

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье представлен обзор литературных источников по очень актуальной в настоящее время проблеме остеоинтеграции дентальных имплантатов. Авторы проанализировали состояние проблемы на сегодняшний день, представили данные, методики и результаты различных исследований по заявленной тематике. Освещены различные направления исследований, такие как выбор материала имплантата, применение физических факторов стимуляции остеогенеза, применение лекарственных средств и сочетанного воздействия физико-фармакологическими методами.

Ключевые слова: дентальная имплантация, остеогенез, костная ткань, лекарственные средства, физические факторы.

S. V. Iwashenko, Alissa Jamal

METHODS OF IMPROVING OSTEOINTEGRATION OF DENTAL IMPLANTS

The article presents an overview of literature sources on the very urgent problem of osseointegration of dental implants. The authors analyzed the state of the problem to date, presented data, methods and results of various studies on the subject matter. Various research directions, such as choice of implant material, application of physical factors of osteogenesis stimulation, application of medicines and combined effects by physico-pharmacological methods are highlighted.

Key words: dental implantation, osteogenesis, bone tissue, medicines, physical factors.

В связи со значительным повышением качества жизни пациентов и быстрым развитием новых технологий и материалов всё большее применение в арсенале врачей-стоматологов находит дентальная имплантация [12]. Однако не всегда лечащие врачи достигают желаемого результата. Это связано с рядом причин и в первую очередь с нарушением остеоинтеграции дентальных имплантатов [7, 12].

А. Б. Шабанович и Е. В. Алейникова [2] предложили современную концепцию остеоинтеграции дентальных имплантатов. Они считают, что остеоинтеграция состоит из трех последовательных стадий, которые отражают постепенную регенерацию кости.

Первая и наиболее важная фаза остеоинтеграции – остеокондукция, которая заключается в привлечении и миграции остеобластов на поверхность имплантата через остаток кровяного сгустка, сформированного вокруг имплантата. После повреждения костной ткани развивается первый гемостатический этап – сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Спустя некоторое время после образования сгустка он начинает уплотняться. Этот процесс называется ретракцией сгустка. На первом этапе остеокондукции фибрин проникает в очаг заживления и фиксируется к поверхности имплантата. Остеогенные клетки прикрепляются к волокнам фибрина и начинается их дифференцировка. Миграция остеогенных клеток к имплантату происходит через трехмерную биологическую матрицу, образованную нитями фибрина.

Вторая фаза – непосредственное костное образование, в результате минерализации костного матрикса. Когда остеогенные клетки достигнут поверхности имплантата они инициируют образование костного матрикса.

В этой фазе параллельно протекают процессы контактного и дистантного остеогенеза. Причем наступление остеоинтегрированного контакта на поверхности имплантата определяется наличием контактного остеогенеза.

Третья фаза – фаза ремоделирования кости, характеризуется как длительный процесс, самоподдерживающийся циклами, резорбции и образования кости, стабилизация которого достигается приблизительно через 18 месяцев после операции дентальной имплантации.

По мнению авторов статьи оценка остеоинтеграции дентальных имплантатов проводится с помощью рентгенологических (отсутствие рентгенопрозрачности по периметру имплантата), морфологических (изучение биоптатов) и косвенных (оценка стабильности имплантата) методов.

Авторы статьи определили факторы успеха остеоинтеграции, которые зависят от:

Свойства имплантата:

- Биосовместимость.
- Форма и качество поверхности.
- Стерильность.

Характеристики кости:

- Объем и качество челюстной костной ткани.
- Здоровое костное ложе (наличие кровяного сгустка + остеогенных клеток)

Принципов имплантации:

- Точная хирургическая техника.
- Конгруэнтность костного ложа.
- Отсутствие перегрева кости.
- Правильное планирование количества имплантатов и их топографии.

- Контроль условий при функциональной нагрузке.

