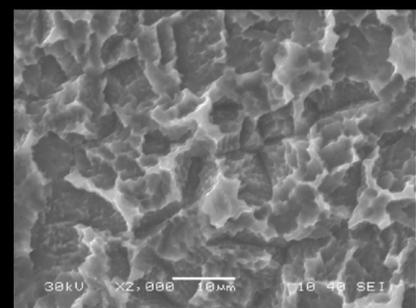


Применение наcostных титановых пластин с наноструктурированным покрытием при реконструкции нижней челюсти.

Актуальность

Переломы нижней челюсти составляют до 80% от переломов костей лицевого скелета, переломы нижней челюсти чаще встречаются у населения трудоспособного возраста, влияние на процессы регенерации в линии перелома через модификацию поверхности, предотвращение диффузии частиц титана в ткани, подавление пролиферации фибробластов на модифицированной поверхности.

Существует два основных направления модификации поверхности: 1) топографическое имитирование, такое как построение микро- и наноструктур на титановых поверхностях для направления роста клеток, которое играет роль, аналогичную топографии внеклеточного матрикса; 2) поверхностная иммобилизация биомолекул для имитации роли молекулярной структуры межклеточного матрикса в клетках.



Ламинин

Фибронектин

Ca



Поверхность титановой пластины

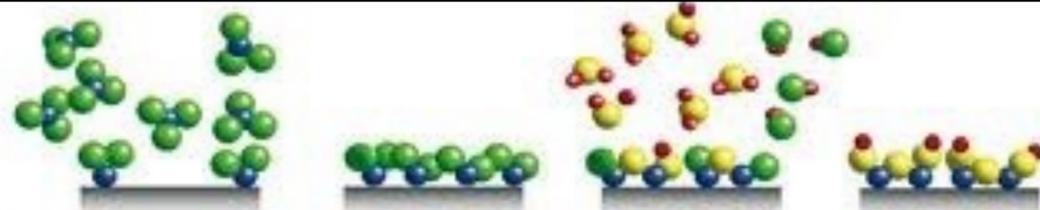
топографическое имитирование

поверхностная иммобилизация биомолекул

Цель работы заключалась в получении такой запрограммированной поверхности титанового эндопротеза, на которой остеобласты и фибробласты дадут лучшие показатели пролиферации, адгезии.

Материалы и методы

Совместно с НИТУ «МИСиС» был проведен ряд экспериментов in vitro & in vivo по прогнозируемой модификации поверхности титановых образцов GRADE-3. Использовались методики анодного травления в серной кислоте, пескоструйной обработки, химического полирования, анодирования. В качестве модельной клеточной культуры для экспериментов in vitro использовались мезенхимальные стволовые клетки пульпы молочного зуба, которые выращивались в среде Dulbecco's Modified Eagle Medium. Для экспериментов in vivo были использованы лабораторные кролики породы шиншилла. Клетки культивировались до 10 пассажа, лабораторные животные были выведены через 1, 3 месяцев. Для исследования остео- и фиброинтеграции на поверхности титановых образцов использовались сканирующая и зондовая электронная микроскопия, Scratch-тест, профилометрия.



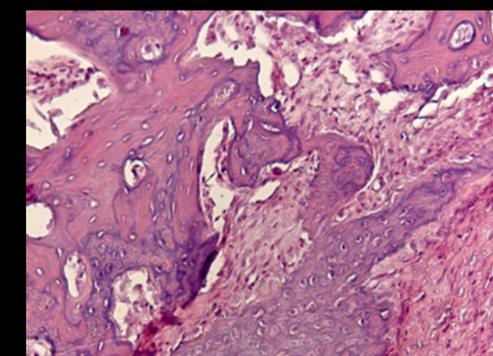
Процесс анодирования

Обсуждение

Данное направление требует дальнейших исследований, так как имеется ряд вопросов: малоизучено поведение макрофагов и нейтрофилов в зависимости от модификации поверхности; влияние микроструктурных поверхностей на реакцию соединительной ткани, не найден идеальный материал для создания эндопротезов

Результаты

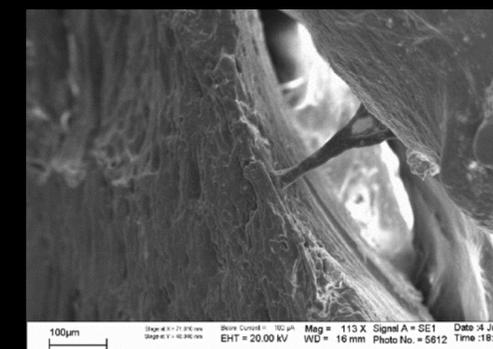
Экспериментов показали, что адгезия клеток повышается на нано-структурированных поверхностях. Оценивая морфологические характеристики можно сказать, что нано-поверхность даёт самые высокие показатели количества клеток, их адгезии и занимаемой площади поверхности. Образование соединительной ткани на полированных образцах согласуется с результатами других исследователей. Миофибробласты появлялись с 7 пассажа клеток. Остеобласты демонстрировали отличные показатели на нано-модифицированных поверхностях с анатазом. Данные покрытия на титановых медицинских конструкциях с успехом применяются в клинической практике.



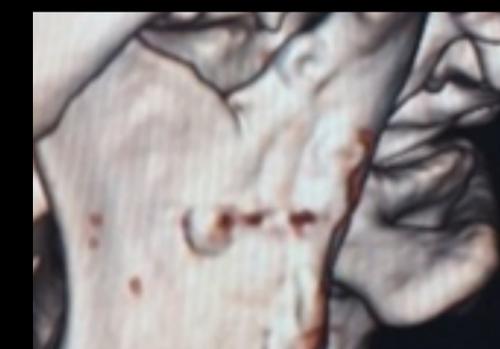
Гистопрепарат через 1 месяц



Фибробласты



сканирующая электронная микроскопия



КТ через 1 год