

Distracción osteogénica alveolar: una alternativa en la reconstrucción de rebordes alveolares atróficos. Descripción de 10 casos

Alveolar distraction osteogenesis: an alternative in the reconstruction of atrophic alveolar ridges. Report of 10 cases

P.E. Maurette O'Brien, M.E. Allais de Maurette, R. Mazzone

Resumen: La distracción osteogénica alveolar (DOA) es un método alternativo para la reconstrucción de rebordes alveolares atróficos que ofrece un resultado previsible y que disminuye el tiempo de espera entre la reconstrucción del reborde alveolar atrófico y la colocación de los implantes óseo-integrados, en comparación con los métodos tradicionalmente utilizados. Fueron atendidos 10 pacientes que presentaban deficiencia de reborde alveolar mandibular y/o maxilar por medio de distracción osteogénica, utilizando un dispositivo yuxtaoseo (Conexión Implant System® - SP-Brasil). Todos los pacientes fueron atendidos de forma ambulatoria, bajo anestesia local y sedación consciente, comenzando la activación del dispositivo a los 7 días posteriores a la instalación, con un patrón de activación de 1 mm diarios hasta alcanzar la altura ósea deseada. Posteriormente se aguardaron 10 semanas como parte del periodo de consolidación ósea y se realizó la colocación de los implantes oseointegrados y local y el retiro del dispositivo de distracción, pudiéndose comprobar clínica y radiográficamente la ganancia de la altura y volumen óseo necesario para la rehabilitación por medio de implantes.

Palabras clave: Distracción osteogénica; Aumento de reborde alveolar; Estabilidad; Implantes oseointegrados; Atrofia ósea.

Introducción

Las técnicas tradicionalmente utilizadas en pacientes que presentan atrofia del reborde alveolar con el objetivo de lograr una altura ósea adecuada para la colocación de implantes oseointegrados, se basan principalmente en la utilización de injertos de hueso autógeno,¹ así como en el uso de membranas y materiales aloplásticos.^{2,3} En el caso

Abstract: The alveolar distraction osteogenesis is an alternative method for the reconstruction of atrophic alveolar ridges with success, that decrease the time of wait between the reconstruction of the alveolar ridge and the placement of the osseointegrated implants in comparison with the traditionally used methods. 10 patients that presented deficiency of the alveolar ridge in the maxilla and/or mandible were assisted by means of distraction osteogenesis, using a juxtaosseous device (Conexion Implant System® - SP-Brazil). All the patients were assisted of form ambulatory, under local anesthesia and conscientious sedation, beginning the activation from the device 7 days later to the installation, with a pattern of activation 1 mm diary until reaching the wanted bony height. Later on 10 weeks like part of the period of bony consolidation were awaited and one carries out the placement of the osseointegrated implants and the retirement of the distraction device, being able to check clinic and radiographic the gain of the height and necessary bony volume for the rehabilitation by means of implants.

Key words: Distraction osteogenesis; Alveolar ridge augmentation; Estability; Osseointegrated implants; Bone atrophy.

Introduction

The techniques traditionally used in patients who present alveolar ridge atrophy in order to achieve adequate bone height for osseointegrated implant placement are mainly based on the use of autogenous bone grafts¹ as well as the use of alloplastic materials.^{2,3} In the case of using autogenic bone, its high morbidity rate has been widely described in the literature and bone reabsorption in the region can be expected.^{1-3,13}

The use of alloplastic materials does not offer us an ideal bed for rehabilitation with osseointegrated implants.^{2,3} In addition, all these methods not only do not offer predictable results but also require a waiting time of approximately 6 months between surgery to increase the ridge and the placement of the implants.^{1,3}

1 Odontólogo USM.Caracas -Venezuela. Residente del MSc en Cirugía y Traumatología Buco-Maxilo-Facial.

2 Odontólogo, Cirujano Buco-Maxilo-Facial. Profesor Asociado. Área de Cirugía y Traumatología Buco-Maxilo-Facial y Director del Curso de Especialización en Implantología

Facultad de Odontología de Piracicaba.Universidad Estadual de Campinas (FOP-Unicamp). Piracicaba-SP-Brasil.

Correspondencia:

Prof. Dr. Remato Mazzone

Universidade Estadual de Campinas.

Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais. Av. Limeira, 901. Piracicaba. São Paulo. Brasil. CEP: 13414900

E-mail: pmaurette@cirurgia-maxilofacial.net

de utilizar hueso autógeno, esta ampliamente descrito en la literatura su alta tasa de morbilidad, y es de esperar una reabsorción ósea en la región.^{1-3,13}

La utilización de materiales aloplásticos no nos ofrecen un lecho ideal para la rehabilitación con implantes osteointegrados.^{2,3} Adicionalmente, todos estos métodos no ofrecen resultados previsibles, además de precisar de tiempo de espera entre la cirugía para aumento de reborde y la colocación de los implantes, de aproximadamente 6 meses.^{1,3}

La distracción osteogénica alveolar (DOA) es un método recientemente introducido, basado en los principios descrito por Ilizarov,^{4,5} quien tiene el crédito de haber definido y establecido los bases biológicas para el uso clínico de la distracción osteogénica en el manejo de diferentes deformidades a nivel óseo. Block et al.,^{6,7} aplicaron estos principios a nivel experimental, siendo los primeros en publicar estudios sobre el uso de la DOA en animales en 1996. Ese mismo año, Chin y Toth⁸ reportan el uso clínico de la DOA como tratamiento en deficiencias de reborde alveolar en el maxilar superior. Recientemente, Ukan et al.⁹ y Rachniel et al.³ describen el uso de la DOA por medio de dispositivos intraóseos (Lead system®-Leibinger) en la reconstrucción de rebordes alveolares atróficos. Otros autores describen el aumento del reborde mediante el uso de un «Implante-distractor» (Gaggle et al. y Klein et al.).^{10,11}

La DOA es un método que nos permite aumentar la altura del reborde alveolar promoviendo la neoformación ósea,^{3,9,12} así como conseguir un aumento significativo de los tejidos blandos circundantes, ofreciendo un resultado previsible, con bajas tasas de morbilidad e infección, y un periodo de espera significativamente menor para la rehabilitación con implantes (10 semanas), en comparación con los métodos tradicionalmente utilizados.^{3,13}

A pesar de su uso extendido, existen pocos artículos clínicos en la literatura que nos hablen del uso de la DOA por medio de dispositivos yuxtaóseos¹⁴⁻¹⁶ y de sus posibles complicaciones y riesgos. El propósito de este estudio es presentar parte de nuestra experiencia en el uso de la DOA, por medio de un dispositivo yuxtaóseo desarrollado en Brasil, para el aumento de reborde alveolar y la posterior rehabilitación mediante implantes osteointegrados en una muestra de 10 pacientes atendidos entre Enero a Octubre del 2002, evaluando las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.

Material y método

Fueron atendidos 10 pacientes (7 mujeres y 3 hombres) que presentaban deficiencias de reborde alveolar en el centro quirúrgico de la



Figura 1. En las siguientes imágenes correspondientes al paciente H.G, se puede apreciar la atrofia del reborde alveolar tanto clínica (A) como radiográficamente (B).

Figure 1. In the following images corresponding to patient H.G, both clinical (A) as well as radiographical (B) alveolar ridge atrophy can be seen.

Alveolar distraction osteogenesis (ADO) is a recently introduced method, based on the principles described by Ilizarov,^{4,5} who has received the credit for having defined and established the biological bases for the clinical use of osteogenic distraction in the management of different bone deformities. Block et al.^{6,7} applied these principles experimentally and was the first to publish studies on the use of ADO in animals in 1996. This same year, Chin and Toth⁸ reported the clinical use of ADO as a treatment in alveolar ridge deficiencies in the upper maxillary. Recently Ukan et al.⁹ and Rachniel et al.³ described the use of ADO by means of interosseous devices (Lead system®-Leibinger) in the reconstruction of atrophic alveolar ridges. Other reports have described the increase of the

ridge by the use of an «Implant-distractor» (Gaggle et al. and Klein et al.).^{10,11}

The ADO is a method that allows us to augment alveolar ridge height with new bone formation^{3,9,12} as well as to obtain a significant increase of the surrounding soft tissues, offering a predictable result, with low morbidity and infection rates and a significantly shorter waiting period for rehabilitation with implants (10 weeks) in comparison with the traditionally used methods.^{3,13}

In spite of its extended use, there are few clinical reports in the literature that report the use of ADO by means of juxtaosseous devices¹⁴⁻¹⁶ as well as its possible complications and risks. The purpose of this study is to present part of our experience in the use of ADO by means of a juxtaosseous device developed in Brazil to increase the alveolar ridge and posterior rehabilitation by osseointegrated implants in a sample of 10 patients seen between January to October 2002, evaluating the intraoperative and postoperative complications.

