

Trabajo publicado en la Revista Odonto-UCSD 2009;5:17-26.

## Mini-Implantes en Ortodoncia.

Dr. Francisco Martino / Dr. Jonathan Socías. Especialistas en Ortodoncia USAL-AOA (Buenos Aires, Argentina).

Los mini-implantes (**Fig. 1**) son tornillos fabricados a base de titanio, acero inoxidable o una combinación de ambos, que son implantados en el hueso maxilar o mandibular con el objetivo de que actúen como agentes de fijación temporales. Su misión es proporcionar anclaje fijo para realizar diferentes movimientos ortodóncicos, evitando a su vez movimientos dentarios indeseados.

**Fig. 1: Mini-implante de la casa comercial DENTOS (Sistema ABSOANCHOR).**



Estos dispositivos, también conocidos como micro-implantes, micro-tornillos o dispositivos de anclaje temporal <sup>1</sup>, se relacionan con el hueso de forma tal que se produce una unión entre éstos puramente mecánica (fibro-integración), evitándose cualquier tipo de óseo-integración.

Idealmente deben ser colocados en áreas con adecuado hueso cortical y con la cabeza del mini-implante fijada a mucosa adherida. Una vez que el mini-implante sirvió su propósito, puede ser retirado de la boca con mucha facilidad debido a la ausencia de integración bioquímica con el hueso.

Actualmente los mini-implantes son fabricados por varias casas comerciales con variaciones de longitud de entre 4 y 12 mm y diámetro de entre 1.2 y 2 mm. Existen varios diseños de cabezas disponibles en el mercado (**Fig. 2**), cuya selección dependerá de los requerimientos particulares de cada caso y de las preferencias del clínico.



**Fig. 2: Distintos diseños de cabezas de micro-implantes (DENTOS-ABSOANCHOR).**

## Orígenes:

Por más de 60 años han sido investigados y posteriormente publicados diversos métodos para obtener un anclaje óseo absoluto en ortodoncia. El primero de estos trabajos fue publicado por Gainsforth y Higley en 1945 <sup>2</sup>, quienes utilizaron tornillos en perros para realizar movimientos dentarios. Más tarde, en 1969, Linkow <sup>3</sup> describió por primera vez el uso de implantes como anclaje ortodóncico en pacientes, al utilizarlos para la retracción de los dientes antero-superiores. Por su parte, Creekmore y Eklund <sup>4</sup> consiguieron en 1983 la intrusión de incisivos superiores mediante el uso de tornillos de titanio óseo-integrados. Shapiro y Kokich <sup>5</sup> en 1988 exploraron la posibilidad de utilizar implantes dentarios como anclaje ortodóncico antes de ser usados para propósitos prostodónticos. Mientras que, Roberts y colaboradores <sup>6</sup> reportaron, en 1994, el uso de implantes en la zona retromolar como anclaje para cerrar espacios en casos de extracciones de primeros molares inferiores.

En 1995 Block y Hoffman crearon el Onplant <sup>7</sup>, el cual consistía en una fina placa de titanio que se colocaba en el paladar para proveer anclaje ortodóncico. Con el uso de este dispositivo se introdujo la posibilidad de utilizar el paladar para obtener anclaje óseo y esto condujo a que Wehrbein y colaboradores <sup>8</sup> publicaran en 1996 un trabajo que describía la colocación de implantes en el paladar. Sin embargo, fue Kanomi <sup>9</sup>, con su trabajo de 1997, quien sentó las bases para los micro-implantes actuales al demostrar que tornillos de titanio de 1.2 mm de diámetro proveían suficiente anclaje para realizar movimientos dentarios. En esta publicación el autor introduce el término “mini-implante” y además describe los diferentes usos y las zonas de colocación de los mismos. Por otra parte, Costa y colaboradores <sup>10</sup>, en 1998, fueron los primeros en insertar micro-implantes manualmente a través de la mucosa utilizando destornilladores y también fueron los primeros en proponer la carga inmediata de éstos.

