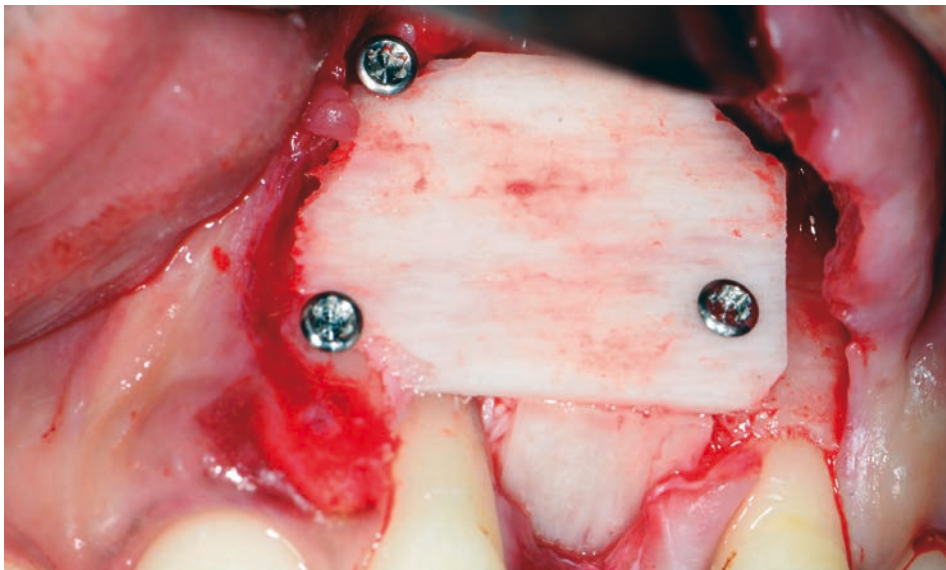
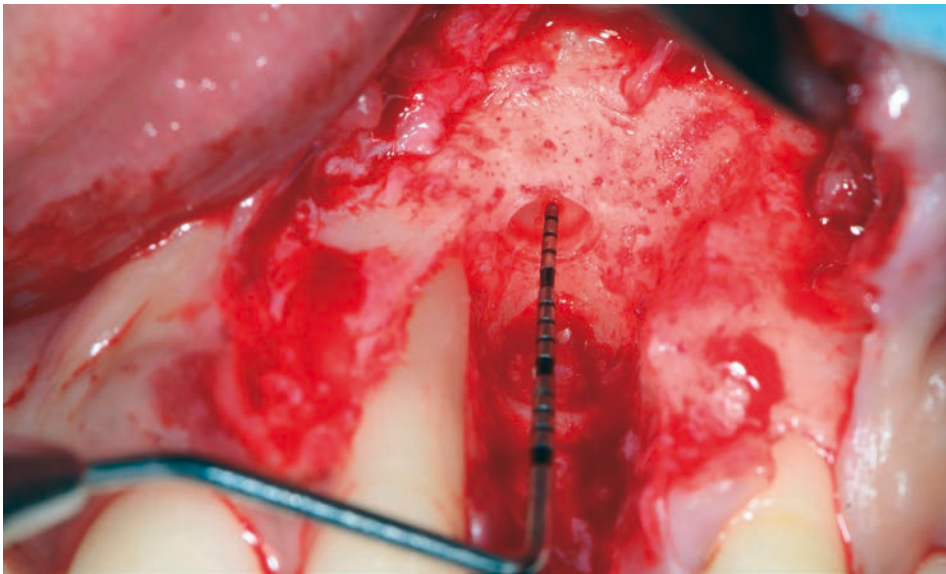


Clínica al día

Eficacia clínica en el tratamiento de defectos críticos del proceso alveolar mediante aloinjertos óseos corticales



Dr. Erik Regidor

Doctorando en la UPV.

Master oficial en ciencias UPV.

Especialista en Periodoncia e Implantes UPV.

Odontólogo por la Universidad del País Vasco UPV.

Investigador en ThinkingPerio Research & Arrow Development.



Correspondencia:

Dr. Erik Regidor

Dirección postal: Alda. Urquijo nº2 7ª planta.

Clinica Ortiz-Vigón-Periocentrum Bilbao.

CP 48008. Tlf: 944 158 902/629 257 524

Correo electrónico: erik@ortizvigon.com

Dr. Alberto Ortiz-Vigón

Doctor Cum Laude por la Universidad Complutense de Madrid UCM.

MBA por la Universidad de Deusto.

Master Oficial en Ciencias UCM.

Especialista en Periodoncia e Implantes UCM.

Odontólogo por la Universidad del País Vasco UPV.

Investigador en ThinkingPerio Research & Arrow Development.

RESUMEN

Los injertos óseos autólogos son hasta la fecha el *gold standard* en reconstrucción ósea tridimensional para la colocación de implantes. No obstante, la alta morbilidad intra y posoperatoria, la necesidad de una segunda área quirúrgica y la limitada disponibilidad han tenido como consecuencia el desarrollo de estudios de investigación en busca de alternativas que reduzcan estos inconvenientes. Cada vez existe más evidencia científica que respalda el uso de aloinjertos como una alternativa aceptable, demostrando resultados similares en términos de ganancia ósea vertical y horizontal, salud y supervivencia de implantes y mantenimiento del volumen obtenido. Por eso, el objetivo de este trabajo es analizar la eficacia clínica de los aloinjertos en la reconstrucción de maxilares atróficos para la colocación de implantes.

Introducción

La pérdida de uno o varios dientes lleva consigo una serie de cambios volumétricos dimensionales del proceso alveolar, tanto a nivel de tejidos duros como a nivel de tejidos blandos, que en ocasiones podría llegar a comprometer o dificultar la colocación del implante en la posición tridimensionalmente adecuada (Schropp y cols., 2003; Chappuis y cols., 2015). Por eso, no es de extrañar que existan numerosas revisiones sistemáticas que tengan como objetivo analizar la eficacia de diferentes procedimientos de regeneración ósea guiada horizontal y vertical, simultánea o previa a la colocación de implantes (Sanz-Sánchez y cols., 2015; Naenni y cols., 2019; Thoma y cols., 2019; Urban y cols., 2019). La evidencia científica disponible considera el injerto óseo autólogo

como el *gold standard* para la reconstrucción lateral/horizontal y/o vertical de defectos óseos (Cordaro y cols., 2002) (figs. 1-4). La principal ventaja de este tipo de injertos óseos reside en sus propiedades biológicas (osteoconductividad, osteoinducción y osteogénesis). No obstante, los injertos autólogos están asociados a una serie de desventajas, tales como una limitada disponibilidad intraoral (Cremonini y cols., 2010), un incremento de la morbilidad por tener que acudir a una segunda área quirúrgica para obtener el injerto óseo (Nkenke y cols., 2014, Cordaro y cols., 2011) e incluso el riesgo de alteraciones sensoriales (Von Arx y cols., 2005) (fig. 3). Por consecuencia, en las últimas décadas se ha incrementado exponencialmente el número de estudios científicos que analizan la eficacia de injertos de origen no autólogo (Di Raimondo y cols., 2020; Sanz & Vignoletti, 2015).

