

18. Wiltshire WA, Karaiskos NE: Comparison of shear bond strengths of three self-etching primers. World J Orthod 6(suppl):177, 2005. Abstracts SL060
19. Reynolds IR: A review of direct orthodontic bonding. Br J Orthod 2:171-178, 1979
20. Ho ACS, Bonstein T, Akyalcin S, et al: Shear bond strengths of two new self-etching primers. Presented at the 85th congress of the European Orthodontic Society, 2009. Abstracts 387:131
21. Minick GT, Oesterle LJ, Newman, SM, et al: Bracket bond strengths of new adhesive systems. Am J Orthod Dentofacial Orthop 135:771-776, 2009
22. Waters NE: Some mechanical and physical properties of teeth. Symp Soc Exp Biol 30:99-135, 1980
23. R.B. Ermis, J. De Munck: Bonding to ground and unground enamel in fluorosed teeth Dental Materials 2007 (23:1250-5)
24. Edward J. Swift, Jr., Critical Appraisal Bonding to fluorosed tooth structure, 2009.

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПЛАНТАТОВ В ОРТОДОНТИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Резюме

Проблема ортодонтического анкеража актуальной на протяжении многих десятилетий.

Проведён анализ литературных источников с 1945г. В качестве анкеража авторами использовались различные варианты денальных имплантов онрлантов было. Следующим прогрессивным шагом к использованию мини имплантов специально созданных для ортодонтического показания. Перечислены преимущества и недостатки мини-имплантов, а также проблемы требующие дальнейшего изучения.

Ключевые слова: анкераж, миниимплант

Rezumat

UTILIZAREA DE IMPLANTURI ÎN ORTODONȚIE (LITERATURA DE SPECIALITATE)

Conform studiilor s-a constatat că este indispensabil utilizarea implantului ortodontic cu scopul obținerii ancorajului maxim.

Literatura de specialitate a analizat perioada din anul 1945 pîna în prezent și evidentiază tranziția de la implantul dentar tradițional în acorajul ortodontic la folosirea miniimplantului, deoarece miniimplanturile sunt mai practice și utile Avînd indicații și contraindicații de utilizare nedefinite care necesită cercetare în continuare.

Summary

THE USE OF IMPLANTS IN ORTHODONTICS (LITERATURE REVIEW)

The use of stationary anchorage in orthodontics has been indicated and stressed upon from a long time. The change from extra oral stationary anchorage to intra oral stationary anchorage has taken place with the onset of implant in dentistry.

From the year 1945 till 2002, literature shows the transition from normal implant to mini implant. Analysis of the literature indicates that mini implants are more practical and useful in orthodontics. the indications and contra indications for the use of mini implant in the field of orthodontics has not been clearly defined and further research in this direction needs to be done.

Проблема опоры (анкеража) для перемещения зубов в механикеортодонтического лечения является одной из ключевых.

Еще **Эдвард Хартли Энгль** говорил, что «самой идеальной опорой была бы, конечно, неподвижная основа.

**Профессор И.Г. Лупан -
Доктор Медицинских
Наук, зав. Кафедра
челюстно-лицевой
хирургий детского
возраста, педодонтий
и ортодонтий**

**Ияд Саннуфий -
Диссертант очной
аспирантуры Кафедра
челюстно-лицевой
хирургий детского
возраста, педодонтий
и ортодонтий**

**Сачин Сачдев -
Диссертант очной
аспирантуры Кафедра
челюстно-лицевой
хирургий детского
возраста, педодонтий
и ортодонтий**

**Калфа Сабина -
Ассистент Кафедра
челюстно-лицевой
хирургий детского
возраста, педодонтий
и ортодонтий**

Часто врач-ортодонт сталкивается с проблемой отсутствия стабильной опоры со стороны зубов или их нежелательным перемещением.

