

Autotrasplante Digital: Reporte de Caso Clínico

Digital Autotransplantation: Clinical Case Report

Recibido 30/05/2021

Aceptado 07/09/2021

Siragusa C, Brusca M, Stolbizer F

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Odontología
Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial II
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El trasplante dentario autólogo se define como el posicionamiento de una pieza dentaria autóloga en un alvéolo post extracción o en un lecho formado quirúrgicamente. Actualmente, siguiendo los criterios de selección adecuados y una técnica quirúrgica minuciosa, resulta una alternativa terapéutica ideal en ciertos pacientes. La gran variabilidad de implantes dentales y alternativas de injertos óseos han resuelto el problema de sustituir una pieza dentaria perdida. En los pacientes en crecimiento o con potencial de crecimiento residual del proceso alveolar, se pone en evidencia el inconveniente que puede representar la colocación de implantes, lo que hace necesario reevaluar la conservación de dientes y la utilización de técnicas quirúrgicas clásicas. Las tasas de éxito de los autotrasplantes autólogos han aumentado con el tiempo, alcanzando cifras mayores al 90%. En el presente artículo se reporta un caso clínico de autotrasplante dentario con planificación digital y una réplica tridimensional de la pieza a trasplantar.

Palabras clave: autotrasplante dental, planificación digital, réplica 3D, autotrasplante autólogo

ABSTRACT

Autologous tooth transplantation is defined as the positioning of an autologous tooth in a post-extraction socket or in a surgically formed bed. Currently, following the appropriate selection criteria and a meticulous surgical technique, it is an ideal therapeutic alternative in certain patients. The great variability of dental implants and bone graft alternatives have solved the problem of replacing a lost tooth. In growing patients or with potential for residual growth of the alveolar process, the inconvenience that implant placement can represent is evident, which makes it necessary to reevaluate tooth conservation and the use of classic surgical techniques. The success rates of autologous autologous transplants have increased over time, reaching figures greater than 90%. This article reports a clinical case of dental

autotransplantation with digital planning and a three-dimensional replica of the piece to be transplanted.

Keywords: dental autotransplantation, digital planning, 3D replication, autologous autotransplantation

INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales y la reconstrucción del reborde alveolar son tratamientos con una alta predictibilidad, por lo que la pérdida de piezas dentarias ya no es un problema a la hora de sustituirlas. La gran disponibilidad de implantes con diferentes opciones en longitud, diámetros, superficie y diseños, junto con el gran abanico de sustitutos óseos (autólogos, alogénicos, aloplásticos o xenógenos), hicieron posible devolver la oclusión, la estética y la función masticatoria. Sin embargo, el implante dental no tiene el potencial para adaptarse a los cambios anatómicos y desarrollo de la mandíbula en un paciente en crecimiento (Sharma y Vargervik, 2006). La etapa de desarrollo es una restricción para la implantación y un desafío en el tratamiento de una pieza dentaria faltante. Por lo tanto, el autotrasplante de dientes es una opción de tratamiento.

El trasplante dentario autólogo es el posicionamiento de una pieza dentaria autóloga en un alvéolo post extracción o en un lecho formado quirúrgicamente en el alvéolo.

Al utilizar el propio diente del paciente, el autotrasplante presenta una serie de ventajas frente a opciones como los implantes dentales o prótesis parciales fijas: una mayor resistencia a la carga oclusal, el mantenimiento del Ligamento Periodontal (PDL) (Kim et al., 2015; Andreasen et al., 1990), su capacidad de unirse al hueso circundante y la posibilidad de cambiarlo de posición una vez colocado mediante tratamiento ortodóntico (Zachrisson et al. 2004, Czochrowska et al., 2000, 2002; Plakwicz et al., 2013).

Desde que el primer autotrasplante dentario fue reportado en la literatura en el año 1950, la tasa de éxito se ha incrementado gradualmente gracias a los avances en las técnicas diagnósticas y quirúrgicas (Cross et al. 2013). Sin embargo, han sido reportadas también muchas complicaciones y fracasos terapéuticos, asociados fundamentalmente a la complejidad técnica. El factor más importante para el éxito es poder mantener la vitalidad del ligamento periodontal adherido del diente trasplantado, por lo que lesiones mecánicas durante la extracción o ejercer una presión excesiva para su fijación en el alvéolo receptor pueden influir en el resultado. Factores bioquímicos desencadenados por la duración extraalveolar prolongada pueden dañar el PDL (Phutinart et al., 2020) y provocar una reabsorción progresiva de la raíz. Además, se puede generar un resultado negativo tanto por una preparación insuficiente del alvéolo receptor como debido a la morfología de la raíz.

