

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОИМПЛАНТАТОВ

Жулев Е.Н.<sup>1</sup>, Зубарева Т.О.<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», Нижний Новгород, Россия (603005, Нижний Новгород, пл.Минина и Пожарского, 10/1), e-mail: nn.zubik@rambler.ru*

**В обзоре отражены основные виды дополнительной опоры в ортодонтии. Дана сравнительная характеристика различных ортодонтических аппаратов, применяемых в ортодонтии, обеспечивающих дополнительную опору в процессе лечения. Отмечено, что одним из таких современных методов является использование микроимплантатов. Представлены данные литературы, касающиеся возможностей данного метода. Отмечаются преимущества такого способа лечения, сфера применения. Подчеркнуто значение микроимплантатов, приведены результаты применения указанной методики при различных зубочелюстных аномалиях. Сделан вывод о целесообразности клинических исследований возможностей микроимплантатов в ортодонтии в качестве дополнительной и наиболее эффективной опоры при лечении аномалий зубочелюстной системы.**

Ключевые слова: опора, микроимплантаты, ортодонтическое лечение, зубочелюстные аномалии, ортодонтические аппараты.

## MODERN APPROACH TO THE PLANNING ORTHODONTIC TREATMENT USING MICRO IMPLANTS

Zhulev E.N.<sup>1</sup>, Zubareva T.O.<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russian Federation (603005, Nizhny Novgorod, Minin and Pozharsky Square, 10/1), e-mail: [nn.zubik@rambler.ru](mailto:nn.zubik@rambler.ru)*

**The review reflects the main types of additional support in orodontii. The comparative characteristics of various orthodontic appliances used in orthodontics, providing additional support during treatment. It is noted that one of these is the use of modern methods of micro implants. The data of the literature on the possibilities of this method. The advantages of this method of treatment, the scope of application. The significance of micro implants, the results of the application of this technique in various dentition anomalies. The conclusion about the feasibility of clinical research opportunities microimplants in orthodontics as an additional and most effective support in the treatment of anomalies of dentition.**

Keywords: support, miniscrew, orthodontic treatment, tooth-jaw anomalies, orthodontic appliances

Одним из важных вопросов ортодонтического лечения всегда являлся выбор опоры. Непрерывные поиски решения данной проблемы привели к появлению множества ортодонтических аппаратов различных конструкций, обеспечивающих дополнительную опору в процессе ортодонтического лечения:

- Лицевая дуга. Представляет собой внеротовой аппарат, фиксирующийся в пазы ортодонтических колец первых моляров. Сила противодействия направлена к затылочной области головы с помощью шейной, головной или комбинированной тяги.
- Аппарат Гожгариана. Устанавливается в небные замки ортодонтических колец моляров верхней челюсти и представляет собой проволоку, диаметром 0,8 мм, изогнутую по небу с открытой петлей в центре.

- Аппарат Хансе. Представлен двумя штампованными коронками или кольцами, фиксированными на молярах, которые спаяны с балками, имеющие пластмассовую кнопку в области твердого неба.

- Лингвальная дуга. Осуществляет опорную функцию на нижней челюсти посредством проволоки, диаметром 0,8 мм, изогнутой по лингвальной поверхности зубов, и припаянной к ортодонтическим кольцам, фиксированным на молярах [2].

Помимо основной опорной функции данных аппаратов они имеют ряд недостатков. Большинство из них громоздкие, неэстетичные, некоторые требуют лабораторного этапа изготовления и, что самое главное, не всегда могут обеспечить абсолютную, контролируемую опору. В основном их опорная функция распространяется только на моляры и требует постоянного контроля и дозирования силы. При необходимости получения опоры в области одного зуба, группы зубов в переднем участке или в области премоляров данные аппараты не эффективны. Из этого можно сделать вывод, что 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 [8].