Для достижения успешной остеоинтеграции большое значение имеет материал из которого изготовлен имплантат. Коллектив авторов из Московского государственного медико-стоматологического университета, сотрудники кафедры детской челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии и морфологического отдела Научно-исследовательского центра биомедицинских технологий, исследовали остеоинтеграцию имплантатов из циркония и титана в эксперименте [11]. Серия экспериментов выполнена на 6 самцах свиней породы «Дюрок» в возрасте 6 мес. массой 40–60 кг. Под наркозом производили разрез в области угла нижней челюсти слева. После слоистой рассечения мягких тканей в край нижней челюсти вводили винтовые имплантаты из сплава циркония Э-125 (имплантат Дивадент, Дива, Россия) диаметром 4 мм, длиной 10,5 мм и титановые винты из сплава ВТ-1-00 диаметром 4 мм, длиной 10 мм. Каждому животному были установлены по 2 циркониевых и 2 титановых винта на расстоянии 10 мм друг от друга. Рану ушивали послойно рассасывающимся материалом. Животных выводили из эксперимента на зоостанции через 6 мес. после операции (плановый убой). Нижнюю челюсть выделяли и из неё выпиливали костные фрагменты с имплантатами. Методами световой и сканирующей электронной микроскопии в эксперименте на свиньях изучали взаимодействие имплантатов из циркония и титана с костью через 6 мес. после их введения. Зарегистрированы отчетливые признаки интеграции обоих типов имплантатов с костными структурами. Участки непосредственного контакта костных структур с металлом постоянно ремоделируются в соответствии с биохимическими и метаболическими условиями в каждой зоне поверхности имплантата. Выраженность интегративных свойств имплантатов из циркония статистически значимо превышает аналогичный параметр для титановых винтов. По периметру участков контакта кости с циркониевыми имплантатами чаще выявляются формирующиеся и сформированные области, что свидетельствует об их большей стабильности, по сравнению с участками контакта кости с имплантатами из титана, где более многочисленны эрозивные лакуны. Используемый в работе комплекс методов исследования не выявил отчетливых изменений в структуре остеоцитов, расположенных в непосредственной близости от поверхности металла по сравнению с таковой в более удаленных от нее участках кости.

Таким образом, цирконий и его сплавы необходимо рассматривать в качестве перспективного материала для имплантации в челюстно-лицевой хирургии, учитывая его хорошую биосовместимость, остеоинтегративные свойства, высокие прочностные и деформативные характеристики, а также коррозионную устойчивость в биологических тканях [11].

На основании экспериментальных исследований проведенных на 69 кроликах И. О. Походенько-Чудакова и соавторы оценили морфологические изменения остеоинтеграции в динамике применения различных лечебных комплексов [13]. Указанные экспериментальные животные были разделены на две серии: в серию 1 (контрольную) вошел 21 кролик, которым дополнительных лечебно-реабилитационных мероприятий не проводили, серия 2 (основная) включала 48 животных, которым в течение 10 дней выполняли курс иглоукалывания. Раздражение наносили сильным тормозным методом с экспозицией 30 мин на акупунктурную точку. При сравнительном сопоставле

нии патоморфологического изучения препаратов контрольной и основной серий выявлено, что в серии 2 во все сроки наблюдения отмечено более быстрое, чем в контроле, созревание клеточно-волоконистых структур соединительнотканной прослойки между имплантатом и материнской костью. Также следует подчеркнуть, что в основной серии в значительно меньшей степени выражены проявления некроза и некробиотоза остеоцитов по краю материнской кости. Края ее имели более ровный и мене зазубренный вид. Резорбтивные изменения выявлялись в ранние сроки и были незначительными уже к концу 1-го месяца наблюдений. Более интенсивное развитие костеобразовательных процессов в области имплантации также было отмечено в основной серии. По краям имплантационной полости более активно и в более ранние сроки формировались мелко- и крупнопетлистые структуры из вновь образованного остеоидного вещества. Процессы вторичной перестройки вновь образованного костного вещества в серии 2 начинались в более ранние сроки и были заметны уже на стадии формирования остеоидного матрикса, что выражалось в образовании молодой мелкопетлистой костной ткани среди полей недифференцированного костного матрикса.

