Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar
Julio-Agosto, 2023, Volumen 7, Número 4.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7432

Tomografía Cone Beam y Guía Quirúrgica para Autotrasplante Dental de Tercer Molar con Ápice Cerrado: Caso Clínico

Castellanos Ortiz Alexa Valeria[1]
alexavcastellanosortpcch@gmail.com
https://orcid.org/0009-0001-3466-8821
Universidad Autónoma de Chihuahua
México

Bernal Treviño Angel
abernal@uach.mx
https://orcid.org/0000-0001-7933-991X
Universidad Autónoma de Chihuahua
México

Mares García América Susana
america.mares@cimav.edu.mx
https://orcid.org/0000-0003-0434-8429
Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C.
México

RESUMEN

El autotrasplante dental es el acto quirúrgico de trasladar un diente sano hacia el alveolo de otro diente que ha sido extraído debido a la imposibilidad de restaurarlo; existe poca evidencia sobre autotransplantes de dientes con ápice cerrado. Se reporta el seguimiento a 18 meses de un autotrasplante dental realizado en un paciente masculino de 33 años, cuyo primer molar mandibular izquierdo fue reemplazado por su tercer molar superior izquierdo (con ápice completo). La planeación quirúrgica se realizó utilizando t tomografía computarizada de haz cónico (CBCT); con el software InVesalius se realizó la segmentación del diente donador para crear digitalmente el modelo 3D e imprimirlo. Mediante radiografía periapical se evaluó el espacio del ligamento periodontal, formación de hueso cortical, presencia o ausencia de reabsorción radicular, infección e inflamación. Clínicamente se evaluó movilidad, profundidad del sondaje y función masticatoria. Al primer mes no se observó inflamación o infección, la movilidad fue grado 1, y el hueso cortical no tuvo cambios. A los 4 meses se observó formación de hueso cortical y del ligamento periodontal, mejorando a los 12 y 18 meses; evidenciando una completa integración fisiológica entre el ligamento periodontal y hueso, sin reabsorción ósea ni signos de inflamación o infección.

Palabras clave: *autotrasplante dental; CBCT; guía quirúrgica 3D*

[1] Autor principal.
Correspondencia: alexavcastellanosortpcch@gmail.com

Cone Beam Computed Tomography and Surgical Guide in Dental Autotransplantation of a Third Molar with Closed Apex: Clinical Case

ABSTRACT

Dental autotransplantation is the surgical act of transferring a healthy tooth from its socket to the post-extraction socket of another tooth that can no longer be restored, both belonging to the same patient; however, there is poor evidence in autotransplants with closed apex, so the purpose of this case report is to show the 18-month follow-up of a dental autotransplant performed on a 33-year-old male patient, in which the upper left third molar dental organ with complete apex was used to replace the mandibular left first molar. Surgical planning was performed using Cone Beam Computed Tomography (CBCT); the segmentation of the donor tooth was performed to digitally with the InVesalius software to create the 3D model and print it. At each clinical follow-up appointment, a periapical radiograph was taken to assess the periodontal ligament space, cortical bone formation, the presence or absence of root resorption, infection, and inflammation. Mobility, probing depth and masticatory function were also evaluated. In the first month, no inflammation or infection was found, mobility was grade 1, and cortical bone remained the same. At 4 months we found excellent formation of cortical bone and periodontal ligament health, improving at 12 and 18 months; evidencing complete physiological integration between the periodontal ligament and bone, no bone resorption or signs of inflammation or infection were discovered.

Keywords**:** *dental autotransplantation; CBTC; 3D surgical guide*

Artículo recibido 20 julio 2023

Aceptado para publicación: 20 agosto 2023

INTRODUCCIÓN

Los primeros reportes de casos clínicos de autotrasplantes dentales surgieron en 1950, en los cuales los terceros molares eran los principales candidatos para reemplazar a los primeros molares que ya no podían ser restaurados; sin embargo, estos casos no tuvieron éxito debido a la falta de estudios clínicos y tecnología apropiada (Cross et al., 2013).