В таких случаях приходится прибегать к применению различных внутри- и внеротовых аппаратов: Лицевая дуга, Небный бюгель, Аппарат Нанса, Лингвальная дуга которые, в большинстве своем, представляют неудобные и негигиеничные приспособления, что, безусловно, не устраивает пациента, а в некоторых случаях приводит к отказу от ортодонтического лечения.

Традиционные методики ортодонтической опоры, основанные на использовании зубов, не могут обеспечить абсолютную опору в любой точке полости рта.

Альтернативным решением явилось использование имплантатов, позволяющих получить стабильную внутрикостную опору.

Показания и противопоказания к их применению до настоящего времени остаются недостаточно исследованными и нуждаются в изучении.

Впервые информация о применении имплантов в ортодонтии была опубликована в 1945г. **Gainsforth B.L.** и **Higley L.B.**, при этом они использовали в своих экспериментах винты из виталлия и производили перемещение зубов у собак. Несмотря на определенный процент успеха, результирующее перемещение зуба было ограничено ослаблением имплантата в течение 1 месяца после начала движения зуба.

Спустя 24 года **Linkow L.I.** (1969) описал эндооссальный лопастной имплантат для ортодонтической фиксации, но не сообщил о сроке его стабильности.

После того, как **Branemark P.I.**, и его сотрудники (1970) сообщили об успешной остеоинтеграции имплантатов в кости, многие ортодонты заинтересовались возможностью применения имплантатов для ортодонтического анкеража.

Sherman A. в 1978г. предложил имплантаты из стекловидного углерода, но они под воздействием ортодонтической нагрузки имели неудачи в 67 процентах случаев.

Попытки использования керамических имплантатов с покрытием из биокерамики для ортодонтической фиксации, которые предложил **Smith B.** в 1979г. были еще более неутешительны.

Creekmore T., Ekiund M.K. в 1983г. попытались определить, может ли внутри костный винт маленького размера выдержать в течении длительного периода времени постоянную силу, достаточную, чтобы обеспечить ретракцию всего зубного ряда верхней челюсти не став подвижным, не вызывая воспаления и болезненности. Винт устанавливался непосредственно под основанием носа. Спустя десять дней между головкой винта и дугой устанавливалась легкая эластическая тяга. В ходе лечения центральные резцы верхней челюсти были перемещены вверх в среднем на 6 мм.

При этом винт оставался устойчивым весь период лечения вплоть до его извлечения.

Shapiro P.A., Kokich V.G. в 1988г. описали возможность использования зубных имплантатов для анкеража с целью ортодонтического лечения.

В другом исследовании **Turley P.K.** с соавторами (1988) использовали танталовые маркеры и краску для кости у собак, чтобы проиллюстрировать стабильность двухэтапных имплантатов в случаях ортодонтической или ортопедической тяги. В ходе этой работы было показано, что в этой роли одноэтапные имплантаты были менее успешны.

Roberts W.E. (1989) использовал обычные, титановые двухэтапные имплантаты в ретромолярной зоне, что помогло укрепить фиксацию, при этом успешно закрывая участки экстракции первых моляров в нижней челюсти. При этом методе имплантации наблюдался высокий уровень остеоинтеграции.

Недостатками двухэтапных имплантатов для ортодонтической фиксации являются: потребность в долговременном заживлении (4-6 месяцев) и высота кости, требуемая для традиционных эндооссальных имплантатов, что также может ограничить выбор мест расположения имплантата.

В результате были разработаны имплантаты специально для ортодонтических целей. Эти имплантаты, используемые для увеличения ортодонтической фиксации, должны быть биологически совместимы, недороги, легко вводиться и удаляться под местной анестезией и быть достаточно маленькими, чтобы располагаться в разных участках ротовой полости. Помимо этого, они должны интегрироваться в кости в течении некоторого времени и быть устойчивыми к ортодонтической нагрузке во всех плоскостях.