Приведенные данные доказывают, что использование рефлексотерапии в послеоперационном периоде при дентальной имплантации создает наиболее благоприятные условия для протекания процессов.

Данные литературы свидетельствуют о том, что магнитотерапия успешно применяется в различных областях стоматологии: при лечении переломов челюстей, в комплексном лечении альвеолитов, верхушечных периодонтов, при заболеваниях периодонта, поражении слизистой полости рта, при заболеваниях височно-нижнечелюстных суставов, в дентальной имплантации, в ортодонтии [4].

Столь широкий спектр действия магнитотерапии объясняется тем, что магнитные поля оказывают влияние на организм на субмолекулярном, молекулярном и субклеточном уровнях.

С целью оптимизации процессов остеоинтеграции путем воздействия переменным магнитным полем после дентальной имплантации Э. К. Аджиев провел обследование и лечение 65 пациентов (45-исследуемая, 20-контрольная группа) 35 женщин и 30 мужчин, в возрасте от 21 до 67 лет с частичным и полным отсутствием зубов на верхней и нижней челюсти без сопутствующих заболеваний [1].

Исследуемым пациентам были проведены операции по установке винтовых и цилиндрических имплантатов в виде корня зуба в области отсутствующих зубов израильского производства Alpha-Bio, 1 и 2-х этапные. По показаниям, при значительной атрофии альвеолярных отростков проводилась костная пластика с использованием ауто-трансплантата или других заменителей недостающей кости. Количество и объем вмешательств с использованием дентальных имплантатов в обеих группах было практически идентичным.

Места установки имплантатов, их тип и необходимое количество определялись при планировании операции в ходе клинико-лабораторной диагностики, при совместном обследовании хирургом-стоматологом и ортопедом-стоматологом.

В контрольной группе лечение и реабилитация пациентов после проведения дентальной имплантации проводилась общепринятыми традиционными методами. Па-

циентам исследуемой группы, кроме комплекса лечебно-профилактических мероприятий в раннем послеоперационном периоде реабилитации в области дентальной имплантации проводили воздействие ПеМП на индивидуально подобранных частотах в интервале от 10 до 30 Гц в течение 15 мин. Для оптимизации темпов восстановления нарушенного кровообращения и степени остеоинтеграции после операции дентальной имплантации сеанс магнитотерапии осуществляется в течение 15-и минут при выбранном значении частоты и при интенсивности магнитной индукции 10–50 мТл. Суммарное время воздействия (при необходимости воздействия на несколько областей) не должно превышать 25 минут. Сеансы проводятся ежедневно в течение двух недель.

Результаты исследований регионарного кровообращения изучали на основании данных фотоплетизмографических исследований. В основной группе пациентов, уже на седьмые сутки отмечалась некоторая нормализация основных показателей кровотока в сравнении с контрольной группой. Через неделю выявлялось достоверное различие результатов амплитудно-временных показателей ФПГ между пациентами основной и контрольной групп.

Положительная динамика качественных и количественных показателей регионарного кровообращения сочеталась с улучшением клинического состояния пациентов, исчезновением болей, инфильтратов и отеков в области операции. Восстановительные процессы клинического состояния в области операции у пациентов основной группы протекли с опережением на 2–3 дня по сравнению с контрольной группой. Во время процедуры магнитотерапии пациенты в большинстве случаев отмечали чувство прилива тепла, приятные ощущения расслабления и исчезновения напряжения в мягких тканях.

На 21-й и тем более на 28-й день после операции дентальной имплантации, показатели кровотока микроциркуляторного русла в основной группе сравнивались с таковыми до операции. В контрольной группе разница показателей кровотока в указанные сроки еще существенна. При последующих контрольных осмотрах в основной группе на 28, 45, 60, 90-е сутки признаков воспаления не выявлено, фиксация имплантатов стабильна. Погружение зонда в десневой карман установленных имплантатов составляло 2–3 мм.

