

# СРАВНЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И КОНУСООБРАЗНЫХ МИКРОИМПЛАНТОВ

Статья печатается по разрешению журнала «European Journal of Orthodontics»  
European Journal of Orthodontics, 36 (2014) 557–562

## Введение

Ортодонтические микроимпланты пере- шагнули парадигму анкера и перемеще- ния зубов, в применении которых ранее были сложности, но теперь это стало про- ще с помощью микроимплантов. Частота отказов от микроимплантов, как сообще- тся, была в пределах 10 и 15% (Miyawaki и др., 2003; Motoyoshi и др., 2006; Tseng и др., 2006), и способствующие этому фак- торы, связанные с вероятностью успеха, включают качество костной ткани, возраст пациента, межкорневое пространство, анато- мическую локализацию, диаметр и длину винта, конструкцию винта, навыки хирурга, и другое. В частности, начальная устойчи- вость микроимплантов используется как показатель успеха (Motoyoshi и др., 2010). Первоначальная стабильность также спо- собствует формированию костной ткани вокруг имплантата (Motoyoshi и др., 2006) и имеет важное значение в предотвраще- нии подвижности микроимпланта в преде- лах физиологических границ в коррекции костной ткани. Неудача может произойти в том случае, если наблюдается подвиж- ность во время лечения (Ivanoff и др., 1997; Motoyoshi и др., 2010).

Факторы, влияющие на начальную ста- бильность микроимпланта можно разде- лить на два основных направления: им- плантат и пациент, а также форма, диаметр и длина (Ivanoff и др., 1997), тоже играют важную роль. Количество и качество кости в области установки имплантата, толщина кортикальной кости (ТКК) также могут вли- ять на начальную стабильность имплантата (Cha и др., 2010).

Измерение параметров торка введения и значение Periotest является эффективным способом оценки начальной стабильности микроимплантов разных конструкций. Для того, чтобы оценить устойчивость микро- имплантата после установки, ряд исследо- вателей провели гистоморфометрический анализ и измерили торк при удалении.

По данным Lim и др. (2008а), увеличение диаметра имплантата может эффективно увеличить его первоначальную стабиль- ность. Тем не менее, увеличение диаметра имплантата может привести к ограничени- ям, касающихся области установки имплан- тата, из-за близкого расположения корней зубов. Таким образом, были разработаны различные конусообразные микроим- планты, чтобы обойти эту проблему. Кону-

сообразные микроимпланты увеличивают первичную стабильность, путем контроля силы сжатия в кортикальном слое без уве- личения межкорневого расстояния. Эта конструкция была первоначально реко- мендована для немедленной нагрузки на имплантаты, потому что это увеличивает механический контакт между дентальным имплантатом и окружающей костной тка- нью (Motoyoshi и др., 2006).

В предыдущих исследованиях на живот- ных, конусообразные и цилиндрические микроимпланты сравнивались для оценки их стабильности (Cha и др., 2010b). Было установлено различие в значениях торка при удалении между двумя видами микро- имплантов, после их удаления через 3 не- дели. Тем не менее, не было статистических данных о различии между двумя группами, после удаления микроимплантов через 12 недель. Между тем, данные Suzuki и др. (2010) свидетельствовали о том, что кону- сообразные микроимпланты с более высо- ким показателем торка введения, требуют меньший показатель торка при удалении, чем цилиндрические микроимпланты. Эти результаты отличались от предыдущих ис- следований на животных (Cha и др., 2010b).

**Целью** данного исследования было оценить клиническую эффективность ко- нусообразных и цилиндрических микро- имплантов путем оценки их успешной и долгосрочной стабильности, и в то же

время оценить взаимосвязь между началь- ной и долгосрочной стабильностью.