El tema de los autotrasplantes dentales ha ido evolucionando con el tiempo, actualmente se cuenta con tecnologías que han permitido elevar la tasa de éxito. La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT, por sus siglas en inglés Cone Beam Computed Tomography) ofrece representaciones tridimensionales precisas de excelente calidad, y permite la visualización en volumen y por cortes de la zona de interés. InVesalius es un software médico que tiene la finalidad de crear modelos tridimensionales de estructuras anatómicas a partir de las imágenes tomográficas; genera un archivo en estereolitografía (STL), que es utilizado para imprimir guías quirúrgicas en 3D. Estas guías son dispositivos biomédicos a base de resina líquida biocompatible, cuyo objetivo en el área de autotransplantes, es realizar una preparación meticulosa del alvéolo, para lograr la inserción controlada e inmediata del diente donador. Estas herramientas tecnológicas tienen como objetivo ayudar a la planeación, reducir el tiempo quirúrgico y evitar iatrogenias; estos factores han sido reportados como indicadores de éxito en el autotrasplante dental (Lee et al., 2001).

Las indicaciones para realizar un autotrasplante son: dientes impactados o dientes ectópicos, traumatismos, pérdida de diente a causa de tumores o por iatrogenias, caries extensas, y endodoncias fallidas u otro factor que no permita su restauración o rehabilitación (Almpani et al., 2015; Park et al., 2010). Para poder justificar el autotrasplante dental se deben de tomar en cuenta varios factores; en primer lugar, la morfología es fundamental, ya que se busca que la anatomía coronal y radicular del diente donador sea lo más normal posible para que la extracción sea totalmente atraumática y así poder preservar células del ligamento periodontal (Clokie et al., 2001; Wu et al., 2019).

El tiempo extraoral prolongado del diente donante afecta significativamente la viabilidad celular del ligamento periodontal ocasionando resultados desfavorables (Hupp et al., 1998; Kim et al., 2005; Tsukiboshi, 2002). Los primeros estudios clínicos demostraron que el tiempo extraoral debe ser menor a 18 minutos, ya que si se prolonga surge hipoxia de las células del ligamento periodontal, con la

consecuente necrosis pulpar, reabsorción radicular y anquilosis (Andreasen, 1981).

Las condiciones del sitio receptor deben garantizar la adaptabilidad del diente donante en todas sus dimensiones, razón por la que se realiza la Tomografía Computarizada de Haz Cónico o "Cone Beam Computed Tomography (CBCT)", con la cual es posible analizar con exactitud las medidas del hueso alveolar, y en caso de requerir más espacio alveolar confeccionarlo quirúrgicamente (Altonen et al., 1978; Northway & Konigsberg, 1980; Tsukiboshi, 2002).

La posición del diente donador debe quedar en un plano infra oclusal para evitar contactos oclusales. Aquellos casos en los que el diente donador presenta poca estabilidad se deberán ferulizar; varios autores mencionan que con una ferulización semirrígida mediante alambre de ortodoncia con resina o hilo de sutura cruzada alrededor del diente se obtendrán excelentes resultados. El tiempo de ferulización aún sigue causando controversia, algunos autores mencionan que la ferulización semirrígida debe limitarse entre 2 y 4 semanas (Gault & Warocquier-Clerout, 2002; Thomas et al., 1998), mientras que otros mencionan que el tiempo debe oscilar entre 1 y 6 semanas (Akiyama et al., 1998).

El diente donador con ápice completo requiere obligatoriamente tratamiento de conductos, ya que la revascularización pulpar después del autotrasplante no es la óptima en ápices con diámetro menor a 1 mm (Andreasen et al., 1990; Hasselgren et al., 1977; Marques-Ferreira et al., 2011; Skoglund et al., 1981). El tratamiento de conductos deberá realizarse entre las 2 y 4 semanas después del autotrasplante con el fin de evitar necrosis pulpar (Marques-Ferreira et al., 2011; Mejàre et al., 2004).

