Distracción osteogénica alveolar experimental con dispositivo simple

Experimental single device alveolar ridge distraction

Dr. Oscar García-Roco Pérez; Dr. Douglas del Río Méndez; Dr. Antonio Pozo Romero; Dr. Alfredo Correa Moreno

Hospital Clínico- Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Con el objetivo de desarrollar un dispositivo simple con tornillos de distracción para aumentos del reborde alveolar deficitario mediante distracción osteogénica e investigar las reacciones locales de los tejidos se realizó en el Centro de Experimentación Animal del ISCM-Camagüey un ensayo preclínico unicéntrico aleatorizado en 10 perros Beagles certificados y distribuidos por el método de lotería en dos grupos, experimental y control, desde enero a diciembre de 2003. El procedimiento utilizado constó de cuatro etapas: extracción de los premolares mandibulares y alveoloplastia en ambos grupos, para crear un área atrófica que permaneció sin tratamiento en el grupo control. A las 12 semanas osteotomías en el grupo experimental para construir un segmento de transporte rectangular y colocación del distractor. Previo período de latencia de siete días elongación ósea vertical a 1.0 mm/ día durante siete días, y fijación durante ocho semanas. Se realizó evaluación radiográfica e histológica en el sitio de distracción y control. Se logró un aumento vertical promedio de 6.53 ± 0.21 mm después de completar la distracción y de 5.81 ± 0.43 mm al concluir el período de consolidación, se apreció en el sitio una osteogénesis satisfactoria con hueso maduro. En el grupo control la atrofia alveolar siguió su curso natural, se apreciaron fenómenos de cicatrización y remodelado óseo con una pérdida vertical de 1.05 ± 0.5 mm al

evaluarse radiográficamente. Histológicamente no se apreciaron diferencias morfológicas entre los tejidos del sitio quirúrgico y los circundantes. El dispositivo intraoral de distracción en estudio es una técnica novedosa, y los resultados obtenidos son todavía variables, pero experimentalmente resultó eficaz y fiable para conseguir un determinado volumen de masa ósea en una posición predeterminada.

DeCS: AUMENTO DE LA CRESTA ALVEOLAR; OSTEOGÉNESIS POR DISTRACCIÓN; SÍNTOMAS LOCALES.

ABSTRACT

To test a single screw devise for deficient alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis, and to assess the local tissue reactions, a preclinical, one- centered, aleatory, trial was conducted with 10 pedigreed beagles grouped in two (experimental and control) following the lottery method from January 2003 to December 2003. The trial spanned four stages: pulling both groups of beagles' jaw premolars, followed by alveoloplasty to create an atrophic area which, among the control group, remained untreated. On week 12 the experimental group underwent osteotomy to allow for the building up of a rectangular, conveying segment thus making it possible to the distracting device. After 7-day latency period, vertical osseous elongation (1.0mm per day for 7 days) took place, followed by an 8 week fixation period. The distraction site was subjected both to x-ray and histologic testing. An average vertical augmentation of 6, 53 +- 0, 21 mm was reached after distraction was completed and an augmentation of 5, 81+-0, 43 mm was reached after consolidation was completed. A satisfactory osteogenesis with mature bone was visible. As to the control group, alveolar atrophy followed its natural progress and scarring became visible, whereas oseous remodelling underwent a vertical loss of 1.05+-0.5 mm upon x-ray testing. Histological, no morphologic difference between the site subjected to surgery and its surrounding area was appreciated. We conclude that although the intramouth distraction device is a novel technique, and the results it has yielded are still variable, it is-experimentally–both an effective and viable tool to achieve a certain oseous mass growth at a certain position.

DeCS: ALVEOLAR RIGDE AUGMENTATION; OSTEOGENESIS DISTRACTION; SYMTOMS LOCAL.

INTRODUCCIÓN

Un reborde alveolar adecuado es fundamental para el éxito de la rehabilitación protésica convencional o implanto-soportada, por lo tanto en pacientes portadores de atrofia alveolar se requiere alguna técnica de aumento previa. [1, 2]

De acuerdo con los conocimientos actuales y considerando las disponibilidades terapéuticas para corregir la atrofia alveolar, la distracción osteogénica, proceso biológico mediante el cual se forma tejido óseo entre dos fragmentos de hueso que son separados gradualmente ha demostrado ser una tecnología de punta con ventajas sobre los injertos óseos, la regeneración tisular guiada y los materiales aloplásticos, ya que no requiere de sitio donante, no existen límites definidos de elongación, existe histogénesis activa y simultánea de los tejidos blandos circundantes: piel, mucosa, músculos, vasos sanguíneos y nervios. [3-5] No obstante, tiene el inconveniente de un período de tratamiento prolongado y la necesidad de un dispositivo adecuado, [6-8] de alto costo en el mercado internacional, lo cual ha limitado la incorporación de la técnica en nuestro país.