## Материалы и методы

### Методы

Двести двадцать семь микроимплантов (105 конусообразных и 122 цилиндриче- ских; Biomaterials Korea, Seoul, Korea) были установлены 132 пациентам (43 мужчин и 89 женщин, рис. 1) на верхней и нижней челюсти в щечно-альвеолярной обла- сти. Средний возраст пациентов составил  $25,3 \pm 8,0$  лет. Основные критерии включа- ли пациентов: 1) с не актуальной историей болезни; 2) тех, которые старше 16 лет; 3) и тех, которым нужно установить микроим- планты для ортодонтического лечения. Ми- кроимпланты (с торцевой поверхностью и саморезущей поверхностью) были уста- новлены в период с 2008 по 2011 год в кли- нике The Orthodontic Clinic of OO University Dental Hospital в OO. Пациенты были про- информированы о преимуществах и недо- статках этого метода для улучшения ста- бильности. После сбора информационных соглашений пациентов, микроимпланты были установлены. Это исследование было одобрено комитетом по этике в University School of Dentistry, и все пациенты дали со- гласие на участие в этом исследовании.

Использовались два типа микроимплан- тов различного диаметра и длины для ор- тодонтического лечения: 1) саморезущего

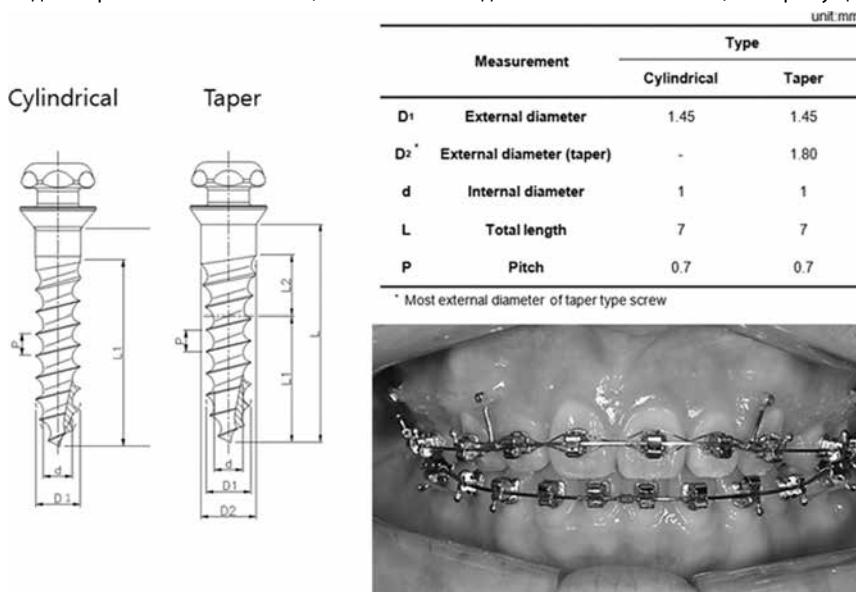


Рис. 1. Параметры протестированных самосверлящих микроимплантов (в мм; АСР, БМК, Сеул, Корея)

типа и цилиндрического (биоматериалы Корея) с диаметром 1,5 мм и длиной 7 мм и 2) саморезуемого типа и конического (биоматериалы Корея) с диаметром 1,5 мм и длиной 7 мм (рис. 1). Микроимпланты были размещены в следующих областях: на верхней челюсти с щечной стороны и нижней челюсти с щечной стороны в альвеолярной области.

Все микроимпланты были размещены после введения достаточного количества Лидокаина с Адреналином (Nuons, Корея) при проведении инфльтрационной анестезии с щечной поверхности, в области верхушек корней, где был установлен каждый микроимплантат. Оба типа микроимплантов были размещены под углом 30–40° к окклюзионной плоскости, с помощью ручной установки напрямую, без предварительного сверления. Микроимпланты были имплантированы на расстоянии 3 мм от цементно-эмалевого соединения (СЕJ) зубов, и были предприняты усилия, чтобы поместить их в межкорневое пространство. Все микроимпланты устанавливались с достаточным орошением солевым раствором. Каждый имплантат был устанавливался одним из трех ортодонтических специалистов. Хотя из 140 пациентов, первоначально участвующих в этом исследовании, 8 пациентов были исключены из-за передачи неполных данных об исследовании.

