВ ЛЖ у больных с сочетанным поражением клапана и коронарных артерий.

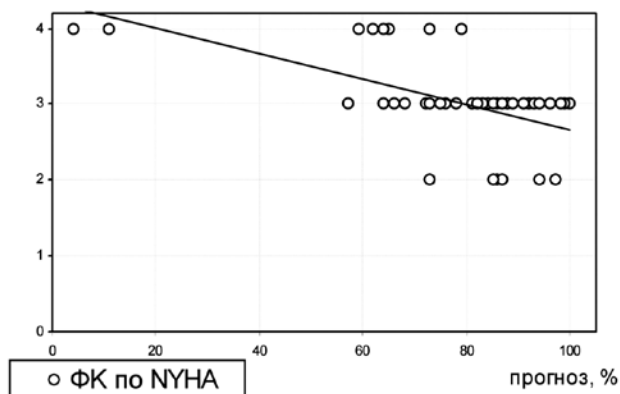


Так, на прогноз больше влияли параметры сердца (Ф4) ($r = 0,320$ $p < 0,01$), показатели коронарного кровотока (Ф8) ($r = 0,165$ $p < 0,05$), Ф3 ($r = 0,330$ $p < 0,01$), показатели функции клапанов (Ф7) ($r = 0,183$ $p < 0,05$), и антропометрические показатели (Ф2) ($r = 0,223$ $p < 0,05$). Тогда как на пиковый систолический градиент (СГД) большую роль играли функции клапанов (Ф7) ($r = 0,320$ $p < 0,01$), параметры сердца (Ф4) ($r = 0,261$ $p < 0,05$), показатели коронарного кровотока (Ф8) ($r = 0,046$ $p < 0,05$), показатели гемодинамики (Ф3) ($r = 0,284$ $p < 0,05$), и показатели функции миокарда (Ф5) ($r = 0,589$ $p < 0,001$). На изменение фракции выброса ЛЖ влияют показатели следующих факторов: параметры сердца (Ф4) ($r = 0,381$ $p < 0,01$), показатели гемодинамики (Ф3) ($r = 0,332$ $p < 0,01$), показатели коронарного кровообращения (Ф8) ($r = 0,322$ $p < 0,01$), и показатели функции клапанов (Ф7) ($r = 0,332$ $p < 0,01$).

Положительный прогноз операции у больных с меньшей НК ($r = -0,111$) и находящихся в меньшем ФК (II, III) по NYHA ($r = -0,560$) был выше 80%. Тогда

как у больных, оперированных с IV ФК, прогноз операции составил менее 80%. При этом отмечено, что чем выше ФК, тем меньшие значения ФВ ЛЖ были у больных ($r = -0,086$). Это говорит о том, что IV ФК является предиктом высокого риска при сочетанных операциях (Диаграмма 2).

Диаграмма 2. Корреляция прогноза и функционального класса.



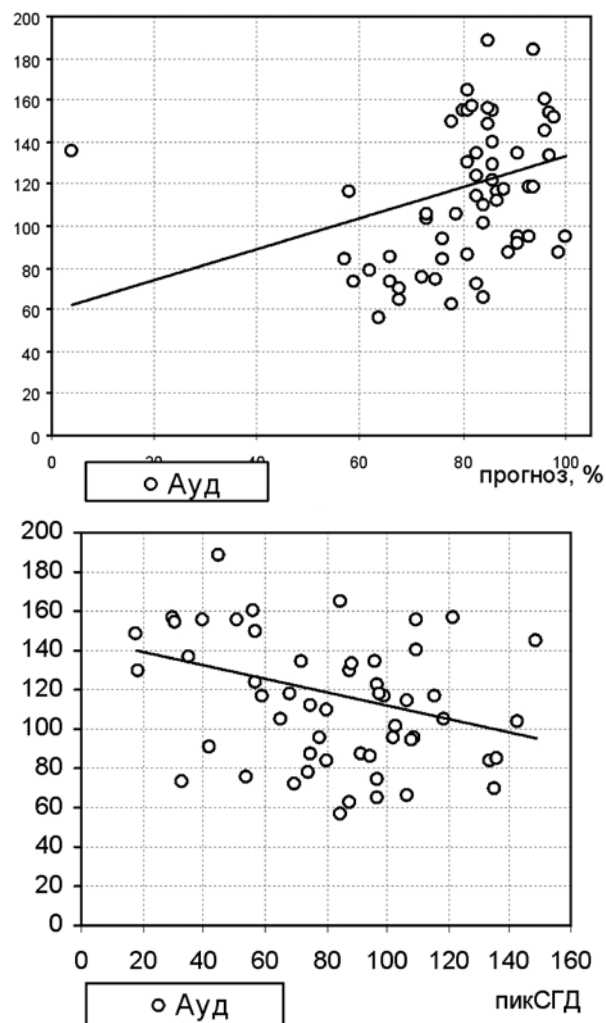
Антропометрические показатели (Ф2) свидетельствовали о том, что с возрастом пиковый СГД на АК имеет тенденцию к увеличению ($r = 0,264$), т.е. компенсаторные процессы прогрессируют с возрастом, хотя общебиологические и физиологические процессы в организме идут к снижению. При этом возраст на прогноз операции особо значимо не влиял ($r = -0,162$).