En los últimos años, la posibilidad de contar con modelos de creación rápida de prototipos asistidos por computadora ha simplificado e incrementado la predictibilidad de esta técnica. Al aplicar réplicas de dientes tridimensionales (3D), el tiempo extraoral se reduce significativamente y se mejora la idoneidad entre el diente donante y el sitio receptor (Shahbazian et al., 2013, 2010).

El objetivo de este informe de caso clínico es presentar una técnica quirúrgica con métodos innovadores para el autotrasplante dentario utilizando una planificación digital, plantillas quirúrgicas impresas 3D para la preparación guiada de la osteotomía del alvéolo receptor del diente donante, y una réplica 3D de la pieza a trasplantar.

CASO CLÍNICO

Una paciente femenina, de 18 años de edad, fue remitida a la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial II de la Universidad de Buenos Aires, para la evaluación del tercer molar mandibular incluido. Al examen radiográfico se confirmó el diagnóstico que indica la exodoncia del primer molar derecho. Luego de realizar una consulta interdisciplinaria, el tratamiento de ortodoncia no fue considerado una opción para el paciente. Por lo tanto, se planeó el autotrasplante del tercer molar inferior derecho en el lugar del primer molar inferior derecho como el plan de tratamiento más adecuado.

Se realizó un examen tomográfico de haz cónico (CBCT, cone beam computerized tomography) preoperatorio con un tomógrafo Planmeca ProMax® 3D Max (Finlandia), calibrado en función endodoncia (96 kV y 15 s), con ajustes del mA según la contextura facial de paciente (XS: 5.6 mA; S 7.1 mA; M: 9 mA; L: 11 mA; XL: 12.5 mA), tamaño de vóxel: 75 µm, FOV: 50 mm. (Figura 1) y una impresión con alginato (Phase Plus, Zhermack®, Italia) del maxilar inferior, y se obtuvo un modelo utilizando yeso tipo IV (Elite Rock, Zhermack®, Italia).