A partir de estos pioneros trabajos los mini-implantes fueron adquiriendo popularidad hasta convertirse hoy en día en una herramienta común en los programas universitarios de ortodoncia y en las consultas privadas alrededor del mundo.

## Anclaje y Mini-Implantes:

La tercera ley de Newton plantea que *“Por cada acción hay una reacción igual y opuesta”*. Esta afirmación es de particular relevancia en el área de la ortodoncia ya que podríamos considerar la “acción” como el movimiento ortodóncico “favorable” y la reacción como el movimiento ortodóncico “desfavorable”. Dentro de este contexto los micro-implantes constituyen una herramienta de gran utilidad para “evadir” esta ley de la física y obtener movimientos dentarios “favorables” sin tener que lidiar con los “desfavorables”.

La palabra anclaje se define en ortodoncia como la resistencia a los movimientos dentarios indeseados, y desde los inicios de la especialidad los ortodoncistas han estado buscando mecanismos para aumentarlo. Las fuentes que proporcionan el anclaje podemos clasificarlas en <sup>11</sup>:

- **Fuentes Extra-Orales:** Usando Fuerzas Extra Orales o Máscaras Faciales.
- **Fuentes Intra-Orales:** Dientes, Hueso Alveolar, Tejidos Blandos y Mecanoterapia con Aparatos.

Los mini-implantes actuales representan una nueva forma de anclaje óseo intra-oral, cuya importancia radica en que proporcionan un efectivo anclaje absoluto y que, a diferencia de los métodos de anclaje absoluto tradicionales (Fuerzas Extra Orales y Máscaras Faciales), no requieren de la cooperación del paciente.

Existen otros tipos de anclajes óseos intra-orales como son los implantes endóseos, alambres cigomáticos, implantes en el rafe medio, Onplants y mini placas óseas, sin embargo, los mini-implantes han demostrado tener numerosas ventajas sobre estos sistemas (menos invasivos, técnicas más simples para la colocación y remoción, mayor versatilidad de diseños, etc.).

### Indicaciones:

El uso apropiado de los mini-implantes puede mejorar notablemente los resultados de los casos de ortodoncia, sin embargo, el utilizarlos cuando las mecánicas tradicionales pueden proporcionar resultados similares, en un período de tiempo semejante, puede considerarse un sobretratamiento. A continuación presentamos algunas situaciones clínicas en las que los micro-implantes pueden resultar beneficiosos <sup>12 13 14 15</sup>:

- **Correcciones en el sentido antero-posterior:**

Clases II severas tratadas con extracciones superiores: estas pueden ser corregidas con mayor efectividad debido a que el anclaje absoluto permite una mayor retracción del sector antero-superior.

Clases II leves tratadas con distalamiento: (**Fig. 3**) a diferencia de algunos distaladores, los micro-implantes no necesitan anclaje del sector anterior y por tanto no lo protruye, produciéndose así un distalamiento más controlado.



**Fig. 3:** Ej. de distalamiento de molares superiores (*Dolphin Imaging*).

Biprotrusiones  
mini-implantes  
consiguiente una



tratadas con 4 extracciones: (Fig.4) el uso de  
garantiza una máxima retracción y por  
mayor mejoría en el perfil facial.

**Fig. 4: Ej. de retrusión de los  
sectores anteriores en un caso con  
4 extracciones (Catálogo DENTOS).**

Elección de premolares: debido a que el anclaje no representa una preocupación, la decisión de extraer primero o segundo premolar puede ser hecha considerando solamente la anatomía dentaria y el estado restaurativo y periodontal.

Cierres de espacios posteriores con pérdida de anclaje: (Fig.5) en los casos de agencias o extracciones en los sectores posteriores, los mini-implantes hacen posible la mesialización de las piezas posteriores sin la retrusión del sector anterior.