Анализ показателей гемодинамики (Ф3) выявил умеренную силу корреляции с прогнозом ($r > 0,331$) и пиковым СГД ($r > 0,206$). При этом направление связи было прямым для прогноза и обратным для СГД. Так, к примеру, у больных с МОК более 4.0 л/мин прогноз операции был выше. При этом этот показатель увеличивался не за счет ЧСС, а за счет ударного объема ($r = -0,215$). Такая же закономерность отмечена и между показателем ударной работы ЛЖ (Ауд): чем была выше Ауд ЛЖ, тем выше был прогноз операции ($r = 0,468$). Но с ростом величины СГД отмечается снижение Ауд ЛЖ ($r = -0,295$). Что позволяет заключить, что увеличение проточности приводит к снижению эффективности функционирования ЛЖ (Диаграмма 3).

При пиковом СГД более 60 мм.рт.ст. показатель Ауд ЛЖ становится менее 100 отн.ед., а благоприятный прогноз операции составляет менее 80%. При ударной работе более 100 отн.ед. положительный прогноз операции составил 80-100%. Это говорит в пользу того, что у больных с поражением коронарных артерий и сочетанным аортальным пороком одним из показаний к коррекции аортального порока является СГД 60 мм.рт.ст. и выше.

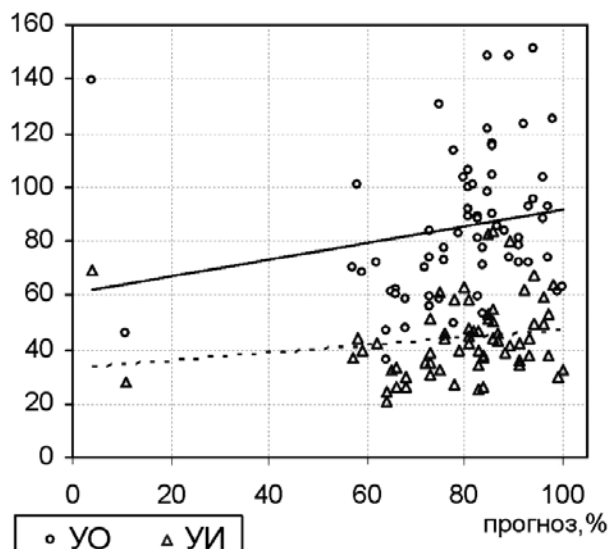
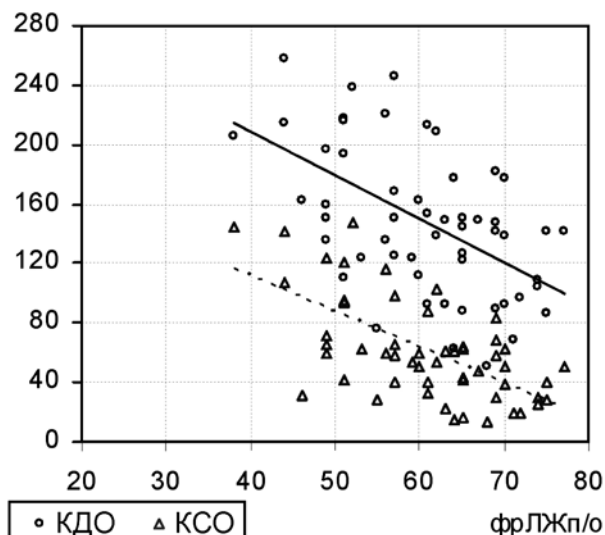
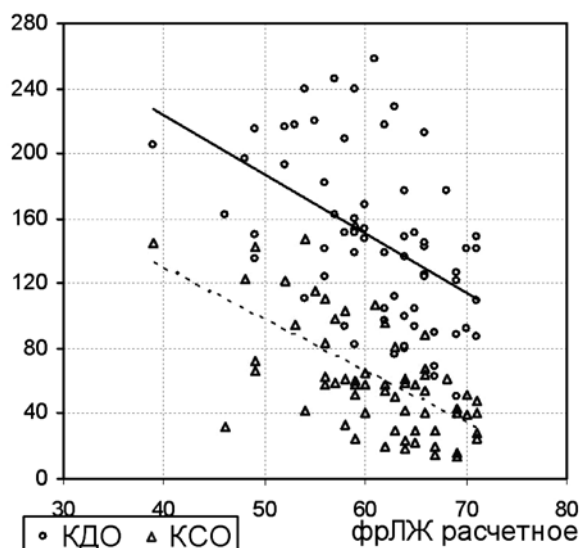
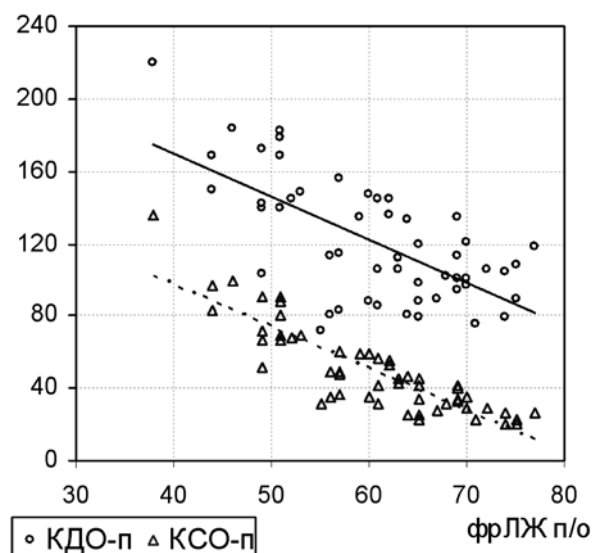
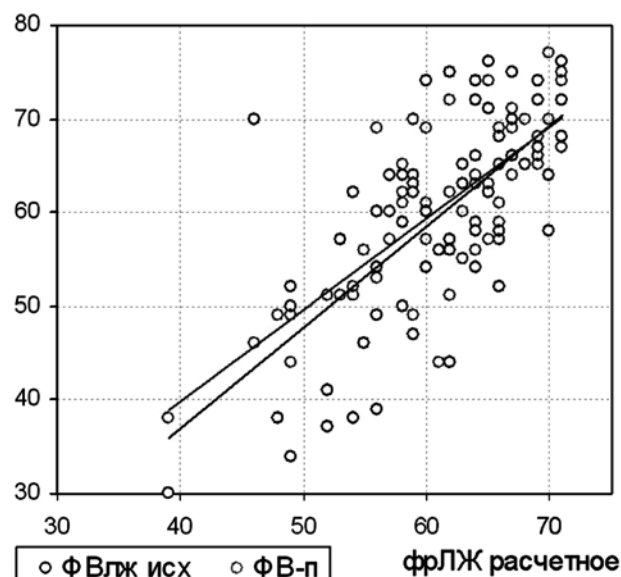
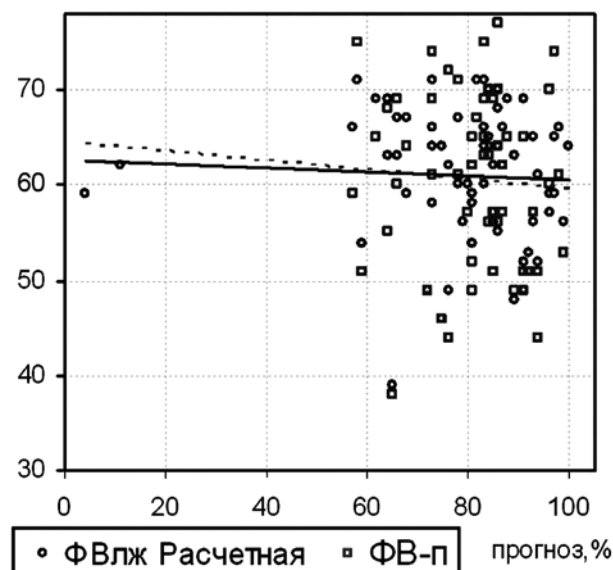
Показатели параметров сердца (Ф4) оказали наибольшее влияние на исход операции. Так, показатели ЛЖ имели прямую корреляцию с прогнозом ($r > 0,224$) и с динамикой ФВ ЛЖ ($r >$

Диаграмма 3. Корреляция прогноза и СГД с ударной работой ЛЖ.