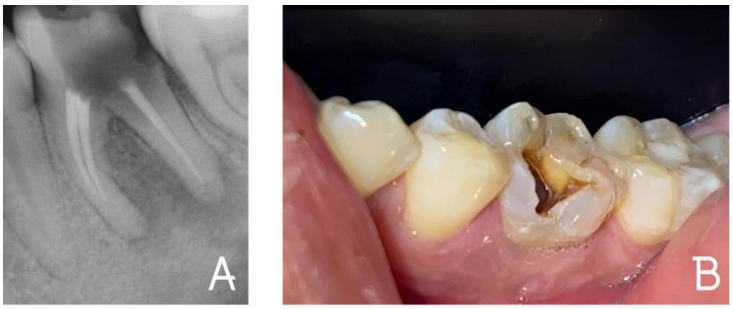
METODOLOGÍA

Reporte de caso clínico

Paciente masculino de 33 años de edad sin antecedentes patológicos existentes, se presenta a consulta para valorar su órgano dental 36. A la exploración clínica (Figura 1 A) y radiográfica (Figura 1 B), se observó el órgano dental 36 con tratamiento de conductos presente y lesión extensa que comunica con furca; el pronóstico es pobre, por lo que se toma la decisión llevar a cabo la extracción de la pieza dental.

Figura 1.

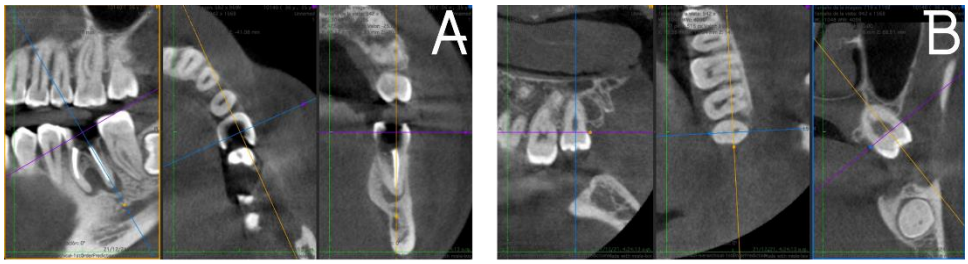
A) *Fotografía clínica preoperatoria. B) Radiografía periapical inicial.*



Se realizó una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), con el fin de medir las dimensiones del hueso receptor (Figura 2A), y analizar los terceros molares presentes para seleccionar la raíz con mejor adaptación al alveolo receptor; resultando el órgano dental 28 como el donador seleccionado (Figura 2B).

Figura 2.

Medidas de las zonas de interés obtenidas mediante CBTC. A) Corte sagital, coronal y axial de la zona del alveolo receptor. B) Corte sagital, coronal y axial del diente donador 28.



Con la tomografía CBCT se obtuvieron datos tridimensionales del diente donador y se convirtieron en un archivo con el formato “Digital Imaging and Communications in Medicine” (DICOM). Dicho archivo se exportó al software InVesalius 3.1.1 para planificar virtualmente la cirugía del autotrasplante dental colocando al diente donador en la zona del alveolo receptor (Figura 3). Este software permite realizar la separación del diente donador de las demás estructuras circundantes para crear digitalmente la guía quirúrgica 3D y guardarla en un archivo en estereolitografía (STL). La guía quirúrgica se fabricó con la resina NextDent Surgical Guide ™ (NextDent B.V., The Netherlands) en la impresora 3D (Phrozen Dental, Taiwan), y posteriormente se esterilizó en autoclave bajo presión con calor húmedo a una temperatura de 121º C por 15 min.

Figura 3.

Segmentación y simulación digital del diente donador hacia la zona del alveolo receptor con el software InVesalius 3.1.1.

Se anestesió el nervio dentario alveolar inferior utilizando la solución de articaína 4%/epinefrina 1:100:000; se llevó a cabo la odontosección del órgano dental 36 y se retiraron los fragmentos restantes con elevador dental. Se confeccionó quirúrgicamente el alveolo receptor con fresa de bola de carburo y abundante irrigación con suero fisiológico, retirando parcialmente el tabique interradicular y contorneando el alveolo de acuerdo a la forma de la guía quirúrgica 3D en un tiempo aproximado de 3 minutos (Figura 4).

