

## УГОЛОК КЛИНИЦИСТА

### **Коррекция наклона окклюзионной плоскости с опорой на титановые винты у пациентов с асимметрией лица.**

Teruko Takano-Yamamoto<sup>a</sup> and Shingo Kuroda<sup>b</sup> Okayama, Japan

**Введение:** Асимметрия лица является одной из основных жалоб ортодонтических пациентов. В случае выраженной лицевой асимметрии обычно применяется комбинированное лечение с остеотомией по LeFort I и хирургией на нижней челюсти. Эта статья показывает значение титановых винтов в качестве опоры для внедрения моляров у двух пациентов с лицевой асимметрией и наклоном окклюзионной плоскости. **Методы и результаты:** Первая пациентка, женщина 29.5 лет, с увеличением нижней челюсти и наклоном окклюзионной плоскости, проходила лечение с интрузией моляров и вертикальной остеотомией в области ветви нижней челюсти. Во время ортодонтической подготовки к операции в скуловой отросток был установлен титановый винт, к которому на протяжении 6 месяцев с помощью эластических цепочек силой 200 г внедрялись моляры. Моляры интрузировались на 3.0 мм, наклон окклюзионной плоскости верхнего зубного ряда улучшился. Второй пациент, молодой человек 16 лет 5 месяцев с девиацией нижней челюсти и наклоном окклюзионной плоскости; проходил комбинированное лечение с опорой на титановый минивинт и вертикальной остеотомией ветви нижней челюсти. Минивинт был установлен в альвеолярную кость, дана немедленная нагрузка эластической цепочкой. Через 5 месяцев интрузии моляры внедрились на 3.0 мм. **Выводы:** По сравнению с двучелюстной хирургией метод интрузии моляров менее инвазивный, менее стрессовый, менее дорогостоящий, вызывает меньше послеоперационного дискомфорта. С учетом этого интрузия моляров к титановым винтам для коррекции наклона окклюзионной плоскости может стать новой стратегией лечения пациентов с лицевой асимметрией. (*Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:237-42)

Довольно распространенной жалобой ортодонтических пациентов является асимметрия лица. Лечение тяжелых форм асимметрии у взрослых заключается в основном в хирургической репозиции верхней или нижней челюстей.<sup>1-3</sup> Остеотомия верхней челюсти требуется, если у пациента имеются проблемы в горизонтальном, сагиттальном, или вертикальном направлении в области верхней челюсти, такие как наклон окклюзионной плоскости, десневая улыбка или гипоплазия челюсти. В этих случаях мы проводим остеотомию по LeFort I и хирургию на нижней челюсти.<sup>3</sup> Хотя эти процедуры эффективны для улучшения эстетики и решения функциональных проблем, недостатками двучелюстной операции являются высокая стоимость, значительная длительность вмешательства и выраженный послеоперационный дискомфорт для пациента.<sup>4</sup>

Недавно дентальные имплантаты,<sup>5</sup> винты,<sup>6-9</sup> и минипластины<sup>10,11</sup> стали использоваться для опоры в ортодонтии. Они могут обеспечивать скелетную опору для различных перемещений зубов без активной кооперации пациента. Мы ранее говорили о пользе титановых винтов для внедрения моляров<sup>12-14</sup>, а также впервые сообщили о комбинированном лечении, включающем опору на винты и хирургию.<sup>15</sup> Позже нами было предложено комбинированное лечение, состоящее из интрузии верхних моляров с опорой на титановые винты и операции на нижней челюсти - для пациентов с лицевой асимметрией и наклоном окклюзионной плоскости.

## ПРЕЗЕНТАЦИЯ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

### Пациент 1

Женщина, 29.5 лет, с основной жалобой на протрузивный подбородок и лицевую асимметрию (Рис.1, А). Нижняя челюсть смещена влево на 7 мм от средней линии лица. Наклон окклюзионной плоскости с экстрюзией правых верхних моляров (Рис. 2А). Диагноз: III скелетный класс с увеличением размера и девиацией нижней челюсти, наклоном окклюзионной плоскости.



Рисунок 1. Пациент 1: фотографии лица и внутриротовые фотографии. А, До лечения; В, после лечения.