Ортопантограммы, проведенные на 30, 60, 90 сутки показали стабильную рентгенологическую картину стадий заживления костной раны и остеоинтеграции имплантатов. При анализе изменений регионарной гемодинамики непосредственно после воздействия ПеМП отмечается, что в исследуемой группе, уже в ранние сроки после дентальной имплантации происходило увеличение показателей кровотока. Показатели гемодинамики, увеличиваясь во время сеанса магнитотерапии, к 5–10 мин после окончания воздействия достигали максимальных величин, а через 60–90 мин постепенно возвращались к исходным значениям. Это объясняется тем, что под воздействием ПеМП уменьшается периферическое сопротивление локальных сосудов микроциркуляторного русла, улучшаются эластические свойства сосудистой системы, устраняются застойные явления в области операционной раны. То есть включается кровеносный эффект, заключающийся в перекачивании крови в окружающие ткани при возникновении биорезонанса частоты ПеМП с собственными осцилляциями локальных сосудов. Описанное увеличение циркуляции

кровотока под воздействием ПемП на индивидуальных частотах указывает на хорошие функционально-компенсаторные возможности микроциркуляторного русла исследуемого региона. Особенно значительный прирост кровотока отмечался при исследовании, начиная со второй недели ежедневных сеансов магнитотерапии.

В контрольной группе, несмотря на проведенный комплекс лечебно-профилактических мероприятий, с применением антибиотиков и физиопроцедур, направленных на создание оптимальных условий для репаративной регенерации, восстановление регионарного кровотока у пациентов происходило значительно медленнее, чем в исследуемой группе. Лишь на 28 день исследования показатели кровотока в области операции приближались к таковым до операции. Это свидетельствует о существенной задержке включения функционально-компенсаторных механизмов сосудистой системы в области травмы. У некоторых пациентов этой группы артериальная гиперемия не наблюдалась до окончания исследований кровообращения.

Таким образом, воздействие переменного магнитного поля на частоте собственных осцилляций локальных сосудов, нормализуя микроциркуляцию крови в области дентальной имплантации, является эффективным методом профилактики воспалительных осложнений, ускоряет процессы остеоинтеграции и сокращает сроки функциональной реабилитации пациентов. Проведенные автором клинические, лабораторные и функциональные методы исследования позволили научно обосновать эффективность применения в стоматологии переменного магнитного поля на индивидуально подобранных частотах для решения актуальных проблем дентальной имплантации. В результате проведенных исследований определено, что для экстремального увеличения кровотока микроциркуляторного русла в области дентальной имплантации необходимо индивидуальный подбор частоты воздействия ПемП в пределах от 10–30 Гц и плотностью магнитной индукции 30 мТл [1].

Учитывая то, что ретенционный период в ортодонтическом лечении пациентов с зубочелюстными аномалиями занимает продолжительное время, обеспечивает стабильные результаты и положительный прогноз, становится понятной необходимость изыскания средств для создания благоприятных условий для остеогенеза в этот период.

Гулько И. И. и Берлов Г. А. [4] с целью изучения влияния магнитотерапии на процесс перестройки костной ткани челюсти животных в ретенционном периоде моделируемого ортодонтического лечения провели исследования на 16 кроликах породы «шиншилла» в возрасте 10–12 месяцев с массой тела 2,6–2,8 кг. Всем животным (I группа – контрольная, II – опытная) по 8 в каждой, провели компактоостеотомию на верхней челюсти в области центральных резцов. Всем животным были изготовлены ортодонтические аппараты, которые фиксировали у кроликов на 14 сутки после операции и активировали их на протяжении 10 дней. С их помощью расширяли верхнюю челюсть в области центральных резцов, после чего проводили ретенцию блокированием винта самотвердеющей пластмассой. По окончании активного периода моделируемого ортодонтического лечения в опытной группе, участок челюсти, на котором проводилось оперативное вмешательство был подвергнут воздействию магнитотерапии. Для чего было использовано импульсное магнитное поле индукцией 0,63 Тл, частотой 50 Гц. Г аппарата ГИМ-1. Курс магнитотерапии состоял из 12 процедур, продолительно-

стью 10 минут. Животных обеих групп выводили из опыта на 7, 14, 21-е и 28-е сутки ретенционного периода. По общепринятой методике готовили микропрепараты и изучали их гистологически.

