

Современные аспекты прогнозирования результатов протезирования аортального клапана

М.Л.Гордеев, В.К.Новиков, К.О.Барбухатти, Б.Б.Бондаренко

**Научно-исследовательский институт кардиологии,
Санкт-Петербург**

Медицинская и социальная значимость проблемы лечения больных с аортальными пороками сердца определяется их длительным бессимптомным течением, вследствие этого – поздней диагностикой и высокой смертностью в случаях несвоевременного оперативного лечения (Бураковский В.И. с соавт., 1989; John S. et al., 1993).

В настоящее время нет универсальной системы прогнозирования непосредственного результата аортального протезирования, которая была бы независима от конкретных условий и особенностей лечебного процесса.

Изучение факторов риска и поиск подходов к количественной оценке риска оперативного вмешательства, вероятности возникновения отдельных прогностически значимых осложнений и исходов операций актуально не только для оптимизации лечебного процесса, но и для решения конкретных социально-экономических задач, чему предается столь большое значение в условиях страховой медицины.

Данная работа посвящена разработке системы оценки факторов, определяющих результат оперативного лечения аортальных пороков сердца у больных высокой степени риска на основе методов дискриминантного анализа.

Материал и методы

В работе представлен анализ результатов хирургического лечения 121 больного, которым в период с 1988 по 1995 гг. в кардиохирургическом отделе НИИ кардиологии МЗ РФ (СПб) выполнена операция протезирования аортального клапана. Среди оперированных нами пациентов было 98 мужчин (81%) и 23 женщины (19%) в возрасте от 16 до 69 лет. 45 больных (37%) имели АС, 45 (37%) – аортальную недостаточность и 31 (26%) – комбинированный порок аортального клапана. У 59 пациентов (49%) аортальный порок был врожденным и у 62 (51%) – приобретенным.

10 (8,3%) из них относились к II функциональному классу по NYHA, 86 (71,0%) – к III ФК и 25 (20,7%) – к IV ФК.

Исходная тяжесть оперированных пациентов подтверждается наличием у 11 (9,1%) из них синкопальных состояний в анамнезе. В 85 наблюдениях (70%) отмечен синдром симптоматической стенокардии.

Несмотря на сохраненную фракцию изгнания (в среднем по группе 56,5%), на ЭКГ выявлялись признаки изменений миокарда в виде разнообразных нарушений ритма и проводимости сердца, рубцовых изменений. В 119 случаях (98%) на ЭКГ зарегистрированы признаки гипертрофии левого желудочка. При ЭхоКГ у 87 больных (72%) выявлено увеличение размеров полостей сердца. У 64 больных (53%) при эхокардиографии выявлена легочная гипертензия различной степени, при этом у 24 (19,8%) из них – 2–3-й степени по классификации В.И.Бураковского.

Обобщая представленную характеристику, следует отметить, что поступившие для оперативного лечения пациенты относились к наиболее тяжелому контингенту больных с аортальными пороками, у которых консервативная терапия была несостоятельна.

Всем больным проводили обычное ЭКГ исследование (электрокардиограф ЕК-51, Неллиге, ФРГ), суточное мониторирование ЭКГ. При эхокардиографическом исследовании (эхокардиографы Ultramark-4, ATL, США, Sonatron 800,

Германия; Hewlett Packard, США) определяли размеры камер сердца, степень дилатации и гипертрофии, контрактильность миокарда, фракции изгнания и сокращения. Состояние клапанного аппарата оценивали по степени стеноза клапанного отверстия по отношению к корню аорты или по степени регургитации. Измеряли диаметр фиброзного кольца аортального клапана, количество его створок, их подвижность, наличие пролапса. Степень кальциноза оценивали по общепринятой классификации (Бураковский В.И. и соавт., 1989). Учитывали также наличие и степень митральной регургитации при кардиомегалии, которая, как правило, присутствует при значимой аортальной недостаточности.

В последние 3 года всем больным старше 40 лет, вне зависимости от клиники аортального порока, выполнялась коронарография и аортография (ангиографический комплекс Angioscop-3D, Siemens, Германия) для исключения патологии коронарных артерий.

Показаниями к операции являлись: жалобы больных на одышку, головокружение, синкопальные состояния или их аналоги, симптоматическая стенокардия. Объективными показателями был градиент давления на аортальном клапане более 60 мм рт.ст. при аортальном стенозе, аортальная регургитация II или III ст. при аортальной недостаточности.

