

# Trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica: criterios clínicos

## *Autologous dental transplant as an alternative to biological rehabilitation: clinical criteria.*

M.R. Valenzuela-Ramos\*, G. Canales-Sermeño\*\*, G.R. Huamán-Espinoza\*\*, N. O. Gonzales Aedo\*\*\*, A. Valenzuela Muñoz \*\*\*\*, N.K. Medina Valera\*\*\*\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** El trasplante autólogo dental o autotrasplante dental es aquel procedimiento quirúrgico que permite restituir un diente ausente por cualquier otro del mismo paciente. Objetivo: Analizar la literatura disponible sobre los criterios a considerar para el trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica.

**Materiales y métodos:** Se realizó una indagación bibliográfica en PubMed, Scopus, Scielo y ScienceDirect, empleando ecuaciones de búsqueda compuestas por términos estandarizados en la MeSH. La revisión fue valorada según la Escala para la evaluación de artículos de revisión narrativa, SANRA.

**Desarrollo:** El principal motivo para realizar el autotrasplante es la pérdida dental, es por ello, que el estomatólogo deberá de tener presente múltiples aspectos para incrementar la tasa de éxito del tratamiento. Por tal motivo, la revisión abordó los siguientes puntos: pérdida dental, indicaciones, contraindicaciones, criterios del diente donante y el pronóstico del autotrasplante dental.

**Conclusiones:** La literatura analizada evidencia que este método promete desplazar algunos tratamientos estomatológicos, ya que algunos autores patentan resultados alentadores; sin embargo, se requiere de más evidencia científica para afianzar y establecer un protocolo quirúrgico que permita incrementar el éxito al realizar el autotrasplante dental.

**PALABRAS CLAVE:** Trasplante Autólogo; Diente; Cirugía Bucal (Fuente: DeCS BIREME).

### ABSTRACT

**Introduction:** Autologous dental transplantation or dental autotransplantation is that surgical procedure that allows the restoration of an absent tooth by any other from the same patient. Objective: To analyze the available literature on the criteria to be considered for autologous dental transplantation as an alternative to biological rehabilitation.

**Materials and methods:** A bibliographic search was carried out in PubMed, Scopus, Scielo and Science Direct, using search equations composed of terms standardized in the MeSH. There view was assessed according to the Scale for the evaluation of narrative review articles, SANRA.

**Development:** The main reason for auto transplantation is dental loss, which is why the dentist must take in to account multiple aspects to increase the success rate of the treatment. For this reason, the review addressed the following points: dental loss, indications, contraindications, criteria for the do nor tooth and the prognosis of dental auto transplantation.

**Conclusions:** The literature analyzed shows that this treatment promises to displace some dental treat-

\* Universidad Tecnológica de los Andes. Abancay, Perú.

\*\* Universidad San Luis Gonzaga Ica Perú.

\*\*\* Universidad San Luis Gonzaga Ica Perú.

\*\*\*\* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

\*\*\*\*\* Universidad Nacional de trujillo.

ments, since some authors patent encouraging results; however, more scientific evidence is required to consolidate and establish a surgical protocol that allows for increased success when performing dental auto transplantation.

**KEY WORDS:** Autologous Transplantation; Tooth; Surgery, Oral (DeCS BIREME).

**Fecha de recepción:** 15 de agosto de 2023.

**Fecha de aceptación:** 13 de septiembre de 2023.

M.R. Valenzuela-Ramos, G. Canales-Sermeño, G.R. Huamán-Espinoza, N. O. Gonzales Aedo, A. Valenzuela Muñoz, N.K. Medina Valera. *Trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica: criterios clínicos*. *Avances en Odontología* 2024; 40 (2): 84-90.

## INTRODUCCIÓN

Se denomina trasplante autólogo o autotrasplante dental al reposicionamiento quirúrgico de cualquier pieza dentaria que no esté en oclusión, eligiéndose preferentemente las que están total o parcialmente retenidas, en un alvéolo receptor adaptado quirúrgicamente en el propio paciente<sup>(1)</sup>. Los dientes a ser autotrasplantados deben presentar ciertas características entre ellas, la región radicular deberá estar desarrollada en sus dos tercios, tres cuartos o estar completamente formada<sup>(2)</sup>, esto con la intención de elevar la probabilidad de éxito del procedimiento quirúrgico; sin embargo, la reducida experiencia del cirujano, técnica quirúrgica incorrecta, lesiones en el diente trasplantado, alteraciones morfológicas de la raíz, deficientes cuidados en el postoperatorio, pérdida de vitalidad de la pieza trasplantada pueden alterar el proceso de adaptación biológica<sup>(3)</sup>.