В контрольной группе животных установлено довольно вяло протекающее заживление костного дефекта, заполненного пролиферирующими клетками эндоста и периоста, грануляционной тканью и выраженными признаками воспаления. В опытной группе наблюдалось активное костеобразование с быстрым заживлением дефекта на 7 сутки. В этот же срок наступала частичная rareфикация и перестройка вновь образованной костной ткани, которые здесь были сильнее выражены по сравнению с контролем, вплоть до 28-х суток. В целом имелось сочетание костеобразования, rareфикации, резкой гиперемии и определенного торможения клеточной пролиферации.

Для стимуляции регенерации костной ткани широко используется лазер. Воздействие низкоинтенсивного гелий-неонового лазерного излучения вызывает улучшение кровенаполнения сосудов в области перелома с последующим повышением новообразования сосудов, что способствует активной пролиферации остеогенных клеток [10]. Воздействие лазерного излучения стимулирует активность остеокластов, что способствует более ранней дифференцировке молодой костной ткани в зрелую.

По данным С. А. Наумовича [10], сочетанное применение лазерного облучения с использованием гелий-неонового лазера с длиной волны 632,8 нм, при плотности потока мощности 120–130 мВт/см² и гелий-кадмиевого лазера с длиной волны 441,6 нм, при плотности потока мощности 80–90 мВт/см², выходной мощностью 20 мВт, на одну точку 0,5–1 мин., в течение одной процедуры, суммарно не более 15 мин., количество процедур 8–12 на 1–1,5 курса лечения, в ретенционном периоде ортопедо-хирургического лечения зубочелюстных аномалий способствует активации процесса остеогенеза, сокращает в 2,5 раза его сроки и значительно уменьшает количество рецидивов.

По мнению С. А. Наумовича с помощью лазера возможно выполнение остеоперфораций, которые оказывают выраженный остеогенный эффект по сравнению с остеоперфорациями, выполненными с помощью бора. Интересными являются результаты о том, что лазерное излучение обладает бактерицидным, бактериостатическим и выраженным противовоспалительным действием, активизирует местный иммунитет [10].

В последнее время в клиническую практику всё чаще внедряется ультразвук низкой частоты. Терапевтическая эффективность ультразвука обусловлена улучшением микроциркуляции, активизацией тканевых ферментов, повышением проницаемости тканевых мембран и др. В экспериментально-клинических условиях Ивашенко С. В. доказана эффективность применения ультразвука низкой частоты для регенерации костной ткани [5, 8]. Однако, по нашему мнению целесообразность применения данного физического фактора при наличии в кости дентальных имплантатов является сомнительной. Мы связываем это с высокой теплопроводимостью имплантатов, их нагревом во время процедуры и возникновением «стоячих» волн, что негативно влияет на регенерацию костной ткани.

Рубникович С. П. и Хомич И. С. [14] в экспериментальных условиях доказали возможность возникновения эффекта смачивания на поверхности титановых дентальных

имплантатов при воздействии на них низкоинтенсивным импульсным ультразвуком, что повышало их остеоинтеграцию после операции дентальной имплантации.

Важную роль для улучшения регенерации костной ткани играют остеопластические лекарственные средства.

Марченко Е. И. с соавторами [9] систематизировали информацию о составе и основных свойствах остеопластических препаратов и возможности их клинического применения. По мнению авторов наиболее перспективными для лечения заболевания периодонта, сопровождающихся деструкцией костной ткани являются препараты на основе гидроксиапатита.

