

Мезиализация моляров с помощью брекет-системы после проведения пьезокортикотомии

О.И. Арсенина, В.Э. Козаченко, А.Г. Надточий, М.Ю. Фомин
ФГБУ «ЦНИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава РФ, Москва

The effectiveness of piezocorticotomy approach in cases of molars mesialization during orthodontic treatment with bracket system

O.I. Arsenina, V.E. Kozachenko, A.G. Nadtochiy, M.Y. Fomin
Central research institute of dentistry and maxillofacial surgery, Moscow, Russia

Аннотация

Предложен алгоритм ортодонтического лечения пациентов, нуждающихся в протракции моляров нижней челюсти, в зависимости от ширины альвеолярного гребня в области дефекта, куда планируется перемещение зубов после проведения пьезокортикотомии или расщепления альвеолярного гребня с обеспечением скелетной опоры. Установлено, что хирургическое вмешательство приводит к ускорению перестройки костной ткани и увеличению скорости перемещения зубов.

Материалы и методы. Проведено клиническое обследование 24 пациентов (10 мужчин, 14 женщин) в возрасте 25-40 лет с дефектами зубного ряда в области первого моляра нижней челюсти, с сохранившимися вторым и третьим молярами, рентгенологическое исследование перед и после лечения и после выполнения пьезокортикотомии – конусно-лучевая компьютерная томография, выполненная аппаратом «Galileos» («Sirona», Германия), 79 исследований. Было установлено 27 мини-имплантатов в область между корнями первого и второго премоляров («Конмет», Россия) и проведены хирургические манипуляции аппаратом «VarioSurg» («NSK», Япония). В зависимости от ширины альвеолярного гребня проводились пьезокортикотомия (16 пьезокортикотомий) или расщепление альвеолярного гребня (11 расщеплений).

Результаты. Средняя скорость перемещения моляров после проведения пьезокортикотомии равна $1,1 \pm 0,1$ мм в месяц ($p < 0,05$), что быстрее, чем скорость мезиализации моляров без хирургических вмешательств, лишь со скелетной опорой, – $0,33 \pm 0,006$ мм в месяц, по данным W.E. Roberts и соавт. [1]. Средняя скорость протракции моляров после проведения расщепления альвеолярного гребня соответствовала $1,8 \pm 0,15$ мм в месяц ($p < 0,05$). После проведения пьезокортикотомии скорость оставалась на максимальном уровне в течение 4,5 мес, после проведения расщепления альвеолярного гребня скорость оставалась повышенной в течение 2,5 мес, затем постепенно снижалась. Проведение пьезокортикотомии и расщепления альвеолярного гребня привело к снижению плотности кости, но к концу лечения плотность постепенно восстанавливалась.

Заключение. Пьезокортикотомия способствует повышению качества и эффективности ортодонтического лечения за счет увеличения скорости перемещения моляров нижней челюсти, что позволяет сократить сроки лечения и обеспечить более корпусное положение моляров.

Ключевые слова: пьезокортикотомия, расщепление альвеолярного гребня, ортодонтические мини-имплантаты, ортодонтическое лечение, плотность кости, феномен ускоренной перестройки костной ткани, ускорение перемещения зубов.

Abstract

We suggested the algorithm of orthodontic treatment in patients who need protraction of the lower jaw molars, depending on the width of the alveolar ridge in the defect area, where teeth shift is planned after piezo-corticotomy or cleavage of the alveolar ridge with the skeletal support. It is established that surgical intervention leads to an acceleration of bone tissue reconstruction and an increase in the speed of teeth shift.

Material and methods: 24 patients (10 men, 14 women) aged 25-40 years with dentition defects in the mandibular first molar with preserved second and third molars, X-ray examination before and after treatment and after piezo-corticotomy (cone-ray computer tomography, performed by the apparatus "Galileos" ("Sirona", Germany) 79 studies). Mini-implants were placed in the area between the roots of the first and second premolars (Konmet Russia) (27 mini-implants) and surgical manipulations were carried out with the VarioSurg apparatus (NSK Japan). We performed piezo-corticotomy (16 piezocorticotomy) or splitting of the alveolar ridge (11 splittings) depending on the alveolar ridge width.