Figura 4.

Prueba de guía quirúrgica en alveolo receptor.

Meticulosamente se realizó la extracción del órgano dental 28 con elevador dental y pinzas Halsted-mosquito para evitar dañar a las células del ligamento periodontal; se transfirió inmediatamente al alveolo receptor previamente confeccionado, siendo colocado en una posición interoclusal para evitar interferencias oclusales, y se eliminaron puntos de contacto; el tiempo extraoral del diente donador fue

menor a 30 segundos. Se ferulizó con alambre de ortodoncia de grosor 0.02 mm unido con resina en las superficies vestibulares del diente donador y de los dientes adyacentes por un lapso de 3 semanas (Figura 5A y 5B).

Figura 5.

A) Vista clínica del diente donador en posición interoclusal, ferulizado con alambre de ortodoncia y resina. B) Radiografía periapical final.

Cuatro semanas después de la cirugía se procede a iniciar con el tratamiento de conductos; se instrumentó con el sistema RECIPROC® (VDW GmbH, Munich) hasta R40 utilizando 15 ml de hipoclorito de sodio al 5.25%, y posteriormente 3 ciclos de 20 segundos de activación ultrasónica; se dejó medicación intraconducto con hidróxido de calcio. A los 7 días se retiró la medicación y se realizó protocolo de irrigación final usando hipoclorito de sodio 5% y EDTA 17%, y por último 2 ml de suero fisiológico. Posterior a la irrigación, el conducto fue secado y obturado con técnica termoplastificada y cemento AH Plus®root canal sealer ™ (DENTSPLY Maillefer, USA) (Figura 6).

Se programaron citas de control y seguimiento en los meses posteriores (1, 4,12 y 18). En cada cita se tomó radiografía periapical para evaluar el espacio del ligamento periodontal, la formación de hueso cortical y la presencia o ausencia de reabsorción radicular, infección e inflamación. Clínicamente se evaluó la movilidad, profundidad del sondaje y función masticatoria.

En la cita de seguimiento del primer mes después de la cirugía no se observó presencia de inflamación o infección en tejidos, la movilidad fue de grado 1 y se evidenció una ligera formación de hueso cortical (Figura 6).

Figura 6.

Radiografía posterior al tratamiento de conductos realizado 1 mes después de la cirugía.

A los 4 meses se observó una excelente formación de hueso cortical y del ligamento periodontal (Figura 7A), lo que continuó mejorando a los 12 (Figura 7B) y 18 meses (Figura 7C) evidenciando una completa integración fisiológica entre el ligamento periodontal y hueso, no se observó reabsorción ósea ni signos de inflamación o infección.

Figura 7.

Radiografías de control A) 4 meses. B) 12 meses. C) 18 meses.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente caso clínico se fabricó una guía quirúrgica en 3D utilizando imágenes tomográficas y software especializado; con esta guía se logró llevar a cabo la planeación meticulosa de la cirugía, lo que permitió una significativa reducción en el tiempo extraoral del autotrasplante dental. Basados en el seguimiento clínico y radiológico a 18 meses, se puede concluir que el resultado del procedimiento ha sido exitoso.

De acuerdo con Andreasen et al., quienes demostraron que el ligamento periodontal obtiene una buena

cicatrización cuando el tiempo extraoral del diente donante es menor de 18 minutos (Andreasen, 1981), en nuestro caso el tiempo extraoral del diente donador fue de aproximadamente 30 segundos, con lo que se aumenta la probabilidad de éxito del tratamiento dado a la alta viabilidad celular y cicatrización del ligamento periodontal; dicha reducción del tiempo de transplante fue posible por el análisis preoperatorio que se realizó con la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y la guía quirúrgica digital 3D.