Con el trasplante autólogo también se pretende lograr que el ligamento periodontal (LP), tejido que soporta al diente, se forme en toda la región periapical de la pieza dental sometida para evitar la temida anquilosis; por ese motivo, algunos autores resaltan que se debe de conservar delicadamente las células residuales del LP adosadas en el diente extraído, ya que estas poseen un gran potencial osteogénico que favorece la formación de hueso en los alvéolos preparados, pero sobre todo, garantiza la reposición del LP<sup>(4,5)</sup>. Es por ello, que la técnica quirúrgica deberá producir el menor trauma posible para evitar alterar y contaminar la porción apical del diente y del alveolo, esto reducirá el riesgo de formación de quistes odontogénicos en el postoperatorio<sup>(6)</sup>.

En ese sentido, se trasplantaron caninos superiores (78 %), terceros molares inferiores (11 %), caninos

inferiores (3 %), premolares inferiores (2 %), incisivos centrales superiores (2 %) y premolares superiores (1 %) siendo un total de 366 dientes autotrasplantados; reportándose una edad promedio de permanencia del trasplante de 19.31 años, con un intervalo del 15,68 a 22,94 años al 95 % de confianza. En el 97.3 % fue exitoso el procedimiento quirúrgico; no obstante, el 10 % de los casos intervenidos presentaron reabsorción radicular, patología pulpar, esclerosis del canal pulpar y reabsorción apical interna<sup>(5)</sup>.

Asimismo, al autotrasplantar el tercer molar inferior izquierdo al lugar del primer molar inferior izquierdo, se observó una adaptación satisfactoria a los 6 meses del procedimiento; radiográficamente se evidenció la formación de hueso y la reposición del espacio del LP. No se reportó ninguna complicación a los 12, 28 y 36 meses post trasplante<sup>(6)</sup>.

El trasplante autólogo, en cierto modo, brinda oportunidad a aquellos dientes que son extraídos íntegros como es el caso de algunos terceros molares<sup>(7)</sup>; además, existen altas probabilidades de que el autotrasplante se adapte correctamente al organismo, teniendo en cuenta la complejidad de la cirugía, ya que a menos trauma menor inflamación y menor reacción de los tejidos subyacentes<sup>(8)</sup>.

Por tal motivo, la presente revisión se enfocó en analizar la literatura disponible sobre los criterios a considerar para el trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trató de un estudio de tipo revisión documental (revisión narrativa). La búsqueda bibliográfica se

realizó desde noviembre del 2022 hasta enero del 2023 en diversas bases de datos como PubMed, Scopus, Scielo y ScienceDirect empleando ecuaciones de búsqueda construidas a partir operadores booleanos y términos estandarizados en la Medical Subject Headings (MeSH): (Autotransplantation AND Autotransplantations AND Autografting AND Autograftings AND Autologous Transplantation AND Autologous Transplantations AND Transplantations, Autologous) OR (Tooth AND Teeth).

Se incluyeron todos los estudios que abordaron “autotrasplante dental” o “trasplante autólogo dental” desde el 2017 hasta el 2023, sin restricción de idioma. Sin embargo, se excluyeron aquellas investigaciones que no permitían el libre acceso y aquellas que no se relacionaban con el objetivo de la presente revisión.

Las preguntas que permitieron desarrollar la investigación fueron: ¿Cuáles son las causas de pérdidas dentales en la población adulta?, ¿Cuáles son las indicaciones para realizar el trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica?, ¿Cuáles son las contraindicaciones al realizar el trasplante autólogo dental como alternativa de rehabilitación biológica?, ¿Qué criterios debe cumplir el diente donante?, ¿Cuál es el pronóstico en el tratamiento? Las preguntas fueron resueltas con las investigaciones seleccionadas para su análisis.

La presente revisión se evaluó siguiendo la Escala para la evaluación de artículos de revisión narrativa (SANRA) <sup>(9)</sup>, cuyo valor obtenido fue de 11 puntos. La puntuación más alta se obtuvo en los ítems 1, 2, 3, 4 y 6 (2 puntos); mientras que, el ítem 5 tuvo la valoración más baja (1 punto).