Микроимпланты были установлены симметрично в зубной дуге, и различные типы микроимплантов были размещены с левой и правой стороны в соответствующей дуге. Места для различных типов микроимплантов были выбраны случайно. Показатели торка при установке и удалении были из-

мерены с помощью датчика торка (Mark-10, MGT50, Калифорния, США) во время имплантации и при удалении микроимплантов, и значения Periotest® (Siemens, Бенсхайм, Германия) были записаны в качестве данных подвижности при имплантации. Всем пациентам были сделаны послеоперационные рентгенограммы периапикальной области.

Почти на все микроимпланты была нагрузка в 200–250 г и средний срок размещения микроимплантов составил 15,3 месяцев (цилиндрические: 15,2 месяцев; конусообразные: 15,4 месяцев). Миниимпланты проверялись после имплантации, чтобы определить успешность или неудачу имплантации. Успех установки микроимплантов показал положительный результат, который сохранялся в течение 6 месяцев. Неуспешно установленные микроимпланты или те, которые не прижились, имели подвижность, и поэтому на них не может быть установлена сила тяги. Возраст, пол пациентов, даты установки, вид микроимпланта и область установки были зафиксированы.

#### Статистический анализ

Все измерения были статистически оценены, с использованием независимого, основанного на двойной выборке Т-теста, чтобы определить разницу между показателями торка при установке и удалении, РТВ-тест и успешные коэффициенты между цилиндрическими и конусообразными микроимплантатами. Chi-square анализ использовался для проведения анализа соотношения между успешностью размера и типом микроимпланта, показателем тор-

ка и РТВ, и коэффициентом успеха между операциями. Логистические регрессионные анализы использовались для тестирования связи между скоростью успеха и начальным моментом установки, мобильности, расположения челюсти, возраста, пола, стороны размещения, проектирования и области размещения. Корреляции Пирсона использовались для обнаружения любых корреляций между показателем торка при установке и удалении и РТВs. Показатель  $P < 0,05$  считался статистически значимым. Все статистические анализы были выполнены с использованием SPSS (версия 18.0, SPSS, Чикаго, Иллинойс).

#### Результаты

Не было зафиксировано значимой разницы между тремя хирургами ( $P = 0,538$ ). Общий уровень успеха составил 82,9 и 80,3% для конусообразных и цилиндрических микроимплантов соответственно. Не было и значимой разницы в успехе установки между цилиндрическими и конусообразными микроимплантатами (табл. 1).

Наши результаты показывают, что вероятность успеха может зависеть от области установки. Например, дистальная область последнего моляра показала низкий уровень успеха, чем другие места установки ( $P < 0,05$ ; табл. 2). Пол пациентов, сторона установки, и челюсть (верхняя либо нижняя) не имели статистической разницы в скорости успеха.

На щечной стороне верхней челюсти, показатель торка при установке микроимплантов конусообразной формы (8,3 Нсм) был выше, чем у цилиндрических микроимплантов (6,3 Нсм) ( $p < 0,05$ ), а РТВ конусообразных микроимплантов (-1,9) был статистически ниже, чем у цилиндрических микроимплантов (-0,6) ( $p < 0,05$ ; табл. 3).

На щечной стороне нижней челюсти, показатель торка при установке микроимплантов конусообразной формы (9,2 Нсм) был выше, чем у цилиндрических микроимплантов (7,8 Нсм), но эти данные не были статистически значимыми ( $P > 0,05$ ). Кроме того, значение РТВs конусообразных (-0,6) и цилиндрических микроимплантов (1,7) не имело значительной разницы ( $P > 0,05$ ; табл. 3).