Caso clínico 1

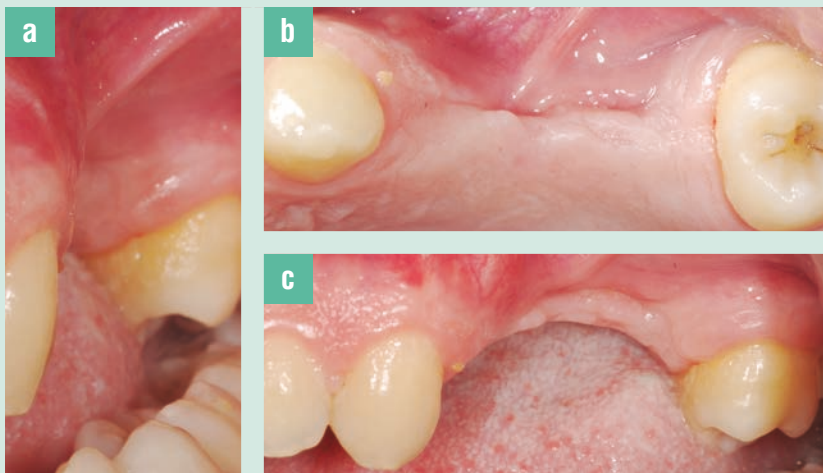


FIG. 1. Situación clínica basal de un tramo edéntulo en el sector posterior superior. a) Imagen de perfil. b) Imagen oclusal. c) Imagen vestibular.

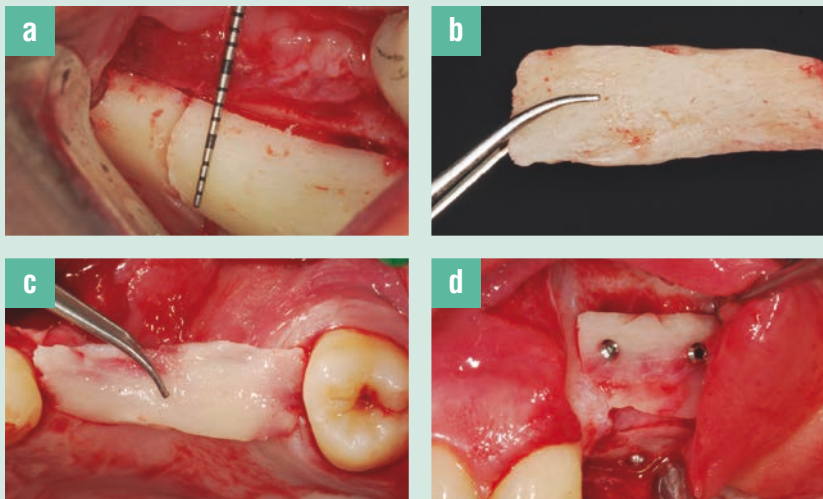


FIG. 2. Procedimiento quirúrgico de aumento 3D del proceso alveolar para la posterior colocación de implantes mediante injerto óseo autólogo en bloque. a) Obtención del injerto óseo autólogo de la rama mandibular derecha. b) Manipulación del injerto óseo autólogo acorde a las características tridimensionales del defecto. c) Comprobación de adaptación del injerto sobre el defecto óseo. d) Fijación del injerto óseo autólogo sobre el defecto óseo a reconstruir mediante técnica tunelizada.

Aloinjertos óseos

Uno de los sustitutos óseos empleados en los estudios de investigación para reducir los inconvenientes de los injertos autólogos son los aloinjertos (figs. 5-8). Los injertos óseos de origen alogénico presentan propiedades como la osteoinducción y la osteoconducción y por eso investigaciones recientes los proponen como una alternativa válida a los injertos autólogos (Park y cols., 2017; Spin-neto y cols., 2015; Silva y cols., 2017; Tunkel y cols., 2020). Sin embargo, este tipo de injertos no tienen capacidad osteogénica y, por tanto, la formación de hueso requerirá de un mayor tiempo de cicatrización y podría resultar en una menor cantidad de hueso neoformado (Chiapasco y cols., 2015).

La literatura ofrece los aloinjertos óseos como una alternativa real al injerto autólogo para la reconstrucción de maxilares

atróficos (Contar y cols., 2009; Acocella y cols., 2012). Si bien es cierto que siempre se ha considerado que los injertos autólogos son el *gold standard*, la alta morbilidad de dichos procedimientos, el tener que acudir a una segunda área quirúrgica y la limitada disponibilidad han tenido como consecuencia que se desarrollen estudios de investigación en busca de una alternativa (Kloss, 2018). Los estudios que analizan la ganancia ósea horizontal y vertical con el uso de aloinjertos describen una ganancia media de 4,79 mm (Monje y cols., 2014) y 4,03 mm (Macedo y cols., 2012), respectivamente. La evidencia científica que analiza la cantidad de hueso neoformado con el uso de aloinjertos reporta que oscila entre el 32 y el 58% de la muestra, siendo un 15-40% injerto óseo residual y un 19-54% tejido conectivo (Acocella y cols., 2012; Ahmadi y cols., 2017; Aslan y cols., 2016; Chaushu y cols., 2019; Nelson y cols., 2020).