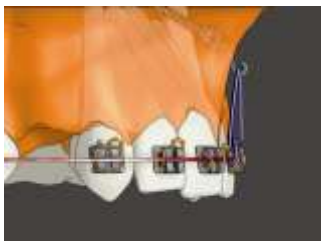
**Fig. 5: Ej. de cierre de espacio  
posterior con pérdida de anclaje  
(Catálogo DENTOS).**

Agencias de laterales: al simplificarse la pérdida de anclaje se facilita la sustitución de laterales por caninos.

- **Correcciones en el sentido vertical:**

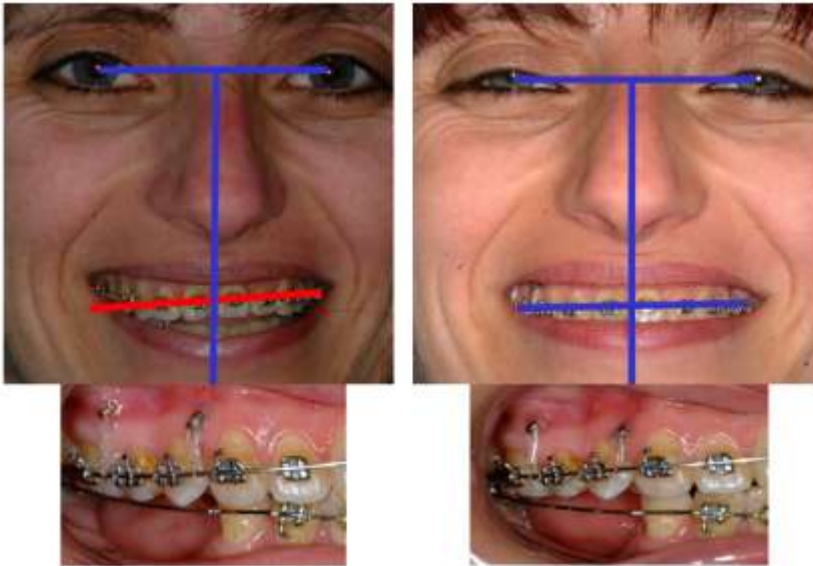
Mordidas Abiertas Anteriores: los mini-implantes permiten intruir efectivamente los molares superiores en casos de exceso maxilar posterior o los inferiores en casos de pacientes con el plano mandibular muy inclinado. Si el caso lo requiere también se podría corregir la mordida abierta intruyendo tanto en superior como en inferior.

Mordidas profundas: (Fig.6) los incisivos superiores pueden ser intruidos en casos de mordida profunda con sonrisa gingival, mientras que los inferiores pueden ser intruidos en casos de curva de Spee acentuada. En algunos pacientes también se podría combinar la intrusión de los incisivos superiores con la de los inferiores.



**Fig. 6: Ej. de intrusión del sector  
anterior en mordidas profundas  
(Catálogo DENTOS).**

Planos oclusales canteados: (**Fig.7**) los planos oclusales canteados pueden ser resueltos utilizando mini-implantes para intruir sectores posteriores completos.



**Fig. 7:** Caso en el que se hizo intrusión del sector superior derecho para nivelar el plano de oclusión (Fotos Cortesía Dr. Alfredo Alvarez).

- **Correcciones en el sentido transversal:**

Mordidas cruzadas o en tijera: los mini-implantes pueden ser de gran utilidad en algunos casos de que presenten estos tipos de maloclusiones.

- **Movimiento dentarios individuales / Casos de Ortodoncia-Prótesis:**

Levantamiento o intrusión de molares: los micro-implantes pueden ser utilizados efectivamente para el levantamiento de molares inferiores inclinados (**Fig.8**) o para intrusiones individuales en casos de molares sin antagonistas (**Fig.9**), permitiendo así una correcta restauración protética posterior.