## DESARROLLO

### Pérdida dental

Diversos autores indican que el motivo principal de la pérdida dental es la infección por caries; también, se reportan casos por enfermedad periodontal, fracturas dentarias, iatrogenias y procesos endodónticos fallidos <sup>(10,11)</sup>. Asimismo, la pérdida de dientes está asociada significativamente con enfermedades sistémicas degenerativas como la diabetes y la hipertensión arterial <sup>(12,13)</sup>.

Se evaluaron a 248 pacientes entre los 20 a 64

años de edad. En ellos se determinó que la prevalencia de caries activa no tratada era del 35,4 % y el 86,4 % presentó como mínimo una pieza dental restaurada. El promedio de dientes permanentes cariados, perdidos y obturados (Índice CPOD) en los adultos estudiados fue de 20,37, los que tenían entre 20 a 44 años presentaron un 13,07 y 23,63 en los participantes entre 45 a 64 años. Se determinó que en los jóvenes los hallazgos principales fueron las restauraciones dentales por caries y en los adultos los dientes perdidos por destrucción cariosa.

Asimismo, otro factor evaluado fue la enfermedad periodontal en donde el 11,1 % de los pacientes jóvenes presentaron el periodonto sano. Además, en los jóvenes intervenidos se registró bolsillos periodontales (reabsorción ósea) mayores a los 4 mm lo que corresponde al 20,5 % y 53,0 % en adultos <sup>(14,15)</sup>, lo que a la larga produce movilidad dental y esto conduce a la pérdida de piezas dentarias.

### Trasplante autólogo dental

El trasplante autólogo dental o autotrasplante dental es un procedimiento quirúrgico poco frecuente en la práctica odontológica <sup>(16)</sup>; siendo una alternativa para reemplazar dientes perdidos <sup>(17)</sup>. Esta intervención consiste en extraer una pieza dentaria donante y posicionarla en un alveolo receptor acondicionado quirúrgicamente, en el mismo paciente <sup>(10,18)</sup>.

Los dientes autotrasplantados tienen una tasa de éxito del 96 %, llegando a sobrevivir en el 98 % de los reportes y en algunos casos el diente conserva su vitalidad <sup>(19)</sup>. Los dientes sometidos al trasplante autólogo conservan su periodonto vital conformado por células con gran potencial osteogénico lo que permite que haya una regeneración ósea, reposición del ligamento periodontal y que el diente se adapte satisfactoriamente a los nuevos tejidos <sup>(4)</sup>.

Se indica que la etapa más oportuna para realizar el trasplante de la pieza donante es cuando ésta se encuentra en el estadio de Nolla 8, 9 o 10 <sup>(20-22)</sup>. Sin embargo, la tasa de éxito se incrementa cuando no se ha completado la formación radicular <sup>(6)</sup>; todo se sustenta en que los dientes inmaduros con ápices en formación presentan más irrigación sanguínea y es favorable para la revascularización

de la pulpa dental manteniendo su vitalidad<sup>(23)</sup>. Además, el flujo sanguíneo evitará procesos infecciosos y reducirá la probabilidad de desarrollar quistes odontogénicos por irritación de las células de Hertwig<sup>(6,24)</sup>.

### **Indicaciones**

La principal necesidad para un trasplante autólogo dental es la pérdida de piezas dentarias; estas, en su mayoría se extraen por procesos cariosos que han destruido gran parte del diente y es imposible su reconstrucción<sup>(25)</sup>. Los más afectados son los primeros molares permanentes ya que erupcionan más temprano en comparación con los otros dientes<sup>(26)</sup> y presentan restauraciones en la mayoría de pacientes por su prolongada exposición en la cavidad oral; sin embargo, se ha reportado extracciones en edades tempranas de estas molares por la destrucción dental avanzada<sup>(27)</sup>, lo que altera la oclusión funcional y genera problemas en el sistema estomatognático<sup>(28)</sup>.

El tratamiento cuando hay pérdida dental se enfoca en dos puntos claves, el primero en evitar la migración de los dientes vecinos alterando su posición normo funcional, esto se logra manteniendo el espacio o brecha edéntula; y la segunda, en devolver la oclusión y estética en el paciente<sup>(29)</sup>. En estos casos, las terceras molares pueden transferirse al lugar de primeras o segundas molares perdidas, por lo que se desarrollan en edades más adultas y no desarrollan actividad masticatoria, en otras palabras, no llegan a cumplir ninguna función en la cavidad bucal<sup>(30)</sup>. Otro candidato para el trasplante autólogo son los dientes supernumerarios, en especial los suplementarios porque estos son dientes adicionales que mantienen las características anatómicas del grupo dentario al que pertenezcan, los supernumerarios más comunes son los incisivos centrales o laterales, premolares y molares tanto en la dentición permanente, mixta o decidua<sup>(31)</sup>.