Results: the average speed of molar movement after piezo-corticotomy is 1.1 ± 0.1 mm per month ($p < 0.05$), which is faster than the rate of molars mesialization without surgical interventions, with a skeletal support only 0.33 ± 0.006 mm per months according to the Roberts authors and co-authors (1996). The average rate of molars protraction after splitting of the alveolar ridge corresponded at 1.8 ± 0.15 mm per month ($p < 0.05$). After piezo-corticotomy, the rate remained at the maximum level for 4.5 months, after cleavage of the alveolar ridge, the rate remained elevated for 2.5 months, then gradually decreased.

The piezocorticotomy and cleavage of the alveolar ridge led to a decrease in bone density, but by the end of the treatment, density was gradually restored.

Conclusion: carrying out piezo-corticotomy contributes to the improvement of the quality and effectiveness of orthodontic treatment by increasing the movement rate mandibular molars, which allows shortening the treatment time and providing a better position of the molars.

Key words: piezo-surgical corticotomy, splitting of the alveolar crest, orthodontic miniscrews, orthodontic treatment, density of the alveolar bone, regional acceleratory phenomenon, acceleration of teeth movement.

Первый моляр нижней челюсти чаще других зубов отсутствует у взрослого населения [1]. Протракция моляров является методом выбора для пациентов с дефектом зубного ряда в области моляра нижней челюсти при сохранении позади стоящих зубов, которым также требуется ортодонтическое лечение для нормализации окклюзии. Перемещение моляров нижней челюсти тем не менее является непростой задачей, требующей длительного времени, осложняющейся вследствие длительного отсутствия зуба атрофией альвеолярного отростка, склеротическим изменением кости, повышением ее плотности.

Сократить срок ортодонтического лечения пытались многие специалисты, используя разнообразные методики с различными и не всегда однозначными результатами в исследованиях на животных и клинических исследованиях. Некоторые из таких процедур включали лазерное воздействие [2], электрическую стимуляцию [3], вибрацию [4], кортикальные разрезы [5], пьезоразрезы [6], кортикотомию [7], остеотомию [8].

Первые сведения о значимом увеличении скорости перемещения зубов после проведения кортикотомии появились в конце XIX века и затем оно было неоднократно описано в литературе. В 1959 г. Kole [7] описал комбинированную технику кортикотомии, заключающейся в проведении вертикальных интерпроксимальных разрезов кортикального слоя с остеотомией, выполненной подапикально с вестибулярной и небной сторон. По его мнению, быстрое перемещение было достигнуто за счет перемещения «костных блоков», более или менее независимых друг от друга.

В 1981 г. ортопед Н. Frost [9] наблюдал, что хирургическое воздействие приводит в кости вблизи области вмешательства к феномену ускоренного местного метаболизма (RAP, Regional Acceleratory Phenomenon), благодаря которому происходит снижение плотности кости и повышается способность к ремоделированию. Такое остеопеническое постхирургическое состояние описано как временное явление, постепенно проходящее, по мере того как восстанавливается плотность кости вследствие физиологической кальцификации [10, 11].

Цель исследования заключалась в повышении эффективности лечения пациентов с дефектом зубного ряда в области первого моляра нижней челюсти, с сохранившимися вторым и третьим молярами за счет ортодонтического перемещения зубов после проведения хирургических манипуляций с обеспечением скелетной опоры.

Материалы и методы

Проведены клиническое обследование 24 пациентов (10 мужчин, 14 женщин) в возрасте 25–40 лет

с дефектами зубного ряда в области первого моляра нижней челюсти, с сохранившимися вторым и третьим молярами, антропометрическое изучение моделей челюстей, рентгенологическое исследование — конусно-лучевая компьютерная томография, выполненная аппаратом «Galileos» («Sirona», Германия), 79 исследований, фотометрия. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью критерия достоверности Стьюдента. Всем пациентам проводилось ортодонтическое лечение с использованием системы Damon («Ormco» США), после этапа нивелирования, на момент перехода к основной механике (дуги 0,016”x 0,025” SS / 0,019”x 0,025” SS), было установлено 27 мини-имплантатов («Конмет», Россия) и проведены хирургические манипуляции аппаратом «VarioSurg» («NSK», Япония). В зависимости от ширины альвеолярного гребня проводились пьезокортикотомия (16 пьезокортикотомий) или расщепление альвеолярного гребня (11 расщеплений).