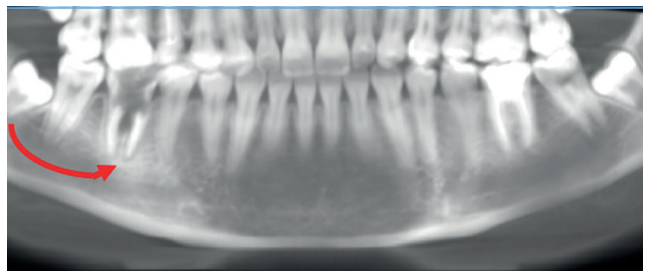


FIGURA 1. Tomografía pre-quirúrgica

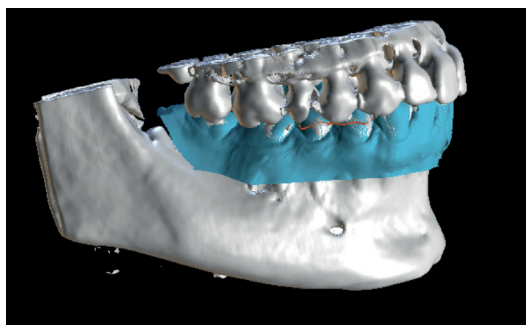


FIGURA 2. Combinación de archivo .DICOM y .STL

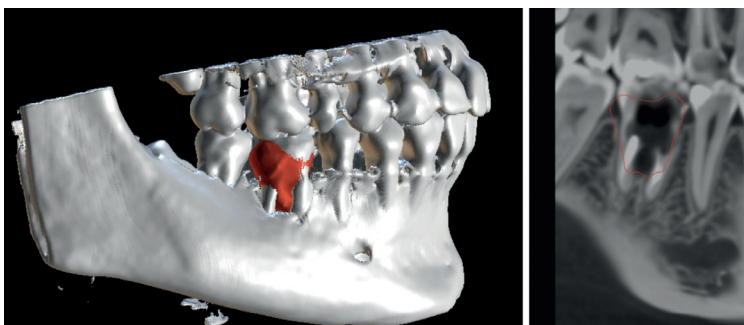


FIGURA 3. Planificación virtual del autotrasplante

Con el modelo obtenido se generó un archivo de estereolitografía (STL) mediante un escáner de laboratorio (E1, 3Shape). En el flujo de trabajo propuesto, se utilizó el software Blue Sky Plan® (Blue Sky Bio LLC, Grayslake, IL), un dispositivo médico que permite ver y reformatear imágenes adquiridas mediante tomografía computarizada y escaneo digital. Para verificar la exactitud del renderizado DICOM / alineación STL, el archivo combinado se emparejó con el archivo DICOM obtenido del escaneo CBCT y se alineó. Con una ejecución correcta, los archivos deben superponerse sin discrepancias significativas (Figura 2).

A partir de estos archivos DICOM, las imágenes de la pieza 4.8 se segmentaron para realizar el trasplante de manera virtual y generar la réplica de la pieza dentaria como un archivo STL. Se midió la corona, la longitud de la raíz y la dimensión cervical del molar a trasplantar, y se compararon con la altura y el ancho del hueso residual del sitio receptor. El resultado de la planificación arrojó que las dimensiones mesiodistal, apicocoronar y vestibulolingual alveolares, eran suficientes para la recepción de la pieza 4.8, sin la necesidad de realizar osteotomía (Figura 3).

Una vez que se decidió la ubicación virtual de la pieza a trasplantar, se confeccionó una guía de adaptación, necesaria para asentar la pieza donante en la exacta posición a la planificación virtual (Figura 4).

La réplica 3D y la guía de adaptación diseñada se imprimieron en resina biocompatible y autoclavable (Cosmos SG, YLLER) (Figura 5).

La cirugía se realizó bajo anestesia local con carticaina 4% y epinefrina 1: 100.000 (Anescart Forte, SIDUS). El primer molar mandibular derecho se extrajo de forma atraumática (Figura 6).

Luego de la toilette del lecho alveolar se comprobó la adaptación de la réplica 3D para verificar la planificación virtual y confirmar la posición y estabilidad de la réplica dentaria.

Durante la liberación y exodoncia de la pieza dentaria a trasplantar se mantuvo su réplica posicionada en el alveolo post extracción (Figura 7).

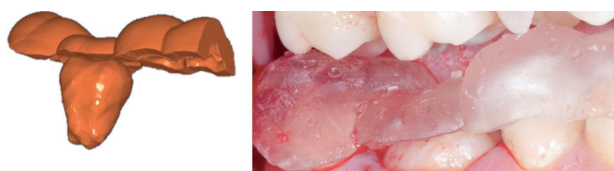


FIGURA 4. Izquierda: diseño de guía de posicionamiento; Derecha: guía de posicionamiento impresa

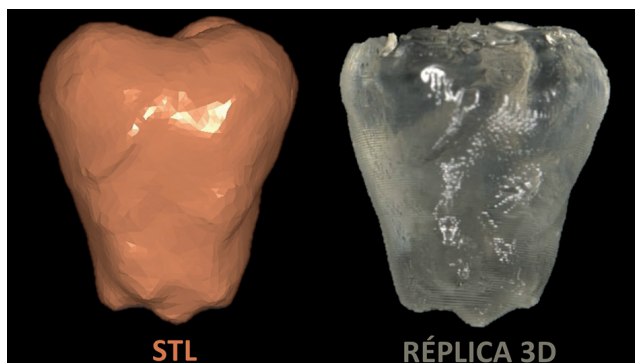


FIGURA 5. Réplica dentaria virtual e impresa

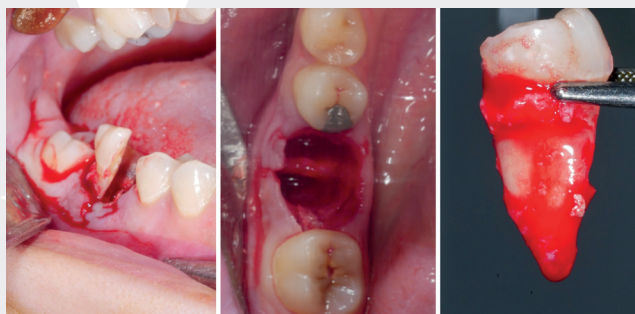


FIGURA 6. De izquierda a derecha: Odontosección; Alveólo postextracción; Resto radicular

La exodoncia de la pieza 4.8 se realizó mediante un colgajo mucoperiostico de espesor total, la osteotomía con un fresón y pieza de mano. Una vez liberado el ecuador de la pieza dentaria se procedió a realizar la exodoncia de manera atraumática con elevador recto, ejerciendo su acción lejos de las fibras del ligamento periodontal (Figura 8).