Использование имплантатов позволяет миновать многие из данных недостатков. Многочисленные исследования проводились по поводу эффективности опоры с помощью имплантатов, как на животных, так и на человеке. Также изучался уровень сил, производимый ортодонтическими аппаратами и приложенный к имплантатам. Основное заключение было высказано W.E. Roberts (1994): «в пределах физиологического лимита, жесткие внутрикостные имплантаты обеспечивают отличную ортодонтическую и ортопедическую опору».

Ортодонтическое лечение подразумевает приложение силы к зубам и окружающим их структурам и контролирование этой силы. Понимание ряда фундаментальных законов механики важно для правильной оценки биомеханики во время ортодонтического лечения. Согласно третьему закону Ньютона, «взаимодействие двух тел относительно друг друга всегда равно по силе, но противоположно по направлению». Поэтому любая действующая сила вызывает изменения в точке ее приложения и в точке ее опоры, из чего следует, что все активные ортодонтические системы оказывают равнозначную, но противоположную по направлению силу на опорные элементы. Ортодонт должен знать, как будет действовать созданная им сила на точки опоры и точки приложения, и уметь предвидеть и предотвращать нежелательные реакции. Поэтому важно решить за счет чего будет сохраняться стабильность опорных элементов системы. Запланированное перемещение зубов часто осуществляется за счет включения в систему опоры зубов большего размера и большего числа зубов, благодаря

чему увеличивается поверхность сопротивления и уменьшается нагрузка на периодонт опорных зубов. В таком случае действующая сила приведет к незначительным изменениям в периодонте опорных зубов, в то время как она будет оптимальной для перемещения тех зубов, к которым она приложена [10].

Из выше сказанного следует, что у пациентов с частичной потерей зубов для проведения ортодонтического лечения ключевым является создание точки опоры. Еще Angle писал в своей книге, опубликованной почти 100 лет назад: "Самой идеальной опорой была бы, конечно, неподвижная основа". Одной из новых методик, позволяющей решить указанные проблемы, является использование в качестве такой опоры внутрикостных имплантатов [11,12,13,19].

Отдельные клинические наблюдения и экспериментальные исследования подтверждают, что зубы с редуцированным периодонтом (анкилозированные) в результате травмы или искусственно, под давлением ортодонтического аппарата могут оставаться неподвижными [40,42]. С точки зрения ортодонтии, такие зубы представляют собой функциональный эквивалент стабильному внутрикостному имплантату, который является необходимым условием при проведении ортодонтического лечения и позволяет избежать возникновения нежелательных осложнений [1,29,38,45].

Возможности создания ортодонтической опоры при лечении пациентов с частичной потерей зубов ограничены, что в значительной степени осложняет ортодонтическое лечение таких больных [13,21,24,27,36]. У пациентов с концевыми дефектами зубных рядов классические методы стабилизации опоры малоэффективны или совсем не эффективны [46]. Эффективность методов дополнительной стабилизации опоры, например, лицевой дуги, бампера, межчелюстных эластиков, в большой степени зависит от кооперации пациента и врача [30,34,35]. В этом случае использование имплантатов позволяет создать необходимую стабильную и биосовместимую опору для ортодонтических перемещений, которая не зависит от причастности пациента к лечению [3,4,5,16]. Ортодонтическую опору, получаемую с помощью имплантатов, называют «абсолютной стабилизацией опоры» [38].

Остеоинтегрированные имплантаты позволяют провести различные ортодонтические перемещения зубов - наклон, торк, интрузию, экструзию, оставаясь при этом неподвижными [22,32,38]. При их использовании возможно создать ортодонтические силы, действующие непосредственно на центр сопротивления зубов, что в свою очередь приводит к корпусному перемещению этих зубов [20,39,46]. Применение внутрикостных имплантатов при ортодонтическом лечении позволяет достичь максимального удержания опорных зубов с одновременным контролем над корпусным передвижением перемещаемых зубов [20,23,38,43].

Использование имплантатов при ортодонтических перемещениях позволяет сократить сроки лечения [38,39]. Время, сэкономленное за счет более эффективного перемещения зубов с помощью имплантатов, зачастую больше времени, затраченного на заживление после их хирургической установки [27]. G.C. Neymann и J.F. Tulloch (2006) отмечают, что использование имплантатов в качестве ортодонтической опоры сделало возможным лечение сложных случаев без применения хирургических методик.