Передняя часть твердого неба - это область, которую **Triaca A.** (1992), назвал зоной для установки ортодонтического имплантата. Твердая ткань в этой области включает середину небного шва и зоны компактной кости рядом с ним. Степень взаимопроникновения этого шва увеличивается с возрастом и она может повлиять на результат внедрения имплантата.

Узкий шов с высокой степенью взаимопроникновения обеспечивает лучшие условия для одноэтапной операции и, таким образом, более раннюю ортодонтическую нагрузку.

Roberts W.E. и его сотрудники в 1994г. сообщили о клиническом применении стандартного имплантата **Branemark** в качестве анкеража в ретромолярной области для закрытия дефекта зубного ряда после удаления 1-ого моляра нижней челюсти

Block M.S., Hoffman D.R. в 1995г. в качестве ортодонтического анкеража разработали дископодобную структуру, названную 'onplant', которая может устанавливаться под местной анестезией.

Этот покрытый гидроксиапатитом диск имеет 10 мм в диаметре и 3 мм толщиной, располагается субпериостально на задней части твердого неба.

Для этого авторы использовали хирургическую процедуру “туннелирования”, которая минимизирует потенциальное инфицирование вокруг онпланта.

После 10-недельного периода заживления онпланта обнажается хирургическим путем и к нему присоединяют шарообразную опору (которая заменяет покровный винт). Впоследствии она соединяется с ортодонтическими полосами на верхних молярах с помощью небной дуги. Этот механизм, как было показано, выдерживает более 300 г непрерывной ортодонтической силы, которая сопоставима с силой, требуемой для ортодонтического закрытия участков экстракции.

После исправления аномалии прикуса онпланта удаляется с помощью остеотома. Хотя онплант и требует меньшей глубины кости по сравнению с обычным эндооссальным имплантатом, а период консолидации приблизительно в два раза меньше, хирургическая процедура все же сложна. Повторная операция по удалению внедренного онпланта включает повторное оголение большой зоны костных тканей и является травматичной.

Кроме того, использование остеотома, чтобы удалить онпланта под местной анестезией, может смущать пациента.

Wehrbein H. и его сотрудники в 1996г. выбрали для установки несколько модифицированный дентальный имплантант диаметром 3.3 мм и длиной от 4 до 6 мм медиасагитальной области твердого неба. Через 10 недель после операции были удалены первые премоляры верхней челюсти. После 9-ти месяцев лечения удалось полностью закрыть места экстракции.

При сравнении цефалогрaмм смещения имплантанта отмечено не было, было отмечено смещение на 0.5 мм удерживаемых имплантатом вторых моляров. Резцы и клыки были смещены дистально на 8 мм.

Обычные дентальные имплантаты могут быть установлены лишь в немногих областях, таких как ретромолярная область или в беззубых участках челюстей. Другим ограничением является невозможность правильного соотношения приложения горизонтальной и вертикальной сил.

Операция по внедрению дентальных имплантатов более сложна и травматична для пациентов, период заживления после операционной раны дольше, к тому же усложняется поддержание гигиены полости рта.

Ryuzo Kanomi. в 1997г. сообщил, что титановые миниимплантаты диаметром 1.2 мм обеспечивают достаточный анкораж для интрузии нижних передних зубов. Через четыре месяца лечения нижнечелюстные резцы были перемещены вниз на 6 мм. При этом не отмечалось ни резорбции

корней, ни патологических изменений периодонта. Kanomi давал на миниимплантаты ортодонтическую нагрузку спустя несколько месяцев после имплантации, выжидая остеоинтеграцию между миниимплантатом и костью.

Он также упоминал о возможности использования миниимплантатов для горизонтальной тракции и интрузии моляров, а также в качестве анкораж для дистального смещения моляров.