Se midió el tiempo extraoral y no se manipuló la superficie de la raíz para mejorar la unión de las fibras PDL. El tercer molar fue extraído y reimplantado en 2.50 segundos: con la guía de adaptación se fijó la pieza dentaria a las vecinas utilizando una férula flexible con tanza de 0.8 y resina (Figura 9). Se realizó una radiografía panorámica postoperatoria inmediata (Figura 10). Al mes, en el control clínico y radiográfico, se retiró la ferulización (Figura 11).

DISCUSIÓN

El uso de réplicas dentarias tiene la intención de reducir el tiempo extra-alveolar y proporcionar una adaptación pasiva para el diente donante en el nuevo lecho alveolar, lo que lleva a la preservación del ligamento periodontal y vitalidad pulpar, además de reducir el riesgo de necrosis y reabsorción (Keightley et al., 2010).

Desde la década de 1990, muchos trabajos se han enfocado en el estudio de la reabsorción radicular y vitalidad pulpar (Czochrowska et al., 2000, 2002; Chung et al., 2014; Machado et al. 2016). La mayoría de los estudios se han centrado en el autotrasplante de dientes con formación radicular incompleta (Tsukiboshi, 2002; Phutinart et al., 2020; Shahbazian et al., 2013), asegurando un procedimiento de autotrasplante atraumático y mínimamente invasivo (Cross et al., 2013). La cicatrización pulpar del diente trasplantado está correlacionada directamente con el desarrollo radicular y el diámetro de su foramen apical (Chung et al., 2014).

Investigaciones anteriores no han determinado diferencias sustanciales en la tasa de éxito del autotrasplante entre dientes maduros o inmaduros. Yu et al. (2017) informaron una tasa de supervivencia a largo plazo del 93,1% de autotrasplante de tercer molar maduro en alvéolos de extracción inmediata. Estos resultados son similares a los obtenidos por Lundberg e Isaksson (1996) y Tsukiboshi (2002).

Una revisión sistemática reciente del autotrasplante dentario, exclusivamente con ápice abierto, informó una tasa de supervivencia del 98%, y una tasa de éxito del 89%, lo que sugiere que el autotrasplante de diente de ápice abierto es una terapia viable para pacientes en crecimiento. Se observó que los premolares tienen una mayor tasa de éxito como dientes donantes en comparación con los molares, lo que probablemente refleje el efecto de múltiples raíces y una morfología de la raíz más variable en estos últimos (Atala-Acevedo et al. 2017).

