

УДК 61

# ЗАВИСИМОСТЬ ОСТЕИНТЕГРАЦИИ ОТ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТОМАТОЛОГИИ

КУНАШКО АРИНА ВИТАЛЬЕВНА

Студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Научный руководитель: Лисаченко Дмитрий Андреевич

к.ф.-м.н., доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

**Аннотация:** в данной статье были изучены компании мирового рынка, изготавливающие титановые импланты для стоматологии: ГУП РТ Всероссийский научно-исследовательский проектный институт медицинского инструмента, ImPlasa Höchst, KONMET, Alpha Dent Implants, Dentium, Ossten implants, Straumann, MIS (Medical Implant Technologies Ltd.), Adin (Adin Dental Implant Systems), MegaGen(Система имплантов AnyRidge), PALTOP, Nobel Biocare, Biomet 3I, Timplant. Проанализированы покрытия имплантов и выявлена их роль в остеинтеграции. В результатах исследования автор отмечает, что наиболее часто при изготовлении зубных титановых имплантов используется поверхность SLA и всего две компании, занимаются разработкой имплантов из наноструктурированного титана. Все поверхности, применяемы для имплантов в стоматологии направлены на улучшение остеинтеграции.

Ключевые слова: Импланты, поверхность, титан, наноструктура, остеинтеграция

## THE DEPENDENCE OF OSSEOINTEGRATION OF TITANIUM SURFACES OF IMPLANTS USED IN DENTISTRY

Kunashko Arina Vital'evna

**Abstract:** we have studied a range of companies of the world market, that manufacture titanium implants for dentistry, such as GUP RT all-Russian scientific research and design Institute of medical instruments, ImPlasa Höchst, KONMET, Alpha Dent Implants, Dentium, Ossten implants, Straumann, MIS (Medical Implant Technologies Ltd.), Adin (Adin Dental Implant Systems), MegaGen(implant System AnyRidge), PALTOP, Nobel Biocare, Biomet 3I, Timplant. Also we have analyzed the coverage of the implants and revealed their role in of osseointegration. The main result of the study is that the most commonly used titanium implants with the SLA surface. All surfaces used for implants in dentistry aims to improve the osseointegration.

**Key words:** dental Implants, surface, titanium, nanostructure, osteointegration.

Зубные импланты – это металлические конструкции, которые вживляются в кости челюстей для закрепления на них протезов [1]. Лидирующую долю металлов, применяемых в данной индустрии занимают титановые сплавы [2].

**Цель работы** - изучение поверхности титановых имплантов, с определением преимущества для каждого покрытия.

### Материалы и методы

Изучены 14 компаний мирового рынка, изготавливающих титановые импланты для стоматологии: ГУП РТ Всероссийский научно-исследовательский проектный институт медицинского инструмента, ImPlasa Höchst, KOHMET, Alpha Dent Implants, Dentium, Ossten implants, Straumann, MIS (Medical Implant Technologies Ltd.), Adin (Adin Dental Implant Systems), MegaGen (Система имплантов AnyRidge), PALTOP, Nobel Biocare, Biomet 3i, Timplant®. Проанализированы покрытия имплантов и выявлена их роль в остеоинтеграции.

### Результаты исследования

Sand-blasted, Large grit, Acid-etched" (S.L.A.) – крупнозернистая пескоструйная обработка и травление кислотой. В результате обеспечивается первичная стабилизация и отсутствие микроперемещений импланта. Такая обработка дает более высокую площадь контакта остеообластов с поверхностью импланта также более высокую скорость образования кости на поверхности импланта. Данная поверхность используется в большинстве из изученных компаний: ImPlasa Höchst, Dentium, Straumann, Adin (Adin Dental Implant Systems), PALTOP.

Компания Ossten implants усовершенствовала поверхность: хранила ее в растворе кальция, благодаря чему происходила более чем трехкратное улучшение сродством с белками крови по сравнению с обычными продуктами SA. Преимуществом является то, что эти белки способны улучшить прикрепление остеопротекторных клеток и стимулировать дифференциацию в остеоциты и пролиферацию дифференцированной остеоцитов, что приводит к резкому увеличению остеогенеза.

Компания Adin (Adin Dental Implant Systems) помимо поверхности SLA использует запатентованную поверхность OsseoFix™, которая обогащена кислородом и фосфатом кальция. OsseoFix™ предусматривает использование только биосовместимого резорбируемого материала, который является частью TiO<sub>2</sub>-пленки на поверхности имплантата. Она не предусматривает травления кислотами при процедуре очистки, и поэтому, созданная поверхность на 100% не содержит кислотных остатков. При этом отсутствует разрушение границ, иногда вызываемое процессом кислотного травления.

Также этой компанией используется методика RBM, которая представляет собой способ обработки поверхности имплантата частицами фосфата кальция, после которой образуется грубая шероховатая поверхность без следов загрязнения остатками материала.

Компанией MegaGen в системе имплантов AnyRidge применяется поверхность XPEED® SLA, на которую был нанесен нано слой из ионов кальция. Он образует наноструктуру CaTiO<sub>3</sub> - поверхность Xpeed и один слой ионов кальция в 0,5 мкм. Благодаря ионам кальция, которые активируют остеообласты происходит стимуляция остеоинтеграции.

Компания Nobel Biocare использует керамический слой TiUnit, который изготавливается из диоксида циркония и имеет равномерную пористую структуру при абсолютной гладкости внешнего края. Такое покрытие адсорбирует белки плазмы, благодаря чему костная ткань после протезирования разрастается быстрее и процент приживаемости имплантатов достигает 98%.

В компании Biomet 3i применяют поверхность OSSEOTITE® и NanoTite. Сочетание поверхности OSSEOTITE® и техники дискретной диспозиции кристаллов фосфата кальция (CaP) создают более сложную топографию поверхности имплантата, что имеет ключевое значение для благоприятной реакции тканей и повышения предсказуемости клинических результатов.

Изучив мировой рынок, было выявлено только две компании разрабатывающие импланты из наноструктурированного титана: ГУП РТ Всероссийский научно-исследовательский проектный институт медицинского инструмента, в котором идет разработка имплантов из наноструктурного, технически чистого титана с биоактивными гидрооксифосфатными покрытиями и компания Timplant®. Они утверждают, что поверхностная адгезия молекул белка, участвующего в остеоиндукции значительно больше в связи с увеличением смачиваемости. Nanoimplant характеризуется высокой прочностью чистого наноструктурированного титана.

### Заключение

Изучив мировой рынок, было замечено, что наиболее часто при изготовлении зубных имплантов используется поверхность – SLA, то есть пескоструйная обработка с последующим протравливанием в кислоте. Все обработки поверхности имплантов в стоматологии направлены на улучшение остеоинтеграции.

## Список литературы

1. Букина М.Н., Бармасов А.В., Лисаченко Д.А., Иванов А.С. Модульная структура курса физики для студентов естественнонаучных факультетов // Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин. - 2016. - С. 350-355
2. Севастьянов В.И. Биосовместимость // Севастьянов В.И. – Москва. - 1999. - С.38