Методика проведения пьезокортикотомии: под местным обезболиванием проводили разрез по гребню альвеолярного отростка с рассечением межзубного сосочка. Отслаивали слизисто-надкостничный лоскут. По гребню альвеолярного отростка проводили от одного до трех параллельных распилов пьезохирургической системой «VarioSurg» («NSK» Япония), стандартной насадкой OT7 на глубину, равную длине корней зубов. Количество распилов зависело от ширины альвеолярного гребня. Ширина между параллельными распилами была около 1 мм. Затем слизисто-надкостничный лоскут укладывали на место и фиксировали швами.

Методика проведения расщепления альвеолярного гребня: под местным обезболиванием проводили разрез по десневому краю с рассечением межзубного сосочка. Отслаивали слизисто-надкостничный лоскут. Проводили начальный распил альвеолярного гребня металлическим диском, так как его рабочая поверхность тоньше рабочей поверхности насадки пьезохирургической системы. Расширяли альвеолярную часть челюсти с помощью долота. Затем углубляли распил пьезохирургической системой с помощью стандартной насадки OT7 на глубину, равную длине корней зубов, проводили 2 вертикальных распила с вестибулярной стороны по бокам, ограничивающих участок отсутствующего зуба, и горизонтальный надпил кортикальной пластинки над верхушками корней. Для удержания созданного объема вестибулярную пластинку фиксировали 2 винтами. Затем слизисто-надкостничный лоскут укладывали на место и фиксировали швами. Винты убирали через 1 мес.

Ортодонтический мини-имплантат устанавливали в проекции между корнями первого и второго

премоляров, также использовали удлиненный крючок за замком второго моляра для создания вектора силы расположенного ближе к центру сопротивления зуба.

Протракцию проводили с помощью закрывающей Ni-Ti пружины силой 150 г, расположенной от удлиненного крючка до мини-имплантата. После окончания протракции использовались компенсаторные изгибы для нормализации корпусного положения зубов.

Результаты и обсуждение

Средняя скорость перемещения моляров после пьезокортикотомии равна $1,1 \pm 0,1$ мм в месяц ($p < 0,05$), что в 3 раза быстрее, чем скорость мезиализации моляров без хирургических вмешательств, лишь со скелетной опорой, — $0,33 \pm 0,006$ мм в месяц по данным W.E. Roberts и соавт. [1], средняя скорость протракции моляров после проведения расщепления альвеолярного гребня повышалась до $1,8 \pm 0,15$ мм в месяц ($p < 0,05$), что в 5 раз больше скорости перемещения зубов без хирургических манипуляций (рис. 1).

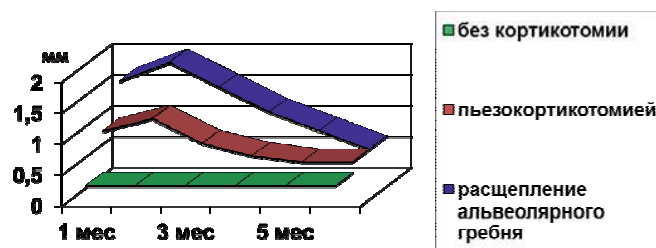


Рис. 1. Диаграмма, показывающая разницу начальной скорости перемещения зубов без проведения кортикотомии, с проведением послабляющих распилов и с проведением расщепления альвеолярного гребня.

После проведения пьезокортикотомии скорость оставалась на максимальном уровне в течение 4,5 мес, затем постепенно снижалась, после проведения расщепления альвеолярного гребня скорость оставалась повышенной в течение 2,5 мес, затем также постепенно снижалась, оставаясь повышенной по сравнению со скоростью после проведения пьезокортикотомии.

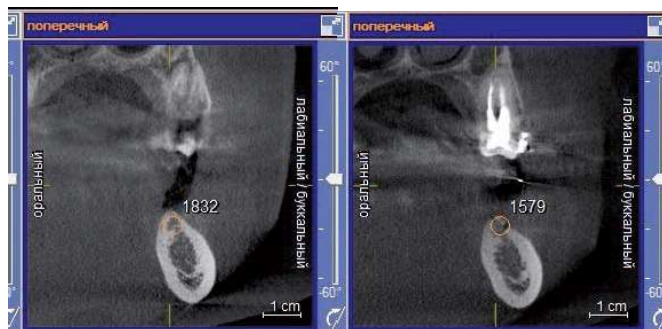


Рис. 2. Снижение плотности кости после проведения пьезокортикотомии на 14%.