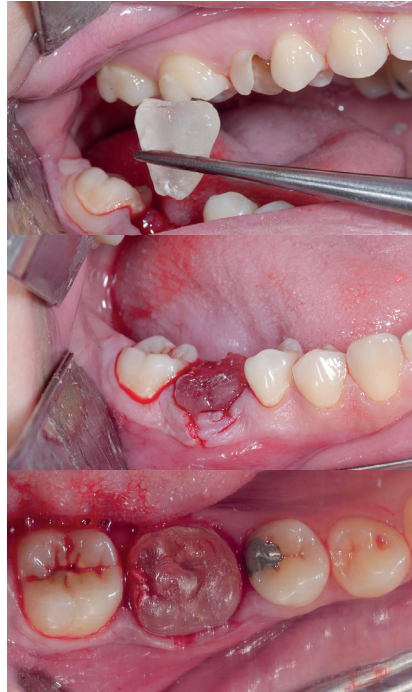


FIGURA 7. Réplica dentaria 3D en alvéolo post extracción



FIGURA 8. Liberación de tercer molar retenido



FIGURA 9. Tercer molar trasplantado y ferulizado

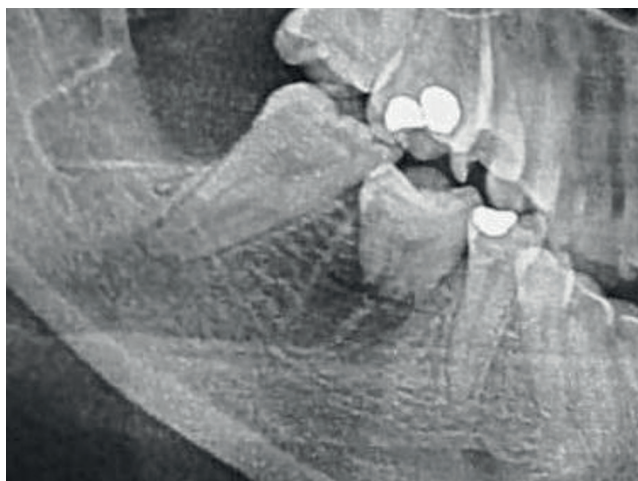


FIGURA 10. Imagen radiográfica postquirúrgica



FIGURA 11. Control radiográfico y clínico al mes del trasplante

Ong y Dance (2021), determinaron que un diente trasplantado era exitoso cuando había cumplido los siguientes criterios: hallazgos clínicos y radiográficos normales con ausencia de anquilosis, sin reabsorción progresiva de la raíz o infección, presencia de obliteración del conducto radicular, movilidad normal y contorno gingival normal, nivel de fijación y profundidad de sondaje.

La obliteración del conducto radicular y el desarrollo continuo de la raíz después del autotrasplante en piezas dentarias inmaduras son signos de revitalización pulpar y éxito del tratamiento (Cross et al., 2013; Paulsen et al., 1995; Monsour et al., 1985).

El autotrasplante se caracteriza por la regeneración del tejido periodontal gracias a la capacidad osteoinductora del ligamento periodontal. La presencia de PDL intacta y viable en la superficie radicular es uno de los factores más importantes que explican la curación periodontal exitosa sin reabsorción radicular (Tsukiboshi, 2002; Andreasen, 1981).

La aproximación cervical entre la superficie de la raíz del diente trasplantado y el hueso alveolar de la cavidad receptora es un factor crítico en la cicatrización del hueso (Bae et al., 2010; Nethander, 1995; Yotsuya et al.; 2020).

CONCLUSIÓN

La impresión 3D se está integrando a la práctica quirúrgica craneomaxilofacial. Las aplicaciones varían desde modelos anatómicos (principalmente para planificación quirúrgica) hasta guías quirúrgicas e implantes. Las principales ventajas de la tecnología de impresión 3D son la reducción del tiempo quirúrgico y la mejora del resultado quirúrgico. Este enfoque garantiza un autotrasplante dentario seguro y preciso.

REFERENCIAS

Andreasen J. O. (1981). Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *International Journal of Oral Surgery*, 10(1), 54–61. [https://doi.org/10.1016/s0300-9785\(81\)80008-7](https://doi.org/10.1016/s0300-9785(81)80008-7)

Andreasen, J. O., Paulsen, H. U., Yu, Z., Bayer, T., y Schwartz, O. (1990). A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *European Journal of Orthodontics*, 12(1), 14–24. <https://doi.org/10.1093/ejo/12.1.14>

Atala-Acevedo, C., Abarca, J., Martínez-Zapata, M. J., Díaz, J., Olate, S., y Zaror, C. (2017). Success rate of autotransplantation of teeth with an open apex: systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(1), 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.09.010>