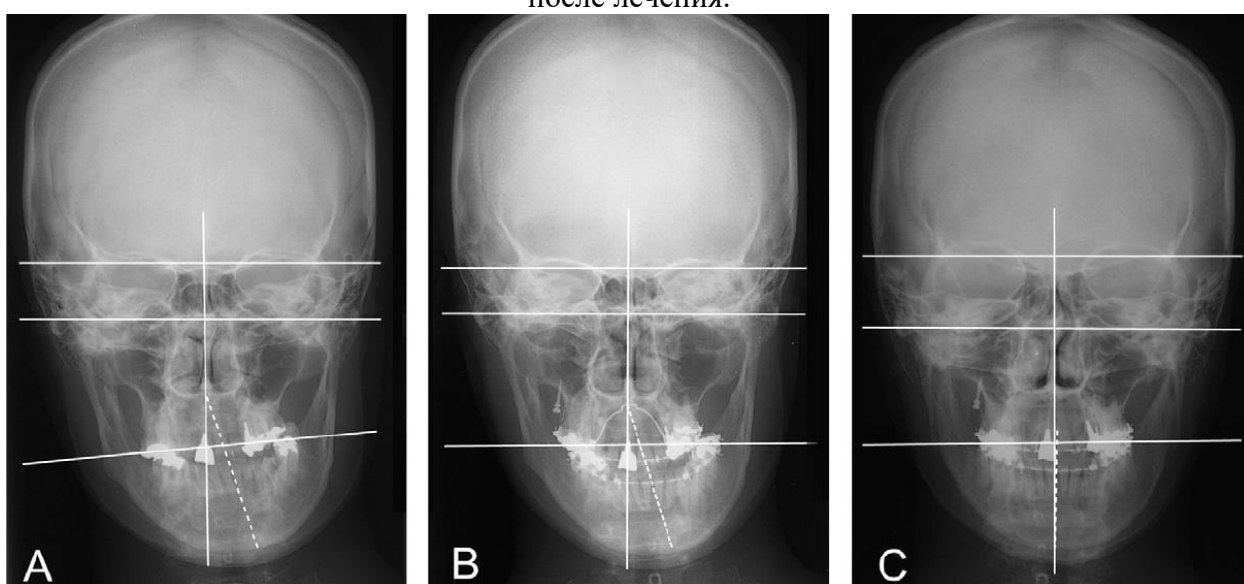


Рисунок 2. Фронтальная телерентгенограмма, пациент 1. А, До лечения; В, перед хирургией (после интрузии моляров); С, после лечения.

Планировали внедрить верхние моляры, используя титановые винты, для исправления наклона окклюзионной плоскости, а также внутриротовую вертикальную остеотомию ветви (IVRO - intraoral vertical osteotomy) для уменьшения размера нижней челюсти.

Перед установкой винта была зафиксирована нёбная дуга для компенсации щёчного отклонения коронок при интрузии. Затем титановый винт (Keisei Medical Industrial, Tokyo, Japan) диаметром 2.0 мм и длиной 14.0 мм был установлен в скуловой отросток верхней челюсти (Рис.3). Через шесть месяцев после начала нагрузки эластической цепочкой силой 200 г верхние моляры внедрились на 3.0 мм (Рис.2, В).

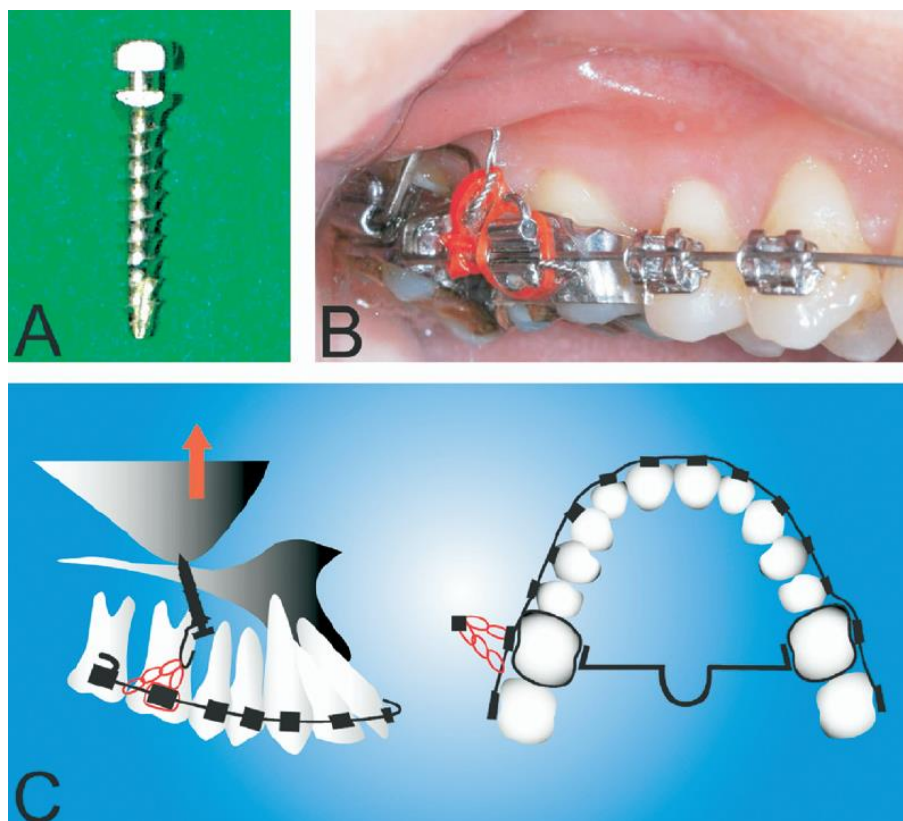


Рисунок 3. Интрузия верхних моляров с опорой на титановые винты, пациент 1. А, Титановый винт; В, внутриротовая фотография; С, схематическая иллюстрация.

После интрузии, была проведена IVRO для уменьшения размера нижней челюсти (Рис.1, В и 2, С).

### Пациент 2

Молодой человек 16 лет 5 месяцев с основной жалобой на лицевою асимметрию (Рис.4, А). Нижняя челюсть смещена влево на 7 мм от средней линии лица (Рис.5, А). Наклон окклюзионной плоскости с экстррузией правых верхних моляров. Диагноз: I скелетный класс с девиацией нижней челюсти и наклоном окклюзионной плоскости. Для исправления наклона окклюзионной плоскости планировали внедрить верхние моляры с правой стороны, используя титановый винт в качестве опоры на сегментарных дугах, а также IVRO для репозиции нижней челюсти (Рис. 6, А).