Melsen B и его сотрудники в 1998г. применили лигатуры, закрепленные в области скулоальвеолярных гребней в качестве анкораж у пациентов с частичной адентией. К концам лигатур, выведенных в полость рта были прикреплены пружины, которые связывались с брекетами, фиксированными на резцах верхней челюсти для их ретрузии и ретракции. Для ретрузии и ретракции обычно требовалось от 3 до 6 месяцев. Результаты лечения были стабильными и удовлетворяли пациентов.

Wehrbein H., Merz B.R. в 1998г., изучая боковые цефалогрaммы, исследовали глубину кости в середине небной области.

На основании полученных результатов они разработали имплантат *Straumann Orthosystem*, который может быть до 6 мм в длину, в зависимости от потенциальной глубины кости. Имплантант Orthosystem представляет собой однокомпонентное устройство с 8-ми недельным периодом заживления.

Оно состоит из винтовой эндооссальной части от 4 мм до 6 мм в длину (в зависимости от глубины неба), цилиндрической чрезслизистой шейки и опоры, к которой присоединяется небная дуга.

Оно отличается от описанных ранее имплантантов (середины) неба своими размерами: имеет меньшую толщину и большую длину, что дает меньшую травматизацию мягких тканей во время операции.

Чтобы увеличить стабильность, в имплантанте используется самонарезающий винт с обработанной песком поверхностью и кислотным травлением. Это дает высокий уровень прямого контакта кости с внедренным в нее имплантантом, который обеспечивает хороший контроль фиксации при применении совместно с системой IP A, несмотря на минимальный размер имплантата. Внедрение или удаление этого имплантата занимает приблизительно 15 минут под местной анестезией, процедура более проста, чем процедура установки onplant (**Block M.S., Hoffman D.R.**, 1995). Однако, потенциальная проблема глубины и ширины среднего небного шва, а также близости дна носовой полости у детей, ограничивает использование этого имплантата, особенно у детей.

Costa A. и его коллеги в 1998г. использовали для анкораж титановые минивинты диаметром 2 мм. Винты вкручивались непосредственно отверткой через слизистую оболочку без откидыва-

ния лоскута и нагружались немедленно. Из 16-ти минивинтов два стали подвижными и были удалены до окончания лечения.

Авторы предположили, что минивинты могут быть установлены под основанием носа, в средний небный шов и в скулоальвеолярный гребень, ретромолярную область и область нижнечелюстного симфиза, а также в область, расположенную между молярами и премолярами.

Majzoub Z. и его коллеги в 1999г. исследовали реакцию кости при внедрении внутрикостного имплантата для ортодонтической нагрузки. 24 коротких титановых имплантата были внедрены в область срединного небного шва 10-ти кроликов. Через 2 недели после операции была приложена постоянная дистально направленная сила в 150 гр.

Все имплантаты за исключением одного оставались устойчивыми, их смещения не наблюдались.

Все возрастающие желания обеспечить раннюю нагрузку на имплантаты для ортодонтической фиксации привели к тому, что **Melsen** разработал имплантат Aarhus в 1999г. Из-за его маленьких размеров (длина 6 мм) этот титановый винт может быть расположен в разных участках, включая зоны между корнями зубов. Это позволяет винт интегрировать даже в условиях немедленной ортодонтической нагрузки, при условии, что ортодонтические силы (25-50 г от пружин Sentalloy) проходят через винт. Напряжение, которое развивается в кости, окружающей нагруженный винт, ведет к увеличению формирования кости в местной окружающей среде.

Размер винта обеспечивает его использование в различных местах, помимо этого его можно легко удалить, когда он больше не требуется.

Sugawara J., Umemori M. В 1999г. использовали хирургические минипластины для ортодонтического анкера. Они проводили лечение пациентов с открытым прикусом интрузией моляров с помощью системы анкера с опорой на скелетные минипластины.

Минипластины L-образной формы располагали на вестибулярной поверхности челюстей и накладывали эластические тяги между пластинами и зубной дугой. Достаточная интрузия была достигнута в течении 6-9 месяцев лечения.