Проведение пьезокортикотомии и расщепление альвеолярного гребня приводили к снижению плотности кости. Так, изначально плотность костной ткани была равна 1859 ± 126 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$), после проведения пьезокортикотомии — 1598 ± 219 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$), что говорит о снижении плотности кости на 14% (рис. 2).

После проведения расщепления альвеолярного гребня происходило большее снижение плотности. Так, до операции плотность была равна 1988 ± 292 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$), после проведения расщепления — 1368 ± 111 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$), что показывает снижение плотности кости на 31% (рис. 3).



Рис. 3. Снижение плотности кости после проведения расщепления альвеолярного гребня на 31%.

Расщепление позволило создать достаточную ширину альвеолярного гребня для перемещения зубов в область дефекта. Так, до расщепления толщина альвеолярного гребня была равна $4,5 \pm 0,05$ мм ($p < 0,05$), после расщепления стала равной $8,7 \pm 0,06$ мм ($p < 0,05$), что свидетельствует об увеличении толщины альвеолярного гребня в 2 раза (на 93%) (рис. 4, 5).

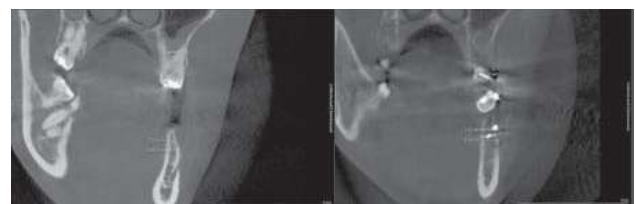


Рис. 4. После проведения расщепления альвеолярного гребня его толщина увеличилась в 2 раза.



Рис. 5. Вид альвеолярного гребня: а — до расщепления; б — после расщепления слева.

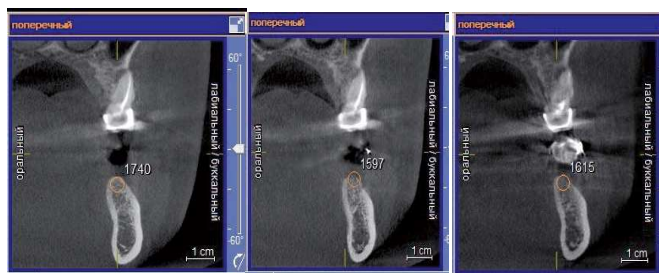


Рис. 6. Изменение плотности кости во время лечения: а – плотность кости до проведения пьезокортикотомии; б – после проведения пьезокортикотомии; в – плотность кости на момент окончания протракции моляров.

После полного закрытия пространства плотность кости не успевала полностью восстанавливаться и оставалась сниженной до 1722 ± 111 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$) после проведения пьезокортикотомии и до 1572 ± 183 ед. по шкале Hounsfield ($p < 0,05$) после расщепления альвеолярного гребня (рис. 6).

Разработан алгоритм лечения пациентов, которым требуется перемещение моляров нижней челюсти в область дефекта зубного ряда (см. таблицу).

Таблица

Алгоритм лечения

Комплексное обследование	Определение целесообразности закрытия дефекта зубного ряда посредством мезиализации моляров нижней челюсти, выбор вида требующегося хирургического вмешательства
1-й этап ортодонтического лечения	Нивелирование зубных рядов, переход к основной механике лечения (полноразмерные стальные дуги)
Хирургическая манипуляция	Постановка ортодонтического мини-имплантата в проекции между корнями первого и второго премоляров. При достаточной ширине альвеолярного гребня – выполнение пьезокортикотомии; при узком альвеолярном гребне – проведение расщепления
2-й этап ортодонтического лечения	Протракция моляров нижней челюсти, постановка компенсаторных изгибов для нормализации их корпусного положения; достижение фиссурно-бугорковых контактов
Ретенционный период	Постановка несъемного ретейнера с лингвальной, небной сторон фронтальной группы зубов; постановка несъемного ретейнера от третьего моляра до второго премоляра с лингвальной стороны. Изготовление съемного ночного пластиночного ретейнера на нижнюю челюсть с круглым кламмером, открытым кпереди за третьим моляром

Заключение

Оперативное вмешательство индуцирует быструю и локальную реорганизацию кости, что позволяет увеличить скорость перемещения зубов. Проведение пьезокортикотомии перед началом протракции приводит к повышению скорости перемещения зубов в 3 раза на протяжении 4,5 мес, проведение расщепления альвеолярного гребня приводит к увеличению скорости перемещения зубов в 5 раз на протяжении 2,5 мес при снижении плотности кости на 31%.