После фиксации нёбной дуги минивинты (AbsoAnchor, Dentos, Taegu, Korea), диаметром 1.3 мм и длиной 8.0 мм установлены в альвеолярную кость между первым и вторым верхними правыми молярами (Рис.6). Спустя пять месяцев интрузии эластической цепочкой силой 200 г верхние моляры внедрились на 3.0 мм (Рис. 5, В и 6 С-F). После выравнивания было проведено IVRO для коррекции асимметрии нижней челюсти (Рис. 4, С, и 5, С).



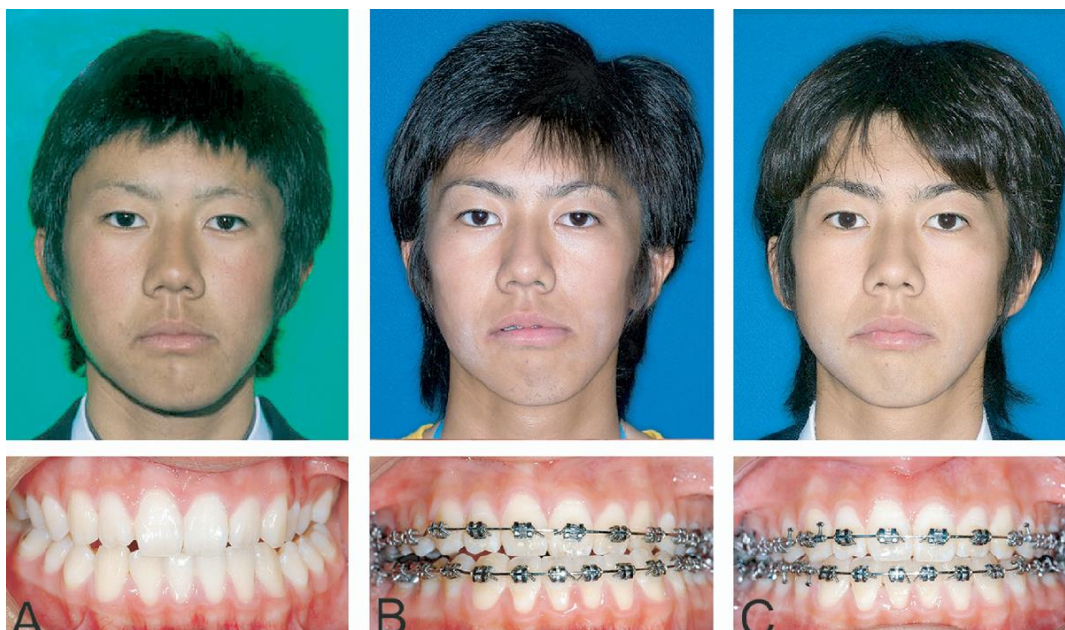


Рисунок 4. Пациент 2: фотографии лица и внутриротовые фотографии. А, До лечения; В, перед хирургией; С, после лечения.

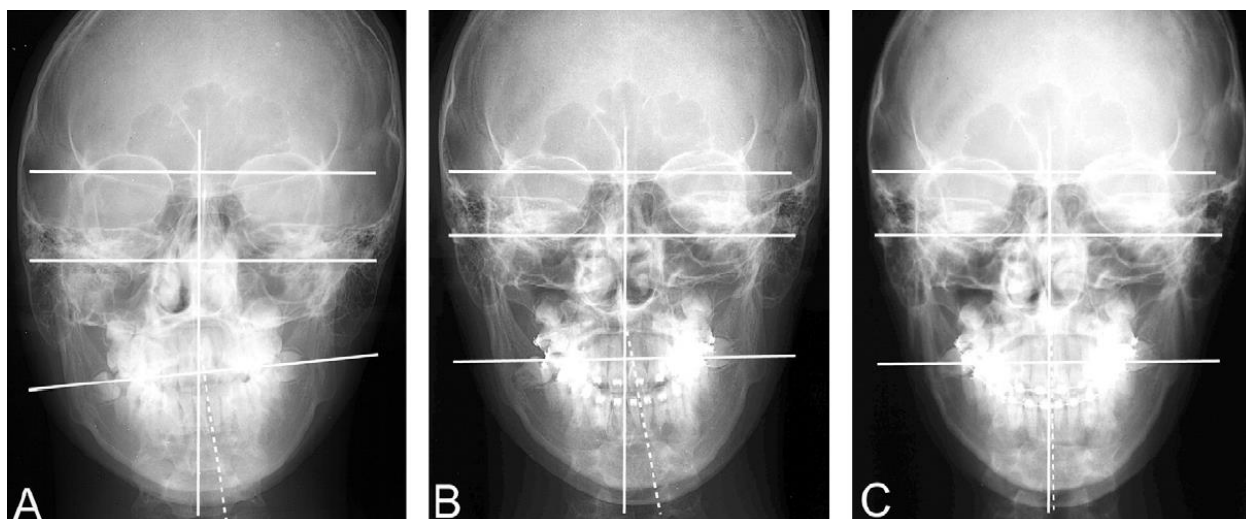


Рисунок 5. Фронтальная телерентгенограмма, пациент 2. А, До лечения; В, перед хирургией (после интрузии моляров); С, после лечения.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение асимметрии лица у взрослых в основном заключается в комбинированном подходе с применением ортодонтии и хирургии.<sup>1-3</sup> Если имеется асимметрия лица и наклон окклюзионной плоскости верхней челюсти, обычно проводится остеотомия по LeFort I для внедрения более низкой стороны или экстррузии более высокой стороны верхней челюсти в сочетании с хирургией на нижней челюсти. Двучелюстная операция дает приемлемые результаты и долгосрочную стабильность.<sup>1,16</sup> Тем не менее, процедура имеет высокую стоимость, значительную продолжительность и вызывает сильный послеоперационный дискомфорт и травматичность для пациента.<sup>4</sup> Чтобы избежать операции на верхней челюсти, требуется скорректировать наклон окклюзионной плоскости за счёт интрузии или экстррузии моляров. Однако, сложно обеспечить абсолютную опору для интрузии боковых зубов традиционной механикой, например, полной брекет-системой с внутриротовой или внеротовой опорой.