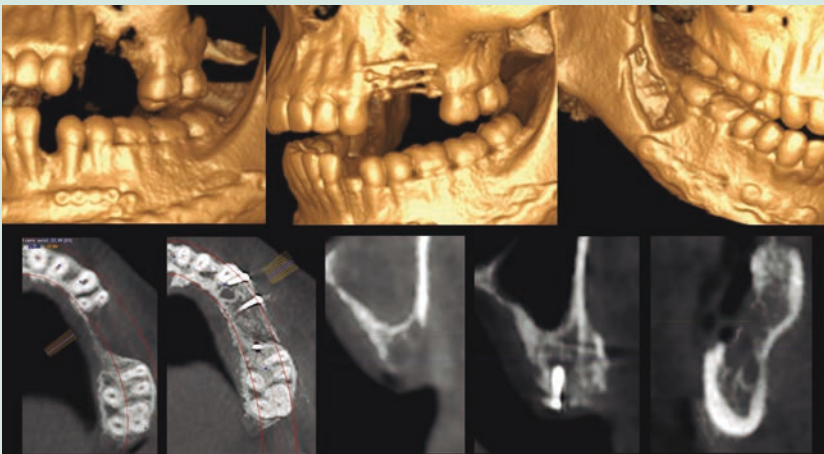


FIG. 3. Situación radiográfica 3D de la situación previa del defecto, posterior reconstrucción y del área donante tras la obtención del injerto autógeno.

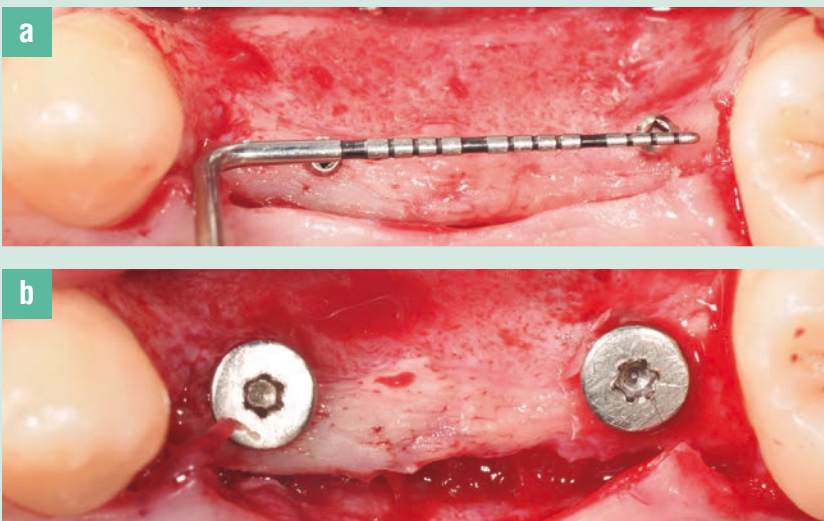


FIG. 4. Reentrada para la colocación de implantes. a) Situación clínica tras la reentrada. Imagen oclusal. b) Colocación de implantes. Imagen oclusal.

Comportamiento biológico de los aloinjertos óseos

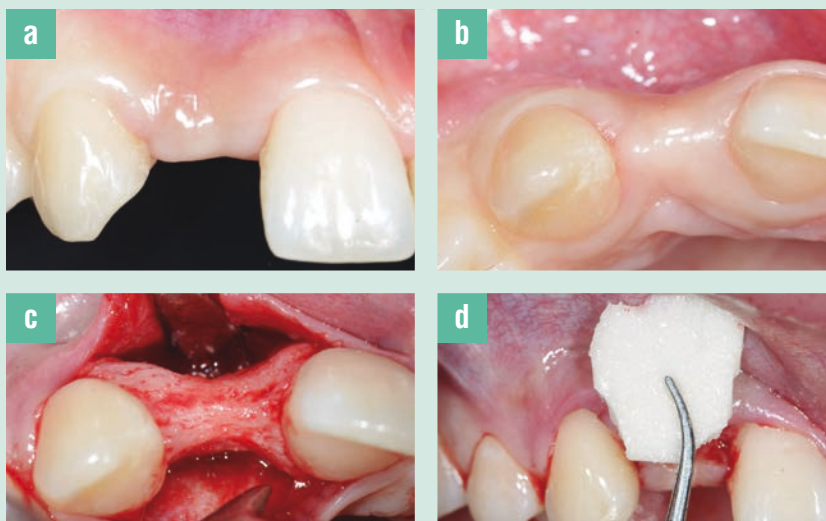
Con respecto al comportamiento biológico en el tiempo, la literatura científica disponible reporta tasas de reabsorción muy bajas, tales como $5,39 \pm 2,18\%$ y $0,4-0,5 \pm 0,5$ mm (Aslan y cols., 2016; Chaushu y cols., 2019). Sin embargo, cabe destacar que el grado de reabsorción podría estar ligado al tipo de aloinjerto óseo empleado en cada uno de los estudios. Un ensayo clínico que comparaba el grado de reabsorción de injertos autólogos frente al de aloinjertos reportó una tasa de reabsorción mayor para aloinjertos que para injertos autólogos, 46% y 28%, respectivamente, pero destacaban que los aloinjertos de una densidad menor sufrían una reabsorción mayor que aquellos aloinjertos de mayor densidad, 61% y 16%, respectivamente (Lumetti y cols., 2014). El aloinjerto liofilizado se podría utilizar desmineralizado (DFDBA) o mineralizado (FDBA). EL FDBA tiene mayor osteoconductividad comparado con el DFDBA debido a que la propia mineralización

lleva consigo una reabsorción más lenta. Por el contrario, la desmineralización del DFDBA provoca una exposición más rápida del colágeno y de las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs) (Mellonig y cols., 1981a; Mellonig y cols., 1981b). Estas proteínas son responsables de la diferenciación celular y estimulan la angiogénesis o el crecimiento de vasos sanguíneos que lleva consigo la revascularización del injerto y la secreción de células osteoprogenitoras desde el hueso del paciente al injerto óseo. De ahí que el DFDBA puede llegar a tener una mayor capacidad osteoinductiva que el FDBA, aunque este potencial también depende de otros factores, tales como la calidad y cantidad de matriz ósea en el material de injerto, y edad del paciente (Schwartz y cols., 1998).

