



## Transportación alveolar mediante anclaje óseo y deslizamiento (TAAOD): técnica innovadora\*\*

### *Alveolar transportation through bone anchorage and sliding mechanics*

Irving Quezada Lara,\* Rafael Alfredo Flores García,<sup>§</sup>  
José R Hernández Carvallo,<sup>||</sup> Karla Pérez Pérez<sup>¶</sup>

#### RESUMEN

La reconstrucción de tejidos duros y blandos en anomalías craneofaciales son un gran reto en la práctica clínica. Por mucho tiempo los injertos han sido la técnica de elección en pacientes con fisura labio-alveolo palatina (FLAP), sin embargo, cuando el tejido blando que rodea a la fisura es insuficiente para obtener un cierre adecuado se han reportado fracasos. La transportación alveolar se ha aplicado para el cierre de la comunicación oronasal con adecuada calidad y cantidad ósea permitiendo la colocación de implante, movimientos dentales y restauración final. La transportación alveolar mediante anclaje óseo y deslizamiento (TAAOD) es una técnica innovadora de transportación alveolar con trayectoria curva respetando la forma del arco a diferencia de las técnicas antes desarrolladas, mediante un sistema de anclaje óseo y aparatología fija ortodóntica con el principio de deslizamiento. Dando como resultado un tratamiento predecible y exitoso.

**Palabras clave:** Fisura alveolar, distracción osteogénica, transportación alveolar, injerto óseo.  
**Key words:** Alveolar cleft, distraction osteogenesis, alveolar bone transport, bonegraft.

#### ABSTRACT

The reconstruction of hard and soft tissues in craniofacial anomalies is a great challenge in clinical practice. For a longtime, grafts have been the technique of choice in patients with cleft lip and palate; however, when the soft tissue that surrounds the cleft is insufficient to obtain adequate closure, failures have been reported. Alveolar transportation has been applied for the closure of oronasal communication with adequate bone quality and quantity, allowing implant placement and final restoration. An innovative technique of alveolar transportation with a curved trajectory is hereby presented respecting arch shape, unlike the techniques previously described, through a bone anchoring system and fixed orthodontic appliances with sliding mechanics resulting in a predictable and successful treatment.

#### INTRODUCCIÓN

La corrección de las fisuras alveolo palatinas amplias son un gran desafío para el Área de Cirugía Maxilofacial y Ortodoncia. La colocación de injertos óseos en pacientes con esta anomalía ha sido la técnica más utilizada para tratar estas alteraciones. Sin embargo, cuando los tejidos blandos circundantes son insuficientes para obtener un cierre adecuado se han descrito inconvenientes.<sup>1</sup>

La transportación alveolar consiste en el desplazamiento de un segmento óseo quirúrgicamente fracturado y traccionado de manera gradual y controlada llevándolo hacia el sitio de la fisura en sentido horizontal.

Entre los factores que describe Ilizarov de mayor importancia para la formación de nuevo tejido óseo cuando se realiza una transportación ósea se encuentran; el preservar el mayor aporte sanguíneo medular y extraóseo, fijación estable, esperar el tiempo de latencia, respetar el rango de distracción de 1 mm por

día por medio de activaciones pequeñas y frecuentes y un periodo de consolidación.<sup>2</sup>

Es una técnica que ha ganado terreno en los últimos años. Mediante este procedimiento se genera soporte óseo y tejidos blandos, se elimina la morbilidad

\* Residente de Ortodoncia.

§ Coordinador del Posgrado de Cirugía Maxilofacial.

|| Coordinador del Posgrado Ortodoncia.

¶ Residente de Cirugía Maxilofacial.

CAE-UNAM.

