Дядьков В.А., Ноликов М.С.
СГТУ им. Ю.А. Гагарина
Саратов, Россия

doi: 10.18411/lj-31-10-2016-1-04
idsp 000001:lj-31-10-2016-1-04

Усовершенствование конструкции локтевого эндопротеза

Научный руководитель: Пичхидзе С.Я.

В современных эндопротезах с целью снижения коэффициента трения используется специальный антифрикционный полимер - сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ). Он разрешён среди антифрикционных полимеров для изготовления нагруженных элементов имплантатов в эндопротезировании. К плюсам СВМПЭ можно отнести: высокая износостойкость; устойчивость к воздействию большинства кислот и щелочей, ультрафиолетового и гамма излучения и микроорганизмов; низкий коэффициент трения. Из минусов можно выделить низкие прочностные характеристики, что накладывает существенные ограничения на его применение [1...4].

Цель работы: усовершенствование материала вкладыша и втулки эндопротеза локтевого сустава, путём введения в состав СВМПЭ модифицированного ГА в интересах увеличения прочности материала.

Рис.1. Эндопротез локтевого сустава, где: 1- плечевой компонент, 2- локтевой компонент, 3- полиэтиленовая втулка, 4- цилиндр, 5- полиэтиленовый вкладыш, 6- корпус, 7- винт

Нами предлагается наполнить материал втулки и вкладыша - СВМПЭ биоактивной керамикой – модифицированным аminosиланом АГМ-9 гидроксиапатитом (ГА). Увеличение концентрации ГА в композите СВМПЭ будет пропорционально повышать износостойкость рабочих поверхностей имплантата и тем самым снижать вероятность протекания воспалительных процессов. С увеличением содержания наполнителя предел прочности монотонно снижается. ГА способствует разрушению композита при меньших напряжениях по сравнению с исходным СВМПЭ. Однако модификация ГА меньше способствует разрушению композита, рис. 2,3.

Рис. 2. Зависимость предела прочности СВМПЭ от содержания: 1-ГА [2], 2-модифицированного ГА

Модификация ГА для лучшей совместимости с СВМПЭ проводилась по аналогии с технологией «Filtek Supreme XT» компании 3М, что позволило нам ввести в СВМПЭ ГА в размере 20 масс. % при удовлетворительной потере предела прочности.

Выводы: усовершенствован материал вкладыша и втулки эндопротеза локтевого сустава, путём введения в состав СВМПЭ модифицированного ГА, при этом возрастает прочность материала в сравнении с СВМПЭ с ГА. Увеличение прочности улучшает сопротивляемость к нагрузкам, снижает деформационную составляющую коэффициента трения и износостойкости.

Литература

1. Мельникова С.А., Гурова О.А., Зеличенко Е.А, Зенин Б.С. Исследование физико-механических свойств композиционного материала на основе биологического гидроксиапатита и природного полимера. Современное материаловедение: материалы и технологии новых поколений – 2014. – с. 244 – 247.
2. Максимкин А. В. Структурные особенности формирования полимерных нанокомпозиционных материалов при твёрдофазном синтезе. Москва 2013.
3. Официальный сайт компании 3M ESPE. URL: [http:// solutions.3mrussia.ru /wps/portal/3M/ru_RU/3M_ESPE-CEE/DentalManufacturers/?WT.mc_id = www.3mespe.ru](http://solutions.3mrussia.ru/wps/portal/3M/ru_RU/3M_ESPE-CEE/DentalManufacturers/?WT.mc_id=www.3mespe.ru)
4. Инженерные пластики. Руководство. [Электронный ресурс]. www.ensinger-online.com