РАЗДЕЛ XI. МЕДИЦИНА

Бирюков Н.Ю., Бончева Т.Ю., Слободин Я.А., Гулуа Г.А., Расщепкина А.А.
Использование информационных технологий для облегчения конструкции
аппарата Илизарова

СГТУ им. Ю.А. Гагарина
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-62

idsp: 000001:lj-31-01-2018-62

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

Известно [1...3], что использование аппарата Илизарова позволяет вылечить сложные случаи перелома костей. Для облегчения веса применяются различные материалы, вместо стали используют титан.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке напряженно-деформированного состояния компрессионно-дистракционного аппарата.

Материалы и методы. Проведён виртуальный анализ в программе SolidWorks Simulation модели компрессионно-дистракционного аппарата и произведена оценка НДС эндопротеза при нагрузке 700 Н, для таких материалов как: нержавеющая сталь (ферритная) и сплав Ti-6Al-4V, травление хромовой кислотой и остаренный, рис.1, табл.1.

Исходя из проведенного исследования, получены результаты, показывающие, что напряжения по «Von Mises», результирующие перемещения, деформации модели аппарата Илизарова из сплава титана Ti-6Al-4V меньше, чем из нержавеющей стали. Эндопротез станет легче, что сделает его использование более комфортным.

Таблица 1.

Сравнительные показатели используемых материалов

Наименование	Нержавеющая сталь (ферритная)	Ti-6Al-4V, кислотное травление и остаренный (SS)
Тип модели	Линейный упругий изотропный	
Критерий прочности по умолчанию	Максимальное напряжение von Mises	
Предел текучести	1.72339e+008 N/m ²	8.27371e+008 N/m ²
Предел прочности при растяжении	5.13613e+008 N/m ²	1.05e+009 N/m ²
Модуль упругости	2e+011 N/m ²	1.048e+011 N/m ²
Коэффициент Пуассона	0.28	0.31
Массовая плотность	7800 kg/m ³	4428.78 kg/m ³
Модуль сдвига	7.7e+010 N/m ²	4.10238e+010 N/m ²
Коэффициент теплового расширения	1.1e-005 /Kelvin	9e-006 /Kelvin

Выводы: подтверждено, что для модели, изготовленной из сплава титана Ti-6Al-4V, масса установки меньше, чем для модели, изготовленной из нержавеющей стали; модель аппарата Илизарова становится более прочной и удобной в эксплуатации.

1. <http://ortezsustava.ru/operatsii/ispolzovanie-apparata-ilizarova.html>
2. Маслова К.А., Пичхидзе С.Я. Компрессионно-дистракционный аппарат Илизарова. 30.10.2017, Самара: Л-Журнал, 2017. – 2с.
3. Study of Properties of Silver-Substituted Hydroxyapatite and Biocomposite Nano-structured Coatings Based on It/ A. V. Lyasnikova , V. N. Lyasnikov, O. A. Markelova, O. A. Dudareva, S. J. Pichhidze, I. P. Grishina/ Biomedical Engineering. Vol. 49. No. 5, 2016, pp. 304-307.

Варламов Д.А., Небогатиков Р.С.

Разработка конструкции четырехстворчатого протеза клапана сердца

СГТУ им. Ю.А. Гагарина
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-63

idsp: 000001:lj-31-01-2018-63

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

Целью работы являлась разработка конструкции 4-х створчатого механического протеза клапана сердца МПКС и моделирование тока крови.

При конструировании МПКС учитывались следующие требования:

- устранение разделения потока крови при прохождении через клапан;
- снижение скорости потока крови при прохождении через протез;
- обеспечение полноты просвета проходного отверстия клапана [1...3].

Клапан представляет собой конструкцию, состоящую из трех компонентов. Первый компонент, выполненный в виде кольца с креплениями для створок, на внутренней части которого расположен треугольный выступ для соединения с нижней частью клапана. Второй представляет собой кольцо, на внешней части которого расположен треугольный паз, предназначенный для крепления с верхней частью. Верхняя и нижняя части закреплены подвижно и имеют возможность перемещаться вокруг своей оси. Третий состоит из четырех створок треугольной формы, которые крепятся по периметру выходного отверстия клапана. Со стороны крепления на створках расположены упоры, выполняющие функцию ограничителя хода, т.е. своей формой не позволяющие им открываться на угол больше чем 86°, достаточный для обеспечения беспрепятственного прохождения кровотока.