Aunque los estudios sobre distracción osteogénica para aumento del reborde alveolar son aún escasos por las limitaciones anatómicas que impone la mandíbula atrófica, la cual es cuatro veces más frecuente que la atrofia maxilar, existen reportes previos que indican la posibilidad de emplear dispositivos intraóseos con tornillos de distracción. [1, 5, 7, 9]

Un aspecto importante del progreso científico es el experimento. Por lo tanto, las ciencias médicas tienen que apoyarse en éste para incorporar nuevas tecnologías, diagnósticas y terapéuticas a la práctica clínica; validando su seguridad y eficacia en animales primeramente y luego en seres humanos. [9, 10]

Nuestra investigación tiene como objetivo desarrollar, con recursos propios y de bajo costo, un dispositivo simple con tornillos de distracción para aumentos del reborde alveolar deficitario mediante distracción osteogénica e investigar las reacciones locales de los tejidos mediante un ensayo preclínico que valide su empleo en seres humanos.

MÉTODO

Se realizó un ensayo preclínico, unicéntrico, aleatorizado, desde enero a diciembre de 2003, se tomaron 10 perros Beagles, certificados, con pesos entre 12 y 15 Kg. como biomodelo de experimentación, suministrados por el Centro Nacional Proveedor de

Animales de Laboratorio (CENPALAB) al Centro de Experimentación Animal del ISCM-Camagüey y distribuidos de forma aleatoria por el método de la lotería en dos grupos, experimental y control, con cinco integrantes cada uno y tratados según los principios éticos establecidos. Los cuidados preoperatorios y postoperatorios fueron supervisados por veterinarios, para asegurar un tratamiento apropiado.

En ambos grupos se infiltraron 1.8 ml de anestesia local (Lidocaína 2 % con Epinefrina 1:80000) en el sitio quirúrgico con fines hemostáticos. Para la cirugía se empleó anestesia endovenosa con Pentobarbital Sódico (25mg/Kg), en condiciones de asepsia y antisepsia con Chlorhexidine al 0, 5 %. Se realizó profilaxis antibiótica con Penicilina G (10000 uddes.) intramuscular preoperatoriamente y por tres días postoperatoriamente. Se indicó dieta blanda para disminuir la interferencia mecánica.

El procedimiento utilizado constó de cuatro etapas: extracción de los premolares mandibulares y alveoloplastia (común a los dos grupos), a las 12 semanas en el grupo experimental se realizó incisión crestal y osteotomías con fresas Lindemann y cincel para construir un segmento de transporte rectangular de 35 x 5 mm (Fig.1).

Fig. 1. Confección del segmento de transporte alveolar

Se colocó el distractor intraóseo, constituido por dos tornillos de distracción de 15 mm de largo y 3 mm de diámetro y una miniplaca de soporte de acero inoxidable certificado fijada con tornillos al segmento base (Fig.2).