Согласно существующим представлениям, к числу факторов риска операции были отнесены: высокий функциональный класс сердечной недостаточности (NYHA), наличие кардиомегалии, снижения сократительной способности миокарда левого желудочка, наличие митральной регургитации, признаки легочной гипертензии, выраженный кальциноз, малые размеры фиброзного кольца, наличие сопутствующей патологии, избыточный вес, возраст более 60 лет.

Всем больным выполнено аортальное протезирование отечественными низкопрофильными дисковыми и двустворчатыми протезами в условиях умеренной гипотермии, искусственного кровообращения и холодово-фармакологической кардиopleгии.

Анализ результатов исследований проводился ретроспективно на основе данных, полученных из историй болезни. Для этого была разработана карта, включающая 106 параметров, позволяющих описать состояние больного в до-, интра- и послеоперационном периодах.

Математический анализ проводили с использованием пакета прикладных программ статистической обработки результатов исследований BMPD-90 версии PC 90 (Biomedical Department Computer Programs, University of California (UCLA), Los-Angeles, 1990; IBM PC/MS-DOS Version, Cork Technology Park, Model Farm Rd., Cork, Ireland) (программы 1D и 2D – элементарная статистика, программа 3D – вычисление t-критерия Стюдента, 4F – анализ таблиц сопряженности, 8D – корреляционный анализ, 7M – пошаговый дискриминантный анализ).

Результаты и обсуждения

В период 1993–1995 гг. наблюдалось значительное снижение госпитальной летальности больных с аортальным протезированием по сравнению с 1988–1992 гг. (см. таблицу).

В структуре летальности ведущее место среди непосредственных ее причин занимает острая сердечная

недостаточность – 8 случаев (72,7%) из 11. У двух больных (18,2%) причиной смерти был тяжелый ишемический инсульт на 18 и 21-е сутки соответственно, который у одного пациента произошел на фоне текущего инфекционного эндокардита протезированного клапана. Один больной погиб от массивного кровотечения.

Динамика летальности

Годы	Число операций	Число выживших больных	Число умерших больных
1988-1992 гг.	48	39 (81%)	9 (19%)
1993-1995 гг.	73	71 (97.3%)	2 (2.7%)
Всего	121	110 (90.9%)	11 (9.1%)

Использование традиционных методов вариационной статистики не выявило факторов, однозначно влияющих на прогноз операции. Для выявления причинно-следственных связей параметров исходного состояния, интраоперационного периода с исходом госпитального периода был принят дискриминантный анализ.

На I этапе из 52 дооперационных характеристик были выделены следующие 7 признаков, обеспечивающих наибольшую точность прогнозирования (перечень приводится с учетом вклада показателей в прогноз по результатам машинного анализа):

- выраженность недостаточности кровообращения (НК);
- возраст больного (В);
- степень аортальной регургитации (АР);
- значение систолического размера левого желудочка (LVSD);
- выраженность кальциноза (Са);
- степень активности ревматического процесса;
- масса тела (МТ).

Использование перечисленных показателей для прогнозирования исхода операции обеспечивает вероятность правильного заключения в 73,9% случаев. Прогноз исхода определяется по следующей формуле:

$$y = -0,413 \times \text{НК} - 0,03 \times \text{В} + 0,528 \times \text{АР} - 0,031 \times \text{LVSD} + 0,416 \times \text{Са} + 0,466 \times \text{Ак.Ревм.} - 0,813 \times \text{МТ} + 3,06$$

При этом благоприятному исходу соответствует значение $y > 0$, а летальному исходу – значение $y \leq 0$.

На II этапе анализа исследовались в сочетании до- и интра- операционные характеристики, что привело к выделению в качестве наиболее прогностически информативных следующих 11 критериев:

- продолжительность операции (Дл.Оп.);
- возраст больного (В);
- наличие митральной регургитации (МР);
- значение систолического размера левого желудочка (LVSD);
- степень аортальной регургитации (АР);
- масса тела (МТ);
- степень активности ревматического процесса;
- объем гемотрансфузии (ОГТ);
- длительность аноксии (Дл.Ан.);
- степень недостаточности кровообращения (НК);
- значение диастолического размера левого желудочка (LVDD).