Стабилизация опоры при использовании имплантатов может быть прямой, когда ортодонтическая тяга с одной стороны приложена к имплантату, а с другой к зубам и не прямой, когда группа зубов, к которой прикладывается сила и относительно которой перемещаются другие зубы, соединена с имплантатом [37].

За последние 30 лет, благодаря достижению хорошей остеоинтеграции, дентальные имплантаты стали значительно чаще использоваться в качестве опоры для ортодонтических перемещений [31].

С начала 90-х годов в качестве стабилизации опоры при ортодонтическом лечении успешно применяются временные имплантаты. Миниимплантаты, минивинты и микровинты получили большое распространение в ортодонтии, поскольку имеют мало противопоказаний в качестве временной стабилизации опоры. Эффективность их использования практически не зависит от количества и плотности костной ткани, процедура установки несложная и малотравматичная, миниимплантаты хорошо противостоят прямой силовой нагрузке и легко удаляются после завершения лечения [6,7,9,10,13,17,18,25,28,31,33,34,35,44].

Различные методики имплантации, основанные преимущественно на концепции остеоинтеграции, совершенствуются и применяются во многих клинических ситуациях [3,4]. Однако, улучшение анатомо-функциональных результатов восстановления зубных рядов с использованием внутрикостных имплантатов часто требует предварительной ортодонтической коррекции положения имеющихся зубов. Иначе говоря, пациентам с частичной потерей зубов перед имплантацией и окончательным протезированием необходимо проведение ортодонтической коррекции. Основным препятствием для проведения ортодонтического лечения может стать отсутствие опоры для фиксации ортодонтических аппаратов. У многих пациентов не всегда имеется возможность обеспечения ортодонтической опоры, например, когда необходимо провести мезиальное или дистальное перемещение целой группы зубов. Поэтому, проблема создания универсальной системы ортодонтической опоры остается актуальной, как при лечении традиционных ортодонтических пациентов, так и пациентов с деформациями зубных рядов при частичной потере зубов. В качестве такой опоры могут выступать внутрикостные остеоинтегрируемые и неостеоинтегрируемые имплантаты [36,40,42].

Термин «миниимплантаты» используется, когда диаметр имплантата составляет 1,9 мм и более, термин «микроимплантаты» - если диаметр менее 1,9 мм [41].

При деформациях зубных рядов и аномалиях положения отдельных зубов, связанных с частичной потерей зубов, применение микроимплантатов в качестве опоры ортодонтических аппаратов позволяет расширить возможности лечения и сделать результат более стабильным [13,14,15,34,35].

Таким образом, данные литературы о возможностях применения микроимплантатов в качестве дополнительной опоры при ортодонтическом лечении аномалий зубочелюстной системы весьма разнообразны, а зачастую и противоречивы. Это позволяет говорить о том, что вопросы использования микроимплантатов остаются актуальными и не до конца изученными. При этом, имеющиеся результаты дают возможность считать данный метод лечения весьма перспективным.

### Список литературы

1. Дудко А. С. Применение имплантатов в ортодонтических целях // Стоматол. журн. - 2002, №3. С. 21-23.
2. Жулев, Е. Н. Ортопедическая стоматология: Учебник. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2012. – 824 с.
3. Иванов С.Ю., Бондарец Н.В., Ненадова О.Б., Мураев А.А. Использование мини-имплантатов при ортодонтическом лечении пациентов с гипогидротической эктодермальной дисплазией // Клин, стоматол. - 2004. - №2. - С. 64-66.
4. Иванов С.Ю., Польша Л.В., Ломакин М.В., Мураев А.А. К вопросу об использовании дентальных имплантатов при ортодонтическом лечении взрослых. // Рос. вестн. дентальной имплантологии. - 2004. - № 1 (5). - С. 34-39.
5. Иванов С.Ю., Польша Л.В., Мураев А.А., Оборотистов Н.Ю. Клинико- физиологическое обоснование использования внутрикостных имплантатов при ортодонтическом лечении. // Материалы X Международная конференция челюстно-лицевых хирургов. Киев, 9-10 мая 2006 г. - С. 70
6. Польша Л.В., Оборотистов Н.Ю., Мураев А.А. Возможности ортодонтического лечения с применением временных имплантатов // Ортодонт. Реф. журн. - 2004. - №3. - С. 91-92.
7. Польша Л.В., Персин Л.С., Ломакин М.В., Мураев А.А. Использование имплантатов при ортодонтическом лечении // Ортодонт-инфо. - 2002. - № 3. - С. 44-51.
8. Профит У. Р. Современная ортодонтия/ под ред. Л. С. Персина. – М.: Медпресс-информ, 2006. – 560 с.