\*\* 1<sup>er</sup> lugar de la 6<sup>a</sup> edición del concurso Golden Bracket Award 3M Cuidado Oral categoría caso clínico.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

de un sitio donador y posee un alto porcentaje de éxito por la predictibilidad del tratamiento que lo convierte en una técnica ideal. Una de sus aplicaciones es el cierre de las comunicaciones oronasales, donde se requiere formación ósea con calidad y cantidad precisa que permita la rehabilitación final.

TAAOD es una técnica innovadora de transportación alveolar sin el uso de un distractor o tornillo, a bajo costo y con la ventaja de lograr la distracción osteogénica en forma curva respetando la trayectoria del arco dentario a través de anclaje óseo y aparatología fija ortodóntica con el principio de deslizamiento.

### CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 17 años de edad, sin antecedentes patológicos de importancia, con diagnóstico de secuela de fisura labio-alveolo-palatina unilateral izquierda completa. Motivo de consulta «no me gusta mi fisura, la quiero cerrar» (Figura 1).

En la exploración extraoral presenta un perfil convexo, depresión del ala nasal y labio del lado izquierdo. Los hallazgos intraorales de mayor relevancia fueron la agenesia del lateral superior derecho e izquierdo, la fisura alveolo-palatina de 9 mm de ancho y 16 mm en sentido vertical y la transposición de canino y premolar superior izquierdo.

Mediante uso del *Cone Beam* se observó un diente supernumerario en piso nasal, además del defecto óseo en la zona de la fisura, extendiéndose hasta el piso nasal (Figura 2).

Se realizó interconsulta con el servicio de cirugía maxilofacial y rehabilitación dental. Se decidió realizar una transportación alveolar del segmento óseo incluyendo los órganos dentarios 11, 14, 21; sin la utilización de un distractor intraoral tipo tornillo, únicamente el uso de un prototipo con sistema de anclaje óseo y aparatología fija de autoligado.

Previo a la transportación alveolar se colocó la aparatología ortodóntica de autoligado (3M Gemini SL) para permitir que el segmento por transportar se deslizara a baja fricción a través del arco SS 0.017" x 0.025".

En los órganos dentarios 13 y 14 se creó una divergencia radicular para permitir la adecuada osteotomía. Se cementó un arco palatino para dar estabilidad a ambos segmentos. Se fijó un gancho crimpable entre los órganos dentarios 23 y 24 y Kobayashi en los órganos dentarios 11, 21 y 14 como anclaje para el resorte cerrado accesorio (Sentalloy 250 g). Para evitar invaginación en mucosa del resorte se colocó un arco vestibular accesorio anclado a los tubos de las bandas de los molares, como guía del resorte cerrado principal (Sentalloy 250 g) anclado de placa-placa. Con ambos resortes se consigue un movimiento de