Material and method

Ten patients (7 women and 3 men) who presented alveolar ridge deficiencies were seen in the surgical center of the Odontology School Of Piracicaba – Unicamp. The average

Facultad de Odontología de Piracicaba-Unicamp. La edad promedio del grupo fue de 31,6 años, siendo todos ellos pacientes no fumadores y sin alteraciones sistémicas. Tres de los defectos estaban ubicados en la región anterior del maxilar, un defecto en región anterior de mandíbula y 6 en la región posterior. Las causas de la pérdida de reborde alveolar fueron la atrofia posterior a la extracción dental, la enfermedad periodontal y traumatismos dento-alveolares asociados o no, a fracturas de mandíbula y/o maxilar.

Todos los pacientes fueron intervenidos de forma ambulatoria, bajo anestesia local (solución de Lidocaina al 2% y epinefrina 1:100.000 IU) y sedación consciente vía oral (Normonid®-Midazolam). El distractor utilizado fue del tipo yuxtaoseo (Conexión Implant System®-SP-Brasil) y fijado al lecho oseoso por medio de tornillos de titanio de 8mm. por 1,5 mm auto-roscantes.

Técnica quirúrgica

Posterior a la infiltración de anestésico local, se realizó una incisión horizontal 5 mm. por debajo de la cresta del reborde alveolar con la elevación de un colgajo de espesura total exponiendo la cortical vestibular (Fig. 1). Dos osteotomías verticales y divergentes entre sí fueron realizadas por medio de una sierra circular con pieza recta y motor eléctrico a 30.000 RPM, bajo irrigación constante con solución fisiológica, abarcando la cortical vestibular hasta llegar el hueso medular y posteriormente completadas por medio de un cincel recto de Wagner, y cincel recto de Lucas. Una tercera osteotomía horizontal fue realizada apical a los dos cortes horizontales, obteniéndose el segmento de transporte. Esta osteotomía segmentaria fue realizada adyacente a los dientes que limitaban el defecto óseo, y respetando en la mandíbula el trayecto del conducto alveolar inferior. Posteriormente se procedió a la colocación del distractor y su adaptación a la superficie ósea (Fig. 2). Se realizó la fijación del mismo por medio de tornillos monocorticales de 8 mm, posteriormente se activa para determinar la ausencia de trabas y por ende confirmar el desplazamiento libre del segmento de transporte (Figs. 3 y 4). Se retornó el distractor a su posición inicial, y se realizó el reposicionamiento pasivo del colgajo y la síntesis por medio de sutura reabsorbible 4,0 (Cromic Gut-Ethicon®) mediante puntos simples. Se prescribió Paracetamol a dosis de 750 mg cada 6 horas durante tres días y Rofecoxib, 25 mg cada 12 horas durante 3 días también, además de enjuagato-



Figura 2. A) Distractor alveolar (Conexión System®-SP-Brasil) ya adaptado y listo para su colocación. B) Levantamiento del colgajo y exposición del reborde.

Figure 2. (A) Alveolar distractor (System® Connection- SP- Brazil) already adapted and ready for placement. (B) Lifting of flap and exposure of ridge.

age of the group was 31,6 years, all the patients being non-smokers without systemic disorders. Three (3) of the defects were located in the anterior region of the maxillary, 1 defect in the anterior region of the mandible and 6 in the posterior region. The causes of alveolar ridge loss were atrophy after dental extraction, periodontal disease and dento-alveolar traumatism associated or not to mandible and/or maxillary fractures.

All the patients were seen as out-patients, under local anesthesia (2% Lidocaine solution and epinephrine 1:100.000 IU) and oral conscious sedation (Normonid®-midazolam). The distractor used was yuxtaosseous type (Implant System® Connection - SP-Brazil) and fixed to the bone bed by means of 8 mm by 1.5 mm titanium self-tapping screws.

Surgical technique

After the infiltration of local anesthesia, a 5 mm horizontal incision was performed under the alveolar ridge with the elevation of a full thickness flap, exposing the vestibular cortex (Fig. 1).