Рисунок 6. Интрузия верхних моляров с опорой на титановые винты, пациент 2. А, Схематическая иллюстрация; В, минивинт; С, до лечения; D, начало интрузии; Е, через 2 месяца; F, через 5 месяцев. Обратите внимание, что верхние и нижние моляры не соприкасаются.

Недавно дентальные имплантаты,<sup>5</sup> винты,<sup>6-9</sup> и минипластины<sup>10,11</sup> стали использоваться для опоры в ортодонтии. Они могут обеспечивать скелетную опору для различных перемещений зубов без активной кооперации с пациентом. Эти методы особенно хороши для интрузии моляров.<sup>12-14</sup> Титановые винты, установленные в скуловой отросток, обеспечили 3 мм интрузии моляров на правой стороне у пациента 1. Мы в основном используем титановые винты, установленные без разреза или откидывания слизистого лоскута, так как этот метод менее инвазивен и значительно сокращает боль и дискомфорт после имплантации по сравнению с установкой минипластин или дентальных имплантатов.<sup>17</sup> У пациента 2 мы установили минивинты в альвеолярную кость между первым и вторым верхними молярами, так как у него было достаточно прикрепленной десны и адекватная высота альвеолярной кости для фиксации.

Мы ранее сообщали о комбинированном лечении, состоящем из ортогнатической операции и применения титановых винтов для опоры у пациента с увеличением нижней челюсти и олигодонтией.<sup>15</sup> Многие ортодонтические пациенты с лицевой асимметрией имеют и скелетные, и зубоальвеолярные проблемы. Например, пациенты с асимметрией нижней челюсти обычно демонстрируют зубоальвеолярную компенсацию, заключающуюся в язычном наклоне нижних моляров на стороне девиации или экстррузии верхних моляров на противоположной стороне.<sup>18</sup> Мы предполагаем, что можно достичь отличных результатов, если применять комбинацию скелетной опоры для решения дентальных проблем и ортогнатической хирургии для решения скелетных проблем у пациентов с зубочелюстными аномалиями.

## ВЫВОДЫ

Данный новый метод интрузии верхних моляров с одной стороны может уменьшить медицинские расходы, хирургические риски, длительность операции, психологический

стресс и дискомфорт пациента после хирургического вмешательства. Поэтому лечение с применением титановых винтов для внедрения моляров может стать новой стратегией лечения для пациентов с лицевой асимметрией и наклоном окклюзионной плоскости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 2003. Mosby; St Louis: p. 574-644.
2. Guyuron B. Combined maxillary and mandibular osteotomies. *Clin Plast Surg* 1989;16:795-801.
3. Miyatake E, Miyawaki S, Morishige Y, Nishiyama A, Sasaki A, Takano-Yamamoto T. Class III malocclusion with severe facial asymmetry, unilateral posterior crossbite, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:435-45.
4. Panula K, Keski-Nisula L, Keski-Nisula K, Oikarinen K, Keski-Nisula S. Costs of surgical-orthodontic treatment in community hospital care: an analysis of the different phases of treatment. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002;17:297-306.
5. Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod* 1989;59:247-56.
6. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983;17:266-9.
7. Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998;3:201-9.
8. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001;35:417-22.
9. 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;124:373-8.
10. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:166-74.
11. Fukunaga T, Kuroda S, Kurosaka H, Takano-Yamamoto T. Skeletal anchorage for orthodontic correction of maxillary protrusion with adult periodontitis. *Angle Orthod* 2006;76:148-55.
12. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod* 2004;74:558-67.
13. Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorders treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:550-60.
14. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adult: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 (in press).
15. Kuroda S, Sugawara Y, Yamashita K, Mano T, Takano-Yamamoto T. Skeletal Class III oligodontia treated with titanium screw anchorage and orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:730-8.
16. Bailey LJ, Cevidan LH, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126:273-7.
17. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implant as orthodontic anchorage: success rate and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:9-15.
18. Kusayama M, Motohashi N, Kuroda T. Relationship between transverse dental anomalies and skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:329-37.

# Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry

Teruko Takano-Yamamoto<sup>a</sup> and Shingo Kuroda<sup>b</sup>

Okayama, Japan

**Introduction:** Facial asymmetry is a major complaint of orthodontic patients. In those with severe facial asymmetry, combination treatment of LeFort I osteotomy and mandibular surgery was commonly used. This article demonstrates the usefulness of titanium screws for orthodontic anchorage to intrude the molars in 2 patients with facial asymmetry and canted occlusal plane. **Methods and Results:** The first patient was a woman, aged 29 years 6 months, with mandibular protrusion and canted occlusal plane; she was treated with molar intrusion and intraoral vertical ramus osteotomy. During presurgical orthodontic treatment, a titanium screw was implanted in the zygomatic process, and the molars were intruded for 6 months by using an elastic chain of 200 g. After intrusion, the molars were intruded 3.0 mm, and the canted maxillary occlusal plane was improved. The second patient was a young man, aged 16 years 5 months, with mandibular deviation and canted occlusal plane; he was treated with a combination of titanium screw anchorage and intraoral vertical ramus osteotomy. A miniscrew was implanted in the alveolar bone, and the orthodontic load began immediately after placement surgery by using an elastic chain. After 5 months of intrusion, the molars had been intruded by 3.0 mm. **Conclusions:** Compared with 2-jaw surgery, this method of molar intrusion is less invasive, involves less psychological stress, is less expensive, and results in less postoperative discomfort. Therefore, treatment with titanium screws for molar intrusion to correct a canted occlusal plane could become a new treatment strategy for patients with facial asymmetry. (*Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:237-42)