- Bae, J. H., Choi, Y. H., Cho, B. H., Kim, Y. K., y Kim, S. G. (2010). Autotransplantation of teeth with complete root formation: a case series. *Journal of Endodontics*, 36(8), 1422–1426. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.028>
- Chung, W. C., Tu, Y. K., Lin, Y. H., y Lu, H. K. (2014). Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(4), 412–423. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12228>
- Cross, D., El-Angbawi, A., McLaughlin, P., Keightley, A., Brocklebank, L., Whitters, J., McKerlie, R., Cross, L., y Welbury, R. (2013). Developments in autotransplantation of teeth. *The Surgeon : Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, 11(1), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2012.10.003>
- Czochrowska, E. M., Stenvik, A., Album, B., y Zachrisson, B. U. (2000). Autotransplantation of premolars to replace maxillary incisors: a comparison with natural incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(6), 592–600. <https://doi.org/10.1067/mod.2000.110521>
- Czochrowska, E. M., Stenvik, A., y Zachrisson, B. U. (2002). The esthetic outcome of autotransplanted premolars replacing maxillary incisors. *Dental Traumatology*, 18(5), 237–245. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00094.x>
- Keightley, A. J., Cross, D. L., McKerlie, R. A., y Brocklebank, L. (2010). Autotransplantation of an immature premolar, with the aid of cone beam CT and computer-aided prototyping: a case report. *Dental Traumatology*, 26(2), 195–199. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2009.00851.x>
- Kim, S., Lee, S. J., Shin, Y., y Kim, E. (2015). Vertical bone growth after autotransplantation of mature third molars: 2 case reports with long-term follow-up. *Journal of Endodontics*, 41(8), 1371–1374. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.01.036>
- Lundberg, T., y Isaksson, S. (1996). A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 34(2), 181–185. [https://doi.org/10.1016/s0266-4356\(96\)90374-5](https://doi.org/10.1016/s0266-4356(96)90374-5)
- Machado, L. A., do Nascimento, R. R., Ferreira, D. M., Mattos, C. T., y Vilella, O. V. (2016). Long-term prognosis of tooth autotransplantation: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(5), 610–617. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.11.010>
- Monsour, F. N., y Adkins, K. F. (1985). Aberrations in pulpal histology and dentinogenesis in transplanted erupting teeth. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(1), 8–13. [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(85\)80006-9](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(85)80006-9)
- Nethander, G. (1995). Oral restoration with fixed partial dentures on transplanted abutment teeth. *The International Journal of Prosthodontics*, 8(6), 517–526.
- Ong, D. V., y Dance, G. M. (2021). Posterior tooth autotransplantation: a case series. *Australian Dental Journal*, 66(1), 85–95. <https://doi.org/10.1111/adj.12757>
- Paulsen, H. U., Andreasen, J. O., y Schwartz, O. (1995). Pulp and periodontal healing, root development and root resorption subsequent to transplantation and orthodontic rotation: a long-term study of autotransplanted premolars. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(6), 630–640. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(95\)70009-9](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(95)70009-9)
- Phutinart, S., Krisanaprakornkit, S., Makeudom, A., Suzuki, B., y Suzuki, E. Y. (2020). Periodontal ligament proliferation and expressions of bone biomolecules upon orthodontic preloading: Clinical implications for tooth autotransplantation. *Korean Journal of Orthodontics*, 50(3), 188–196. <https://doi.org/10.4041/kjod.2020.50.3.188>
- Plakwicz, P., Wojtowicz, A., y Czochrowska, E. M. (2013). Survival and success rates of autotransplanted premolars: a prospective study of the protocol for developing teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(2), 229–237. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.03.019>
- Shahbazian, M., Jacobs, R., Wyatt, J., Denys, D., Lambrechts, I., Vinckier, F., y Willems, G. (2013). Validation of the cone beam computed tomography-based stereolithographic surgical guide aiding autotransplantation of teeth: clinical case-control study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 115(5), 667–675. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.01.025>

Shahbazian, M., Jacobs, R., Wyatt, J., Willems, G., Pattijn, V., Dhoore, E., VAN Lierde, C., y Vinckier, F. (2010). Accuracy and surgical feasibility of a CBCT-based stereolithographic surgical guide aiding autotransplantation of teeth: in vitro validation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37(11), 854–859. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02107.x>

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Sharma, A. B., y Vargervik, K. (2006). Using implants for the growing child. *Journal of the California Dental Association*, 34(9), 719–724. https://www.cda.org/Portals/0/journal/journal_092006.pdf

Tsukiboshi M. (2002). Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dental Traumatology*, 18(4), 157–180. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x>

Yotsuya, M., Nakano, M., Umehara, K., Nomura, T., y Sato, T. (2020). Implant and prosthetic treatment in esthetic zone with alveolar ridge preservation and autotransplantation: clinical case report with 16-year follow-up. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 61(2), 145–150. <https://doi.org/10.2209/tdcpublication.2019-0018>

Yu, H. J., Jia, P., Lv, Z., y Qiu, L. X. (2017). Autotransplantation of third molars with completely formed roots into surgically created sockets and fresh extraction sockets: a 10-year comparative study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(4), 531–538. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.12.007>

Zachrisson, B. U., Stenvik, A., y Haanaes, H. R. (2004). Management of missing maxillary anterior teeth with emphasis on autotransplantation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(3), 284–288. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.06.007>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial II
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 8A
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
siragusacecilia@gmail.com