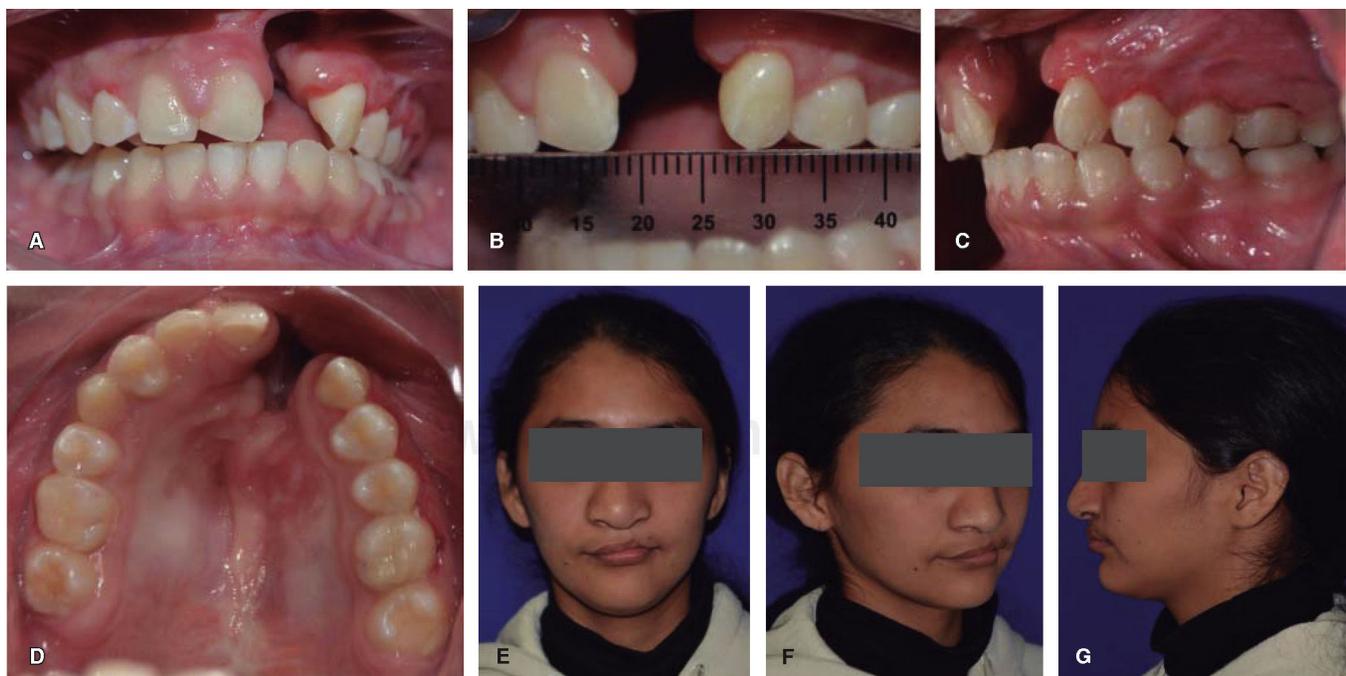
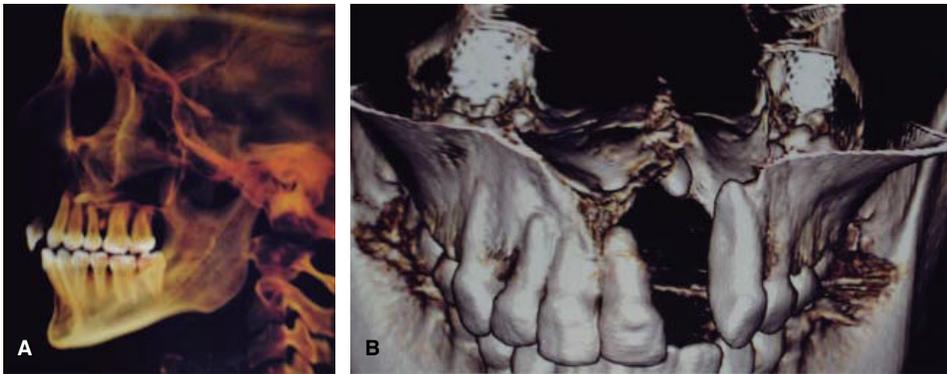


Figura 1. A. Panorámica. B. 9 mm de fisura. C, D. Intraoral lateral izquierda, oclusal. E, F, G. Extraoral frontal, 3/4, lateral izquierda.



**Figura 2.**

Vistas tomográficas. **A.** Vista sagital, se observa la posición del supernumerario. **B.** Vista axial, nótese la amplitud de la fisura.



**Figura 3.** Arco vestibular auxiliar como guía del resorte cerrado anclado a las placas modificadas.

traslación sin rotación del segmento osteotomizado a transportar (*Figura 3*).

Se agregaron al arco tres topes estéticos como mantenedores de espacio y 10 anillos elaborados con alambre 0.036" (0.9 mm) para controlar el desplazamiento del segmento óseo (*Figura 3*).

Se cementaron dos topes mesiales al tubo de OD 16 y 26 para evitar que el arco se desplazara durante la transportación alveolar.