Facial asymmetry is a common complaint among orthodontic patients. Treatment of severe facial asymmetry in adults consists mainly of surgically repositioning the maxilla or the mandible.<sup>1-3</sup> Maxillary osteotomy is required if the patient has horizontal, sagittal, or vertical problems in the maxilla, such as a canted occlusal plane, a gummy smile, or maxillary hypoplasia. In these cases, we have performed LeFort I osteotomy and mandibular surgery.<sup>3</sup> Although these procedures are useful for improving both esthetic and functional problems, the disadvantages of 2-jaw surgery are high medical costs, long surgeries, and severe postoperative discomfort for patients.<sup>4</sup>

Recently, dental implants,<sup>5</sup> screws,<sup>6-9</sup> and mini-plates<sup>10,11</sup> have been used for orthodontic anchorage. They can provide skeletal anchorage for various tooth movements without active patient compliance. We previously reported the usefulness of titanium screws for molar intrusion.<sup>12-14</sup> In addition, we reported combination treatment consisting of titanium screw anchorage and orthognathic surgery for the first time.<sup>15</sup> Then, we proposed combination treatment consisting of maxillary molar intrusion using titanium screws as orthodontic anchorage and mandibular orthognathic surgery for patients with facial asymmetry and canted occlusal plane.

In this article, we demonstrate the usefulness of titanium screws for orthodontic anchorage to correct a canted occlusal plane in patients with facial asymmetry.

## CASE PRESENTATIONS

### Patient 1

A woman, 29 years 6 months of age, had a chief complaint of protrusive chin and facial asymmetry (Fig 1, A). The mandible was deviated 7.0 mm to the left of the facial midline. A canted occlusal plane was observed with elongation of the maxillary right molars (Fig 2, A). The patient was diagnosed as having an Angle

From the Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Okayama, Japan.

<sup>a</sup>Professor and chair.

<sup>b</sup>Assistant professor.

Reprint requests to: Teruko Takano-Yamamoto, Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, 2-5-1 Shikata-Cho, Okayama 700-8525, Japan; e-mail, t\_yamamo@md.okayama-u.ac.jp.

Submitted, November 2005; revised and accepted, December 2005.

0889-5406/\$32.00

Copyright © 2007 by the American Association of Orthodontists.

doi:10.1016/j.ajodo.2005.12.032





Fig 1. Patient 1: facial and intraoral photographs. A, Pretreatment; B, posttreatment.