Показатель торка при удалении (цилиндрические микроимпланты на верхней челюсти: 3,9 Нсм, конические микроимпланты на верхней челюсти: 3,9 Нсм, цилиндрические микроимпланты на нижней челюсти: 3,9 Нсм, конусообразные микроимпланты на нижней челюсти: 4,1 Нсм) и значения РТВ (цилиндрических микроимплантов на верхней челюсти: 5,8, конусообразных микроимплантов на верхней челюсти: 3,8, цилиндрических микроимплантов на нижней челюсти: 7,8, конусообразных микроимплантов на нижней челюсти: 5,2) не показали существенных различий между конусообразными и цилиндрическими микроимплантатами в области щечной поверхности верхней и нижней челюсти (табл. 3).

Кроме того, на щечной поверхности челюсти, показатели торка при установке

Таблица 1.  
Показатели успеха двух различных конструкций микроимплантов для верхней и нижней челюсти

	Cylindrical	Tapered	P
Maxilla	78.2% (43/55)	80.0% (44/55)	0.815
Mandible	82.1% (55/67)	86.0% (43/50)	0.570
Total	80.3% (98/122)	82.9% (87/105)	0.625

Таблица 2.  
Показатели успеха и количество микроимплантов в соответствии с клиническими показателями

Clinical variable	Success rate (%)	Success/total miniscrews (N)	P (chi-square or Fisher exact)
Gender			
Male	77	57/74	0.228
Female	83.7	128/153	
Jaw of placement			
Maxilla	79.1	87/110	0.365
Mandible	83.8	98/117	
Side of placement			
Right	78.5	84/107	0.273
Left	84.2	101/120	
Site of placement			
Incisor to	81.8	18/22	0.011*
PM1			
PM1 to M1	85	147/173	
M1 to M2	62.5	20/32	

PM1, first premolar; M1, first molar; M2, second molar. \*Significance at the 0.05 level.

в успешной группе (7,4 Нсм) были аналогичны, что и при установке в не успешной группе (7,1 Нсм). Также не было никакого существенного различия в показателях торка при установке между группой успеха (8,3 Нсм) и группой неудачи (9,2 Нсм) на щечной поверхности челюсти. Значения PTVs также не показали никакого существенного различия между группами успеха и неудачи в щечной области на верхней и нижней челюсти.

Результаты были разделены на три категории в зависимости от показателя торка при установке и значений PTV. Диапазон из трех категорий был на 1 SD выше и ниже средних значений.

Микроимпланты с низким показателем торка при установке (ниже 3 Нсм), имели более низкий уровень успеха, чем другие категории на верхней челюсти. Тем не менее, PTV категории показали аналогичные показатели успеха. Логистический регрессионный анализ не выявил каких-либо переменных, влияющих на показатели успеха микроимпланта.

Никакой корреляций не было найдено между показателями торка при установке и удалении в верхней и нижней челюсти ( $P > 0,05$ ). Тем не менее, корреляция была обнаружена между значениями PTVs при установке и удалении на верхней челюсти ( $P < 0,01$ ).

### Обсуждение

В этом исследовании, у конусообразных микроимплантов показатели торка при установке были более высокие (Mx конусообразная: 8,3 Нсм, цилиндрические: 6,3 Нсм, Mп конусообразная: 9,7 Нсм, цилиндрические: 7,8 Нсм), чем у цилиндрических микроимплантов на верхней челюсти. Эти результаты находятся в соответствии с теми исследованиями, проведенными *in vitro* с использованием синтетической кости (Lim и др., 2008; Pithon и др., 2011). Однако, измеренные показатели торка при установке отличаются от существующих исследований, из-за различий в качестве кости и ее характеристик (Cha и др., 2010).