Bajo anestesia general se realizó una incisión tipo semi-Newman, se elevó el colgajo mucoperióstico y se expuso el tejido óseo con el fin de realizar la osteotomía interradicular entre los órganos dentarios 13 y 14 y osteotomía subapical de OD 14, 11 y 21, y así fracturar el segmento óseo mediante movimientos giratorios con cincel delgado. Se preserva la mucosa palatina para mantener el aporte sanguíneo. Además se realizó la extracción del supernumerario ubicado en el piso nasal (*Figura 4*).

En el segmento transportado y en el segmento superior izquierdo se colocaron dos placas de fijación del sistema 2.0 modificado en sus extremos en forma de «C» como anclaje de los resortes cerrados (*Figura 5*).

Después de un periodo de latencia de tres días, la distracción fue activada una vez al día retirando un anillo calibrado, además de la activación de los dos resortes para la tracción gradual del segmento (*Figura 6*).

Al finalizar el periodo de distracción se bloqueó el segmento y se desactivaron los resortes, iniciando la fase de consolidación. Se colocó un injerto óseo en la grieta residual de la fisura.<sup>3</sup>

La TAAOD se realiza de forma curva respetando la forma del arco dentario, mediante el principio de deslizamiento, a diferencia de los procedimientos convencionales con el uso de distractores rígidos internos (*Figuras 7 a 9*).

## RESULTADOS

El defecto alveolar de 9 mm fue cerrado en 10 días a un ritmo de 0.9 mm por día usando la técnica TAAOD y un injerto óseo postransportación ósea. La forma de arco fue respetada, ganando un *overjet* de 2 mm positivo sin colapso en la zona de la transportación y corrigiendo la desviación de la línea media dental. La proyección nasal y labial aumentó debido al soporte óseo obtenido. Se logró eliminar la comunicación oronasal, restaurando la función, estética facial y dental.

Un año después de la TAAOD no se ha presentado recidiva y el hueso neoformado se utilizó para hacer movimientos ortodónticos.

La paciente se siente satisfecha con los resultados y el fortalecimiento de su autoestima es evidente.

## DISCUSIÓN

La técnica antes descrita logra cerrar defectos óseos alveolares severos de manera predecible. Esto permite obtener un arco dentario adecuado y coordinado con las bases óseas de su antagonista, logrando una mejor proyección nasal y labial. Permite el cierre

ronasal, mejorando la dinámica muscular, restauración de la función e incrementando la estética dental.

Por medio de TAAOD no es necesario el uso de un distractor rígido interno, es más práctico y económico.

Las limitaciones son realizar las activaciones cada 24 horas personalmente y las implicaciones de



**Figura 4.** Remoción quirúrgica de supernumerario.

saber manejar todos los dispositivos utilizados en el sistema.

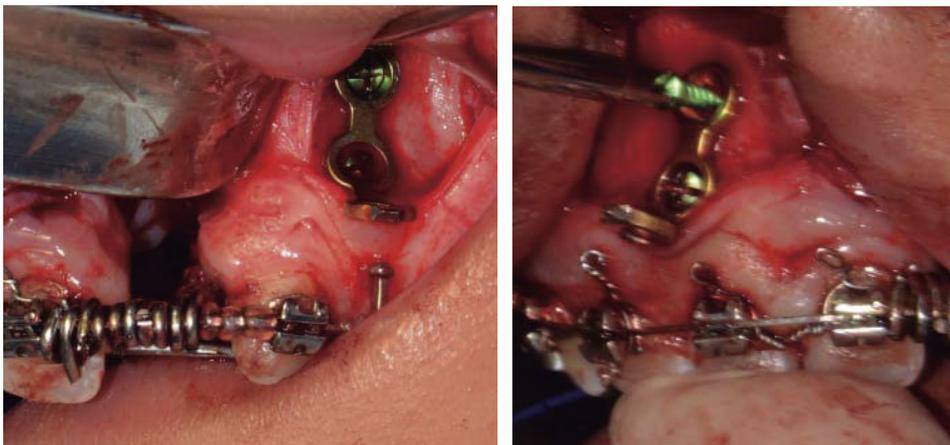
Existen muchos reportes en la literatura describiendo la transportación alveolar ósea. Liou y cols. en 2000, lograron el cierre de una fisura alveolar en el maxilar en un paciente con FLAP mediante distracción dental y ortodoncia acelerada.<sup>4</sup>