Two vertical and divergent osteotomies were performed by means of a circular saw with a straight piece and electric motor at 30,000 RPM, under constant irrigation with saline solution, including the vestibular cortex until reaching the medullary bone and were then completed by means of a Wagner straight chisel and Lucas straight chisel. A third horizontal osteotomy was performed apical to the two horizontal cuts, obtaining the transport segment. This segmentary osteotomy was performed adjacent to the teeth that limited the bone defect, respecting the inferior alveolar duct pathway in the mandible. After, the placement of the distractor and its adaptation to the bone surface was performed (Fig. 2). Its fixation was performed by 8 mm monocortical screws and then the activation to thus determine the absence

rios con gluconato de clorexidina al 0,12% 2 veces al día durante 3 semanas, comenzando el 2º día posterior a la cirugía.

Se aplicó en todos los pacientes una versión modificada del protocolo descrito por Hidding y cols.¹⁴ A los 7 días posteriores a la colocación del dispositivo, se realizó la remoción de la sutura y se instruyó al paciente para realizar la activación del distractor por medio de la llave de activación, siguiendo un patrón de 3 activaciones diarias, correspondiendo a una vuelta completa de la llave (cada vuelta equivale a 0,33 mm), siendo la tasa de distracción de 0,99 mm diarios, hasta llegar al límite de activación del dispositivo, posteriormente se retira el distractor a las 10 semanas la retirada se realiza (Fig. 5). Se colocan bajo anestesia local, los implantes en el mismo acto quirúrgico (Figs. 6 a 9).

Resultados

El promedio de ganancia ósea en milímetros logrado en los 10 casos fue de 7,7 mm (5,3-9,4 mm) (Tabla 1). Se observó entre los principales problemas encontrados la exposición del dispositivo debido a dehiscencia de la sutura (2 casos), la cual fue tratada por medio de la utilización de un gel de clorexidina aguardando la cicatrización por segunda intención. No se observó inclinación del segmento de transporte, ni la formación de pseudoartrosis o callo óseo en ninguno de los casos. Los implantes colocados presentaron una adecuada osteointegración en todos los casos. Tanto en los postoperatorios de la primera y segunda fase quirúrgica no se observó en ninguno de los pacientes atendidos evidencia de infección o reabsorción a nivel del reborde alveolar.

Discusión

La utilización de la DOA en la reconstrucción de rebordes alveolares atroficos demostró ser un método que ofrece un incremento en la altura del reborde alveolar con una ganancia ósea y de tejidos blandos, adecuando el reborde para la posterior rehabilitación del paciente por medio de implantes, siendo un método previsible y con bajas tasas de reabsorción ósea, en

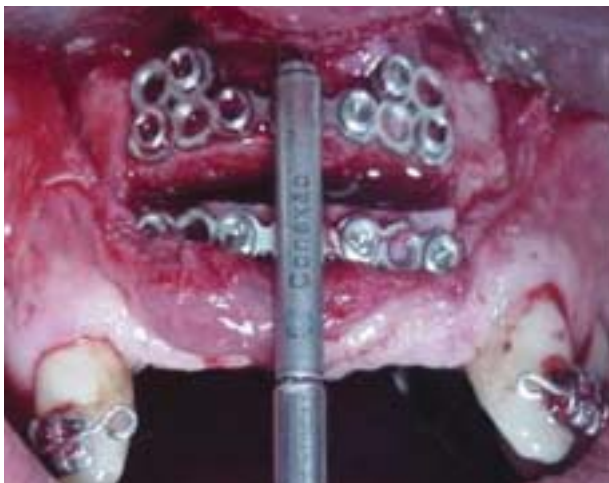
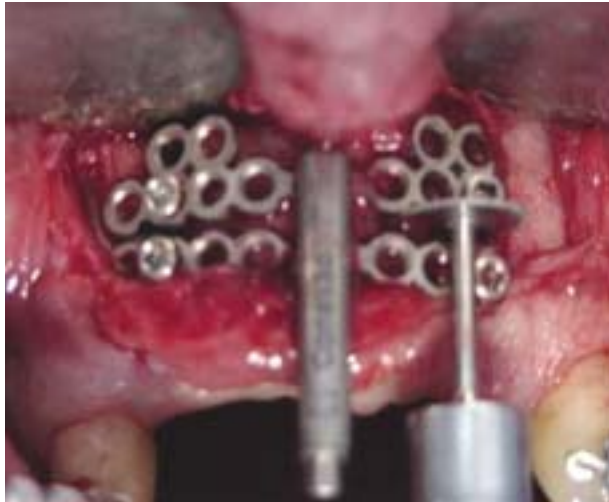


Figura 3. A) Posicionamiento del distractor y realización de la osteotomía horizontal. B) Activación del distractor para comprobar el desplazamiento del segmento de transporte, así como la ausencia de puntos de traba.