**Fig. 8:** Levantamiento de un molar inferior mesio-angulado (Microimplants in Orthodontics. Dentoc Inc.).



### **Fig. 9: Intrusión de un primer molar superior**

Tablas óseas colapsadas: ~~Microimplants en Ortodóntia. Dentos m.v.~~ ~~Microimplants en Ortodóntia. Dentos m.v.~~ Para los dientes, se facilita el movimiento dentario individual con el propósito de formar hueso para un futuro implante.

Múltiples ausencias dentarias: ante la falta de anclaje dentario los mini-implantes pueden ser de gran utilidad en diversas situaciones para realizar movimientos ortodónticos y distribuir los espacios para restauraciones protéticas futuras.

### **Lugares de Colocación:**

El lugar de colocación de los micro-implantes va a ser de vital importancia para el resultado del tratamiento. Este lugar va a estar determinado en su mayor parte por consideraciones mecánicas. Sin embargo, existen ciertas recomendaciones que se deben considerar para evitar fracasos:

- La cabeza del micro-implante debe estar en mucosa adherida para dar comodidad al paciente y evitar la invaginación del tejido circundante.
- Debe haber suficiente superficie interradicular para evitar daños a las raíces de los dientes cercanos al momento de colocar el mini-implante.
- Al colocar un mini-implante por vestibular, debe ubicarse lo más cercano posible a la línea de inversión entre encía libre y adherida, porque a medida que nos acercamos a esta línea, aumenta la divergencia entre las raíces de los dientes vecinos.
- El micro-implante debe colocarse de manera tal que no interfiera con el movimiento dentario a realizar.
- Se deben evitar estructuras anatómicas como el seno maxilar, nervio dentario inferior, cavidad nasal, entre otras.
- El mini-implante debe estar en relación con la mayor cantidad de hueso cortical posible, debido a que esto le da una mayor estabilidad.

### **Tipos de Mini-Implantes:**

A pesar de que en la actualidad existe una enorme variedad de micro-implantes (diversos diseños, longitudes y grosores), tomando en cuenta su modo de inserción existen básicamente dos tipos:

- **Autoroscante: (Fig.10)** Este tipo de mini-implante tiene las roscas bien anguladas y separadas, lo que permite una inserción sencilla. Su punto negativo es que no es capaz de penetrar la cortical sin fresado previo.



- **Autoroscante/Auto perforante:** (Fig.11) Es el más popular hoy en día. Sus roscas son iguales al autoroscante, pero la punta está diseñada para perforar la cortical. La ventaja de estos mini-implantes es que pueden ser insertados manualmente sin necesidad de fresado previo.



**Fig. 11: Micro-implante Auroroscante/Auto perforante.**

### Protocolo de Colocación/Remoción<sup>16</sup>:

- **Examen radiográfico:**

Se deben tomar radiografías periapicales de la zona de colocación para verificar la proximidad de las raíces y la cercanía de las diferentes estructuras anatómicas (Fig.12).



**Fig. 12: a) Alambre de cobre indicando el lugar de colocación del mini-implante. b) Colocación de la anestesia.**

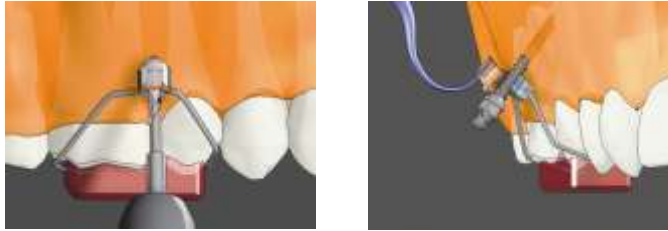
- **Anestesia:**

Durante la colocación de un mini-implante se atraviesan 4 capas de tejidos. Las primeras dos son la encía y el periostio y ambas están altamente innervadas, mientras que las dos restantes, el hueso cortical y el esponjoso, están pobremente innervados. Por tanto, al momento de la colocación solo se requiere anestésiar las primeras dos capas de tejidos. Esto puede conseguirse utilizando anestesia tópica e infiltrando una pequeña cantidad de anestesia local (1/4 de carpule) en el lugar exacto de la mucosa adherida en donde se colocará el mini-implante (Fig. 12).

