

СТИМУЛЯЦИЯ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТОФЕРЕЗА РЕТАБОЛИЛА И ГЛЮКОНАТА КАЛЬЦИЯ

Остапович Алексей Андреевич

*Кандидат медицинских наук, доцент
Белорусский государственный медицинский университет
Беларусь, Минск
ortopedstom@bsmu.by*

Ивашенко Сергей Владимирович

*Доктор медицинских наук, профессор
Белорусский государственный медицинский университет
Беларусь, Минск
ortopedstom@bsmu.by*

Чекан Владимир Александрович

*Кандидат технических наук
Институт Порошковой Металлургии
Беларусь, Минск
alexil@mail.belpak.by*

Изучены физические свойства и элементный состав костной ткани на поверхности титановых имплантатов, установленных в нижнюю челюсть кроликов с последующим магнитофорезом 10%-го раствора глюконата кальция и 5%-го раствора ретаболила. Такое воздействие повышает качество остеоинтеграции дентальных имплантатов, нормализует плотность костной ткани, её минерализацию на поверхности имплантата, содержание кальция и фосфора к 60-м суткам после операции дентальной имплантации, а в контрольной группе - к 90-м.

***Ключевые слова:** дентальные имплантаты, остеоинтеграция, костная ткань, магнитофорез, ретаболил, глюконат кальция.*

STIMULATION OF OSSEOINTEGRATION OF DENTAL IMPLANTS USING MAGNETOPHORESIS OF RETABOLIL AND CALCIUM GLUCONATE

Ostapovich A. A.

*PhD, Associate Professor
Belarus State Medical University
Belarus, Minsk
ortopedstom@bsmu.by*

Ivashenko S.V.

DD, Professor

Belarus State Medical University

Belarus, Minsk

ortopedstom@bsmu.by

Chekan V. A.

Candidate of Technical Sciences

Powder Metallurgy Institute

Belarus, Minsk

alexil@mail.belpak.by

The physical properties and elemental composition of bone tissue on the surface of titanium implants installed in the lower jaw of rabbits were studied, followed by magnetophoresis of a 10% solution of calcium gluconate and a 5% solution of retabolil. Such an effect improves the quality of osseointegration of dental implants, normalizes bone density, its mineralization on the implant surface, calcium and phosphorus content by the 60th day after the dental implantation operation, and by the 90th in the control group

Key words: *dental implants, osseointegration, bone tissue, magnetophoresis, retabolil, calcium gluconate.*

В научной среде активно ведутся исследования по изучению процессов остеоинтеграции дентальных имплантатов, разрабатываются различные методики лечения, направленные на улучшение связи между имплантатом и костной тканью. Этого можно добиться, воздействуя на сам дентальный имплантат изменяя его состав, поверхность, микроструктуру, покрывая его поверхность различными лекарственными и биологически активными веществами. Однако более перспективным представляется улучшить и ускорить остеоинтеграцию дентальных имплантатов, воздействуя на регенерирующую на поверхности имплантата костную ткань. Мы получили хорошие результаты влияния магнитофореза ретаболила и глюконата кальция на морфологию костной ткани и улучшение остеоинтеграции дентальных имплантатов, однако нет данных о влиянии предложенной методики на физикомеханические свойства костной ткани.

Поэтому **целью** настоящего исследования явилось изучение физикомеханических свойств костной ткани после операции дентальной имплантации и магнитофореза 10%-го раствора глюконата кальция и 5%-го раствора ретаболила в экспериментальных условиях.

Материал и методы исследования. Эксперимент проведен на 24 кроликах породы шиншилла, самцах одинакового веса и возраста, 12 опытных и 12 контрольных. В контрольной и опытной группах животным под внутривенным наркозом тиопентала натрия проводили операцию дентальной имплантации по общепринятой методике. Устанавливали винтовой дентальный

имплантат фирмы Верлайн, 3 x 4 мм из титана ВТ1-00 с пассивной резьбой и гладкой поверхностью. Животных контрольной и опытной групп наблюдали в течение 30, 45, 60 и 90 суток.

Через 14 суток после операции дентальной имплантации животным опытной группы провели 10 процедур магнитофореза 10%-го раствора глюконата кальция и 5%-го раствора ретаболила поочередно. Для магнитотерапии использовали аппарат «Градиент-1». Процедуры проводились каждые сутки или через сутки в течение 10 минут при частоте переменного магнитного поля 50 Гц и при интенсивности магнитной индукции 30 мТл.

Животные находились на стандартном рационе вивария. После окончания эксперимента животных выводили из опыта под наркозом. Брали участок нижней челюсти с установленным дентальным имплантатом, фиксировали в 10%-ном растворе формалина.

Образцы костной ткани с установленными дентальными имплантатами исследовали на многосрезовом спиральном компьютерном томографе «Somatom-Volum Zoom» фирмы Сименс. Плотность структуры костной ткани изучалась при помощи одной из программных функций компьютерного томографа – денситометрии. Рентгенологическую плотность каждого образца регистрировали в 30 различных точках, расположенных максимально близко к поверхности имплантата.