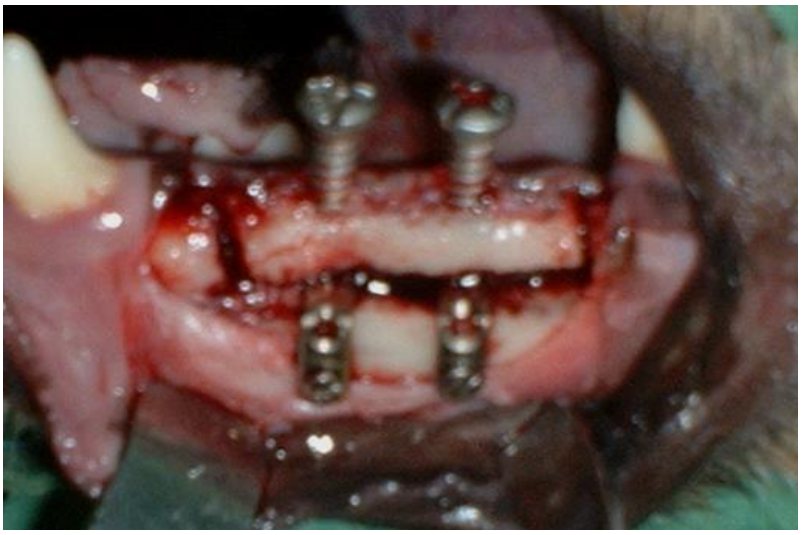

Fig. 2. Dispositivo de distracción en posición y osteotomías realizadas

Previo período de latencia de siete días elongación ósea vertical a 1.0 mm/ día durante siete días y fijación durante ocho semanas. Se realizó evaluación radiográfica inmediatamente postdistracción y examen histológico en el sitio de distracción, para ello los animales fueron sacrificados mediante una sobredosis de Pentobarbital Sódico. El dispositivo, el hueso y los tejidos circundantes fueron retirados en bloque, fijados en formol al 10 % , deshidratados en alcohol y descalcificados, teñidos con Azul de Toluidina y estudiados en un microscopio óptico para evaluar la cantidad y calidad del hueso neoformado y la gingiva. En el grupo control se realizaron evaluaciones similares en el sitio de atrofia creado quirúrgicamente.

RESULTADOS

Clínicamente todos los animales toleraron satisfactoriamente el procedimiento de distracción, se alimentaron adecuadamente. Se logró la elevación prevista del segmento de transporte y buena cicatrización de los tejidos blandos, a pesar de la aparición de complicaciones menores como infección local y leve dehiscencia de la herida en dos casos, en los que se aplicaron antisépticos locales (Chlorhexidine al 0.5 %) (Fig. 3).

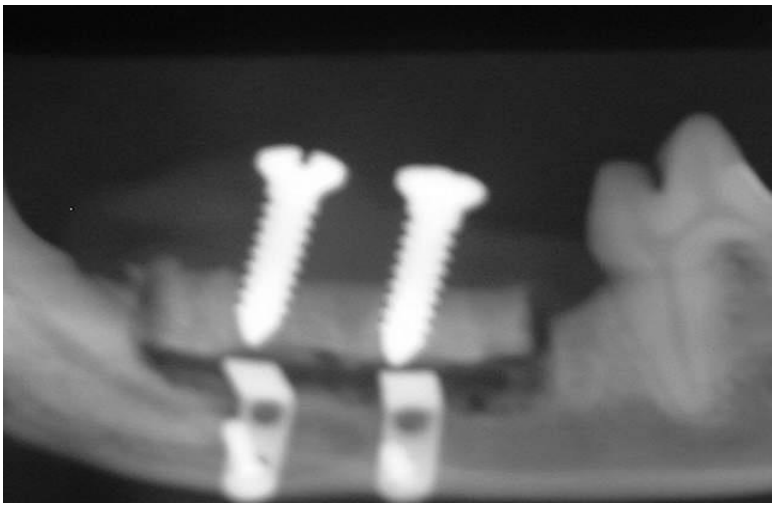

Fig. 3. Radiografía lateral durante la distracción osteogénica

Con la elongación del hueso alveolar la encía insertada en el aspecto lingual del sitio de distracción se elongó y mantuvo un aspecto normal. La gingiva insertada por vestibular del segmento de transporte también se desplazó hacia arriba junto al hueso, la mucosa sobre la brecha de distracción mostró pocos cambios (hiperemia leve y engrosamiento) (Fig. 4).

Fig. 4. Reborde alveolar aumentado postdistracción osteogénica

El reborde alveolar presentó consistencia firme, con consolidación ósea a partir de la cuarta semana postdistracción.

Radiográficamente se apreció un aumento vertical promedio de 6, 53 ± 0, 21 mm después de completar la distracción y de 5.81 ± 0.43 mm al concluir el período de consolidación. (Fig. 5).

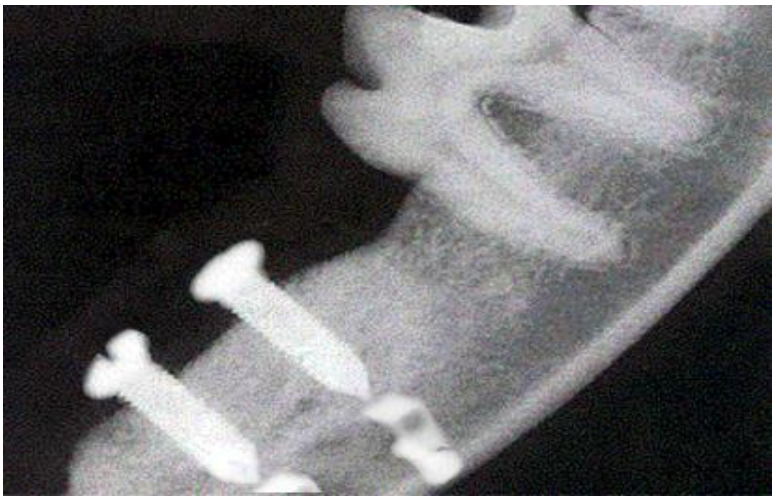

Fig. 5. Radiografía lateral postdistracción osteogénica, a las 8 semanas de consolidación

La brecha de distracción inicialmente radiolúcida fue incrementando su radiopacidad a partir de la cuarta semana. Las radiografías mostraron considerable densidad ósea a las ocho semanas, fue prácticamente indiferenciable de los segmentos base y transporte, se apreció cierto redondeamiento de sus márgenes por pequeña resorción del segmento de transporte.