Кортикальная кость на нижней челюсти в щечной области является толще, чем на верхней челюсти в щечной области (Hu и др., 2009; Farnsworth и др., 2011), и показатели торка при установке, как ожидается, будут выше на нижней челюсти (Hornolka и др., 2002; Cha и др., 2010a). В этом исследовании, у микроимплантов, размещенных на нижней челюсти, были более высокие пока-

затели торка при установке, чем на верхней челюсти, но это отличие не существенное. Кроме того, на нижней челюсти, показатели торка при установке двух конструкций отличались меньше, по сравнению с верхней челюстью. Вполне возможно, что наше исследование еще зависело от разницы в глубине размещения микроимплантов или физиологических ограничений, которые были восприняты как пределы показателей торка во время имплантации. Глубина размещения микроимплантов зависела от сопротивляемости окружающих мягких тканей (Meredith, 1998). Данные Hu и др. (2009) свидетельствовали о прикрепленной десне на верхней челюсти в области премоляров и моляров 2,4 и 3,5 мм соответственно. Ширина прикрепленной десны на нижней челюсти в области премоляров составляет 1,4 мм, в то время как на нижней челюсти в области моляров ширина 2,3 мм. Зона прикрепленной десны на нижней челюсти в области премоляров была узкой, создавая трудности для размещения в этой зоне, и, следовательно, предотвращая установку микроимпланта на всю глубину на нижней челюсти. В частности, в связи с увеличением диаметра конусообразных микроимплантов к его верхушке, показатель торка при установке может быть ниже, если резьба микроимпланта не полностью погружается в надкостницу.

Suzuki и Suzuki (2011) клинически оценивали строение и устойчивость микроимплантов и установили, что у конусообразных микроимплантов показатели торка выше, чем при установке цилиндрических микроимплантов. Хотя этот доклад соответствует результатам нашего исследования, измеренные значения показателей торка при установке (Mx саморезущих конусообразных: 12,1 Нсм, предварительно требующие отверстие для установки цилиндрические: 7,2 Нсм; Mп саморезущих конусообразных: 15,7 Нсм, предварительно требующие отверстие для установки цилиндрические: 12,1 Нсм) отличались от значений, измеренных в нашем исследовании. Тем не менее, объективное сравнение между двумя исследованиями является сложным, потому что для каждого типа микроимпланта использовались различные методы установки.

Существующие исследования, касающиеся показателя торка введения, доказывают, что стабильность является низкой, когда показатель торка при установке слишком низкий или слишком высокий. Данные

Motoyoshi и др. (2006) свидетельствовали, что микроимпланты с показателями торка при установке в диапазоне 5–10 Нсм были более стабильны по целому ряду причин. Во-первых, высокий показатель торка при установке микроимпланта может генерировать чрезмерное напряжение на микроимплант окружающих тканей. Если это напряжение достигает высокого уровня, это может привести к некрозу и местной ишемии кости на границе мягких тканей и микроимпланта. Во-вторых, очень высокий показатель торка при установке может также генерировать высокий уровень давления, что может привести к нарушению регенерации кости, которая окружает микроимплант (Meredith, 1998). В нашем исследовании, средний диапазон показателей торка при установке (торк при установке: 3–11 Нсм) продемонстрировал более высокие результаты, чем результаты более высоких или более низких значений на верхней челюсти, но это не было значимым (дополнительная таблица 1, доступна в режиме онлайн). Мы пришли к выводу, что микроимпланты с диаметром 1,5 мм не приводят к чрезмерному давлению при установке, что может приводить к высокому уровню компрессии в альвеолярной области. Кроме того, вероятность успеха в этом исследовании зависела от меньшего давления при установке.

Показатели торка при удалении на верхней челюсти были 3,9 Нсм как для цилиндрических и конусообразных микроимплантов. На нижней челюсти, эти значения составляли 3,9 Нсм для цилиндрических микроимплантов и 4,1 Нсм для конусообразных микроимплантов. Соответствующие типы микроимплантов установили одинаковые показатели торка при удалении, в то время как верхняя челюсть и нижняя челюсть также продемонстрировали сходные средние показатели торка при удалении. Это говорит о том, что торк при удалении не имеет корреляцию с торком введения.

Данные Pithon и др. (2011), которые использовали мини-свиней в своем исследовании, свидетельствовали, что у конусообразных микроимплантов показатель торка при удалении был выше, чем у цилиндрических микроимплантов. Однако, исследование отличается от нашего, потому что микроимпланты устанавливали в ребрах мини-свиней, и это не полностью воспроизводит условия клинической ситуации.