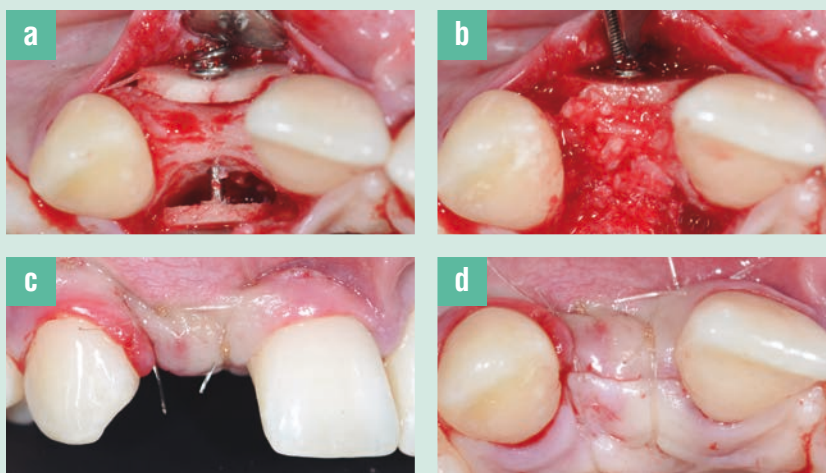
Complicaciones en el uso de aloinjertos óseos

En relación a las complicaciones que podrían existir con este tipo de procedimientos, se han descrito complicaciones de la

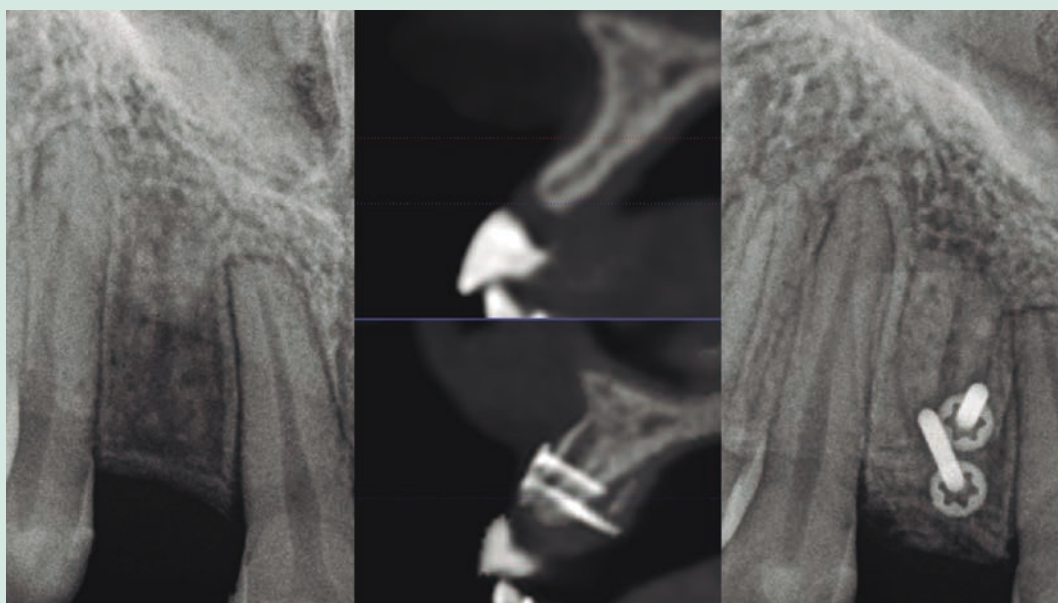
Caso clínico 2



◀
FIG. 5. Situación clínica basal de un espacio edéntulo en posición de 12 por agenesia. a) Imagen vestibular. b) Imagen oclusal. c) Imagen oclusal tras la elevación de un colgajo. d) Adaptación de un aloinjerto en lámina acorde a las características 3D del defecto (Oragraft® Cortical Plate 30x15x1mm, LifeNet Health, Salugraft Dental)



◀
FIG. 6. Procedimiento quirúrgico de reconstrucción del proceso alveolar para la posterior colocación de implantes mediante el uso de aloinjertos óseos. a) Fijación del aloinjerto óseo en forma de lámina sobre el defecto óseo a reconstruir. b) Colocación y adaptación del aloinjerto particulado en el interior del defecto (Oragraft® Aloinjerto Cortical Particulado MIX 70% Mineralizado / 30% Desmineralizado). c) Sutura y situación inmediata posoperatoria. Imagen vestibular. d) Sutura y situación inmediata posoperatoria. Imagen oclusal.



◀
FIG. 7. Situación radiográfica 2D y 3D pre vs post a los 4 meses antes de colocar el implante.

Caso clínico 2

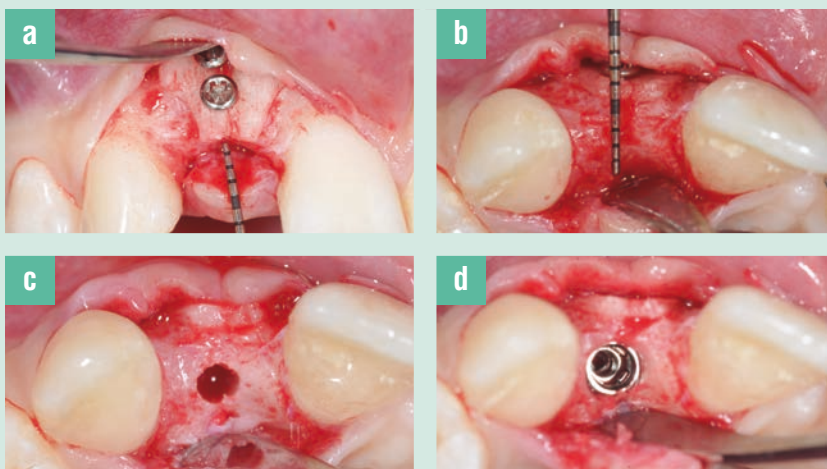


FIG. 8. 2º Procedimiento quirúrgico de colocación de implante tras 4 meses del primer procedimiento de aumento. a) Elevación de colgajo para la colocación de implante. Imagen vestibular. b) Comprobación de ganancia ósea horizontal suficiente para la colocación de implante. c) Fresado para la colocación de implante en posición de 12. d) Colocación de implante.