El estudio histológico a las ocho semanas demostró la osteogénesis lograda con la presencia de hueso maduro, organizado, con los canalículos de Havers orientados verticalmente, paralelos al vector de distracción y en estrecha relación con los tornillos implantados, se apreciaron signos de remodelación (Fig.6).

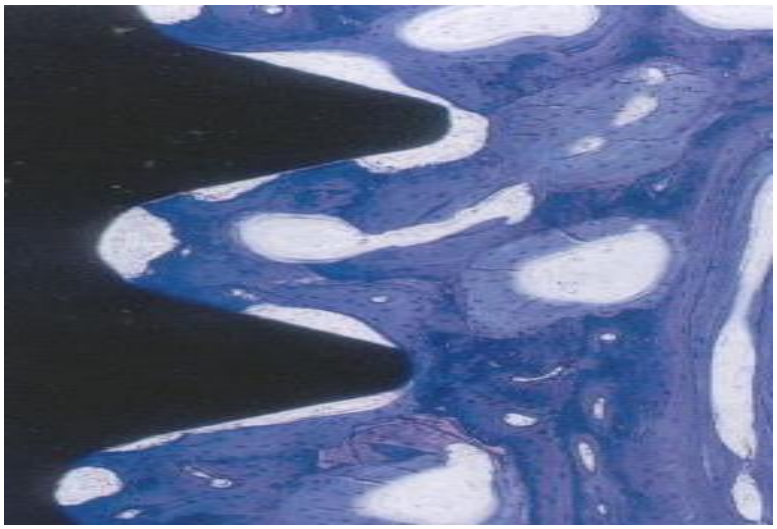

Fig. 6. Aspecto histológico postdistracción ostogénica a las 8 semanas de consolidación (Mag. X 125)

La cantidad de hueso neoformado fue mayor por lingual del sitio de distracción. Histológicamente no se apreciaron diferencias entre la gingiva alongada y la normalmente insertada.

En el grupo control la atrofia alveolar creada quirúrgicamente permaneció sin tratamiento y siguió su curso natural, se apreciaron fenómenos de cicatrización y remodelado óseo que condujeron a una pérdida vertical de 1, 05 ± 0, 5 mm al evaluarse radiográficamente durante el mismo período que el grupo experimental. Histológicamente no se apreciaron diferencias morfológicas entre los tejidos del sitio quirúrgico y los circundantes.

DISCUSIÓN

La aplicación de la distracción osteogénica para la reconstrucción del esqueleto de las extremidades y craneofacial ha sido bien documentada con el empleo de disímiles dispositivos. [2, 7-9] Generalmente el vector de distracción es paralelo al eje longitudinal del hueso, con alargamiento y sin ensanchamiento. [3, 4] Estudios realizados para aumentos del reborde alveolar deficitario han demostrado la posibilidad de lograr resultados favorables, aún cuando se coloque perpendicular al eje axial, para corregir defectos verticales. [8, 10] La atrofia alveolar es una de las condiciones bucales más incapacitantes; la razón reside en que es crónica, progresiva, acumulativa e irreversible como se evidenció en el grupo control que permaneció sin tratamiento. Se

plantea que esta pérdida es de 0, 5 mm durante el primer año de realizadas las exodoncias y que se retarda a 0, 1 mm anuales, sin llegar a detenerse del todo. [8, 11]

Nuestra limitada experiencia y la de autores consultados indicó que es imprescindible cumplir los principios descritos por Ilizarov [3] para el procedimiento, particularmente los relacionados con la fijación del dispositivo y el ritmo de distracción, respetando siempre un adecuado período de latencia para garantizar la neoformación ósea y de tejidos blandos circundantes.

En dispositivos intraóseos de este tipo, la conservación de la integridad del mucoperiostio estabiliza los fragmentos y garantiza la nutrición, necesaria para una adecuada formación ósea, minimizando la resorción del segmento de transporte. [11-14]

Se apreció alguna pérdida de la altura ganada inicialmente con la distracción en el grupo experimental, fue causada por resorción del segmento de transporte y la intrusión del dispositivo en el hueso medular del segmento base bajo las presiones masticatorias. Esta misma razón justifica la mayor neoformación reportada por los diversos autores en el aspecto lingual mandibular, ya que la afectación quirúrgica vestibular es inevitable.

