

УДК 531/539:61

© Коллектив авторов, 2003.

**П.И.Бегун, А.К.Салман, М.Ю.Смирнова, О.В.Кривохижина**  
**ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**  
**ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА**  
**ПРЕДСЕРДНОЖЕЛУДОЧКОВЫХ КЛАПАНАХ**

*Санкт-Петербургский Государственный электротехнический университет,  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Разработана биотехническая система медицинского назначения (БТС – МН) – “Предсердножелудочковые клапаны”. Проведены исследования влияния модулей нормальной упругости створок и комиссур, высоты створок, толщины створок, радиуса фиброзного кольца на величину дилатированного отверстия и расстояние от вершины митрального клапана до края зоны разрушения. Аналогичные исследования проведены для трикуспидальных клапанов. Проведено сопоставление результатов предоперационной диагностики с результатами операций на митральных клапанах. Погрешность составила 20%, 32%, 35% и 19%.

**Ключевые слова:** сердце, митральный клапан, трикуспидальный клапан дилатация, диагностика, исследования

Разработана биотехническая система медицинского назначения (БТС – МН) – “Предсердножелудочковые клапаны”. Составной биомеханической частью системы являются таблицы, содержащие сведения о механических свойствах биологических структур, таблицы с характеристиками дилатирующих систем, параметрические модели митрального и трикуспидального клапаных аппаратов сердца [1], геометрическая программа Solid Works, программа для расчета напряженно-деформированного состояния Cosmos, алгоритмы проведения исследований и предоперационной диагностики результатов операций при использовании БТС – МН “Предсердножелудочковые клапаны”.

Для рассматриваемых математических моделей необходим компьютер класса не ниже, чем Pentium III 750 МГц, с объемом оперативной памяти не менее 512 Мб и объемом жесткого диска не менее, чем 20 Gb. Расчет каждой из моделей на компьютерах подобного класса, при разбиении на 100 тысяч элементов, занимает порядка 10 - 20 минут.

Для достижения необходимой точности, при минимальных затратах времени на вычисления напряжений и перемещений в структурах предсердножелудочковых клапанов, целесооб-

разно задавать разбиение на 100 тысяч конечных элементов.

Проведены исследования влияния модулей нормальной упругости створок и комиссур (рис. 1), высоты створок (рис. 2), толщины створок (рис. 3), радиуса фиброзного кольца R (рис. 4) на величину дилатированного отверстия и расстояние от вершины митрального клапана до края зоны разрушения.

За базовый принят митральный клапан со следующими параметрами: модуль нормальной упругости створок = 20 МПа, модуль нормальной упругости комиссур = 30 МПа, высота створок клапана 20 мм, высота комиссур 20 мм, внутренний радиус фиброзного кольца = 28 мм, площадь суженного митрального отверстия = 1,29 (условный радиус = 6,4 мм), толщина створок и комиссур 1 мм, ширина комиссур ( ) 1 мм, ко-эффициенты Пуассона створок ( ) и клапанов равны 0,4.

Вычисления проведены при разбиении структур митрального клапана на сто тысяч конечных элементов.

Аналогичные исследования проведены для трикуспидальных клапанов.

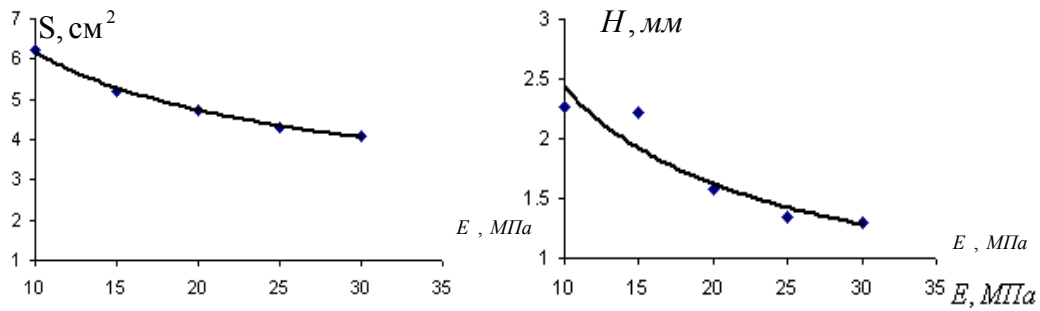


Рис. 1. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и расстояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от величины модуля нормальной упругости створки

