

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБРАЗЦОВ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ПОРИСТОЙ ИЛИ ГЛАДКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

С.П. РУБНИКОВИЧ, Я.И. МИРОНОВИЧ;

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, МИНСК, БЕЛАРУСЬ

Целью исследования стало провести сравнительный анализ физических свойств, влияющих на биосовместимость имплантационного материала на основе сплава Ti-6Al-4V с гладкой поверхностью или пористой структурой в разных биологических средах (физиологический раствор натрия хлорида 0,9%, изотонический; гидрогели внеклеточного матрикса: гиалуронат натрия 1%).

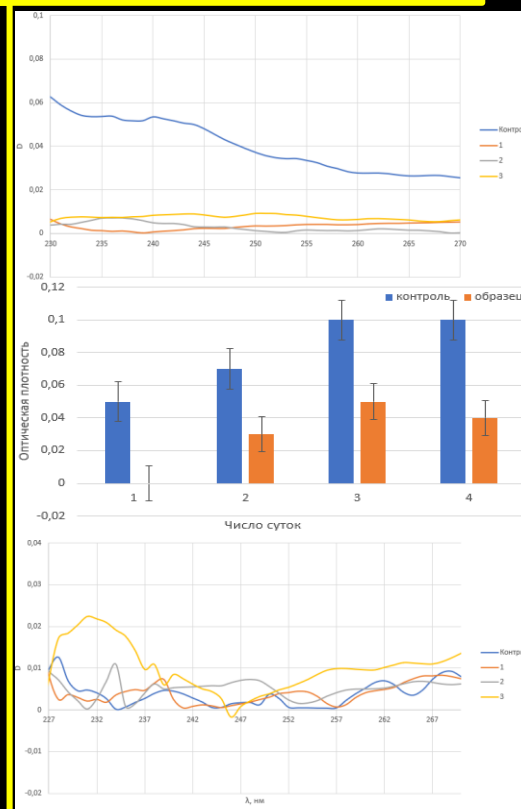
Материалы и методы исследования. Исследовали титановые образцы пористостью 31% и размером ячеек 150-350 мкм (n=5); пористостью 40% и размером ячеек 300-500 мкм (n=5); пористостью 55% и размером ячеек 300-500 мкм (n=5); и цельные (n=3). Материал изготовлен экспериментально с применением аддитивных технологий трехмерной печати. Для оценки физических параметров использовали спектрофотометр Solar CM 2203. В качестве нулевой линии использовался чистый физиологический раствор натрия хлорида 0,9% или гиалуронат натрия 1%, инкубируемые на протяжении эксперимента в отдельных пробирках для каждого образца, для чистоты эксперимента в течение четырех суток. На каждые сутки забирали образцы и анализировали жидкость в спектрофотометре. Перед анализом физиологический раствор активно взбалтывали, а более вязкую гиалуроновую кислоту размешивали с применением магнитной мешалки.



Результаты и выводы. По данным литературы, материалы, состоящие из диоксида титана, поглощают в ультрафиолетовой области, порядка 190-350 нм.

Для контрольного материала через одни сутки размещения в физиологическом растворе продемонстрировано превышение нулевого значения, оптическая плотность составила 0,05, в области поглощения оксида титана от 230 до 265 нм. Для образцов имплантатов, изготовленных из пористого материала значения оптической плотности, приближаются к нулевому значению. К четвертым суткам нахождения только материалы пористостью 31% и размером ячеек 150-350 мкм и пористостью 55% и размером ячеек 300-500 мкм не имеют ярко выраженных пиков, что означает либо отсутствие частиц исследуемого образца, либо их незначительное количество. При изучении полученных сравнительных спектров поглощения в гиалуронате натрия 1% было обнаружено, что растворы с образцами с пористостью 55% и размером ячеек 300-500 мкм имеют наиболее выраженные пики в области поглощения диоксида титана на первые и четвертые сутки инкубирования.

Проанализировав полученные данные, сделали вывод о том, все образцы могут использоваться в качестве имплантатов, но образцы с параметрами пористости 31% и размера ячеек 150-350 мкм показали лучшие результаты, так как выделение в среду частиц диоксида титана в физиологическом растворе, либо в гиалуронате натрия 1% было минимальным, что является нежелательным для организма. В исследовании впервые для оценки качества имплантируемого материала применили помимо стандартного инкубирования в физиологическом растворе и раствор гиалуроновой кислоты. Данный тест является перспективным к дальнейшему внедрению в практику.



Спектр поглощения образцов в физиологическом растворе натрия хлорида 0,9% полученного по прошествии суток на спектрофотометре Solar CM 2203

Сравнительная диаграмма оптической плотности контрольного и второго образцов на протяжении четырех суток

Спектр поглощения образцов в гиалуроновой кислоте, полученный по прошествии суток на спектрофотометре Solar CM 2203