9. Робустова Т.Г. Применение временных внутрикостных зубных имплантатов // Российский стоматологический журнал. -2005. - № 1. - С. 46-48.
10. Bae S.M., Park H.S., Kyung H.M. et al. Clinical application of micro-implant anchorage. // Clin Orthod. - 2002. - May.36(5). - P. 298-302.
11. Bernard J.P., Szmukler-Moncler S., Pessotto S. et al. The anchorage of Branemark and ITI implants of different lengths. I. An experimental study in the canine mandible // Clin. Oral. Implants Res. - 2003. - Oct/ 14(5). - P. 593-600.
12. Bernhart T., Freudenthaler J., Dortbudak O. et al. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate. A clinical study // Clin. Oral. Implants Res. - 2001. - Dec. 12(6). - P. 624-631.
13. Cheng S.J., Tseng I.Y., Lee J.J., Kok S.H. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage // Int. J. Oral. Maxillofac Implants. - 2004. - Jan-Feb. 19(1). - P. 100-106.
14. Chung K.R., Kim S.H., Kook Y.A. The C-Orthodontic Micro-Implant // J. Clin. Orthod. - 2004. - Sep. №9. - P. 478-486.
15. Chung K.R., Kim Y.S., Linton J.L., Lee Y.J. The miniplate with tube for skeletal anchorage // J. Clin. Orthod. - 2002. - Jul. 36(7). - P. 407-412.
16. Cope J.B. Temporary anchorage devices in orthodontics: A paradigm shift // Semin Orthod. - 2005. - № 11. - P.3-9.
17. Costa A., Raffaini M., Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report // Int. J. Adult Orthod. Orthog. Surg. - 1998. Vol. 13(3). - P. 201-209.
18. Creekmore T.D. The possibility of skeletal anchorage. // J. Clin. Orthod. - 1983. - №17. - P. 266-269.
19. Deguchi T., Takano-Yamamoto T., Kanomi R. et al. The use of small titanium screws for orthodontic anchorage // J. Dent. Res. - 2003. - May. 82(5). - P. 377-381.
20. Freudenthaler J.W., Haas R., Bantleon H.P. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications // Clin. Oral. Implants Res. - 2001. - Aug. 12(4). - P. 358-363.
21. Fritz U., Diedrich P., Kinzinger G., Al-Said M. The anchorage quality of mini-implants towards translatory and extrusive forces // J. Orofac Orthop. -2003.- Jul. 64(4). - P. 293-304.
22. Gedrange T., Bourauel C., Kobel C., Harzer W. Three-dimensional analysis of endosseous palatal implants and bones after vertical, horizontal, and diagonal force application // Europ. J. Orthod. - 2003. - Apr. 25(2). - P. 109-115.
23. Graham J.W. Screw implant anchorage // Am J Orthod Dentofacial Orthop. -2006.-№ 130(4).- P.431.