Park H.S. в 1999г. описал скелетную систему анкера с использованием титановых минимплантатов. В течении 6 месяцев приложения ортодонтических сил к кортикальному анкеру была достигнута перемещением ретракция на 4 мм и интрузия передних зубов верхней челюсти. Наиболее заметным результатом была дистализация на 1,5 мм задних зубов верхней челюсти.

Park H.S., Kim D.H. в 1999г. наблюдали 14-ть других пациентов, которые проходили лечение с использованием той же скелетной системы анкера. Из 28 винтовых минимплантатов оставались

стабильными в течении 5-ти месяцев приложения ортодонтических сил 23. Пять минимплантатов выпали предположительно из-за приложения излишней силы в процессе лечения.

Bernhart T. В 2000г., используя КТ-реконструкцию в нескольких плоскостях, выявил зоны, расположенные на 3-6 мм латеральнее от средней линии в передней части твердого неба, которые имеют адекватную глубину кости для установки этих 6-миллиметровых имплантатов.

Титановые микроимпланты имеют несколько преимуществ перед титановыми минипластинами. Например, хирургическая операция введения имплантата проще и дешевле. Однако, к минипластине, можно приложить большую тягу чем ту, которую может выдержать микроимплант.

Ohmae M. и его коллеги в 2001г. сообщили, о результатах клинического и гистологического исследования, проведенного на собаках. Миниимплантаты использовались в качестве анкера для ортодонтической интрузии. Через 6 месяцев после имплантации, была приложена сила в 150 гр. После 12-18 недель действия силы все миниимпланты были устойчивы, не отмечалось их подвижности или смещения.

Park H.S., и его сотрудники в 2001г. провели исследование по использованию анкера на имплантатах в случае нарушения прикуса по I классу, биальвеолярной протрузии. Микроимпланты диаметром 1,2 мм и длиной 6 мм устанавливались в буквальную альвеолярную область между вторым премоляром и первым моляром верхней челюсти, а также между первым и вторым молярами нижней челюсти. Передние зубы верхней челюсти перемещались назад. Было осуществлено восстановление в вертикальном положении моляров нижней челюсти и их небольшая интрузия, в результате чего достигнуто перемещение нижней челюсти вперед и вверх (поворот против часовой стрелки). Авторы показали, что минивинты диаметром 1,2 мм, введенные между корнями зубов могут одновременно использоваться для ретрузии 6 фронтальных зубов и для интрузии моляров.

Lee J.S. и его коллеги в 2001г. сообщили об использовании минимплантатов в сочетании с лингвальной ортодонтической техникой.

Имплантаты располагались в кости твердого неба между корнями первого и второго моляров. Микроимплантаты использовались для ретракции всей передней группы зубов используя NiTi пружины у пациента со скелетной формой аномалии прикуса II класса. Лечение было закончено через 16 месяцев. Lee с соавторами показали, что минимплантаты могут обеспечить надежный и абсолютный анкер, как для лингвальной ортодонтической техники, так и для традиционной лабиальной.

Janssens F. и его коллеги в 2002г. сообщили об успешном использовании онпланта для экстрезии горизонтально расположенных первых мо-

ляров у 12-летней кавказской девушки с аплазией зубов и расщелиной мягкого неба. После 5 месяцев заживления онплант оставался стабильным, выдерживая постоянную эластическую тягу примерно 160 г в течении 17 недель, в результате чего первые моляры верхней челюсти были успешно выдвинуты.

Вае S.M. и его сотрудники в 2002г. сообщили, что микроимпланты диаметром 1,2 мм, установленные со щечной стороны в межкорневое пространство между вторыми премолярами и молярами верхней челюсти имеют достаточный размер, чтобы обеспечить анкораж для ретракции 6 фронтальных зубов. В течении 26 месяцев фронтальные зубы верхней челюсти были перемещены без потери анкоряжа боковых зубов.