Altonen et al., realizaron 28 trasplantes dentales de caninos maxilares completamente desarrollados en 22 pacientes, dividieron a los pacientes en tres grupos de acuerdo a la edad: (I)12-20, (ll) 21-30 y (lll) 31-47 años; a pesar de que los resultados no fueron lineales, se observó que los pacientes del grupo (l) tuvieron un mejor pronóstico comparado con los demás (Altonen et al., 1978). Otros autores también demuestran que en pacientes menores a 40 años los resultados en el autotrasplante dental son más favorables (Schwartz et al., 1985; Sugai et al., 2010); por ejemplo, en este caso clínico, la edad del paciente era de 33 años; además fue considerado como un sujeto sano, sin antecedentes patológicos y con buena salud general.

Clokie et al. demostraron que los dientes con una sola raíz son más predecibles que los dientes con múltiples raíces (Clokie et al., 2001); basados en esa información, seleccionamos el órgano dental 28 para el autotrasplante dental, ya que presentaba una sola raíz y la morfología del sistema de conductos radiculares era aparentemente sencilla.

Gault et al. mencionan que se debe evitar la ferulización rígida, ya que limita completamente el movimiento del diente donador y favorece el desarrollo de anquilosis; por el contrario, demostraron que con la ferulización semirrígida limitada a 4 semanas se obtiene un mejor pronóstico (Gault & Warocquier-Clerout, 2002); por lo que, en este caso, se eligió utilizar una ferulización semirrígida con alambre de ortodoncia calibre 0.02 mm y resina por un periodo de 3 semanas.

Sugai et al., mencionan que el tratamiento de conductos debe realizarse de 3 a 4 semanas después de la cirugía para evitar inflamación, necrosis pulpar y la consiguiente reabsorción radicular, ya que la revascularización pulpar no es la ideal para que la pulpa se vuelva a regenerar (Sugai et al., 2010). En el presente caso clínico el tratamiento de conductos se realizó 4 semanas después de la cirugía.

CONCLUSIONES

El desarrollo y aplicación de nuevas herramientas tecnológicas, tales como las imágenes tomográficas, softwares especializados y las guías quirúrgicas, nos ofrecen la posibilidad de realizar una planificación más precisa, permitiéndonos realizar procedimientos odontológicos, como las cirugías conservadoras, en tiempos más cortos y de manera más predecible. Así, el autotrasplante dental puede figurar como una excelente opción a considerar dentro de los tratamientos de rehabilitación dental, considerando que es una alternativa biológica viable.

La odontología basada en la evidencia nos ofrece la capacidad de predecir el pronóstico de un autotransplante mediante el análisis de los factores implicados en la respuesta al tratamiento, y nos proporciona la capacidad de elegir las características de los órganos dentales para aumentar las probabilidades de un tratamiento exitoso.

LISTA DE REFERENCIAS

Akiyama, Y., Fukuda, H., & Hashimoto, K. (1998). A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. Journal of Oral Rehabilitation, 25(8), 640–644. https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1998.00215.x

Almpani, K., Papageorgiou, S. N., & Papadopoulos, M. A. (2015). Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigations, 19(6), 1157–1179. https://doi.org/10.1007/s00784-015-1473-9

Altonen, M., Haavikko, K., & Malmström, M. (1978). Evaluation of autotransplantations of completely developed maxillary canines. International Journal of Oral Surgery, 7(5), 434–441. https://doi.org/10.1016/S0300-9785(78)80034-9

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

Andreasen, J. O., Paulsen, H. U., Yu, Z., Bayer, T., & Schwartz, O. (1990). A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. European Journal of Orthodontics14, 12(1), 14–24.

https://doi.org/10.1093/ejo/12.1.14

Armstrong, L., O'Reilly, C., & Ahmed, B. (2020). Autotransplantation of third molars: a literature review and preliminary protocols. British Dental Journal, 228(4), 247–251. https://doi.org/10.1038/s41415-020-1264-9