Figure 3. (A) Positioning of distractor and performance of horizontal osteotomy (B). Activation of distractor to verify the displacement of transport segment as well as the absence of obstacle points.



Figura 4. Radiografía panorámica correspondiente al postoperatorio inmediato.

Figure 4. Panorama X-ray corresponding to immediate post-operative period.

of obstacles and therefore the free displacement of the transport segment (Figs. 3 and 4). The distractor was returned to its initial position and passive repositioning of the flap and synthesis by means of reabsorbable suture 4,0 (Cromic Gut - Ethicon®) by simple stitches was performed. Post-operative medication was indicated with 750 mg of Paracetamol with a 6/6 hour dosage for 3 days and 25 mg rofecoxib, 12/12 hours for 3 days, in addition to mouth rinsing with chlorexidine gluconate at 0,12% 2 times a day for two weeks, beginning on the 2nd day after the surgery.

A modified version of the protocol described by Hidding et al.¹⁴ was applied in all the patients. Seven (7) days after the placement of the device, the reabsorption of the suture was performed and the patient was instructed on how to perform the activation of the distractor by means of an activation key, following a pattern of 3 daily activations, corresponding to a complete circle of the key (each circle 0,33 mm), the distraction rate being 0,99 mm daily, until the device activation limit was reached. Then there was a 10 week wait for the reabsorption of the distractor (Fig. 5), which was removed under local anesthesia, placing the implants in the same surgical act (Figs. 6-9).

Results

The average bone gain in millimeters achieved in

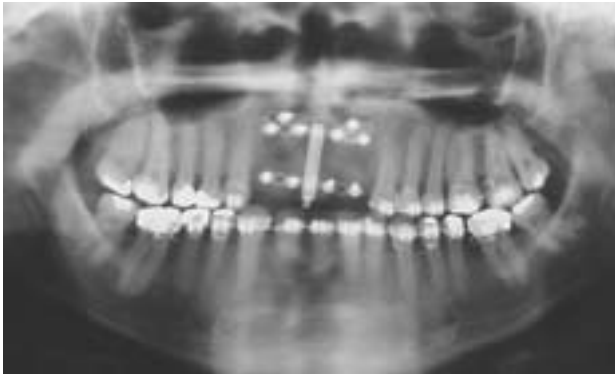


Figura 5. Radiografía panorámica a las 10 semanas posteriores a la fase de activación, apreciándose el aumento de la altura del reborde alveolar así como la ganancia ósea obtenida.

Figure 5. Panorama X-ray at 10 weeks after the activation phase, observing the increase in the alveolar ridge height as well as bone gain obtained.

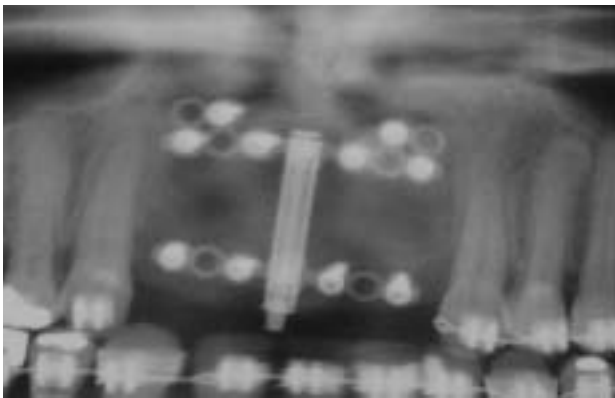


Figura 6. (A) imagen radiografica ampliada, donde puede apreciarse la ganancia en altura y hueso en el reborde alveolar. (B) Imagen clinica apreciándose la ganancia en altura y en tejidos blandos. Puede observarse tambien la exposicion del distractor.