Kyung и его сотрудники в 2003г разработали ортодонтическое микроимплант (Absoanchor R), который был разработан специально для ортодонтических целей и имеет кнопку-как голова с небольшим отверстием. Кроме того, давая наклон на шейки области кнопка позволяет естественное разделение эластомеры из десны. Это отверстие делается в верхней структуры для гладких приложения из эластомера, таких как эластомерные нити и / или лигатуры провода. Этот новый микроимплант помогло решить основные возражения к предыдущему имплантатов и хирургических винтов.

Chung K.R. в 2004 г разработали разборную конструкцию мини-имплантата со съемной наддесневой частью, что по их данным предотвратило перелом имплантата в области шейки при его установке и уменьшало воспаление десны во время использования

Sung в 2006 г разработали несколько размеров диаметром от 1,2 мм до 2,7 мм микро-имплантатов с различными типами головы для выполнения различных задач и объектов.

Kern M., Kyung S.H в 2005 г обсуждали вопросы улучшения прочности соединения мини-имплантата и ортодонтических элементов с помощью композитного материала и продемонстрировали различные способы фиксации ортодонтических элементов к мини-имплантатам .

В 2005 году в результате совместной деятельности кафедр «ортодонтии и детского протезирования» (зав. кафедрой - член-корр. РАМН, проф. **Л.С. Персии**) и «госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (зав. кафедрой - доктор мед. наук, проф. **СЮ. Иванов**) Московского государственного медико-стоматологического университета разработана система ортодонтических мини-имплантатов, получившая название «РОМ» (Российский ортодонтический мини-имплантат) и включившая несколько типов мини-имплантатов и набор инструментов для их установки .

Behrens A. и Weichmann D. В 2005 г дали четкую клиническую оценку использования мини-

имплантатов. По их данным стабильность мини-имплантатов колеблется от 70% до 87%. Они также отмечают, что мини-имплантат, обладающий небольшой подвижностью может продолжать использоваться в качестве опоры до момента его выпадения. Эта группа составляет около 7,5%. Следует отметить, что преждевременная потеря, т.е. потеря в первые дни после установки встречается в три раза чаще, чем потеря во время лечения и соответственно составляет 23,3% и 7,5% от общего количества установленных мини-имплантатов.

A.J. Gibbons *, R.R.J. Cousley в 2006 г сообщили об успешном использовании микроимплант для послеоперационной фиксации тяги в лечение 20-летняя женщина с нижней челюсти прогнатизмом.

Takashi Takaki ,Naoki Tamura в 2010 г проанализировали 904 ортодонтических имплантатов у 455 пациентов старше 10 лет (микро-винты 83, мини-винтов 22, небны 152, пластинчатые имплантаты 444) Успех примерно было около 90% (94% пластинчатые имплантаты, 93% микро-винты, 94% мини-винтов, 89% небны винты).

Несмотря на положительные результаты применения остеointегируемых имплантатов в качестве ортодонтической опоры был отмечен ряд недостатков:

1. Необходимость значительного места для установки дентального имплантата, поэтому их можно установить только в области отсутствующих зубов или ретромолярной области.
2. Имплантаты устанавливаются в области гребня альвеолярного отростка и, в связи с этим, возникает трудность подбора правильного вектора направления ортодонтической тяги.
3. Установка требует серьезного хирургического вмешательства.
4. Длительный период приживления имплантатов.
5. Осложняется гигиена полости рта.
6. Высокая стоимость имплантатов

Таким образом, согласно вышеупомянутому обзору литературы, клиницисты разработали множество способов успешного использования костной фиксации при ортодонтическом лечении. Последние исследования также показали, что даже мини-имплантаты небольшого диаметра (от 1.2 мм до 1.3 мм) можно использовать для приложения ортодонтической силы сразу после их установки, не ожидая окончания процесса остеointegrации.