Трунин Д. А. и соавторы [15] изучили в эксперименте особенности регенерации костной ткани при использовании различных остеопластических материалов. На основании анализа результатов лечения дефектов нижней челюсти у 18 кроликов породы «Шиншилла», установлено, что лучшие результаты получены при применении композиции брэфоматрикса с гидроксиапатитом в сравнении с самостоятельным использованием каждого из этих материалов.

Корчажкина Н. Б. и Кравченко В. В. на основании данных результатов лечения 75 пациентов с помощью дентальных имплантатов пришли к выводу, что применение фотофореза гликодента вносит существенный вклад в восстановление процессов репаративной остеоинтеграции после дентальной имплантации [6].

Алексеева И. М. [3] в экспериментально-клинических условиях изучила репаративную регенерацию костной ткани под влиянием ретаболила и тирокальцитонина. В группе животных, получавших ретаболил, отмечалось значительное ускорение процессов заживления костного дефекта по сравнению с контрольной группой животных.

Особенно это было выражено в течение первых двух недель эксперимента. Процесс регенерации костной ткани ускорялся за счет сокращения сроков формирования в области дефекта грануляционной и хрящевой ткани.

Через 2 недели опыта область дефекта была заполнена новообразованной костью из переплетения густой сети неравномерно утолщенных костных трабекул, дающих слабую шик-положительную реакцию. Надо полагать, что ретаболил на этих стадиях эксперимента значительно активизирует биоэнергетические процессы в организме животного ускоряя образование белково-полисахаридного комплекса – органической основы костной матрицы регенерата.

По истечению 5 недель эксперимента формирование костной ткани в области дефекта у животных, получавших ретаболил, почти не отличалось от такового в группе контрольных животных, но по истечению 6 недель опыта. Таким образом, анаболические стероиды стимулируют развитие костной матрицы.

В группе животных, получавших тирокальцитонин, также отмечено ускорение формирования костной ткани в области дефекта. Однако оно имело свои нюансы, свои особенности, отличные как от заживления костного дефекта у животных контрольной группы, так и от такового в группе животных, получавших анаболический стероид – ретаболил.

В группе животных, получавших ретаболил и тирокальцитонин в области дефекта образуются такие изменения, которые нельзя было объяснить только простым суммированием изменений, наблюдаемых, при их отдельном введении. Восстановление костного дефекта при сочетанном введении животным ретаболила и тирокальцитони-

на происходило к концу 3-ей и началу 4-ой недель опыта. В последующие недели отмечалось лишь окончательное моделирование кости в участке бывшего дефекта.

Таким образом, в условиях экспериментов при одновременном воздействии ретаболила и тирокальцитонина восстановление костного дефекта происходило наиболее полно и в значительно короткие сроки, чем при раздельном их введении, а по сравнению с заживлением дефекта в группе контрольных животных, сроки репарации укорачиваются почти на одну треть. Комплексное применение препаратов тирокальцитонина и ретаболила дает большее увеличение элементов в костном регенерате, что свидетельствует об усиленном образовании органической основы костного регенерата [3].

Ходжаев Р. Р. и Шерматов Г. А. [16] изучили регенерацию в дырчатом дефекте большеберцовой кости крысы при лечении препаратом «Кальцеин». На основании результатов исследования, проведенного на 40 крысах установлено, что препарат «Кальцеин» оптимизирует репаративный остеогенез и положительно влияет на состояние костной ткани опытных животных при моделировании дефекта.

Таким образом на основании анализа литературных данных хорошего результата остеоинтеграции дентальных имплантатов можно добиться только при комплексном подходе. Однако большое количество представленных результатов исследований различных авторов, свидетельствует о том, что на сегодняшний день проблема остеоинтеграции дентальных имплантатов является актуальной, изучена не в полном объеме и требует дальнейшего изучения и развития.