Aunque el dispositivo es un prototipo, se consideró importante confeccionar todos los elementos del mismo metal (acero inoxidable certificado), para evitar fenómenos de corrosión o shock eléctrico según las experiencias consultadas. [1, 2, 6]

El procedimiento se caracteriza por la frecuente aparición de complicaciones menores que no comprometen los resultados finales [8, 12, 14] y nuestros resultados coinciden con los reportes al respecto.

En estudios llevados a cabo en otros biomodelos no se han reportado grandes variaciones en las complicaciones, cantidad y calidad del hueso obtenido, lo cual puede evidenciar que los resultados dependen fundamentalmente del procedimiento quirúrgico y cuidados postoperatorios, es importante una adecuada selección del animal de experimentación, no obstante, ya que las particularidades anatómicas de la especie pueden repercutir negativamente. [2, 5, 6, 15] En humanos se ha aplicado en ancianos, huesos irradiados, etc. [10, 16-18]

Para la gran mayoría de los investigadores el punto crítico de la distracción ósea radica en la propia ubicación y fijación del dispositivo empleado, el ritmo y frecuencia de las activaciones de distracción, el grado de vascularización ósea, el tamaño del fragmento que se va a movilizar y la altura que se quiere ganar, se recomienda no exceder los 9 mm y no aplicar en brechas menores de dos dientes; es decir, depende de la experiencia y habilidad del profesional que realiza el proceder. [2, 16-18]

CONCLUSIONES

El dispositivo intraoral de distracción en estudio es una técnica novedosa, y los resultados obtenidos son todavía variables, pero experimentalmente resultó eficaz y fiable para conseguir un determinado volumen de masa ósea en una posición predeterminada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Experimental alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using a simple device that permits secondary implant placement. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15:95-102.
2. 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.
3. 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.
4. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II. The influence of rate and frecuency of distraction. Clin Orthop. 1989;239:263-85.
5. Block MS, Almerico B, Crawford C, Gardiner D, Chang A. Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridge augmented with distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Implants. 1998;13:342-51.
6. Kunz C, Adolphs N, Buescher I, Hammer B, Rohn P. Distraction osteogenesis of the canine mandible: the impact of acute callus manipulation on vascularization and early bone formation. J Oral Maxillofac Surg. 2005;63(1):67-71.
7. Chin M. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery. In: Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, editors. Tissue engineering. Chicago: Quintessence Books; 1999. p. 147-59.
8. Nocini PF, Wangerin K, Cortelazzi R. Distraction osteogenesis in preprosthetic surgery. J Craniomaxillofac Surg. 2000;28:100-4.
9. Gaggl A, Schultes G, Karcher H. Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation. J Craniomaxillofac Surg. 1999;27:214-6.
10. Uckan S, Gursoy S, Dolanmaz D. Alveolar distraction: analysis of 10 cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002;94:561-5.

11. Rachmiel A, Srouji S, Peled M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2001;30:510-7.
12. García A, Somoza M, Gandara P, Lopez M. Minor complications arising in alveolar distraction osteogenesis. J Oral Maxillofac Surg. 2002;60:496-501.
13. García A, Somoza M, Gandara P, Lopez M. Alveolar ridge osteogenesis using 2 intraosseous distractors: uniform and nonuniform distraction. J Oral Maxillofac Surg. 2002;60:1510-2.
14. García A, Somoza M, Gandara P, Gandara M. A preliminary morphologic classification of the alveolar ridge after distraction osteogenesis. J Oral Maxillofac Surg. 2004;62:563-6.
15. Martínez JM, Cano J, Campo J, Gonzalo JC, Daz J, Vázquez MT, et al. Evaluation of minipigs as an animal model for alveolar distraction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005;99(1):82-8.
16. Mofid MM, Inoue N, Atabey A. Callus stimulation in distraction osteogenesis. Plast Reconstr Surg. 2002;109:1621-3.
17. Gaggl A, Schultes G, Karcher H. Vertical alveolar ridge distraction with prosthetic treatable distractors: a clinical investigation. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15:701-3.
18. Mofid MM, Manson PN, Robertson BC. Craniofacial distraction osteogenesis a review of 3278 cases. Plast Reconstr Surg. 2001;385:219-29.

Recibido: 4 de febrero de 2005
Aceptado: 15 de julio de 2005

Dr. Oscar García-Roco Pérez. Especialista de II Grado en Cirugía Maxilofacial. Master en Salud Pública. Profesor Hospital Clínico- Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba. ogarcia@finlay.cm