Clokie, C. M. L., Yau, D. M., & Chano, L. (2001). Autogenous tooth transplantation: An alternative to dental implant placement? Journal of the Canadian Dental Association, 67(2), 92–96. Cross, D., El-Angbawi, A., McLaughlin, P., Keightley, A., Brocklebank, L., Whitters, J., McKerlie, R., Cross, L., & 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

Gault, P. C., & Warocquier-Clerout, R. (2002). Tooth Auto-Transplantation With Double Periodontal Ligament Stimulation to Replace Periodontally Compromised Teeth. Journal of Periodontology, 73(5), 575–583. https://doi.org/10.1902/jop.2002.73.5.575

Hasselgren, G., Larsson, Å., & Rundquist, L. (1977). Pulpal status after autogenous transplantation of fully developed maxillary canines. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 44(1), 106–112. https://doi.org/10.1016/0030-4220(77)90251-1

Hupp, J. G., Mesaros, S. V., Aukhil, L., & Trope, M. (1998). Periodontal ligament vitality and histologie healing of teeth stored for extended periods before transplantation. Endodontics and Dental Traumatology, 14(2), 79–83. https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1998.tb00815.x

Kim, E., Jun[i]iig, J. Y., Cha, I. H., Kum, K. Y., & Lee, S. J. (2005). Evaluation of the prognosis and causes of failure in 182 cases of autogenous tooth transplantation. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 100(1), 112–119. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.09.007

Lee, S. J., Jung, I. Y., Lee, C. Y., Choi, S. Y., & Kum, K. Y. (2001). Clinical application of computer-aided rapid prototyping for tooth transplantation. Dental Traumatology, 17(3), 114–119. https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2001.017003114.x

Marques-Ferreira, M., Rabaça-Botelho, M. F., Carvalho, L., Oliveiros, B., & Palmeirão-Carrilho, E. V. (2011). Autogenous tooth transplantation: Evaluation of pulp tissue regeneration. Medicina

Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal, 16(7), e984–e989. https://doi.org/10.4317/medoral.16926

Mejàre, B., Wannfors, K., & Jansson, L. (2004). A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics, 97(2), 231–238. https://doi.org/10.1016/S1079-2104(03)00461-X

Northway, W. M., & Konigsberg, S. (1980). Autogenic tooth transplantation the “state of the art”. American Journal of Orthodontics, 77(2), 146–162. https://doi.org/10.1016/0002-9416(80)90003-2

Ong, D. C. V., & Dance, G. M. (2021). Posterior tooth autotransplantation: a case series. Australian Dental Journal, 66(1), 85–95. https://doi.org/10.1111/adj.12757

Park, J. H., Tai, K., & Hayashi, D. (2010). Tooth Autotransplantation as a Treatment Option: A Review. Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 35(2), 129–135. https://doi.org/10.17796/jcpd.35.2.97816254u2140x88

Schwartz, O., Bergmann, P., & Klausen, B. (1985). Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors. International Journal of Oral Surgery, 14(3), 245–258. https://doi.org/10.1016/s0300-9785(85)80036-3

Skoglund, A., Hasselgren, G., & Tronstad, L. (1981). Oxidoreductase activity in the pulp of replanted and autotransplanted teeth in young dogs. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology205, 52(2), 205–209. https://doi.org/10.1016/0030-4220(81)90320-0

Sugai, T., Yoshizawa, M., Kobayashi, T., Ono, K., Takagi, R., Kitamura, N., Okiji, T., & Saito, C. (2010). Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 39(12), 1193–1203. https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.06.018

Thomas, S., Turner, S. R., & Sandy, J. R. (1998). Autotransplantation of teeth: is there a role? British journal of orthodontics, 25(4), 275–282. https://doi.org/10.1093/ortho/25.4.275

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

Wu, Y., Chen, J., Xie, F., Liu, H., Niu, G., & Zhou, L. (2019). Autotransplantation of mature impacted

tooth to a fresh molar socket using a 3D replica and guided bone regeneration: two years retrospective case series. BMC Oral Health, 19(1), 248. https://doi.org/10.1186/s12903-019-0945-8