Таблица 3.

Пик введения и показатель торка при удалении (в Нсм) и значения Periotest

	Insertion			Removal								
	Torque value			Periotest value			Torque value			Periotest value		
	Cylindrical	Tapered	P	Cylindrical	Tapered	P	Cylindrical	Tapered	P	Cylindrical	Tapered	P
Maxilla	6.3±2.8	8.3±3.7	0.010*	-0.6±5.0	-1.9±3.4	0.034*	3.9±1.6	3.9±1.8	0.382	5.8±6.4	3.8±6.1	0.916
Mandible	7.8±3.5	9.2±4.0	0.560	1.7±4.6	-0.6±4.1	0.206	3.9±2.3	4.1±2.1	0.657	7.8±6.9	5.2±6.4	0.512

\*Significance at the 0.05 level.

Данные Suzuki и Suzuki (2011) свидетельствовали, что показатели торка при удалении были выше, чем показатели торка при установке для конусообразных и цилиндрических микроимплантов. Эти результаты противоречат выводам данного исследования. В общем, давление в результате деформации кости, генерируемого во время введения, уменьшается с течением времени. Показатель торка при удалении продолжает снижаться, но полной остеоинтеграции не происходит. Motoyoshi и др. (2010) обнаружили, что показатель торка при удалении был ниже, по сравнению с показателем торка при установке. В эксперименте на животных с использованием собак породы Бигль (порода английских гончих), конусообразные и цилиндрические микроимпланты были удалены через 3 и 12 недель (Cha и др., 2010). Показатель торка при удалении конусообразных микроимплантов был значительно выше, чем у цилиндрических микроимплантов в 3-недельной группе, а показатели торка при удалении для обоих типов были подобны значению в 12-недельной группе (4,2 и 3 Нсм для конусообразных и цилиндрических микроимплантов, соответственно). Учитывая средний срок размещения 15,3 месяцев в этом исследовании, было отмечено, что показатели торка при удалении стали схожи между двумя типами, что сохранялось в течение длительного периода времени. Тем не менее, увеличение показателя торка при удалении из-за потенциальной остеоинтеграции (Suzuki и Suzuki, 2011) не может быть подтверждено.

В этом исследовании, значения PTVs у конусообразных микроимплантов (верхних, -1,9, нижних, -0,6) были ниже, чем у цилиндрических микроимплантов (верхних, -0,6, нижних, 1,7), с разницей на верхней челюсти ( $P < 0,05$ ). Значения PTVs использовались для оценки стабильности микроимплантов при установке, что значительно коррелируется с торком введения, особенно на нижней челюсти (Cha и др., 2010). В предыдущем исследовании животных

сообщалось, что значения PTVs значительно отличались между конусообразными и цилиндрическими микроимплантами (Cha и др., 2010). Корреляции Пирсона означают, что значения PTVs, измеренные при установке и удалении, изменялись на верхней челюсти.

Успешность в 81,5% здесь относительно низка, по сравнению с предыдущими исследованиями. Например, как свидетельствовали данные Miyawaki и др., темпы успеха составляли 83,9% (диаметр 1,5 мм) и 85% (2,3 мм диаметр). (2003). Между тем, данные Meredith (1998) свидетельствовали о показателе успеха в 83,8%, и данные Suzuki и Suzuki (2011) о показателе успеха более 90%. Наше исследование, возможно, произвело успех, который отличается от других отчетов по целому ряду причин. Во-первых, некоторые исследования включали использование проводника для микроимплантов во время имплантации, что могло повлиять на скорость успеха. Тем не менее, не легко использовать проводники для микроимплантов на всех пациентов в клинических условиях. Во-вторых, опыт хирурга в установке микроимплантов может повлиять на уровень успеха. Группа неудач не показывает значительное различие в показателях торка при установке на нижней челюсти и, вполне вероятно, что близость имплантата до корня соседних зубов, может привести к неудачи (Asscherickx и др., 2008; Chen и др., 2008). После размещения микроимплантов, для всех случаев были сделаны послеоперационные периапикальные рентгенограммы, и большинство из неудачных микроимплантов рентгенологически были расположены очень близко к корням.