0,598), и обратную с показателем СГД ($r < -0,343$). Показатель конечно-диастолического размера имел большее влияние на прогноз (КДР) ($r = 0,349$) и объема (КДО) ЛЖ ($r = 0,429$), чем показатели конечно-систолического размера (КСР) ($r = 0,303$) и объема (КСО) ЛЖ ($r = 0,352$). Даже в тех случаях, когда после операции происходило увеличение КДР (КДО) при сохранном КСР (КСО) ЛЖ (или его регрессе), вероятность благоприятного прогноза операции возрастала. Такая взаимозависимость КДО и КСО способствует увеличению ударного объема (УО) и свидетельствует о сохранности сократительной функции миокарда ЛЖ. Анализ выявил, что увеличение УО ($r = 0,458$) и ударного индекса (УИ) ($r = 0,385$) повышало процент благоприятного прогноза. Мы получили величину УИ более 40 мл/м² (УО = 80 мл), при которой положительный прогноз операции составил более 80% (Диаграмма 4).

Анализ влияния исходного КДО и КСО на послеоперационную ФВ ЛЖ показал, что это значение было выше у больных с сохранными показателями ЛЖ. и у больных у которых имелись отчетливая редукция КДО и КСО ЛЖ (Диаграмма 5).

Диаграмма 4. Корреляция УО, УИ с результатами операции.**Диаграмма 5.** Влияние КДО, КСО на фракцию выброса ЛЖ.**Диаграмма 6.** Влияние исходных КДО и КСО на расчетную ФВ ЛЖ.**Диаграмма 5.** Влияние КДО, КСО на фракцию выброса ЛЖ.**Диаграмма 7.** Корреляция расчетной ФВ ЛЖ с до- и послеоперационной ФВ ЛЖ.**Диаграмма 8.** Корреляция прогноза с послеоперационной ФВ и расчетной ФВ ЛЖ.

Проведенный анализ выявил, что у больных с исходно нормальной сократительной способностью миокарда ЛЖ мы имеем хороший прогноз и повышение ФВ ЛЖ после операции. Было определено, что при исходной ФВ ЛЖ более 50%, положительный прогноз операции составляет более 80%. Такая же закономерность влияния исходного КДО и КСО на динамику ФВ ЛЖ была выявлена и при анализе показателей ФВ ЛЖ, полученных при расчете на программе прогноза. (Диаграмма 6).

При этом ФВ ЛЖ, рассчитанная по программе прогноза, достоверно коррелировала с истинными цифрами исходной и послеоперационной ФВ ЛЖ (Диаграмма 7).

Оценка корреляции послеоперационных показателей ФВ ЛЖ и рассчитанных по программе с прогнозом операции, выявило общую закономерность (линии тренда показали одинаковую направленность динамики и находились практически на одном уровне) (Диаграмма 8).

Снижение ФВ ЛЖ после операции возникает по причине неблагоприятного влияния на сократительную способность миокарда искусственного кровообращения, окклюзии аорты, кардиоплегии, несмотря на выполнение шунтирования коронарных сосудов, процедуры, способствующей улучшению коронарного кровотока, активации «гибернарованного» миоцита.

Анализ показателей функции миокарда (Ф5) показал, что на прогноз операции в наибольшей степени влияет толщина задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ) ($r = -0,306$), и в меньшей – толщина межжелудочковой перегородки (МЖП) ($r = -0,072$). Увеличение толщины МЖП приводит к большему повышению пикового СГД ($r = 0,679$), чем толщины ЗСЛЖ ($r = 0,526$). Это, возможно, объясняется появлением дополнительного компонента обструкции выходного тракта ЛЖ в виде гипертрофированной МЖП. При толщине МЖП и ЗС ЛЖ в пределах от 1,5 до 2,0 см СГД равняется 80-120 мм.рт.ст, а положительный прогноз операции составляет 80-100%. В то же время увеличение размеров МЖП и ЗС ЛЖ снижает процент благоприятного прогноза. Степень же прироста фракции выброса больше была связана с толщиной ЗС ЛЖ ($r = 0,433$), чем с толщиной МЖП ($r = 0,265$), и не имела связи с величиной массы миокарда ЛЖ ($r = -0,113$), хотя увеличение мышечной массы миокарда улучшало прогноз операции. Так, оптимальным показателем массы миокарда (ММЛЖ) явилась величина равная 350-600 гр. (200-400 гр/м²), при соответствующих линейных показателях ЛЖ и МЖП. В этих случаях положительный прогноз операции был более 80%. Именно у больных с такими данными в послеоперационном периоде отмечено увеличение фракции выброса более 50%.