Для изучения минерализации отделяли фрагмент костной ткани, прилежавший к поверхности имплантата. Определение элементного состава проводилось на сканирующем электронном микроскопе «CamScan 4» с энергодисперсионным микрорентгеноспектральным анализатором «INCA 350» фирмы «Oxford Instruments» (Англия). Минимальный предел обнаружения элемента – 0.5%. Точный количественный анализ при содержании элемента от 1%. Разрешающая способность данного СЭМ по паспорту – 40 А. Глубина проникновения электронного пучка в образец 1 мкм, область возбуждения 0.5 мкм. Погрешность метода 3 – 5 относительных процентов. Изучали 5 произвольно выбранных участков компактной и губчатой костной ткани.

Результаты исследования обработаны с помощью специальных прикладных программ Statistica и Microsoft Excel. Сравнивали значения опытной и контрольной группы, полученные за одинаковый промежуток времени, а также значения в пределах одной группы, изменяющиеся во времени. Различия рассматривались как достоверные при $p < 0,05$ [1].

Результаты и обсуждение. Рентгенологическая плотность костной ткани в контрольной группе постепенно увеличивается и к 90-м суткам достигает нормальных значений, соответствующих показателям рентгенологической плотности компактной пластинки. В опытной группе рентгенологическая плотность костной ткани также постепенно увеличивается, однако достигает физиологических значений уже к 60-м суткам. При этом через 30 суток после операции дентальной имплантации и магнитофореза 10%-ого раствора глюконата кальция с 5%-м раствором ретаболила рентгенологическая плотность костной ткани, прилегающей к поверхности имплантата, статистически

достоверно больше контрольного значения на 4,26 %. На 45-е сутки этот показатель статистически достоверно больше контрольного значения на 7,9 %, а на 60-е сутки – на 4,4 %. К 90 суткам рентгенологическая плотность костной ткани животных контрольной и опытной групп статистически не различается.

Уровень кальция в костной ткани, непосредственно прилегающей к поверхности имплантата, увеличивается в контрольной группе от 7,95 весовых процентов через 30 суток после операции имплантации до 20,5 весовых процентов через 90 суток. При этом в контрольной группе не выявлено статистически достоверных различий в содержании кальция через 30 и 45 суток. На 60-е сутки содержание кальция в костной ткани возле имплантата увеличилось до 15,92 весовых процентов, а к 90-м суткам достигло физиологических значений. Это свидетельствует о происходящих вокруг поверхности имплантата процессах минерализации костной ткани. При этом содержание кальция в губчатой костной ткани нижней челюсти кроликов контрольной и опытной групп статистически достоверно не изменялось за время наблюдения.

В опытной группе содержание кальция в костной ткани, прилегающей к поверхности имплантата, также равномерно увеличивалось до физиологических значений. Так, через 30 суток уровень кальция статистически достоверно выше в 1,6 раза, чем у животных контрольной группы. Через 45 суток этот показатель статистически достоверно выше контрольного значения в 2,04 раза, а через 60 суток – в 1,24 раза. Через 90 суток статистически достоверных различий в уровне кальция костной ткани на поверхности имплантата не выявлено. При этом в опытной группе содержание кальция достигает своих физиологических значений к 60 суткам. Это указывает на более быструю минерализацию костной ткани по сравнению с контрольной группой.

На основании данных проведенного исследования можно сделать следующие **выводы**:

1. Применение магнитофореза 10%-ого раствора глюконата кальция и 5%-ого раствора ретаболила после операции дентальной имплантации повышает качество остеоинтеграции дентальных имплантатов. Рентгенологическая плотность контрольных образцов костной ткани, прилегающей к поверхности имплантата, нормализуется к 90-м суткам, а в опыте к 60-м суткам.

2. Применение магнитофореза 10%-ого раствора глюконата кальция и 5%-ого раствора ретаболила после операции дентальной имплантации улучшает остеоинтеграцию за счет ускорения минерализации и плотности костной ткани.

Список литературы:

1. Мирсаева, Ф. З. / Дентальная имплантология: уч. пособие / Сост. Ф.З. Мирсаева, Д.З. М.Б. Убайдуллаев, А.Б. Вяткина, С.Ш. Фаткуллина; Под ред. проф. Ф.З. Мирсаевой. – Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2015 – 124 с.
2. Параскевич, В. Л. Дентальная имплантология : основы теории и практики / В. Л. Параскевич. – 2-е изд. – М. : МИА, 2006. – 399 с.

3. Параскевич, В. Л. Биология кости [Текст] / В.Л.Параскевич // Современная стоматология. – 1999. – №2. – С. 3-9.
4. / S. P. Pilipchuk [et al] // Dent Mater. – 2015. – Vol.31(4). – P. 317-338. doi: 10.1016/j.dental.2015.01.006. Epub 2015 Feb 18.
5. Santoro F / Osteointegration: surgical principles / F. Santoro [et al] // Actual Dent. –1988. – Vol.4(40). – P. 8-10.