Caso clínico 3



FIG. 9. Exposición de aloinjerto óseo en forma de lámina tras 3 meses de cicatrización.

misma índole que con la utilización de injertos autólogos, con una incidencia variable entre el 4 y el 30% (Chaushu y cols., 2019; Nissan y cols., 2012). Entre las complicaciones biológicas o mecánicas se encuentran dehiscencias de tejido blando (especialmente en la línea de incisión), exposición del injerto y pérdida parcial o total del injerto (Acocella y cols., 2012) (fig. 9). Existen estudios de investigación que proponen un diseño tunelizado como alternativa al diseño clásico con incisión crestal, ofreciendo una mayor seguridad basada en el mantenimiento de la integridad del tejido blando sobre la zona regenerada y reduciendo así el riesgo de dehiscencia que podríamos tener con un abordaje crestal convencional (Ponte & Houry, 2004; Mazzocco y cols., 2008; De Stavola & Tunkel, 2013) (figs. 10-13).

Comportamiento de los aloinjertos óseos a largo plazo

Son numerosos los estudios que evalúan el comportamiento biológico de estos injertos a largo plazo y la reabsorción que

podrían llegar a tener (Tresguerres y cols., 2019). Si bien es cierto que algunos estudios reportan una reabsorción mayor que la que demuestran los injertos de origen autólogo (Spin-neto y cols., 2013; Lumetti y cols., 2014), otros describen un comportamiento similar independientemente del origen (Kloss y cols., 2018). La literatura científica describe que el empleo adicional de un xenoinjerto particulado y una membrana de colágeno reabsorbible protege la cresta ósea reconstruida previamente de un mayor remodelado óseo y mantiene la ganancia ósea inicial además de un volumen tridimensional adecuado (Chiapasco y cols., 2020; Dias y cols., 2016; Silva y cols., 2017; Tunkel y cols., 2020) (figs. 14,15).

La evidencia científica que analiza la supervivencia de implantes colocados en hueso reconstruido con aloinjertos reporta tasas del 97% sin diferencias estadísticamente significativas con aquellas encontradas con el uso de hueso autólogo (Monje y cols., 2014). Sin embargo, estudios que evalúan la pérdida ósea marginal reportan una pérdida ósea mayor alrededor de

Caso clínico 4

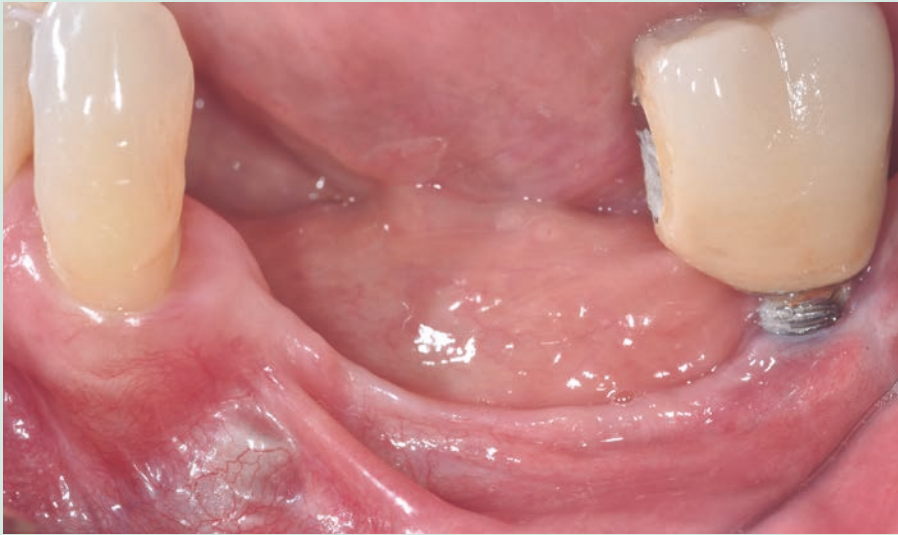


FIG. 10. Situación clínica basal vestibular del sector posterior mandibular.

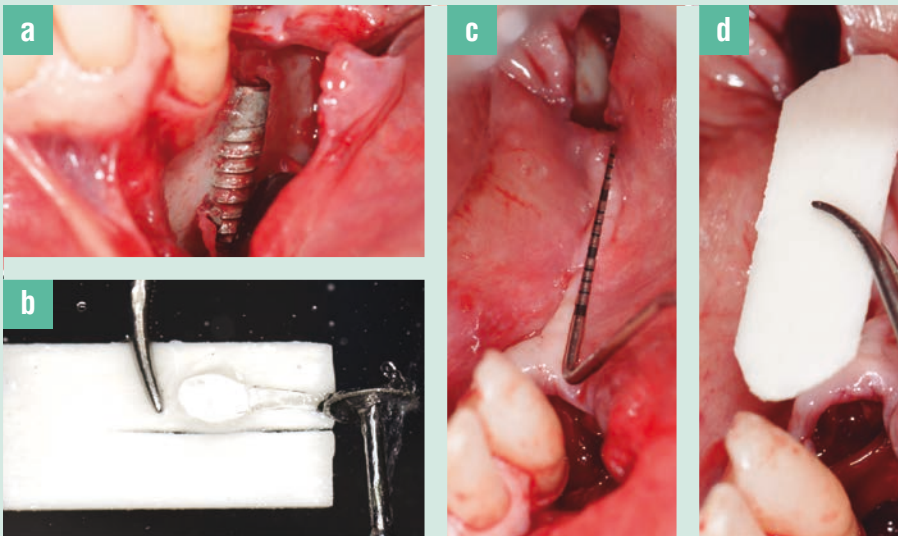


FIG. 11. Procedimiento quirúrgico de reconstrucción mediante aloinjerto óseo. a) Vista de perfil del diseño quirúrgico tunelizado. b) Manipulación del aloinjerto en lámina (Oragraft® Cortical Plate 30x15x1mm, LifeNet Health, Salugraft Dental). c) Vista oclusal del diseño quirúrgico tunelizado. d) Posición de la lámina oclusal.