No es recomendable anestésiar los dientes próximos al lugar de colocación. De esta manera si el paciente siente dolor durante la colocación, se puede considerar como un indicativo de que el mini-implante ha entrado en contacto con el ligamento periodontal o la raíz de un diente, por lo que será necesario retirarlo y recolocararlo en otra dirección.

- **Ubicación del lugar de Colocación:**

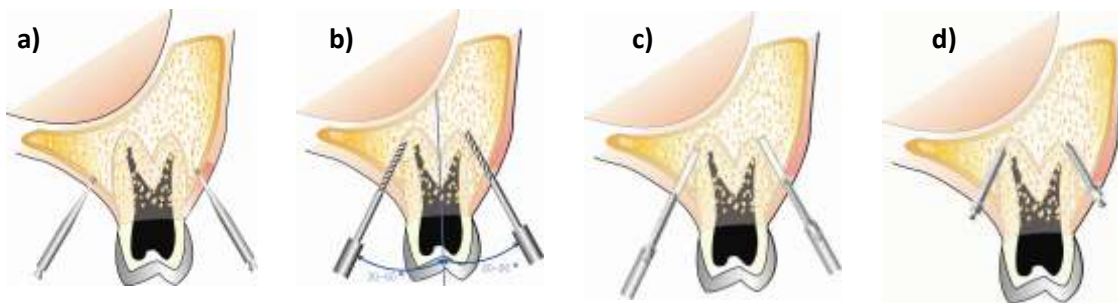
Con el propósito de reducir el margen de error durante la colocación, podemos utilizar alambres de cobre (Fig.12), tinta indeleble, los “drill guides” (Fig.13) o la marca de la punción anestésica como referencia para ubicar el lugar exacto de colocación.



**Fig. 13: Drill Guides disponibles en el mercado (Catálogo DENTOS).**

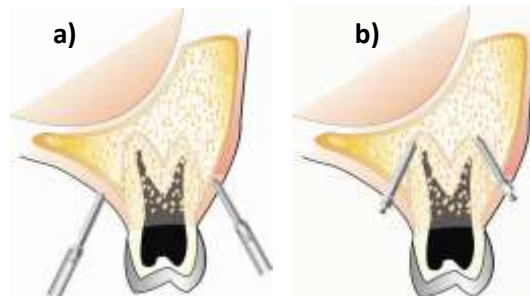
- **Inserción:**

La inserción del micro-implante dependerá del tipo que se utilice. Si se utiliza uno autoroscante, se requiere la perforación de la cortical con una fresa y, en la mayoría de los casos, la creación de un nicho de la misma longitud del mini-implante (Fig.14).



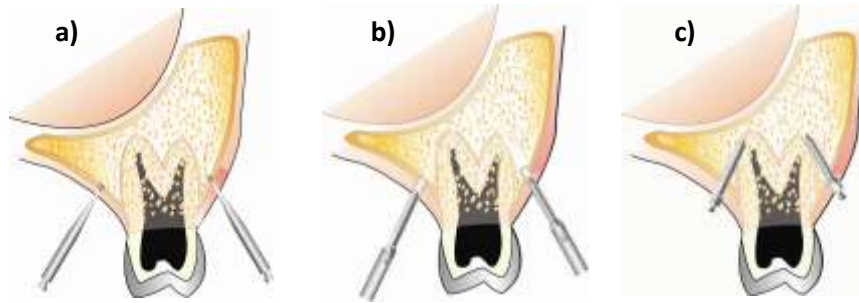
**Fig.14: a) Perforación de la cortical con fresas redondas. b) Creación del los nichos con los pilot drills. c) Inserción manual de los micro-implantes. d) Micro-implantes en su posición final (Catálogo DENTOS).**

En cambio si se utiliza un autoroscante/autoperforante simplemente se lleva el micro-implante en el destornillador manual al lugar de inserción, se ejerce presión con la punta sobre la cortical y a medida que se empieza a girar, en dirección de las manecillas del reloj, la punta del tornillo va perforando la cortical y sigue a través del hueso esponjoso creando su propio camino (Fig.15). En algunos casos el autoroscante/autoperforante debe ser asistido (al menos para perforar la cortical) con una fresa, ya que en algunas aéreas muy posteriores del paladar resulta imposible ejercer la presión necesaria con el destornillador debido a la ubicación (Figs. 16 y 17).