Были предприняты все усилия, чтобы обеспечить объективность в этом проспективном клиническом испытании. Различные типы микроимплантов были установлены с левой и правой сторон на зубной дуге случайным образом, так как мы считали, что у каждого пациента отличается качество альвеолярной кости и толщина кор-

тикальной пластинки, положение винта и пол пациента. Будущие исследования дальнейшего изучения микроимплантов и взаимосвязи между показателем торка введения и подвижности поможет нам лучше понять, как увеличить и поддерживать первоначальную стабильность.

### Вывод

Для оценки клинической эффективности конусообразных и цилиндрических микроимплантов, 105 конусообразных и 122 цилиндрических саморезующих микроимпланта установили на верхней и нижней челюсти в щечной альвеолярной области у 132 пациентов (43 мужчин и 89 женщин), которые были старше 16 лет.

1. Показатель торка при установке конусообразных микроимплантов был значительно выше, чем у цилиндрических микроимплантов на верхней челюсти, в то время как значение PTV при установке конусообразных микроимплантов было статистически ниже, чем у цилиндрических микроимплантов на верхней челюсти.

2. Показатель торка при удалении и значение PTVs двух типов микроимплантов были схожи как на верхней и нижней челюсти.

3. Несмотря на то, что коническая конструкция микроимплантов влияет на начальную стабильность, долгосрочная стабильность и успех (табл. 1) конусообразных и цилиндрических микроимплантов были схожи и не было никакой значимой разницы в успехе стабильности в зависимости от пола пациентов, челюсти, и стороны установки.

4. Тем не менее, дистальная поверхность последних моляров имела значительно низкие показатели успеха, чем другие области при установке ( $P < 0,01$ ).

5. На стабильность и уровень успеха стабильности микроимплантов могут влиять различные факторы, такие как показатель торка при установке, индивидуальная анатомическая особенность и область установки.

Перевод Илья Салтыков.

### Резюме

*Цель:* в этом исследовании сравнивается стабильность микроимплантов конусообразной и цилиндрической форм.

*Материалы/методы:* 105 микроимплантов конусообразной и 122 микроимпланта цилиндрической форм были установлены 132 пациентам (43 мужчины и 89 женщин) на верхней и нижней челюсти в щечно-альвеолярной области. При имплантации было измерено торк введения и удаления микроимплантов и зафиксировано состояние слизистой при помощи значений Periotest (PTVs).

*Результаты:* показатели благоприятного исхода установки микроимплантов конусообразной и цилиндрической формы были похожи. На верхней челюсти показатель торка введения конусообразных микроимплантов (8,3 Нсм) был значительно выше, чем у цилиндрических микроимплантов (6,3 Нсм) ( $P < 0,05$ ).

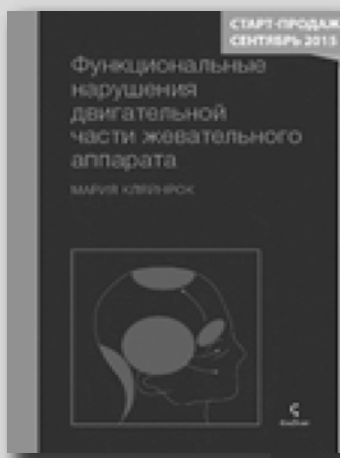
Значения PTVs микроимплантов конусообразной формы на верхней челюсти было значительно ниже на верхней челюсти ( $P < 0,05$ ). Показатели торка при удалении микроимплантов конусообразной и цилиндрической формы особо не отличались ( $p > 0,05$ ).