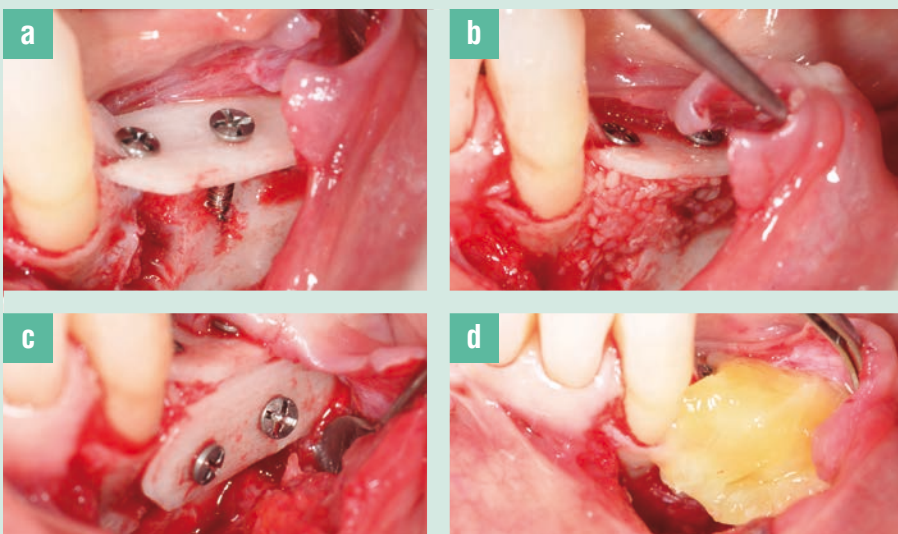


FIG. 12. Estabilización de las láminas vestibular y oclusal mediante microtornillos. a) Lamina oclusal fijada. b) Colocación y adaptación del aloinjerto particulado en el interior del defecto (Oragraft® Aloinjerto Cortical Particulado MIX 70% Mineralizado / 30% Desmineralizado). c) Fijación de la lámina vestibular sellando el defecto. d) Colocación de plasma rico en factores de crecimiento (Endoret®, BTI Biotechnology Institute) sobre el injerto óseo.

Caso clínico 4

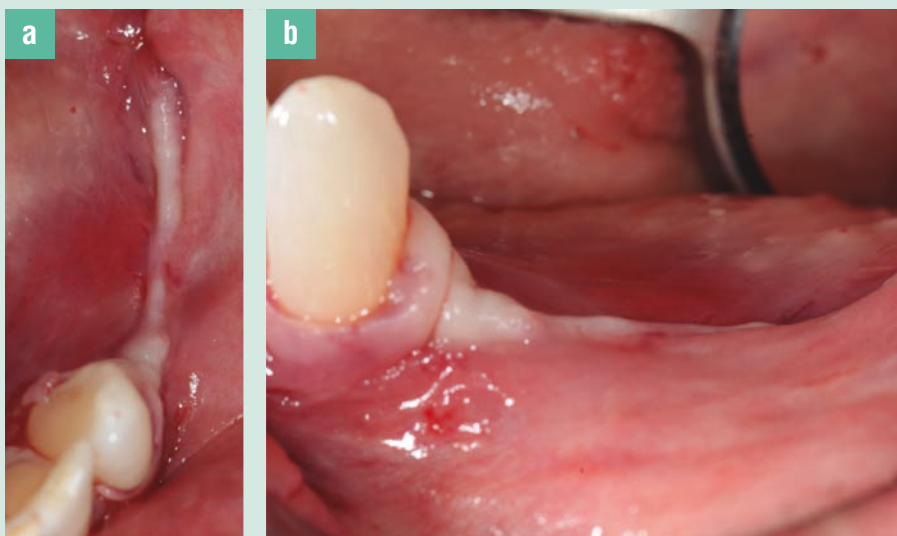


FIG. 13. Situación clínica inmediata posoperatoria. a) Imagen vestibular. b) Imagen oclusal.

Caso clínico 5

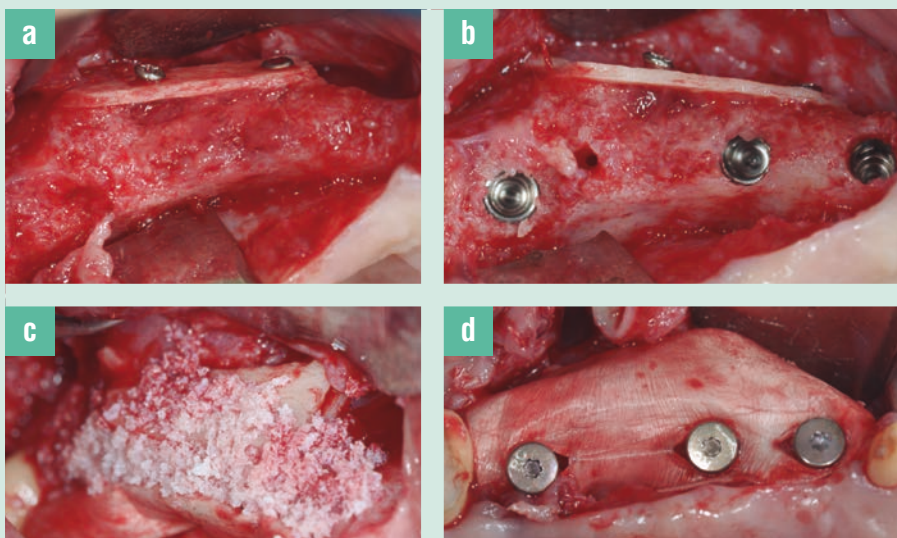


FIG. 14. 2º procedimiento quirúrgico tras 4 meses del procedimiento de aumento. Reentrada para la colocación de implantes y utilización simultánea de un xenoinjerto óseo y membrana de colágeno reabsorbible. a) Reentrada. b) Colocación de implantes. c) Colocación de un xenoinjerto particulado (ZCore®, Cytoplast, Osteogenics, Salugraft Dental). d) Utilización de una membrana de colágeno para cubrir los implantes y el xenoinjerto (Vitala® 30x40mm, Osteogenics, Salugraft Dental)

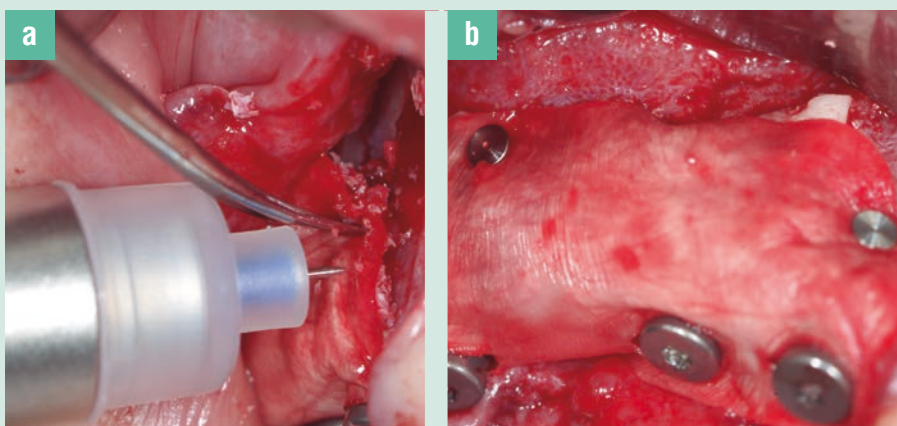


FIG. 15. Fijación de la membrana mediante chinchetas con el Sistema Smartact EVO® META. a) Imagen de perfil. b) Imagen vestibular.