Анализ показателей морфологии клапанов (Ф6) выявил, что выраженность степени кальциноза аортального клапана повышает пиковый

СГД ($r = 0,448$), но в то же время не влияя на прогноз операции ($r=0,172$). Исходная регургитация на АК также не влияет на результат операции ($r=0,263$). Возможное объяснение данному факту мы видим в том, что кальциноз АК у больных больше был обусловлен возрастным склеротическим процессом и ревматической дегенерацией, без элементов воспаления миокарда (миокардитом) и проводящей системы.

Снижение фракции выброса было отмечено у больных при появлении регургитации на МК ($r = -0,377$) и ТК ($r=-0,313$) более 1 степени, что так же приводило и ухудшению прогноза операции.

Анализ показателей функции клапанов (Ф7) показал, что чем меньше было значение исходного СГД, тем более положительным был прогноз операции ($r = -0,284$). При пиковом СГД менее 80 мм.рт.ст. благоприятный прогноз операции составил 90-100%. Следовательно, у больных с поражением коронарных артерий коррекцию аортального порока необходимо выполнять на ранних стадиях проявления порока при систолическом градиенте давления 60-80 мм.рт.ст.

Анализ влияния фактора коронарного кровотока (Ф8) показал, что больные с правым типом кровоснабжения имели худший прогноз операции, чем с левым. Анализ показал, что при правом типе кровоснабжения только у 41,9% больных шунтирована одна артерия, а у 58,1% шунтированы две (35,5%) и более (22,6%) артерий. Тогда как в случае с левым типом кровоснабжения, у 66,7% шунтирована одна артерия, и только у 33,3% две (22,2%) и более (11,1%) артерий. Т.е., мы видим, что при правом типе кровоснабжения был выполнен больший объем шунтирования. При этом, чем больше требуется шунтов, тем хуже прогноз операции ($r = -0,312$). Анализ влияния поражения коронарных артерий показал, что выраженность поражения передней нисходящей артерии (ПНА), а, следовательно, необходимость ее шунтирования, ухудшает прогноз операции ($r=-0,303$). Также было выявлено, что степень поражения ПНА и величина митральной регургитации имеют прямую корреляционную связь ($r=0,283$). Это является свидетельством значимой роли ПНА в обеспечении коронарного кровоснабжения и необходимости обязательного ее шунтирования при поражении, особенно у больных с сочетанным поражением аортального клапана и коронарных артерий.

Наши выводы в основном подтверждают данные, опубликованные в литературе. Выполненный в 2009 году (Brown et al.) анализ огромного материала (108687 операций протезирования аортального клапана) показал, что женский пол, возраст более 70 лет и фракция выброса менее 30% приводят к более высокой послеоперационной летальности, более высокому проценту послеоперационного инсульта, и более длительному нахождению в стационаре. Авторы подтвердили данные Doenst et al., опубликованные в 2006 году, о большей частоте инсульта у женщин в ближай-