Литература

1. Аджиев, Э. К. Влияние переменного магнитного поля на микроциркуляторное русло и процессы остеоинтеграции после дентальной имплантации : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Э. К. Аджиев; Рос. мед. акад. последиплом. образования. – М.: 2010. – 21 с.
2. Алейникова, Е. В. Современная концепция остеоинтеграции дентальных имплантатов / Е. В. Алейникова, А. Б. Шабанович // Мед. журн. – 2006. – № 4. – С. 26–28.
3. Алексеева, И. М. Влияние ретаболила и тирокальцитонина на процесс репаративной регенерации костной ткани : автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. М. Алексеева; Моск. гор. науч.-исслед. ин-т скорой помощи им. Н. В. Склифосовского. – М., 1981. – 21 с. (Шифр А1/6216)
4. Гунько, И. И. Влияние магнитотерапии на процесс регенерации костной ткани челюсти животных / И. И. Гунько, Г. А. Берлов // Инновации в стоматологии : материалы VI съезда стоматологов Беларуси (Минск, 25–26 окт. 2012 г.). – Минск, 2012. – С. 150–152.
5. Ивашенко, С. В. Лечение зубочелюстных аномалий и деформаций в сформированном прикусе с применением физических и физико-фармакологических методов (эксперим.-клин.исслед.) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.14 / С. В. Ивашенко; Беларус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2011. – 43 с.
6. Корчажкина, Н. Б. Влияние фотофореза лекарственных веществ на процессы остеорепарации и остеоинтеграции при дентальной имплантации / Н. Б. Корчажкина, В. В. Кравченко // Физиотерапия. Бальнеология. Реабилитация. – 2009. – № 5. – С. 63–64.
7. Кулаков, А. А. Проблема интеграции в дентальной имплантологии / А. А. Кулаков, А. С. Григорьян // Стоматология. – 2007. – Т. 86, № 3. – С. 4–7.
8. Малышкина, С. В. Влияние импульсного низкоинтенсивного ультразвука на остеоинтеграцию имплантатов (обзор литературы) / С. В. Малышкина, В. И. Маколинец, И. В. Вишнякова // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 2. – С. 122–130.
9. Марченко, Е. И. Остеоинтегрирующие материалы в терапевтической стоматологии / Е. И. Марченко, И. Г. Чухрай, Н. А. Байтус // Вестн. Витебск. гос. мед. ун-та. – 2012. – Т. 11, № 1. – С. 146–151.

☆ **Обзоры и лекции**

10. *Наумович, С. А.* Повышение эффективности комплексного (ортопедо-хирургического) лечения аномалий и деформаций зубочелюстной системы в сформированном прикусе (clin.-эксперим.исслед.) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / С. А. Наумович ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2001. – 42 с.

11. *Остеоинтеграция имплантатов из циркония и титана в эксперименте / О. Б. Кулаков [и др.] // Морфология. – 2005. – Т. 127, № 1. – С. 52–55.*

12. *Параскевич, В. Л.* Дентальная имплантология : основы теории и практики / В. Л. Параскевич. – 2-е изд. – М. : МИА, 2006. – 399 с. 559607.

13. *Походенько-Чудакова, И. О.* Сравнительная оценка морфологических изменений остеоинтеграции в динамике применения различных лечебных комплексов в условиях эксперимента /

И. О. Походенько-Чудакова, Я. А. Пашкевич, Т. Я. Шевела // *Мед. новости. – 2011. – № 10. – С. 61–64.*

14. *Рубникович, С. П.* Комбинированное применение низкоинтенсивного импульсного ультразвука при дентальной имплантации / С. П. Рубникович, И. С. Хомич // *Стоматолог. – 2017. – № 1. – С. 21–26.*

15. *Трунин, Д. А.* Особенности регенерации костной ткани при использовании различных остеопластических материалов в эксперименте / Д. А. Трунин, Л. Т. Волова // *Стоматология. – 2008. – Т. 87, № 5. – С. 4–8.*

16. *Ходжаев, Р. Р.* Влияние препарата «Кальцемин» на регенерацию кости в эксперименте / Р. Р. Ходжаев, Г. А. Шерматов // *Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 4. – С. 50–55.*

Поступила 24.08.2017 г.