En el 2002, Guerrero logró cerrar una fisura unilateral izquierda y una fisura bilateral completa mediante dispositivos de distracción intraoral con vectores lineales.<sup>5</sup>

En el 2006 Bilbao y cols. por medio de un distractor modus realizó una transportación alveolar exitosa después de una maxilectomía posterior debido a un carcinoma epidermoide. Sin embargo, la oclusión no tuvo una resolución favorable.<sup>6</sup>

Mitsugi y cols. realizaron el cierre de una fisura alveolar mediante un distractor intraoral vertical en posición horizontal mediante una distracción osteogénica lineal con una oclusión final borde a borde.<sup>7</sup>

Vega y cols., en el 2010,<sup>8</sup> realizaron una transportación alveolar exitosa por medio de un dispositivo innovador con un tornillo tipo Hyrax, con el cual la oclusión final se mantuvo comprometida. Años después Hegab en 2012<sup>9</sup> y Bousdras y cols. en 2014<sup>10</sup> replicaron la téc-



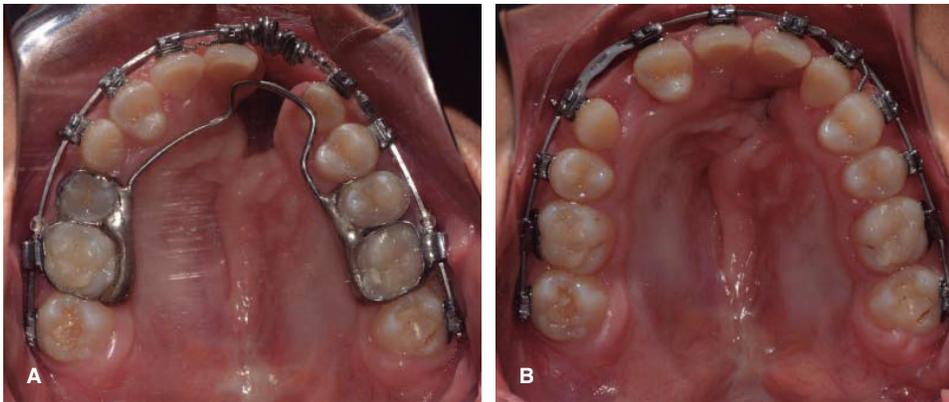
**Figura 5.**

Colocación de placas modificadas del sistema 2.0.

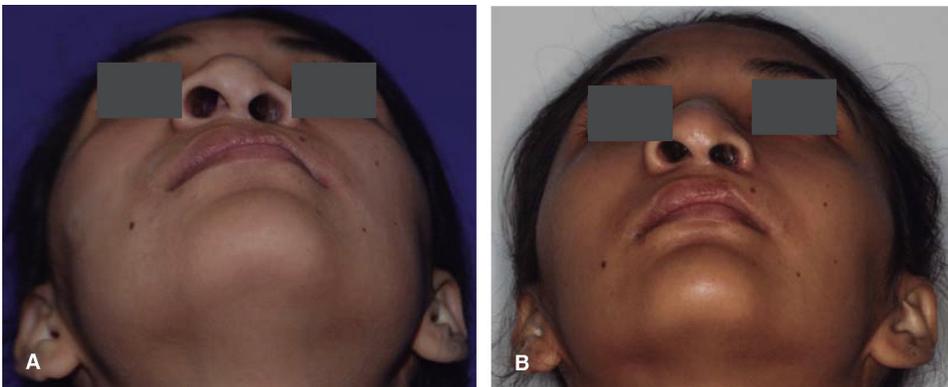


**Figura 6.**

Corte de anillo para activación.

