Рис.2. Результаты расчеты, где: а, б - график напряжений, в, г - график перемещений

1. Патент РФ №2306904. Эндопротез плечевого сустава. Горохов В.Ю., Шатерников Б.Н., 2007.
2. Варфоломеев Л.П. Эндопротезирование плечевого сустава // Травматология и ортопедия XXIV.: тез. докл. VIII съезда травматологов-ортопедов РФ. Самара, 2006. - С. 486.
3. Различные пары трения эндопротезов тазобедренного сустава В. А. Филиппенко // Ортопедия, травматология, протезирование. 2013. №3 (592), С. 66-69.
4. Слободской А.Б., Бадак И.С. Эндопротезирование плечевого сустава // Гений ортопедии. 2011. №4, С. 71-76.
5. Горохов В.Ю., Орлецкий А.К. Эндопротезирование плечевого сустава // Скорая мед. помощь. 2003. №1, С. 63.
6. Дятлова Я.Г. Керамические композиты $Al_2O_3-ZrO_2(Y_2O_3)$ из наноразмерных порошков. Структурные изменения и стабильность. // <http://www.virial.ru/upload/medialibrary/1c4/Al2O3-ZrO2-Y2O3.pdf>.
7. Кармилицин И.Н., Пичхидзе С.Я. Модернизация эндопротеза плечевого сустава. Актуальные вопросы биомедицинской инженерии: сб. материалов VI Всерос. Науч. Конф. для молодых ученых, студентов и школьников. Саратов: СГТУ, 2017. - с.189-191.
8. Кармилицин И.Н., Пичхидзе С.Я. К вопросу о модернизации эндопротеза плечевого сустава. Курск: ЮЗГУ, 2017. – 3с.
9. Поршнев А.В., Пичхидзе С.Я. Расчет НДС эндопротеза плечевого сустава. Самара: Л-Журнал, 2017. – 2с.
10. Поршнев А.В., Пичхидзе С.Я. Расчет НДС эндопротеза плечевого сустава. Практическая биомеханика. 13-16.12.2017, Саратов: СГУ, 2017. – с. 24-25.

Дмитриева К.В., Сулыга В.Г.

К вопросу об усовершенствовании конструкции коленного эндопротеза

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

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-67

idsp: 000001:lj-31-01-2018-67

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

Коленный сустав строение имеет сложное, так как состоит из множества элементов. Это и связки, и нервные волокна, и мышцы, и сосуды, и хрящи. Именно коленный сустав представляет собой наиболее крупный сустав из всего организма, поэтому и принимает на себя большую часть нагрузки. Кроме того он позволяет человеку нормально передвигаться: бегать, прыгать, ходить. Материалы, которые применяют для протезирования – биоматериалы – должны обладать специфическими свойствами. Наиболее важными их свойствами являются биологическая совместимость и коррозионная стойкость. Основными биоматериалами являются нержавеющие стали, а так же титан и его сплавы [1-3].

Для изготовления современных конструкций эндопротезов коленного сустава лучше всего применять титан с добавлением циркония (около 15%). Титан и цирконий по внешнему виду похожи на сталь. Порошкообразные металлы темносерого цвета. Чистые металлы ковкие и хорошо поддаются механической обработке давлением. Физические и особенно механические свойства титана и циркония сильно зависят от чистоты металлов.

Цель работы: усовершенствовать конструкцию коленного сустава путём создания рельефности на вживляемой части протеза.

В качестве улучшения сращения кости с эндопротезом предлагается придание внутренней поверхности протеза рельефности, что создаст ребристую неровную поверхность. Расчет НДС проведен при нагрузке 980 Н в программе Fusion 360 на коленный эндопротез, изготовленный из сплава Ti-Zr, плотность $4.45 \cdot 10^{-6}$ кг/мм³ с пределом прочности на растяжение 1040 МПа.

Выводы: усовершенствована модель эндопротеза коленного сустава, обеспечивающая лучшие фиксирующие свойства за счет новой конструкции узла подвижности, проведено статистическое исследование нагрузки предложенной конструкции эндопротеза. Предложенная конструкция эндопротеза достаточно надежна и эргономична. Вводится новый материал титан+цирконий, который ранее еще не использовался в эндопротезировании коленных суставов и применялся только в стоматологии.

1. Славущий Я. Л. Физиологические аспекты биоэлектрического управления протезами. — М.: Медицина, 1982. — 289 с.
2. Фарбер Б. С., Витензон А. С., Морейнис И. Ш. Теоретические основы построения протезов нижних конечностей и коррекции движения. — М.: ЦНИИПП, 1994. — 645 с.
3. Герасимов С.В., Мамбетова А.И., Шарыпова Е.А., Костин К.Б., Шумилин А.И., Шпиняк С.П., Пичихидзе С.Я. Модернизация конструкции коленного эндопротеза. Самара: Л-Журнал, 2016. — 2с.