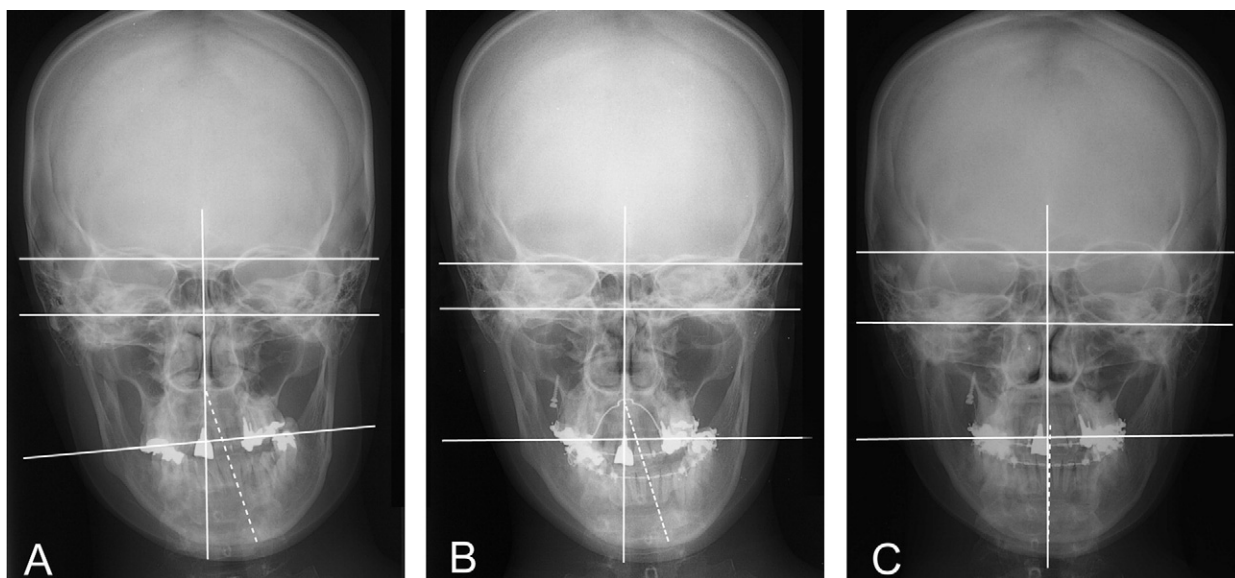


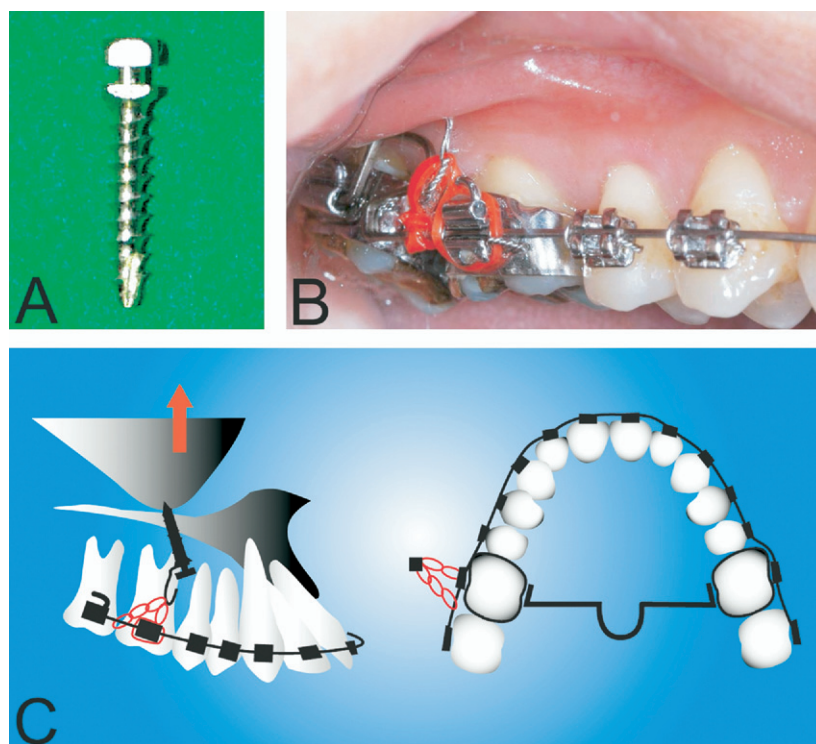
Fig 2. Posteroanterior cephalograms, patient 1. A, Pretreatment; B, presurgery (after molar intrusion); C, posttreatment.

Class III malocclusion with mandibular excess, deviation, and canted occlusal plane, and a skeletal Class III jaw-base relationship. Therefore, we planned to intrude the maxillary molars using titanium screw anchorage to im-

prove the canted occlusal plane and intraoral vertical osteotomy (IVRO) to set back the mandible.

Before implantation, a palatal arch appliance was placed to compensate for the crown buccal torque that





**Fig 3.** Maxillary molar intrusion with titanium screw anchorage, patient 1. **A**, Titanium screw; **B**, intraoral photograph; **C**, schematic illustration.

would be caused by the intrusion force. Then, a titanium screw (Keisei Medical Industrial, Tokyo, Japan), 2.0 mm in diameter and 14.0 mm long, was placed in the zygomatic process of the maxilla (Fig 3). Six months after the start of loading with an elastic chain of 200 g, the maxillary molars were intruded 3.0 mm (Fig 2, B). After intrusion, IVRO was performed to set back the mandible (Figs 1, B, and 2, C).

#### Patient 2

A male patient, 16 years 5 months of age, had a chief complaint of facial asymmetry (Fig 4, A). The mandible was deviated 7.0 mm to the left of the facial midline (Fig 5, A). A canted occlusal plane was observed with elongation of the maxillary right molars. The patient was diagnosed as having a skeletal Class I jaw-base relationship with mandibular deviation and a canted occlusal plane. Therefore, we planned to intrude the maxillary right molars using titanium screw anchorage and a sectional arch to improve the canted occlusal plane and IVRO to reposition the mandible (Fig 6, A).

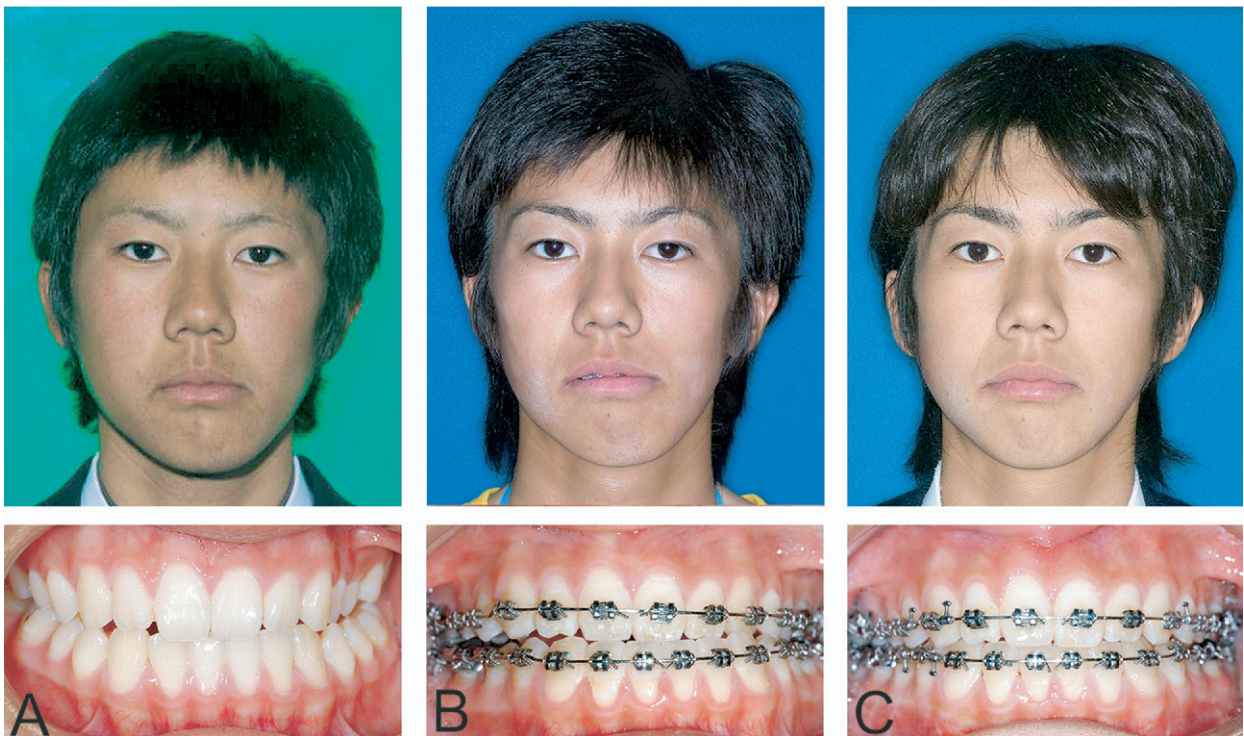
After placement of the palatal arch appliance, a miniscrew (AbsoAnchor, Dentos, Taegu, Korea), 1.3 mm diameter and 8.0 mm long, was placed in the alveolar bone between the maxillary right first and