24. Haanaes H.R., Stenvik A, Beyer-Olsen E.S., Tryti T, Faehn O. The efficacy of two-stage titanium implants as orthodontic anchorage in the preprosthodontic correction of third molars in adults—a report of three cases // *Eur J Orthod.*- 1991.- № 13.- P.287-292.
25. Herman R., Currier G., Miyake A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: A pilot study. // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.*- 2006.- Vol. 130, Issue 2.-P.228- 235.
26. Heymann G.C., Tulloch J.F. Implantable devices as orthodontic anchorage: a review of current treatment modalities // *J Esthet Restor Dent.*- 2006.- №18(2).-P.68-79.
27. Huang L., Shotwell J., Wang H. Dental implants for orthodontic anchorage. // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.*- 2006,- Vol. 127, Issue 6.- P.713-722.
28. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage // *J. clin. Orthod.* - 1997. -№31.-P. 763-767.
29. Kim J. W., Ahn S.J., Chang Y.I. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* - 2005. - №128(2) - P. 190-194.
30. Melsen B., Garbo D. Treating the "impossible case" with the use of the Aarhus Anchorage System". // *Orthodontics.* - 2004. - №1(1). - P. 13-17.
31. Miyawaki S., Koyama I., Inoue M., Mishima K., Sugahara T., Takano- Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*- 2003.- №124.-P.:373-378.
32. Odman J., Lekholm U., Jemt T., Thilander B. Osseointegrated implants as orthodontic anchorage in the treatment of partially edentulous adult patients // *Europ. J. Orthod.* - 1994. - Jun. 16(3).- P. 187-201.
33. Ohmae M., Saito S., Morohashi T., Seki K., Qu H., Kanomi R., Yamasaki K.I., Okano T., Yamada S., Shibasaki Y. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*- 2001.-№ 119(5).- P.489- 497.
34. Park H.S., Kwon O.W., Sung J.H. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines // *J. clin. Orthod.* - 2004. - May. 38(5). - P. 297302.
35. Park H.S., Kwon O.W., Sung J.H. Microscrew implant anchorage sliding mechanics // *World journal of orthodontics* - 2005. - 6(3). - P. 265-274.
36. Roberts W.E. When planning to use an implant for anchorage, how long do you have to wait to apply force after implant placement? // *Amer. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* - 2002. - January (14A).

37. Roberts W.E., Charles L. Nelson, Goodacre C.J. Rigid implant anchorage to close a mandibular first molar extraction site // J. clin. Orthod. - 1994. - December. - P. 693-704.
38. Rungcharassaeng K., Kan J.Y., Caruso J.M. Implants as absolute anchorage // J Calif Dent Assoc. -2005.- N 33(11).-P.881-888.
39. Saito S. Endosseus titanium implants as anchors for mesio-distal tooth movement // Amer.j.Orthod.-2000.-Vol.1 18.-P.601-607.
40. Spear F.M., Mathews D.M., Kokich V.G. Interdisciplinary management of single-tooth implants // Semin Orthod.- 1997.- № 3(1).-P.45-72.
41. Sung J.H., Kyung H.M., Bae S.M., Park H.S., Kwon O.W., McNamara J.A. Microimplants in orthodontics // Dentos Inc. - 2006.
42. Thilander B., Odman J., Grondahl K. et al. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? // Eur J Orthod.- 1994,-№ 16.-P.84.
43. Thiruvenkatachari B., Pavithranand A., Rajasigamani K., Kyung H.M. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction //Am J Orthod Dentofacial Orthop.- 2006.-№ 129(4).- P.551-554.
44. Unemori M., Sugawara J., Mitani H., Nagasaka H., Kawamura H. Skeletal anchorage system for open bite correction // Amer. J. Orthod. Dentofacial Orthop. — 1999. — 115. - P. 166-174.
45. Wehrbein H., Merz B.R. Aspects of the use of endosseous palatal implants in orthodontic therapy // J. Esthet. Dent. - 1998. - 10(6). - P. 315-324.
46. Willems G., Carels C.E., Naert I.E., van Steenberghe D. Interdisciplinary treatment planning for orthodontic-prosthetic implant anchorage in a partially edentulous patient // Clin. Oral. Implants Res. - 1999. - Aug. 10(4). - P. 331-337.

**Рецензенты:**

Дурново Е.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», г.Нижний Новгород.

Лукиных Л.М., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», г.Нижний Новгород.