Los incisivos centrales superiores son los más afectados cuando se produce un traumatismo en la región maxilar, por el delicado soporte óseo que le proporcionan las delgadas tablas óseas, produciéndose avulsiones dentales<sup>(32)</sup>; esta situación clínica se da cuando el diente ha sido expulsado en su totalidad del alveolo que lo soporta, como resultado de un trauma en la región maxilofacial, dejando el alveolo totalmente vacío<sup>(33)</sup>. Sin embargo, la evaluación clínica y radiológica en es-

tos casos es muy relevante debido a que no solo se puede afectar el diente sino también las tablas óseas pueden presentar fracturas o fisuras, cambiando el enfoque del tratamiento<sup>(34)</sup>.

Un diente avulsionado tiene la posibilidad de reintegrarse nuevamente a su alveolo antes de las 24 horas, siempre y cuando se haya mantenido lo más hidratado posible ya sea sumergido en leche<sup>(35)</sup>, suero fisiológico o en la misma saliva del paciente, esto permite que las células del LP se mantengan vitales y favorezcan la reimplantación del diente. Es muy probable que el diente avulsionado recobre su vitalidad tras el adecuado y pertinente manejo clínico, de no ser el caso se optará por la endodoncia para mantenerlo en la cavidad bucal<sup>(36)</sup>.

Está indicado emplear premolares mandibulares de dimensiones mesiodistales para sustituir incisivos centrales superiores, una vez implantados se procede a tallar la corona clínica y reconstruirla devolviéndole la anatomía dental. Puede ser posible cerrar el espacio posterior creado al extraer los premolares con una protracción unilateral de las piezas posteriores utilizando ortodoncia o empleando implantes<sup>(37)</sup>.

### **Contraindicaciones**

Es preferible no realizar el autotrasplante cuando hay presencia de infección periapical aguda, higiene oral deficiente, inflamación crónica en la región receptora y cuando existe poco compromiso del paciente, ya que esto predispone a múltiples complicaciones postoperatorias como retraso al cicatrizar, infecciones y quistes odontogénicos. Esto reduce el éxito y conduce al fracaso del autotrasplante dental. Por lo tanto, un autotrasplante exitoso dependerá de las características del sitio receptor y del diente donante<sup>(38)</sup>.

### **Criterios del diente donante**

Las piezas dentales donantes deben de mantenerse lo más conservadas posibles, esto quiere decir que el procedimiento empleado para extraerlas tiene que ser lo más atraumático posible, con la intención de preservar las células del LP en la región periapical<sup>(39)</sup>, por su gran capacidad para diferenciarse en fibroblastos, osteoblastos y cementoblastos<sup>(40,41)</sup>.

Los dientes donantes con ligamentos periodontales dañados aumentan el riesgo de complicacio-

nes del procedimiento y disminuyen la tasa de éxito, elevando las probabilidades de desarrollar anquilosis dental <sup>(42,43)</sup>. Varios estudios recomiendan mermar el tiempo de exposición extraoral del diente sometido al autotrasplante porque así se evitará alterar aún más las células del LP; asimismo, tanto la extracción y el trasplante deberán realizarse en el menor intervalo de tiempo posible para que el buen pronóstico se incremente <sup>(44)</sup>.

Para reducir el tiempo y la cantidad de intentos al colocar el diente donante en su nuevo alveolo receptor, se recomienda emplear réplicas 3D del diente sometido ya que ayuda a preservar los restos del LP <sup>(45,46)</sup>. Asimismo, estas réplicas podrían cumplir la función de guías para condicionar el sitio receptor, hasta que quede completamente adaptado y se pueda realizar la extracción del diente donante reduciendo el tiempo del procedimiento y su exposición extraoral <sup>(47-49)</sup>.

Otro criterio relevante es la valoración de la formación radicular, las piezas dentales autotrasplantadas con formación radicular incompleta tienen una tasa de vitalidad pulpar del 96 % por su mayor capacidad de vascularización, y en aquellos con formación radicular completa la tasa es del 15 %, quedando reducida significativamente <sup>(50)</sup>.