*Выводы:* у конусообразных микроимплантов имели начальная стабильность была выше в сравнении с цилиндрическими микроимплантами, в то время как клинический эффект и показатели торка при удалении были похожи между двумя конструкциями. Долгосрочная стабильность не зависит напрямую от конструкции микроимпланта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Asscherickx K, Vande Vannet B, Wehrbein H, Sabzevar M M 2008 Success rate of miniscrews relative to their position to adjacent roots. European Journal of Orthodontics 30: 330–335
2. Cha J Y, Kil J K, Yoon T M, Hwang C J 2010a Miniscrew stability evaluated with computerized tomography scanning. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 137: 73–79
3. Cha J Y, Takano-Yamamoto T, Hwang C J 2010b The effect of miniscrew taper morphology on insertion and removal torque in dogs. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 25: 777–783

4. Cha J Y, Yu H S, Hwang C J 2010c The validation of Periotest values for the evaluation of orthodontic mini-implants' stability. Korean Journal of Orthodontics 40: 167–175
5. Chen Y H, Chang H H, Chen Y J, Lee D, Chiang H H, Yao C C J 2008 Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: an animal study. Clinical Oral Implants Research 19: 99–106
6. Farnsworth D, Rossouw P E, Ceen R F, Buschang P H 2011 Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 139: 495–503
7. Homolka B A, Birkfellner W, Nowotny R, Gahleitner A, Tschabitscher M, Bergmann H 2002 Bone mineral density measurement with dental quantitative CT prior to dental implant placement in cadaver mandibles: pilot study. Radiology 224: 247–252
8. Hu K S, Kang M K, Kim T W, Kim K H, Kim H J 2009 Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. The Angle Orthodontist 79: 37–45
9. Ivanoff C J, Sennerby L, Johansson C, Rangert B, Lekholm U 1997 Influence of implant diameters on the integration of screw implants. An experimental study in rabbits. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 26: 141–148
10. Lim J E, Lim W H, Chun Y S 2008a Quantitative evaluation of cortical bone thickness and root proximity at maxillary interradicular sites for orthodontic mini-implant placement. Clinical Anatomy 21: 486–491
11. Lim S A, Cha J Y, Hwang C J 2008b Insertion torque of orthodontic miniscrews according to changes in shape, diameter and length. The Angle Orthodontist 78: 234–240
12. Meredith N 1998 Assessment of implant stability as a prognostic determinant. The International Journal of Prosthodontics 11: 491–501
13. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano- Yamamoto T 2003 Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 124: 373–378
14. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N 2006 Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. Clinical Oral Implants Research 17: 109–114
15. Motoyoshi M, Uemura M, Ono A, Okazaki K, Shigeeda T, Shimizu N 2010 Factors affecting the long-term stability of orthodontic mini-implants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 137: 588.e1–588.e5
16. Pithon M M, Nojima M G, Nojima L I 2011 In vitro evaluation of insertion and removal torques of orthodontic mini-implants. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 40: 80–85
17. Suzuki E Y, Suzuki B 2011 Placement and removal torque values of orthodontic miniscrew implants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 139: 669–678
18. Suzuki E Y, Suzuki B, Aramrattana A, Harnsiriwattanakit K, Kowanich N 2010 Assessment of miniscrew implant stability by resonance frequency analysis: a study in human cadavers. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 68: 2682–2689
19. Tseng Y C, Hsieh C H, Chen C H, Shen Y S, Huang I Y, Chen C M 2006 The application of mini-implants for orthodontic anchorage. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 35: 704–707



## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Мария Кляйнрок

Издательство: ГалДент  
К-во страниц: 256 с., 108 илл., твердый  
Год издания: 2015

Книга, способствующая более успешной диагностике и лечению функциональных нарушений жевательного аппарата, распространению способов предотвращения сопутствующих заболеваний. Советы известного специалиста, профессора Марии Кляйнрок, по методикам диагностики и лечения дисфункций двигательной части жевательного аппарата в доступной форме, на примерах из собственного многолетнего опыта.

**По вопросам приобретения обращайтесь:**

**ГалДент**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

<http://galdent.com.ua>

**СП «Промед»**  
тел. 0(44) 278-73-64

**ФЛ-П Сидоренко В.С.**  
тел. 0(67) 449-31-24