second molars (Fig 6). Five months after intrusion with an elastic chain of 200 g, the maxillary molars were intruded 3.0 mm (Figs 5, B, and 6, C-F). After leveling and alignment, IVRO was performed to correct the mandibular deviation (Figs 4, C, and 5, C).

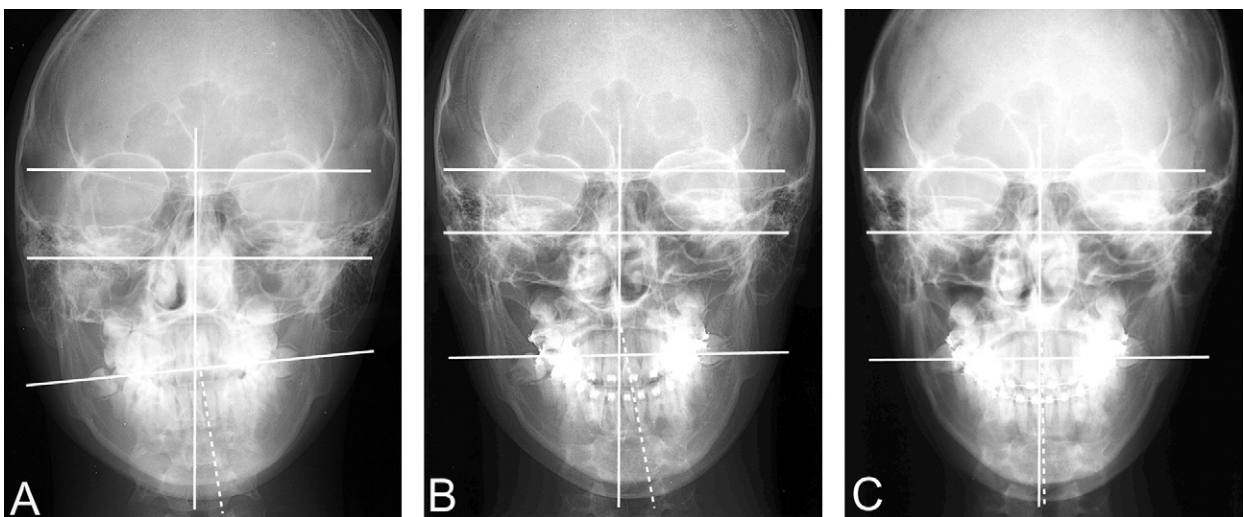
#### DISCUSSION

Treatment of facial asymmetry in adults mainly consists of a surgical-orthodontic approach.<sup>1-3</sup> In those with facial asymmetry and maxillary cant, LeFort I osteotomy is usually performed to intrude the longer side or extrude the shorter side of the maxilla combined with mandibular surgery. Two-jaw surgery has acceptable results and long-term stability.<sup>1,16</sup> However, the procedure has high medical costs, requires a long surgery, and causes severe postoperative discomfort and invasion for patients.<sup>4</sup> To avoid maxillary surgery, molar intrusion or extrusion is required to improve the maxillary cant, but it is difficult to establish absolute anchorage for molar intrusion with traditional orthodontic mechanics, such as multi-brackets combined with intraoral or extraoral anchorage.

Recently, dental implants,<sup>5</sup> titanium screws,<sup>6-9</sup> and mini-plates<sup>10,11</sup> have been used for orthodontic anchorage. They can provide stable anchorage for various