Доказано, что использование мини-имплантатов улучшает положение зубов и снижает нежелательный мезиальный наклон моляров (рис. 7).

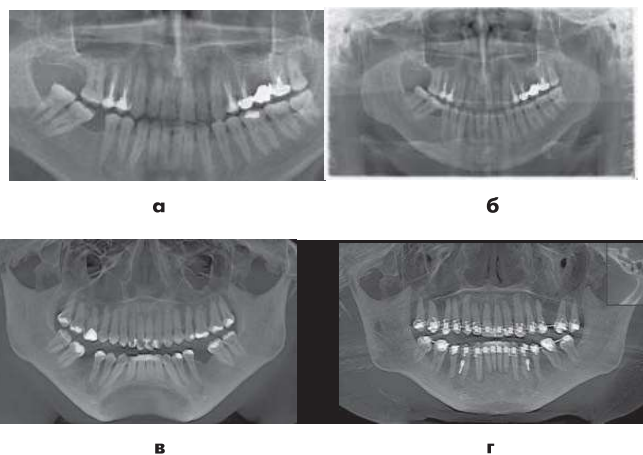


Рис. 7. а – ОПТГ до проведения мезиализации моляров; б – ОПТГ после проведения мезиализации моляров без хирургических манипуляций; в – ОПТГ до проведения мезиализации моляров; г – ОПТГ проведение мезиализации моляров после расщепления альвеолярного гребня.

Таким образом, проведение пьезокортикотомии способствует повышению качества и эффективности ортодонтического лечения за счет обеспечения более корпусного перемещения зубов и сокращения продолжительности лечения.

Литература

1. Roberts W.E., Arbuckle G.R., Analoui M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod.* 1996; 66: 331–338.
2. Cruz D., Kohara E., Ribeiro M., Wetter N. Effects of lowintensity laser therapy on orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg. Med.* 2004; 35: 117–120.
3. Davidovitch Z., Finkelson M., Steigman S. et al. Electric currents, bone remodeling, and orthodontic tooth movement. Increase in rate of tooth movement and periodontal cyclic nucleotide levels by combined force and electric current. *Amer. J. Orthod.* 1980; 77: 33–47.
4. Darendeliler M., Zea A., Shen G., Zoellner H. Effects of pulsed electromagnetic field vibration on tooth movement induced by magnetic and mechanical forces: a preliminary study. *Aust. Dent. J.* 2007; 52: 282–287.

5. Kim S., Park Y., Kang S. *Effects of corticision on paradental remodeling in orthodontic tooth movement.* *Angl. Orthod.* 2009; 79: 284-291.

6. Sebaoun J.M., Surmenian J., Dibart S. *Traitements orthodontiques acceleres par piezocision : une alternative mini-invasive aux corticotomies alveolaires.* *Orthod. Fr.* 2011; 82: 311-319.

7. Kole H. *Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities.* *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1959; 12: 515-529.

8. Kishnisci R.S., Iseri H., Tuz H.H., Altug A.T. *Dentoalveolar distraction osteogenesis for rapid orthodontic canine retraction.* *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002; 60: 389-394.

9. Frost H. *The regional accelerated phenomenon.* *Orthop. Clin. N. Am.* 1981; 12: 725-726.

10. Henrikson P. *Periodontal disease and calcium deficiency: An experimental study in the dog.* *Acta Odontol. Scand.* 1968; 26: 1-132.

11. Krook L., Whalen J., Lesser G., Berens D. *Experimental studies on osteoporosis.* *Methods Achiev. Exp. Pathol.* 1975; 7: 72-108.

Для корреспонденции/Corresponding author

Козаченко Валерия Эдуардовна/ Kozachenko Valeria
Valeria.kozachenko90@mail.ru