**АННОТАЦИЯ**

Тема: «Моделирование митрального клапана»

Автор: Степанов М.Д.

Научный руководитель: Лобода О.С.

 Согласно данным Всемирной Организации Здоровья, в 2012 году треть всех смертельных случаев(17,5 млн) была связана с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, из которых 6 млн пациентов моложе 70 лет. Примерно 19737 смертельных случаев связаны именно с заболеваниями клапанов сердца. Из них 12 380 – расстройства аортального клапана, 2865 – расстройства митрального клапана, 12 – нарушения легочных клапанов, 3-трехстворчатого клапана. Согласно данным доклада Национального Института Сердца, Легких и Крови, среди людей в возрасте 26 - 84 лет распространенность расстройства митрального клапана составляет 1-2% и равна между мужчинами и женщинами. Пролапс митрального клапана (MVP, ПМК) является наиболее распространенным расстройством митрального клапана. Глубокое понимание хирургам принять решение,какой из типов хирургического вмешательства лучше подходит для конкретного пациента.

 Целью данной работы является исследование распределения напряжений на створках нормально функционирующего митрального клапана. Это позволит определить оптимальное расположение устройства “Клип” для исправления пролапса. В связи с поставленной целью в работе решаются следующие задачи:

− построить геометрическую модель митрального клапана;

− выбрать подходящий способ моделирования работы клапана с Помощью Метода конечных элементов;

− провести моделирование работы нормально функционирующего митрального клапана и проанализировать полученные результаты;

− провести моделирование работы митрального клапана с

устройством “Клип” на одной из створок и проанализировать полученные результаты;

− выполнить перевод данных с компьютерного томографа в твердотельную CAD модель на примере части позвоночника человека.

 В рамках данного дипломного проекта выполнено численное моделирование работы митрального клапана в сердце человека. По анатомическим атласам построена балочно-оболочечная геометрическая модель с учетом неоднородности распределения толщины клапана по поверхности створок. Помимо моделирования нормально функционирующего клапана проведено моделирование работы клапана с устройством “Клип” на задней створке. Анализ полученных результатов позволят заявить, что установка “Клипа” не повлечет за собой появление дополнительных растягивающих напряжений, способных привести к необратимым деформациям створок митрального клапана. На примере части позвоночника человека реализован и отработан способ обработки данных с компьютерного томографа в твердотельную модель, которую в дальнейшем можно использовать при расчетах в программных системах конечно-элементного анализа. Данный способ позволит в будущем построить анатомически точную модель митрального клапана по данным обследования компьютерным томографом.

Ключевые слова: сердце, пролапс митрального клапана, моделирование работы митрального клапана,

ANNOTATION

Topic: "Modeling of the mitral valve"

Author: Stepanov M.D.

Supervisor: Loboda O.S.

           According to the World Health Organization, in 2012, a third of all deaths (17.5 million) were associated with cardiovascular diseases, of which 6 million patients were under 70 years old. Approximately 19737 deaths are associated with diseases of the heart valves. Of these, 12 380 - aortic valve disorders, 2865 - mitral valve disorders, 12 - violations of pulmonary valves, 3-tricuspid valve. According to the National Heart, Lung and Blood Institute report, among people aged 26 to 84 years, the prevalence of a mitral valve disorder is 1-2% and is equal between men and women. Mitral valve prolapse (MVP) is the most common mitral valve disorder. A deep understanding of surgeons is to decide which type of surgery is best for a particular patient.

          The purpose of this work is to investigate the distribution of stresses on the valves of a normally functioning mitral valve. This will determine the optimal location of the device "Clip" to correct prolapse. In connection with the set goal, the following tasks are solved in the work:

 build a geometric model of the mitral valve;

 choose the appropriate way of modeling the valve operation using the Finite Element Method;

 Simulate the functioning of a normally functioning mitral valve and analyze the results;

 To simulate the work of the mitral valve with device "Clip" on one of the leaflets and analyze the results;

 translate data from a computer tomograph into a solid CAD model using the example of a part of the human spine.

            Within the framework of this diploma project, numerical modeling of mitral valve operation in the human heart is performed. An anomalous atlas constructed a beam-shell geometric model with allowance for the heterogeneity of the distribution of the thickness of the valve along the surface of the flaps. In addition to simulating a normally functioning valve, the valve operation with the "Clip" device on the rear flap was simulated. An analysis of the results obtained will make it possible to state that the installation of a "clip" will not entail the appearance of additional tensile stresses that can lead to irreversible deformations of the mitral valve flaps. Using the example of a part of the human spine, a method for processing data from a computer tomograph into a solid model has been implemented and developed, which can later be used in calculations in software systems of finite element analysis. This method will allow in the future to build an anatomically accurate model of the mitral valve according to a CT scan.

Key words: heart, mitral valve prolapse, mitral valve modeling,