Василенко А.А., Абдуризаков Н.С., Пичхидзе С.Я.
Модернизация эндопротеза голеностопного сустава
Саратов, Россия

doi: 10.18411/Ij-31-03-2017-2-08
idsp 000001:Ij-31-03-2017-2-08

Модернизация эндопротеза голеностопного сустава

Известно, что эндопротезирование сустава – это операция по замене компонентов сустава имплантатами, имеющие анатомическую форму здорового сустава и позволяющие выполнять весь объём движений. Металлические эндопротезы изготавливают из нержавеющей стальных сплавов. Они фиксируются в костном ложе по посадке с натягом или посредством клеевого соединения, представляющего собой костную муку и акриловый полимер. Эти материалы должны обладать хорошей износостойкостью и легко поддаваться обработке, для достижения хорошего сопряжения компонентов протеза [1-3].

Известный сплав из смеси титана и золота может быть использован для изготовления надежных медицинских имплантатов. Материал показывает достаточно большую твердость среди всех титаново-золотых сплавов и соединений, а также в сравнении с титаном.

Новый сплав прочнее чистого титана, который является основным материалом для изготовления имплантатов. Конструкция прототипа приводит к металлозу и нестабильности эндопротеза.

Цель работы: модернизация конструкции эндопротеза голеностопного сустава.

Для изготовления верхней и нижней поверхностей эндопротеза ранее использовался титан. Нами предлагаются следующие изменения: 1) заменить титановые составные части имплантата на сплав золото-титан в пропорции 1:3; 2) выполнить ножку эндопротеза с наружной резьбой для достижения лучшего сопряжения с костной тканью.

Преимущества разработанной конструкции перед прототипом состоят в повышении надежности за счет прочного биосовместимого сплава. При этом соответственно возрастает срок службы эндопротеза. Далее нами был проведен виртуальный анализ созданной модели, который позволил провести оценку напряженно-деформированного состояния составных элементов эндопротеза при нагрузке 250 Н, рис.1. По результатам исследования выявлено наибольшее смещение, составляющее $1.3 \cdot 10^{-4}$ мм. Данное смещение примерно в 3 раза меньше максимального смещения при использовании титановых компонентов эндопротеза.

Рис.1. Эндопротез голеностопного сустава, где: а - общий вид, 1-верхняя поверхность; 2 - полиэтиленовый вкладыш; 3 - нижняя поверхность; 4 - ножка; б - статические перемещения, мм; в - статический анализ узловых напряжений по Мизесу, Па

Выводы: усовершенствован эндопротез голеностопного сустава, предназначенный для замены поврежденного сустава искусственным аналогом. Сплав титан-золото делает конструкцию более прочной, тем самым увеличивая срок его службы. Добавление наружной резьбы на ножке верхней поверхности эндопротеза улучшает сопряжение с костной тканью.

Литература

1. Эндопротезирование суставов.- 2010. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.orthoscheb.com/Page.aspx?page=../28209/28223/29160>.
2. Патент РФ № 2283069 от 10.04.2005. Голеностопный эндопротез / Кофед Хакон, Келлер Арнольд. - № 2283069, опубл. 10.06.2007.
3. Мельников В.В., Пичхидзе С.Я. Усовершенствование эндопротеза голеностопного сустава. Самара: Л-Журнал, 2016. – 3с.