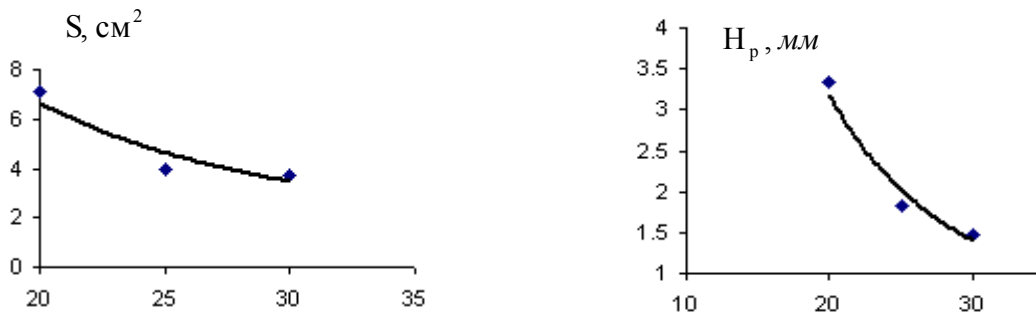


Рис.2. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от высоты задней створки

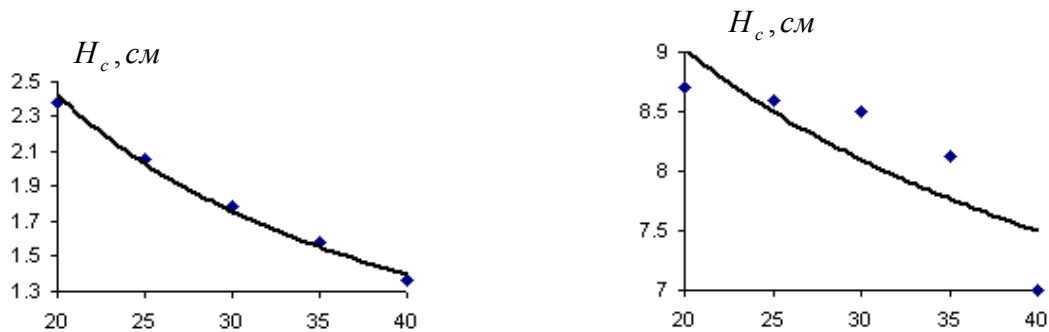


Рис.3.. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от толщины створок

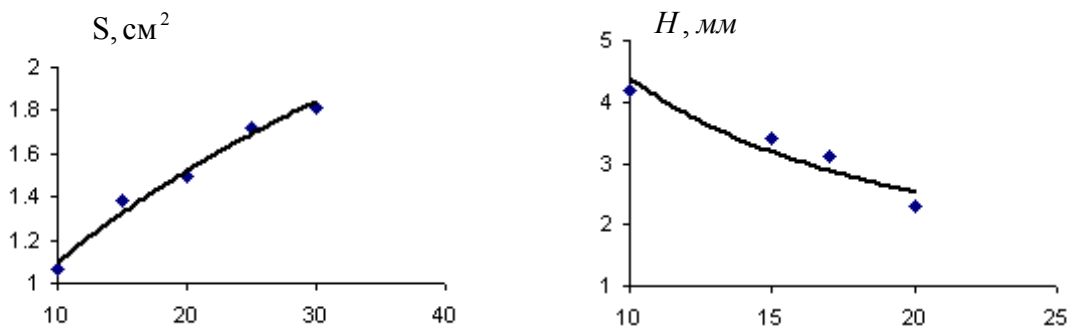


Рис.4.. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от радиуса фиброзного кольца R.

Проведено сопоставление результатов предоперационной диагностики результатов интервенционных эндоваскулярных хирургических операций на митральных клапанах с результатами 4 – х операций проведенных в больнице N 4 города Санкт – Петербурга. Погрешность составила 20%, 32%, 35% и 19%.

#### **Литература**

1. Бегун П. И. Гибкие элементы медицинских систем.—СПб.: Политехника, 2002.—300 с.
2. Бегун П. И., Сухов В. К. Проблемы информационного обеспечения мало-инвазивных интервенционных рентгено-хирургических операций на кровеносных сосудах // Информационно-управляющие системы.— 2002. —№ 1. — С. 52— 56

**Begun P.I., Salman A.K., Smirnova M.U., Krivohizhina O.V.**

#### **THE VALUE OF PREOPERATIVE RADIOLOGICAL REPORTS ON MITRAL-TRICUSPID VALVES**

*St Petersburg State Electronical University  
St Petersburg, Russia*

It is designed biotechnical system of the medical purpose – «an atrioventricular valves». Organized studies of the influence of the modules to normal bounce of the casements and commissures, heights of the casements, thickness of the casements, radius of anulus fibrosi on valve extended holes and distance from top mitral valve before edge of the zone of the destruction. Similar studies are organized for three- casement valves. The organized collation result diagnostics before operation with result operation on mitrals valves. Inaccuracy has formed 20%, 32%, 35% and 19%.

**Бегун Петр Иосифович** - доцент, д.т.н., зам. зав. кафедрой Санкт-Петербургского Государственного электротехнического университета

**Correspondence:** [begun@fromru.com](mailto: begun@fromru.com)