implantes colocados tras el uso de aloinjertos comparándolo con el de injertos autólogos. En este sentido, un estudio a 2 años de seguimiento reportó una pérdida ósea marginal de 1,6 mm con el uso de aloinjertos, mientras que la pérdida con el uso de injertos autólogos fue de 0,9 mm (Chiapasco y cols., 2015). De acuerdo a estos resultados, un estudio retrospectivo que analizaba el comportamiento biológico y la pérdida ósea marginal tras la utilización de injertos autólogos, injertos alogénicos e injertos particulados (de origen xenogénico o de origen aloplástico) reportó una pérdida ósea de $0,15 \pm 0,2$ mm, $0,38 \pm 0,64$ mm y $0,43 \pm 0,48$ mm, respectivamente, a 3 años de seguimiento (Park y cols., 2017). Por tanto, a pesar de que no exista una gran evidencia científica al respecto, la literatura disponible sugiere que los implantes colocados sobre hueso regenera-

do con aloinjertos podrían sufrir una pérdida ósea mayor que aquellos colocados sobre hueso regenerado con injertos autólogos (Chiapasco y cols., 2015).

Conclusiones

- ▶ Los aloinjertos óseos son una alternativa válida al injerto autólogo a la hora de reconstruir maxilares atróficos para la colocación de implantes ofreciendo unos resultados comparables y reduciendo los inconvenientes de los injertos autólogos.
- ▶ Se necesitan ensayos clínicos aleatorizados que evalúen a largo plazo la eficacia de este tipo de aloinjertos en términos de ganancia ósea, mantenimiento del volumen obtenido, salud periimplantaria y percepción de los pacientes.

Bibliografía

1. **Acocella A, Bertolai R, Ellis E, 3rd, Nissan J, Sacco R.** (2012) *Maxillary alveolar ridge reconstruction with monocortical fresh-frozen bone blocks: a clinical, histological and histomorphometric study.* J Craniomaxillofac Surg 40(6), 525-533.
2. **Ahmadi RS, Sayar F, Rakhshan V, Iranpour B, Jahanbani J, Toumaj A, Akhoondi N.** (2017) *Clinical and Histomorphometric Assessment of Lateral Alveolar Ridge Augmentation Using a Corticocancellous Freeze-Dried Allograft Bone Block.* J Oral Implantol 43(3), 202-210.
3. **Aslan E, Gultekin A, Karabuda C, Mortellaro C, Olgac V, Mijiritsky E.** (2016) *Clinical, Histological, and Histomorphometric Evaluation of Demineralized Freeze-Dried Cortical Block Allografts for Alveolar Ridge Augmentation.* J Craniofac Surg 27(5), 1181-1186.
4. **Chappuis V, Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C, Buser D.** (2015) *Soft Tissue Alterations in Esthetic Postextraction Sites: A 3-Dimensional Analysis.* J Dent Res 94(9 Suppl), 1875-1935.
5. **Chaushu L, Chaushu G, Kolerman R, Vered M, Naishlos S, Nissan J.** (2019) *Anterior atrophic mandible restoration using cancellous bone block allograft.* Clin Implant Dent Relat Res 21(5), 903-909.
6. **Chiapasco M, Colletti G, Coggiola A, Di Martino G, Anello, T, Romeo E.** (2015) *Clinical outcome of the use of fresh frozen allogeneic bone grafts for the reconstruction of severely resorbed alveolar ridges: preliminary results of a prospective study.* Int J Oral Maxillofac Implants 30(2), 450-460.
7. **Chiapasco M, Tommasato G, Palombo D, Del Fabbro M.** (2020) *A retrospective 10-year mean follow-up of implants placed in ridges grafted using autogenous mandibular blocks covered with bovine bone mineral and collagen membrane.* Clin Oral Implants Res 31(4), 328-340.
8. **Contar CM, Sarot JR, Bordini J Jr, Galvao GH, Nicolau GV, Machado MA.** (2009) *Maxillary ridge augmentation with fresh-frozen bone allografts.* J Oral Maxillofac Surg 67(6), 1280-1285.
9. **Cordaro L, Amade DS, Cordaro M.** (2002) *Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement.* Clin Oral Implants Res 13(1), 103-111.
10. **Cordaro L, Torsello F, Morcavallo S, di Torresanto VM.** (2011) *Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study.* Clin Oral Implants Res 22(10), 1145-1150.
11. **Cremonini CC, Dumas M, Pannuti C, Lima LA, Cavalcanti MG.** (2010) *Assessment of the availability of bone volume for grafting in the donor retromolar region using computed tomography: a pilot study.* Int J Oral Maxillofac Implants 25(2), 374-378.
12. **De Stavola L, Tunkel J.** (2013) *Results of vertical bone augmentation with autogenous bone block grafts and the tunnel technique: a clinical prospective study of 10 consecutively treated patients.* The International journal of periodontics & restorative dentistry 33 (5): 651-9.