шем послеоперационном периоде, но не подтвердили данных об одинаковом проценте летальности. Правда, Doenst et al. (2006) анализировали случаи комбинированного АКШ и протезирования клапанов (1567 больных). Но и это не может быть окончательным заключением (сочетанные операции дают худшие результаты, чем операции одноплановые). Так, Thulin and Sjogren (2000) не показали разницы в результатах простого протезирования аортального клапана (121 больной) и протезирования клапанов, сочетанного с операцией АКШ (98 больных). Некоторые исследователи, помимо гемодинамических параметров, обращают внимание и на значение параметров лабораторных исследований. Так, Florath et al. (2006) показали, что повышенный уровень глюкозы, креатин киназы, лактат дегидрокиназы, натрия и протеинов в крови больных до операции аортального протезирования и АКШ (908 больных) увеличивает послеоперационную летальность. Близкий к нашему результат был показан Jamieson et al. (2003). Биопротезирование клапанов и АКШ было выполнено у 1388 больных. Летальность при NYHA классе I-II составила 2%, а при классе IV – 16%. Летальность у мужчин была 4.6%, в сравнении с 13.3% у женщин. Чем старше были больные во время первой операции, тем чаще выполнялись повторные операции (59 vs 52 лет). Nardi et al (2009) показали, что прогноз операции хуже при низкой фракции изгнания, при наличии в анамнезе эпизодов пароксизмальной желудочковой тахикардии, при почечной недостаточности и переднем инфаркте миокарда до операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Больные с сочетанным поражением аортального клапана и коронарных артерий являются тяжелой группой для хирургического лечения и требуют проведения операции на ранних стадиях заболевания. ФК IV по NYHA является предиктом высокого риска при сочетанных операциях ИБС+КШ. Считаем, что у больных, идущих на коронарное шунтирование, показанием к сочетанной операции на аортальном клапане служит наличие систолического градиента 60 мм рт.ст. и выше. Анализ линейных и объемных показателей ЛЖ выявил, что наибольшее влияние на прогноз в этой группе больных имели диастолический размер и диастолической объем ЛЖ. Соотношение иКДО и иКСО при котором величина УИ более 40 мл/м² (УО=80 мл) является хорошим прогностическим признаком, позволяющий прогнозировать прогноз более 80%. Оптимальным показателем ММЛЖ явилась величина, равная 350-600 гр. (200-400 гр/м²), при соответствующих линейных показателях ЛЖ и МЖП, когда прогноз операции был выше 80%, а исходная ФВ ЛЖ более 50%. Появление функциональных изменений на МК (регургитация более 1 ст.) и ТК (регургитация более 1 ст.) является плохим прогностическим фактором. Шунтирование ПНА у данной катего-

рии больных является необходимой процедурой, даже если степень поражения менее 70%. Это позволяет повысить благоприятный процент операции.

Список литературы.

1. Gilinov A.M., Garcia M.J. When is concomitant aortic valve replacement indicated in patients with mild to moderate stenosis undergoing coronary revascularization. *Curr. Cardiol. Rep.*, 2005, Mar., 7 (2), 101-104
2. Yap C.H., Sposato L., Akowuah E. et al. Contemporary results show repeat coronary artery bypass grafting remains a risk factor for operative mortality. *J. Heart Valve Dis.*, 2007, 87, 1386-1391
3. Urso S., Sadaba R., Greco E. et al. One-hundred aortic valve replacements in octogenarians: outcomes and risk factors for early mortality. *J. Heart Valve Dis.*, 2007, 16, 2, 139-44.
4. Doenst T., Ivanov J., Borger M.A. et al. Sex-specific long-term outcomes after combined valve and coronary artery surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, 2006, 81, 1632-1636
5. Брин В.Б., Зонис Б.Я. Физиология системного кровообращения. Изд. Рост. Унив. 1984., 88 с.
6. Бураковский В.И., Лищук В.А., Стороженко И.Н. Применение математических моделей в клинике сердечно-сосудистой хирургии. М., 1980, стр.93-120.
7. Шевченко Ю.Л., Шихвердиев Н.Н., Оточкин А.В. Прогнозирование в кардиохирургии. СПб., Питер Паблшинг, 1998, 208 с.
8. Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. М., Медицина, 1986, 206 с.
9. Lemeshow S., Teres D., Klar J. et al. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA*, 1993, 270, 2478-2486
10. Moreno R., Miranda D.R., Matos R., Fevereiro T. Mortality after discharge from intensive care: the impact of organ system failure and nursing workload use at discharge. *Intens. Care Med.*, 2001, 27, 999-1004
11. Wann S., Balkhy H. Evaluation of patients after coronary artery bypass grafting. *Cardiol. Rev.*, 2009, 17, 4, 176-80
12. Brown J.M., O'Brien S.M., Wu C. et al. Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,688 patients in 10 years: changes in risks, valve types, and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2009, 137, 1, 82-90.
13. Thulin L.I., Sjogren J.L. Aortic valve replacement with and without concomitant coronary artery bypass surgery in the elderly: risk factors related to long-term survival. *Croat. Med. J.*, 2000, 41, 4, 406-9
14. Florath I., Albert A., Hassanein W. et al. Current determinants of 30-day and 3-month mortality in over 2000 aortic valve replacements: Impact of routine laboratory parameters. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 2006, 30, 5, 716-21.
15. Jamieson W.R., Burr L.H., Miyagishima R.T. et al. Re-operation for bioprosthetic aortic structural failure – risk assessment. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 2003, 24, 6, 873-878
16. Nardi P., Pellegrino A., Scafuri A. et al. Long-term outcome of coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction. *Ann. Thorac. Surg.*, 2009, 87, 5, 1407-8