Figure 6. A) Extended x-ray image in which the bone height gain in the alveolar ridge can be observed. (B) Clinical image observing height and soft tissue gain. Exposure of the distractor can also be observed.

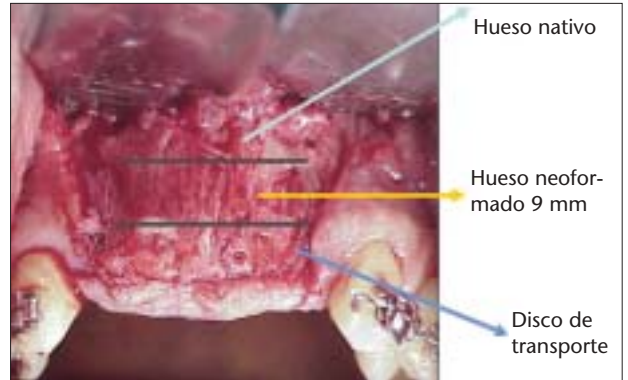


Figura 7. Remoción del distractor a las 10 semanas posteriores a su activación y colocación de 2 implantes.

Figure 7. Elimination of distractor at 10 weeks after its activation and placement of 2 implants.



Figura 8. Cuatro meses posteriores a la colocación de los implantes.

Figure 8. 4 months after the placement of the implants.



Figura 9. Radiografía panorámica correspondiente los 6 meses posteriores a la colocación de los implantes, apreciándose la completa oseointegración de los implantes.

Figure 9. Panorama X-ray corresponding to the 6 months after the placement of the implants, observing the complete osseointegration of the implants.

Tabla 1. Ubicación del defecto en el reborde alveolar y ganancia ósea en milímetros posterior a la distracción osteogénica.

Nro.	Paciente	Edad (años)	Sexo	Ubicación	Ganancia ósea en milímetros
1	H.G	33	M	Región anterior del maxilar	9,0
2	J.P	37	M	Región anterior del maxilar	8,5
3	S.P.A	24	F	Región anterior del maxilar	6,7
4	G.G.H	24	F	Región posterior de la mandíbula	9,2
5	C.F	45	F	Región posterior de la mandíbula	6,3
6	F.H.S	29	F	Región posterior de la mandíbula	6,4
7	D.M	23	F	Región posterior de la mandíbula	5,3
8	T.F.J	38	M	Región posterior de la mandíbula	8,7
9	M.C.F	34	F	Región posterior de la mandíbula	7,5
10	F.T	29	F	Región posterior de la mandíbula	9,4

Table 1. Site of alveolar ridge defect and bone gain in millimeters after osteogenic distraction.

No.	Patient	Age (years)	Gender	Site	Bone gain in millimeters
1	H.G	33	M	Anterior maxillary region	9,0
2	J.P	37	M	Anterior maxillary region	8,5
3	S.P.A	24	F	Anterior maxillary region	6,7
4	G.G.H	24	F	Posterior mandible region	9,2
5	C.F	45	F	Posterior mandible region	6,3
6	F.H.S	29	F	Posterior mandible region	6,4
7	D.M	23	F	Posterior mandible region	5,3
8	T.F.J	38	M	Posterior mandible region	8,7
9	M.C.F	34	F	Posterior mandible region	7,5
10	F.T	29	F	Posterior mandible region	9,4

comparación con el uso de injertos óseos o materiales aloplásticos.^{3,9,12} Adicionalmente ofrece un menor tiempo de espera entre la etapa inicial y la colocación de implantes (10 semanas) en comparación con los 6 meses que usualmente deben aguardarse para la rehabilitación con implantes, en el caso de utilizarse injertos de hueso autógeno.

Las principal complicación encontrada en nuestro estudio fue la exposición del distractor, no observándose una inclinación del segmento de transporte hacia lingual, producto de la tensión muscular y de los tejidos blandos, siendo esta la principal complicación reportada en estudios donde se utilizó un distractor del tipo intraoseo.^{3,9,12} Esto nos sugiere que el dispositivo de distracción del tipo yuxtaoseo ofrece una mayor estabilidad y guía del segmento de transporte durante el proceso de distracción.

La DOA, a pesar de ser un método capaz de ofrecer el éxito en cuando al aumento de altura del reborde alveolar, así como un aumento a nivel de los tejidos blandos, no es un sustituto del injerto de hueso autógeno en aquellos casos en que exista una deficiencia en cuando a espesor del reborde, pudiéndose realizar procedimientos combinados de DOA y posterior colocación del injerto autógeno.