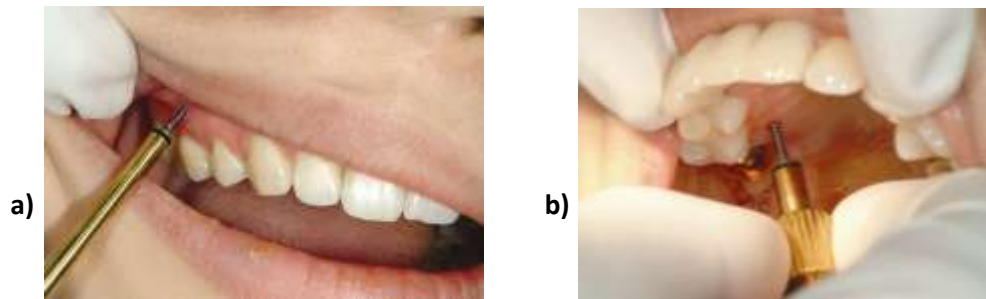


**Fig.15: a) Establecimiento de la orientación para luego presionar, girar e introducir los tornillos. b) Micro-implantes en sus posiciones finales (Catálogo DENTOS) .**





**Fig.16:** a) Perforación de la cortical con fresas redondas. b) Inserción de los micro-implantes manualmente. c) Micro-implantes en sus posiciones finales (*Catálogo DENTOS*).

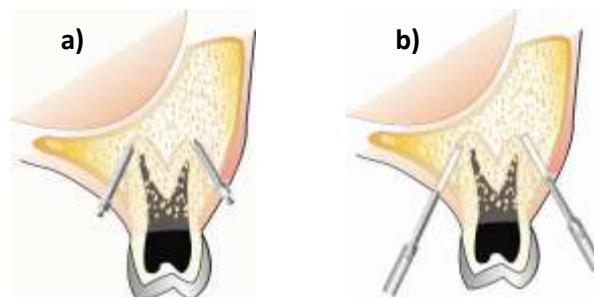


**Fig.17:** Diferencia entre la inserción manual por vestibural (a) y por palatino (b). (*Microimplants in Orthodontics. Dentos Inc.*).

Sin importar el mini-implante que se coloque, siempre se debe tratar de colocarlo de modo inclinado contra la cortical, porque mientras mayor sea la inclinación del tornillo, mayor será la superficie de contacto entre las roscas y la cortical, lo que asegura una buena fijación.

- **Remoción:**

Para la remoción se lleva el destornillador manual a la cabeza del mini-implante y una vez introducida en éste solo hay que girarlo (manteniéndolo con la misma inclinación utilizada durante la inserción) en dirección contraria a las manecillas del reloj hasta que salga completamente (**Fig.18**). Raras veces se necesitará anestesia, pero se podría colocar si el caso lo ameritara.



**Fig.18:** a) Tornillos en posición. b) Remoción manual manteniendo el destornillador con la inclinación en que fue insertado en mini-implante (*Catálogo DENTOS*).

## **Complicaciones:**

Se podría afirmar que rara vez se presentan complicaciones con los mini-implantes<sup>17 18</sup>. Solamente alrededor de un 10% de ellos fracasan y en la mayoría de los casos se debe a una mala elección del lugar de colocación o a la mala higiene del paciente. Las complicaciones más frecuentes que conllevan a los fracasos son la inestabilidad primaria o tardía, las peri-implantitis, los daños a los tejidos blandos o las roturas de los micro-implantes. En todos estos casos la solución sería simplemente remover el mini-implante y colocarlo en un lugar más adecuado o esperar de 2 a 3 meses a que el hueso se regenere para recolocararlo en el mismo lugar.