Интраоперационные признаки, выделенные в числе значимых для прогноза, отражающие особенности операции (ее продолжительность, длительность периода аноксии, объем потребованной гемотрансфузии), могут рассматриваться как факторы, характеризующие сложность оперативного вмешательства (технические и организационные в том числе) и определяющие, согласно современным представлениям, степень риска повреждения миокарда в ходе операции.

Включение в математическое выражение того или иного варианта прогноза интраоперационных признаков увеличило точность прогнозирования до 85,7%. Дифференциация больных в зависимости от варианта прогнозируемого исхода может быть реализована по формуле, имеющей следующий вид:

$$y = -0,024 \times \text{Дл.Оп.} - 0,019 \times \text{В} + 1,246 \times \text{МР} - 0,158 \times \text{LVSD} + 0,944 \times \text{АР} - 2,355 \times \text{МТ} + 1,362 \times \text{Ак.Ревм.} + 0,001 \times \text{ОГТ} + 0,058 \times \text{Дл.Ан.} + 0,661 \times \text{НК} + 0,066 \times \text{LVDD} + 6,191$$

На III этапе клинико-математического анализа правильность прогнозирования составила 96%. Общее число выделенных на III этапе исследования критериев равнялось 16 и включало:

- кровопотерю по дренажам (КОД);
- продолжительность операции (Дл.Оп.);
- объем гемотрансфузии (ОГТ);
- массу тела больного (МТ);
- возраст больного (В);
- наличие митральной регургитации (МР);
- наличие синкопальных состояний (СС);
- рестернотомия (Рест.);
- использование катехоламинов (КА);
- функциональный класс заболевания (ФК);
- длительность аноксии (Дл.Ан.);
- степень недостаточности кровообращения (НК);
- продолжительность искусственного кровообращения (Дл.ИК);
- длительность пребывания в реанимационном отделении (Дл.Реан.);
- значение систолического размера левого желудочка (LVSD);
- значение диастолического размера левого желудочка (LVDD).

Формула для дифференциации исхода операции по совокупности показателей, выделенных в ходе III этапа дискриминантного анализа, имеет следующий вид:

$$y = -0,007 \times \text{КОД} - 0,028 \times \text{Дл.Оп.} + 0,001 \times \text{ОГТ} - 2,093 \times \text{МТ} - 0,121 \times \text{В} + 2,792 \times \text{МР} + 4,979 \times \text{СС} - 3,828 \times \text{Рест.} - 1,23 \times \text{КА} + 3,451 \times \text{ФК} + 0,137 \times \text{Дл.Ан.} + 0,957 \times \text{НК} - 0,041 \times \text{Дл.ИК} - 0,232 \times \text{Дл.Реан.} - 0,179 \times \text{LVSD} + 0,14 \times \text{LVDD} + 6,661$$

Полученные данные свидетельствуют, что в зависимости от этапа прогнозирования выделенные констелляции показателей обеспечивают прогнозирование с различной точностью, которая увеличивается по мере "приближения" этапа решения к "конечным точкам" исследования. При этом значимость отдельных, более ранних по срокам возникновения, показателей, как это вообще свойственно процессу прогнозирования, сходит на нет, поскольку в эволюции прогнозируемого процесса возникают существенные изменения ("возмущения").

Следует подчеркнуть, что для практического анализа максимальное значение имеют факторы прогнозирования III этапа.

Выводы

1. Прогностическая значимость отдельных клинико-физиологических параметров операции аортального протезирования зависит от этапа медицинской помощи. Изолированная оценка отдельно взятых факторов не имеет прогностического значения.
2. С помощью многомерного статистического анализа выделены совокупности показателей, обеспечивающих наибольшую точность прогноза на разных этапах госпитального периода. При этом точность прогнозирования варьирует от 74% (по данным оценки исходного состояния больных) до 95% (при прогнозировании с учетом характеристик до-, интра- и раннего послеоперационного периодов).
3. Для прогнозирования непосредственного результата аортального протезирования факторы, определяющие тяжесть операционной травмы, имеют преимущественное значение по сравнению с параметрами, отражающими исходное клинико-функциональное состояние больного.
4. Важнейшими независимыми предикторами результатов госпитального периода являются: функциональный класс заболевания, время аноксии и искусственного кровообращения, объемы дренажной кровопотери и гемотрансфузии.