**Figura 7.**

**A.** Oclusal inicial. **B.** Oclusal final.

**Figura 8.**

**A y B.** Comparativa submento-vertex; nótese la mejoría en la proyección labial y nasal del lado izquierdo.

**Figura 9. A.** Activación inicial. **B.** Séptima activación. **C.** Décima activación.

nica logrando el objetivo, sin embargo, la oclusión no era funcional al final del tratamiento en todos los casos.

En México en el 2016, Flores y cols. reportaron dos casos exitosos de transportación alveolar con un distractor vertical en posición horizontal con el mismo objetivo de los demás autores.<sup>11</sup>

Después de realizar el presente análisis de la literatura determinamos la necesidad de desarrollar una técnica mínimamente invasiva a bajo costo, que generara una distracción osteogénica en forma curva respetando la forma del arco dentario, con el principio de deslizamiento mediante fuerzas más controladas y mejor dirigidas, estableciendo una oclusión estética y funcional.

## CONCLUSIÓN

La TAAOD es una técnica innovadora y versátil para la reducción de fisuras y defectos, a través de un sistema económico utilizando el anclaje óseo y la aparatología fija ortodóncica con un resultado predecible y exitoso.

La TAAOD es realizada con una dirección curva respetando la forma del arco dentario, por medio del principio de deslizamiento, a diferencia de los procedimientos convencionales que utilizan un distractor rígido interno. Distracción osteogénica en forma curva garantiza una adecuada oclusión.

## REFERENCIAS

1. Vega O, Pérez D, Páramo V, Falcón J. A new device for alveolar bone transportation. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2011; 4 (2): 91-106.
2. Van Sickels JE. Distraction osteogenesis: advancements in the last 10 years. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007; 19 (4): 565-574, vii.
3. Suzuki EY, Watanabe M, Buranastidporn B, Baba Y, Ohyama K, Ishii M. Simultaneous maxillary distraction osteogenesis using a twin-track distraction device combined with alveolar bone grafting in cleft patients: preliminary report of a technique. *Angle Orthod.* 2006; 76 (1): 164-172.
4. Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR. Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 105 (4): 1262-1272.
5. Guerrero CA. Intraoral bone transport in clefting. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2002; 14 (4): 509-523.
6. Bilbao A, Cobo R, Hernández M, Rocha R, Albertos JM. Reconstrucción del maxilar superior mediante transporte del proceso alveolar: presentación de un caso. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac.* 2006; 28 (1): 51-56.
7. Mitsugi M, Ito O, Alcalde RE. Maxillary bone transportation in alveolar cleft-transport distraction osteogenesis for treatment of alveolar cleft repair. *Br J Plast Surg.* 2005; 58 (5): 619-625.
8. Vega LG, Bilbao A. Alveolar distraction osteogenesis for dental implant preparation: an update. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010; 22 (3): 369-385, vi.
9. Hegab AF. Closure of the alveolar cleft by bone segment transport using an intraoral tooth-borne custom-made distraction device. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70 (5): e337-e348.
10. Bousdras VA, Liyanage C, Mars M, Ayliffe PR. Segmental maxillary distraction with a novel device for closure of a wide alveolar cleft. *Ann Maxillofac Surg.* 2014; 4 (1): 60-63.
11. Flores-García RA, Hernández-Carvallo JR, Muruaga-Lliverino A. Transporte óseo alveolar en labio y paladar hendido. *Rev Mex Cir Bucal Max.* 2016; 12 (2): 57-62.

Dirección para correspondencia:  
**Irving Quezada Lara**  
E-mail: irving\_q\_l@hotmail.com