

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ IV И V ГРУПП ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИОСОВМЕСТИМЫХ ПОКРЫТИЙ НА МЕДИЦИНСКИХ ИМПЛАНТАТАХ

Стариков В.В.

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

*Харьков, Украина*

*starik@kpi.kharkov.ua*

Главными требованиями при выборе материала для изготовления медицинских имплантатов являются: прочность, устойчивость к химической и электрохимической коррозии, не должны вызывать воспалений и аллергических реакций, близость по механическим свойствам к свойствам костной ткани, стабильность свойств в течение длительного периода времени. В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяют оксиды металлов IV и V групп Периодической системы: Nb, Ta, Ti, Zr и Hf. Оксиды такого типа формируются либо путем термического или анодного окисления соответствующего базового металла, либо ионно-плазменными методами осаждения в вакууме. Хотя каждая из методик имеет свои преимущества и недостатки, особый интерес представляют способы получения оксидных покрытий, включающие дополнительное воздействие сильного электрического поля ( $> 10^6$  В/м), что приводит к приобретению оксидом электретных свойств. На поверхности или в объеме таких оксидных пленок продолжительное время сохраняются нескомпенсированные электрические заряды, создающие в окружающем электрете пространстве квазистатическое электрическое поле. Попадая вместе с имплантатом в организм человека, электретная пленка своим полем оказывает дозированное локальное воздействие на поврежденный орган, способствуя его лечению в оптимальных биофизических условиях. В основе этого процесса лежит природный эффект, состоящий в том, что внешнее близкодействующее электрическое поле определенной величины и знака, действуя на клеточном уровне, является катализатором появления здоровых новообразований в живых тканях.

Целью исследования было изучение реакции костной ткани животных и сравнение эффективности процессов остеоинтеграции при введении в ткани металлических имплантатов без покрытия и с оксидным электретным покрытием.

Использование анодных оксидных пленок тантала или ниобия в качестве электретных покрытий обусловлено тем, что они обладают рекордно высокой среди известных электретов поверхностной плотностью заряда, высокой стабильностью электретного состояния и физиологически инертны.

Установлено, что нанесение на поверхность имплантатов электретного пленочного покрытия способствует наиболее оптимальному протеканию процессов остеоинтеграции, повышает сцепление имплантата с костной тканью до 20%, сводит к минимуму риск развития ближайших и отдаленных воспалительных осложнений. Эффект усиления фиксации объясняется наличием в оксидном электретном слое отрицательного объемного заряда, ускоряющего транспорт к поверхности имплантата ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{P}^{5+}$ , являющихся базовым материалом для образования новой костной ткани.

Полученные результаты экспериментального исследования открывают большие перспективы для специалистов в области имплантологии.