

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРУКТУРЫ ГИРОИДА ДЛЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОСТЕОКОНДУКТИВНЫХ ИМПЛАНТАХ

Научный руководитель – Вакулюк Василий Владимирович

Зиязов Айдар Азаматович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра механики композитов, Москва, Россия
E-mail: Aidar-ziyazov2907@yandex.ru

Актуальность проблемы. В настоящее время в области медицины имеют большое значение композиционные и керамические импланты для регенерации костной ткани. Среди наиболее важных свойств таких имплантов выделяются: [U+F0B7] Способность к резорбции (деградации материала в среде организма), которая коррелирует с растворимостью в слабкокислых и нейтральных средах.

[U+F0B7] Остеокондуктивность - способность материала быть постепенно замещаемым новообразующейся тканью за счёт прорастания в имплант кровеносных сосудов и нервных волокон. Данное свойство коррелирует с проницаемостью пористого тела.

С точки зрения химического состава такие материалы представлены преимущественно кальций-фосфатной керамикой в сочетании с биodeградируемыми полимерами в случае создания композитов.

Остеокондуктивные свойства присущи, как правило, пористым материалам. Наиболее крупные поры (100 - 1000 мкм и связывающие их перешейки диаметром не менее 50 мкм) определяют эффективность врастания новообразованной костной ткани в пористый материал, т.е.

остеокондуктивность. Доля таких макроскопических пор должна составлять от 60 до 90 % объема имплантата.

В то же время, имплант должен обладать прочностными характеристиками близкими или превосходящими характеристики костной ткани. Необходимо добиться высоких пределов прочности и/или высоких упругих модулей. Но, как правило, увеличение объема пор в импланте уменьшает его прочность.

Для решения подобной задачи поиска наиболее оптимального расположения заданного количества пор необходимо определить зависимость эффективных характеристик от различных параметров для определенных структур.

В данной работе рассматривается компьютерное моделирование имплантов методом конечных элементов, которое имеет ряд преимуществ:

[U+F0B7] Наглядность распределения напряжений и потоков в структуре импланта

[U+F0B7] Возможность повторного создания идентичной структуры методом 3D-печати, чего невозможно достичь, используя метод реплики, метод удаляемой добавки или метод вспенивания.

[U+F0B7] Малое количество микротрещин при создании натурной структуры

[U+F0B7] Высокое разрешение 3D-печати (порядка 50 мкм)

[U+F0B7] Дешевизна проводимых экспериментов (нет необходимости в печати каждой структуры, для проведения эксперимента)