Otro problema que se podría presentar sería el contacto de un micro-implante con una raíz. Esta situación es poco común y en caso de suceder no tendría grandes consecuencias, debido a que el periodonto es capaz de regenerarse si la lesión es menor a los 2 mm (grosor máximo de un mini-implante). En caso de que el contacto se produzca con la cortical del seno maxilar, tampoco sería gran problema porque también es capaz de regenerarse si el grosor de la injuria es menor a los 2 mm. En ambos casos la solución sería retirar el mini-implante y redireccionarlo.

## **Conclusión:**

Los mini-implantes pueden ser una herramienta altamente efectiva en el tratamiento de ciertas maloclusiones. Otorgan al ortodoncista posibilidades prácticamente infinitas de movimientos y su colocación y remoción resulta sumamente sencilla y rápida, lo que permite que sean incorporados a la práctica diaria sin mayores inconvenientes.

En el mercado actual existen numerosos sistemas de tornillos. Sin embargo, sería recomendable elegir el que nos ofrezca la mayor variedad de longitudes, diámetros y diseños, para permitirnos así expandir nuestro abanico de posibilidades mecánicas y obtener mejores resultados.

Los micro-implantes al parecer llegaron para quedarse y dentro de este nuevo contexto las mecánicas asistidas con mini-implantes deben convertirse en procedimientos rutinarios en las consultas ortodónticas para proveer a nuestros pacientes los mejores tratamientos posibles.

*Agradecemos a la casa DENTOS y al Dr. Alfredo Alvarez por su colaboración con imágenes en este trabajo.*

Contacto: [franciscmartino@gmail.com](mailto:franciscmartino@gmail.com) / [drsocias@gmail.com](mailto:drsocias@gmail.com)

## Referencias Bibliográficas:

---

- <sup>1</sup> Mizrahi E, Mizrahi B. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. *J Orthod* 2007;34:80-94.
- <sup>2</sup> Gainsforth BL, Higley BL. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *AM J Orthod Oral Surg* 1945;31:406-17.
- <sup>3</sup> Linkow LI. The endosseous blade implant and its use in orthodontics. *Int J Orthod* 1969;7:149-54.
- <sup>4</sup> Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983;17:266-9.
- <sup>5</sup> Shapiro PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am* 1988;32:539-50.
- <sup>6</sup> Roberts WE, Nelson CL, Goodacre CJ. Rigid implant anchorage to close a mandibular first molar extraction site. *J Clin Orthod* 1994;28:693-704.
- <sup>7</sup> Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Othop* 1995;107:251-8.
- <sup>8</sup> Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The orthosystem – a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orol Orthop* 1996;57:142-53.
- <sup>9</sup> Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997;31:763-7.
- <sup>10</sup> Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998;13:201-9.
- <sup>11</sup> Young KA, Melrose CA, Harrison JE. Skeletal anchorage systems in orthodontics: absolute anchorage. A Dream or reality? *J Orthod* 2007;34:101-10.
- <sup>12</sup> Baumgaertel S, Razavi MR, Hans MG. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Othop* 2008;133,4:621-27.
- <sup>13</sup> Park HS, Kwon TG. Sliding mechanics with miniscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2004;74:703-10.
- <sup>14</sup> Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod* 2004;74:381-90.
- <sup>15</sup> Ohnishi, H, Yagi T, Yasuda Y, Takada K. A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod* 2005;74:444-52.
- <sup>16</sup> Sung JH, Kyung HM, Bae SM, Park HS, Kwon OW, McNamara JA. Microimplants in orthodontics. Dentos Inc., Daegu, Korea 2006.
- <sup>17</sup> Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for oethodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:100-6.
- <sup>18</sup> Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *AM J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:18-25.