Conclusiones

Podemos afirmar que la DOA es un método práctico y previsible para la reconstrucción de rebordes alveolares, que no presenten gran-

the 10 cases was 7.7 mm (5,3-9,4 mm) (Table 1). Exposure of the device due to suture dehiscence (2 cases) was observed among the main problems found. This was treated with a chlorhexidine gel, for healing by second intention. There was no inclination of the transport segment or formation of pseudoarthrosis or bone callus in any of the cases. The implants placed presented adequate osseointegration in every case. No evidence of infection or reabsorption in the alveolar ridge was observed in any of the patients seen in the post-operative periods of the first and second surgical phase.

Discussion

The use of ADO in the reconstruction of atrophic alveolar ridges has been shown to be a method that offers increased alveolar ridge height with bone and soft tissue gain, adapting the ridge for posterior rehabilitation of the patient by means of implants, it being a predictable method with low rates of bone absorption, in comparison with the use of bone grafts or alloplastic materials.^{3,9,12}

In addition, it offers a shorter waiting time between the initial stage and the placement of the implants (10 weeks) in comparison with the 6 months that must usually pass for

des deficiencias trasversales, teniendo como resultado una adecuada ganancia en altura ósea en un menor tiempo, lo cual se traduce en una reducción en el tiempo de tratamiento para el paciente así como mayor confort, en comparación con otras técnicas.

Bibliografía

1. Arx T, von Hardt N, Wallkamm B. The TIME technique: a new technique for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;1:387-94.
2. Caplanis N, Sigurdsson TJ, Rohrer MD, Wikesjö UME. Effect of allogenic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supraalveolar peri-implant defects in dogs. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997;12:634-42.
3. Rachmiel A, Srouji S, Peled M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:510-7.
4. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I: The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989;238: 249-81.
5. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II: The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop* 1989;239:263-285.
6. Block MS, Almerico B, Crawford C, Gardiner D, Chang A. Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1998;13:342-51.
7. Block MS, Chang A, Crawford C. Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:309-14.
8. Chin M, Toth B.A. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: Review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:45-53.
9. Uckan S, Haydar SG, Dolanmaz D. Alveolar distraction: analysis of 10 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:561-5.
10. Gaggl A, Shultes G, Kärcher H. Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation. *J Craniomaxillofac Surg* 1999;27:214-21.
11. Gaggl A, Shultes G, Kärcher H. Distraction implants a new possibility for augmentative treatment of the edentulous. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999;37:481-5.
12. García AG, Martín MS, Vila PG, Maceiras JL. Minor complications arising in alveolar Distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:496-501.
13. Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using titanium implants: an experimental study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28:151-6.
14. Hidding J, Lazar F, Zöller JE. Initial outcome of vertical distraction osteogenesis of the atrophic alveolar ridge. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1999;3:79-83.
15. Klesper B, Lazar F, Hidding J, Zöller JE. Vestibular distraction osteogenesis of fibula transplants for mandibular reconstruction – a preliminary study. *J Craniomaxillofac Surg* 2002;30:280-5.
16. Carls FR, Sailer HF. Seven years clinical experience with mandibular distraction in children. *J Craniomaxillofac Surg* 1998;26:197-208.

rehabilitation with implants when autogeneous bone grafts are used.

The main complication found in our study was exposure of the distractor, not observing an inclination of the transport segment toward the lingual one, product of the muscular and soft tissue tension, this being the main complication reported in studies in which intraosseous type distractor was used.^{3,9,12} This suggests that the juxtaosseous type distraction device offers better stability and transport segment guide during the distraction process.

In spite of being a method capable of offering success in regards to the increase in height of the alveolar ridge as well as an increase in the soft tissue level, the ADO is not a substitute for autogeneous bone graft in those cases in which there is deficiency in regards to ridge thickness, it being possible to perform combined procedures of ADO and posterior placement of the autogeneous graft.

Conclusions

We can state that the ADO is a practical and predictable method for reconstruction of alveolar ridges that do not present large transversal deficiencies, having adequate bone height gain as a result in a shorter time, which means a reduction in the treatment time for the patient as well as greater comfort in comparison with other techniques.