Перинская Е.Д., Перинская И.В., Пичхидзе С.Я.
*СГТУ им. Ю.А. Гагарина
Саратов, Россия*

doi: 10.18411/lj2016-3-30

Разработка методики ионно-лучевого модифицирования поверхности дентальных имплантатов с применением эффекта блистеринга

Известно, что для повышения остеоинтеграции титановых внутрикостных имплантатов разработаны различные методы формирования биосовместимых покрытий, в основном на основе гидроксиапатита. Недостатками данных покрытий является то, что многокомпонентная, многослойная система покрытия и основы имеют различные коэффициенты термического расширения, что не способствует прочному закреплению (адгезии) слоев покрытия. Авторами [1-3] разработан способ повышения механических свойств внутрикостных титановых имплантатов с применением эффекта блистеринга.

Целью работы являлась разработка методики модификации поверхности внутрикостных дентальных имплантатов ионно-лучевой обработкой для повышения их биосовместимых и остеоинтеграционных характеристик.

Объектами исследования являлись внутрикостные титановые дентальные имплантаты.

Этапы методики ионно-лучевой модификации поверхности титана включали: 1) изготовление основы внутрикостного стоматологического имплантата из титана методами токарной и фрезерной обработки, механической полировки; 2) очистку поверхности титановой основы имплантата ультразвуковым способом ($I=1,2 \text{ Вт/см}^2$, $V= 22 \text{ кГц}$, $t=3 \text{ мин}$); 3) химическое

обезжиривание титановой основы имплантата в растворе тринатрийфосфата ($T=70-90^{\circ}\text{C}$, $t=3-10$ мин); 4) имплантацию ионов аргона ($E=100-200$ кэВ, $\Phi=6\cdot 10^{17}-6\cdot 10^{18}$ ион/ см^2) в полированную поверхность титановой основы на установке ионного легирования типа «Везувий-5».

Результаты эксперимента и их обсуждение. При имплантации ионов аргона формируется пористая структура поверхности титановой основы имплантата с размером пор 100-250 мкм. Размеры пор находятся в пределах от $d\sim 100-250$ мкм с плотностью $N\sim 10^{16}-10^{17}$ см^{-3} и определяются энергией и дозой имплантации ионов аргона в титановую основу. Образование углеродной алмазоподобной беспористой пленки на сформированной пористой структуре поверхности титановой основы имплантата происходит при имплантации ионов аргона в вакуумной среде ($10^{-4}-10^{-5}$ мм.рт.ст.) углекислого газа. При введении в костную ткань титанового имплантата со сформированной пористой структурой титановой основы с размером пор 100-250 мкм и сформированной на ее поверхности углеродной алмазоподобной беспористой пленкой наблюдается эффективное прорастание кости в поры поверхности (остеоинтеграция). Отростки клеток костной ткани, прорастающие в образованные поры поверхности имплантата имеют размеры 100-250 мкм, что обеспечивает прочное закрепление внутрикостного имплантата в организме.

Рис. 1. Схема синтеза углеродной алмазоподобной беспористой пленки

Выводы: разработана методика изготовления внутрикостных стоматологических имплантатов с повышенными остеоинтеграционными свойствами.

Литература:

1. Перинская Е.Д., Лясникова А.В. Разработка ионно-лучевой модификации композиционных покрытий с наноструктурными элементами. Сборник трудов XXVI МНК: Участники школы молодых ученых и программы У.М.Н.И.К. в 2ч. Часть 1/ под. общ. ред. А.А. Большакова. Саратов: СГТУ, 2013. – 84-89 с.
2. Перинская Е.Д., Перинская И.В., Перинский В.В., Лясникова А.В. Способ изготовления внутрикостных стоматологических имплантатов с биоактивным покрытием. Заявка на изобретение № 2015101054, дата приоритета 05.05.2015.
3. Перинская Е.Д., Лясникова А.В., Перинская И.В. Инновационная технология изделий биоинженерии с улучшенными эксплуатационными характеристиками // Сборник научных статей 2-й Международной молодежной НПК, в 3-х т., Т.2, Курск: ЮЗГУ, 2015. – 303-304 с.