13. **Deluiz D, Oliveira L, Fletcher P, Pires FR, Nunes MA, Tino-co EM.** (2016) *Fresh-Frozen Bone Allografts in Maxillary Alveolar Augmentation: Analysis of Complications, Adverse Outcomes, and Implant Survival.* J Periodontol 87(11), 1261-1267.
14. **Di Raimondo R, Sanz-Esporrin J, Pla R, Sanz-Martin I, Luengo F, Vignoletti F, Sanz M.** (2020) *Alveolar crest contour changes after guided bone regeneration using different biomaterials: an experimental in vivo investigation.* Clin Oral Investig 24(7), 2351-2361.
15. **Dias RR, Sehn FP, de Santana Santos T, Silva ER, Chaushu G, Xavier SP.** (2016) *Corticocancellous fresh-frozen allograft bone blocks for augmenting atrophied posterior mandibles in humans.* Clin Oral Implants Res 27(1), 39-46.
16. **Kloss FR, Offermanns V, Kloss-Brandstatter A.** (2018) *Comparison of allogeneic and autogenous bone grafts for augmentation of alveolar ridge defects-A 12-month retrospective radiographic evaluation.* Clin Oral Implants Res 29(11), 1163-1175.
17. **Lumetti S, Consolo U, Galli C, Multinu A, Piersanti L, Bellini P, Marchetti C.** (2014a) *Fresh-frozen bone blocks for horizontal ridge augmentation in the upper maxilla: 6-month outcomes of a randomized controlled trial.* Clin Implant Dent Relat Res 16(1), 116-123.
18. **Macedo LG, Mazzucchelli-Cosmo LA, Macedo NL, Monteiro AS, Sendyk WR.** (2012) *Fresh-frozen human bone allograft in vertical ridge augmentation: clinical and tomographic evaluation of bone formation and resorption.* Cell Tissue Bank 13(4), 577-586.
19. **Mazzocco C, Buda S, De Paoli S.** (2008) *The tunnel technique: a different approach to block grafting procedures.* The International journal of periodontics & restorative dentistry 28 (1): 45-53.
20. **Mellonig JT, Bowers GM, Bailey RC.** (1981a) *Comparison of bone graft materials. Part I. New bone formation with autografts and allografts determined by Strontium-85.* J Periodontol 52(6), 291-296.
21. **Mellonig JT, Bowers GM, Cotton WR.** (1981b) *Comparison of bone graft materials. Part II. New bone formation with autografts and allografts: a histological evaluation.* J Periodontol 52(6), 297-302.
22. **Monje A, Pikos MA, Chan HL, Suárez F, Gargallo-Albiol J, Hernández-Alfaro F, Wang HL.** (2014) *On the feasibility of utilizing allogeneic bone blocks for atrophic maxillary augmentation.* Biomed Res Int 2014, 814578.
23. **Naenni N, Lim HC, Papageorgiou SN, Hämmerle CHF** (2019) *Efficacy of lateral bone augmentation prior to implant placement: a systematic review and meta-analysis.* J Clin Periodontol. 46(Suppl 21):287-306.
24. **Nelson AC, Mealey BL.** (2020). *A randomized controlled trial on the impact of healing time on wound healing following ridge preservation using a 70%/30% combination of mineralized and demineralized freeze-dried bone allograft.* Journal of Periodontology 91, 10, p. 1256-1263.
25. **Nissan J, Marilena V, Gross O, Mardinger O, Chaushu G.** (2012) *Histomorphometric analysis following augmentation of the anterior atrophic maxilla with cancellous bone block allograft.* Int J Oral Maxillofac Implants 27(1), 84-89.
26. **Nkenke E, Neukam FW.** (2014) *Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival.* Eur J Oral Implantol 7 Suppl 2, S203-217.
27. **Park YH, Choi SH, Cho KS, Lee JS.** (2017) *Dimensional alterations following vertical ridge augmentation using collagen membrane and three types of bone grafting materials: A retrospective observational study.* Clin Implant Dent Relat Res 19(4), 742-749.
28. **Ponte A KF.** (2004) *The tunnel technique in bone grafting procedures: A clinical study [abstract].* The International journal of oral & maxillofacial implants. 19: 766.
29. **Sanz M, Vignoletti F.** (2015) *Key aspects on the use of bone substitutes for bone regeneration of edentulous ridges.* Dental Materials 31, 640-647.
30. **Sanz-Sánchez I, Ortiz-Vigón A, Sanz-Martín I, Figuero E, Sanz M.** (2015) *Effectiveness of Lateral Bone Augmentation on the Alveolar Crest Dimension: A Systematic Review and Meta-analysis.* J Dent Res 94(9 Suppl), 128S-142S.
31. **Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T.** (2003) *Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study.* Int J Periodontics Restorative Dent, 23(4), 313-323.
32. **Schwartz Z, Somers A, Mellonig JT, Carnes DL Jr, Dean DD, Cochran DL, Boyan BD.** (1998) *Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation is dependent on donor age but not gender.* J Periodontol 69(4), 470-478.
33. **Silva ER, Ferraz EP, Neto EC, Chaushu G, Chaushu L, Xavier SP.** (2017) *Volumetric Stability of Fresh Frozen Bone Blocks in Atrophic Posterior Mandible Augmentation.* J Oral Implantol 43(1), 25-32.
34. **Spin-Neto R, Stavropoulos A, Dias Pereira LA, Marcantonio E Jr, Wenzel A.** (2013). *Fate of autologous and fresh-frozen allogeneic block bone grafts used for ridge augmentation. A CBCT-based analysis.* Clin Oral Implants Res 24(2), 167-173.
35. **Spin-Neto R, Stavropoulos A, Coletti FL, Pereira LA, Marcantonio E Jr, Wenzel A.** (2015) *Remodeling of cortical and corticocancellous fresh-frozen allogeneic block bone grafts--a radiographic and histomorphometric comparison to autologous bone grafts.* Clin Oral Implants Res 26(7), 747-752.
36. **Thoma DS, Bienz SP, Figuero E, Jung RE, Sanz-Martin I** (2019). *Efficacy of lateral bone augmentation performed simultaneously with dental implant placement: A systematic review and meta-analysis.* J. Clin Periodontol. 46(21), 257-276.
37. **Tresguerres FGF, Cortes ARG, Hernandez Vallejo G, Cabrejos-Azama J, Tamimi F, Torres J.** (2019) *Clinical and radiographic outcomes of allogeneic block grafts for maxillary lateral ridge augmentation: A randomized clinical trial.* Clin Implant Dent Relat Res 21(5), 1087-1098.
38. **Tunkel J, De Stavola L, Kloss-Brandstätter A.** (2020) *Alveolar ridge augmentation using the shell technique with allogeneic and autogenous bone plates in a split-mouth design - A retrospective case report from five patients.* Clin Case Rep. 2020
39. **Urban IA, Montero E, Monje A, Sanz-Sánchez I.** (2019). *Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta-analysis.* J. Clin. Periodontol. 46(21), 319-339
40. **Von Arx T, Hafliger J, Chappuis V.** (2005) *Neurosensory disturbances following bone harvesting in the symphysis: a prospective clinical study.* Clin Oral Implants Res 16(4), 432-439.