Из-за их небольшого размера минимплантаты малого диаметра можно устанавливать в любой части ротовой полости, включая пространства между корнями. Это позволит контролировать движение зуба, не полагаясь на контакт с пациентом, получая при этом абсолютную внутриротовую фиксацию, что является перспективным в клини-

ческой практике. Однако, такие вопросы как оценка винтового миниимплантата как средства анкера при ортодонтическом лечении аномалий прикуса по сравнению с традиционными средствами для передвижения зубов, показания и противопоказания к их применению до настоящего времени остаются недостаточно исследованными и отражёнными в научной литературе, поэтому нуждаются в дальнейшем исследовании.

Литература:

1. Roberts CA, Subtelny JD. Use of the facemask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. An American Board of Orthodontics case report // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* - 1988. - V. 88. - P.388-394.
2. Smith, B. Occlusal considerations. In: Smith B, ed. *Planning and Making Crowns and Bridges* //1st ed. London, UK: Martin Dunitz. -1987.-P.58-77. Shapiro, PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics // *Dent Clin North Am.* - 1988. - V. 32. - P.539-550.
3. Turley PK, Kean C, Schur J, Stefanac J, Gray J, Hennes J, Poon LC. Orthodontic force application to titanium endosseous implants // *Angle Orthod.* -1988. -V. 58. -P.151-162.
4. Wehrbein H, Merz BR, Hammerle CHF, Lang NP. Bone-to-implant contact of orthodontic implants in humans subjected to horizontal loading // *Clin Oral Implants Res.* - 1998. - V.9. - P.348-353.
5. Albrektsson T, Branemark PI, Hansson H.A., Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants; Requirements for ensuring a long-lasting direct bone- to-implant anchorage in man//*Acta Orthop Scan.* -
6. Costa A.; Raffling M, Millstone B.: Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report // *Int J Adult Orthod Orthog Surg.*-1998. - V .13. - P. 201-209.
7. Kanori R. Mini-implant for orthodontic anchorage // *J Clin Orthod.*- 1997. - V. 31. - P.763-767.
8. Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant anchorage in lingual orthodontic treatment for a skeletal Class II malocclusion // *J Clin Orthod;* - 200Г. - V. 35. - P.643-647.
9. Linkow LI. The endosseous blade implant and its use in orthodontics // *Int J Orthod.* - 1969. -V. 18. -P.149-15
10. Majzooub Z, Finotti M, Miotti F, et al. Bone response to orthodontic loading of endosseous implants in rabbit calvaria: early continuous distalizing forces // *Eur J Orthod.* - 1999. - V. 21. - P.223-230.
11. Ohmae M, Saito S, Morohashi T. et al. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*- 2001. -V.119.-P.489-497.
12. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H. Treatment and post treatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction // *Int J Adult Orthod Orthognath Surgery.* - 2002. - V.17. - P.243-245.
13. Chung K.R., Kim S.H., Kook Y.A. The C-Orthodontic Micro-Implant // *J. Clin. Orthod.* - 2004. - Sep. №9. - P. 478-486.
14. Kern M., Thompson V.P. Durability of resin bonds to pure titanium // *J. Prosthodont.* - 1995 - №4 - P. 16-22.
15. Kern M., Thompson V.P. Effects of sandblasting and silica-coating procedures on pure titanium // *J. Dent.* - 1994 - №22 - P. 300-308.
16. Kyung S.H., Choi H.W., Kim KH, Park Y.C Bonding orthodontic attachments to miniscrew heads // *J. clin. Orthod.* - 2005. — Jun. 39(6). - P. 348-353.
17. Оборотилов Николай Юрьевич Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук (Разработка и внедрение в клинику отечественной системы ортодонтических мини-имплантатов) Москва – 2007
18. Behrens A., Weichmann D., Rudiger J. Skeletal anchorage in orthodontics with mini- and microscrews // *International Orthodontics* - 2005. - №3. - P. 235-243.
19. The Bulletin of Tokyo Dental College 2010 August №3 –P. 151-163.