**Fig 4.** Patient 2: facial and intraoral photographs. **A**, Pretreatment; **B**, presurgery; **C**, postsurgery.

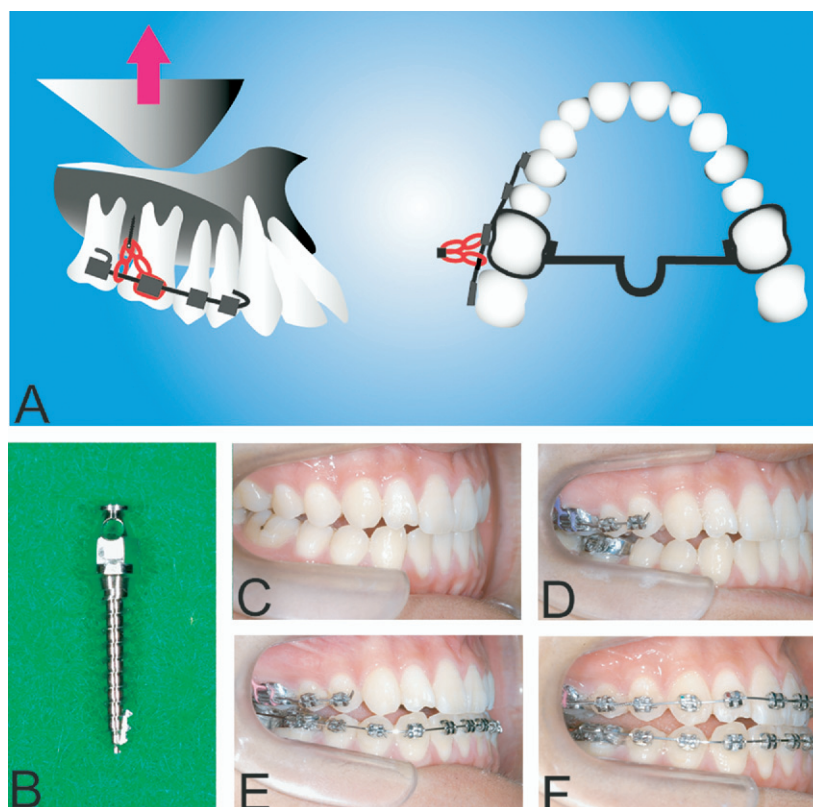


**Fig 5.** Posteroanterior cephalograms, patient 2. **A**, Pretreatment; **B**, presurgery (after molar intrusion); **C**, postsurgery.

tooth movements without requiring active patient compliance, and these methods are especially useful for molar intrusion.<sup>12-14</sup> Titanium screws placed in the zygomatic process provided 3.0 mm of molar intrusion on the right side in patient 1. We mainly used titanium screws placed without incision or muco-gingival flap

reflection, because this method is less invasive and significantly reduces the pain and discomfort after implantation compared with miniplate and dental implant placement.<sup>17</sup> In patient 2, we placed the mini-screw in the alveolar bone between the maxillary first and second molars, because he had sufficient attached





**Fig 6.** Molar intrusion with miniscrew implant anchorage, patient 2. **A**, Schematic illustration; **B**, miniscrew implant; **C**, pretreatment; **D**, start of intrusion; **E**, 2 months later; **F**, 5 months later. Note that maxillary and mandibular molars were separated.

gingiva and adequate alveolar bone height for implantation.

We previously reported combination treatment consisting of orthognathic surgery and titanium screw anchorage in a patient with mandibular protrusion and oligodontia.<sup>15</sup> Many orthodontic patients with facial asymmetry have both skeletal and dental problems—ie, patients with mandibular deviation have dental compensation involving lingual inclination of the mandibular molars on the deviated side or extrusion of the maxillary molars on the opposite side.<sup>18</sup> We suggest that excellent treatment results can be achieved if skeletal anchorage to resolve the dental problems and orthognathic surgery to improve the skeletal problems are combined in patients with dentofacial deformity.

## CONCLUSIONS

This new method of intrusion of the maxillary molars on 1 side can reduce medical costs, surgical risks, surgical durations, and patients' psychological stress and discomfort after surgery. Therefore, treatment with titanium screws for molar intrusion might

become a new treatment strategy for patients with facial asymmetry and canted occlusal plane.

## REFERENCES

1. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 2003. Mosby; St Louis: p. 574-644.
2. Guyuron B. Combined maxillary and mandibular osteotomies. *Clin Plast Surg* 1989;16:795-801.
3. Miyatake E, Miyawaki S, Morishige Y, Nishiyama A, Sasaki A, Takano-Yamamoto T. Class III malocclusion with severe facial asymmetry, unilateral posterior crossbite, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:435-45.
4. Panula K, Keski-Nisula L, Keski-Nisula K, Oikarinen K, Keski-Nisula S. Costs of surgical-orthodontic treatment in community hospital care: an analysis of the different phases of treatment. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002;17:297-306.
5. Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod* 1989;59:247-56.
6. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983;17:266-9.
7. Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998;3:201-9.

8. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001;35:417-22.
9. 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;124:373-8.
10. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:166-74.
11. Fukunaga T, Kuroda S, Kurosaka H, Takano-Yamamoto T. Skeletal anchorage for orthodontic correction of maxillary protrusion with adult periodontitis. *Angle Orthod* 2006;76:148-55.
12. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod* 2004;74:558-67.
13. Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorders treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:550-60.
14. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adult: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 (in press).
15. Kuroda S, Sugawara Y, Yamashita K, Mano T, Takano-Yamamoto T. Skeletal Class III oligodontia treated with titanium screw anchorage and orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:730-8.
16. Bailey LJ, Cevidanes LH, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:273-7.
17. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implant as orthodontic anchorage: success rate and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:9-15.
18. Kusayama M, Motohashi N, Kuroda T. Relationship between transverse dental anomalies and skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:329-37.

#### ESTATE PLANNING & PLANNED GIVING

**Estate Planning:** *The AAO Foundation offers information on estate planning to AAO members and their advisors on a complimentary basis and at no obligation.*

**Planned giving:** *Persons who are contemplating a gift to the AAO Foundation through their estates are asked to contact the AAOF before proceeding. Please call (800) 424-2481, extension 246.*

*Please remember the AAO Foundation in your estate planning.*