### Pronóstico

El pronóstico del trasplante autólogo dental estará ligado íntimamente a múltiples factores, tales como: tiempo quirúrgico, estado sistémico del paciente, evaluación preoperatoria, cuidados postoperatorios y la experiencia del cirujano, entre otros<sup>(51)</sup>. Algunos autores como Abelaet al (2019) <sup>(5)</sup> autotrasplantaron 366 dientes y reportaron un pronóstico favorable ya que la edad promedio de permanencia del tratamiento fue de 19.31 años, mostrando éxito en el 97.3 % del total de casos. Por otro lado, Tagliatesta et al (2021) <sup>(6)</sup> evidenciaron una reparación biológica satisfactoria los 6 meses y no reportaron ninguna alteración a los 12, 28 y 36 meses en el postoperatorio, dando un pronóstico favorable.

### CONCLUSIONES

El trasplante autólogo dental es una alternativa de rehabilitación biológica que debe difundirse mucho más en la práctica clínica. La literatura revisada evidencia que este procedimiento quirúrgico

promete desplazar algunos tratamientos estomatológicos, ya que presenta un buen pronóstico en algunos casos reportados; sin embargo, se requiere de más evidencia científica para afianzar y establecer un protocolo quirúrgico que permita incrementar el éxito al realizar el autotrasplante

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### FINANCIACIÓN

Autofinanciado por los autores.

Marisel Roxana Valenzuela-Ramos,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1857-3937>.

Gustavo Canales-Sermeño,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7296-814>.

Gladys Rosario Huamán-Espinoza,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9476-3268>.

Nestor Oliver Gonzales Aedo orcid <https://orcid.org/0000-0002-5698-9319>.

Alberto Valenzuela Muñoz,  
ORCID: 0000-0002-2272-5307.

Nicole Kimberly Medina Valera ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2411-6724> .

### AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Gustavo Canales Sermeño

Correo: 20186827@unica.edu.pe

Dirección: Urb. Villas del Sol. Ica, Perú

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Algubeal HM, Alanazi AF, Arafat AS, Fatani B, Al-Omar A. Autotransplantation of the Lower Posterior Teeth: A Comprehensive Review. *Cureus* [Internet]. 2022;14(8):e27875. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.27875>
2. Maddalone M, Bianco E, Spolnik KJ, Mirabelli L, Gagliani M, Fabbro MD. Immediate Autotransplantation of Molars with Closed Apex. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2022;23(4):453-9. Available from: <https://hdl.handle.net/2434/935884>
3. Lucas-Taulé E, Bofarull-Ballús A, Llaquet M, Mercade M, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Does Root Development Status Affect the Outcome of Tooth Autotransplantation? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Materials* [Internet]. 2022;15(9):3379. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15093379>
4. Kakde K, K R. Tooth Autotransplantation as an Alternative Biological Treatment: A Literature Review. *Cureus* [Internet]. 2022;14(10):e30491. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.30491>
5. Abela S, Murtadha L, Bister D, Andiappan M, Kwok J. Sur-

- vival probability of dental autotransplantation of 366 teeth over 34 years within a hospital setting in the United Kingdom. *Eur J Orthod* [Internet]. 2019;41(5):551-6. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjz012>
6. Tagliatesta L, Guerri F, Moscone S, Jones JM. Autotransplantation of a mature mandibular third molar as alternative to dental implant placement: Case report. *Natl J Maxillofac Surg* [Internet]. 2021;12(1):93-5. DOI: [https://doi.org/10.4103/njms.NJMS\\_192\\_20](https://doi.org/10.4103/njms.NJMS_192_20)
  7. Kumar S, Jain M, Sogi S, Shahi P, Dhir S, Rana S. Third Molar Autotransplantation: An Alternative to Dental Implant - 9 Years Follow up of a Case. *Ann Maxillofac Surg* [Internet]. 2020;10(2):529-32. DOI: [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_237\\_19](https://doi.org/10.4103/ams.ams_237_19)
  8. Armstrong L, O'Reilly C, Ahmed B. Autotransplantation of third molars: a literature review and preliminary protocols. *Br Dent J* [Internet]. 2020;228(4):247-51. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1264-9>
  9. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA-a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev* [Internet]. 2019;4:5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
  10. Clark D, Levin L. In the dental implant era, why do we still bother saving teeth? *Dent Traumatol* [Internet]. 2019;35(6):368-75. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12492>
  11. Ashurko I, Vlasova I, Yaremchuk P, Bystrova O. Autotransplantation of teeth as an alternative to dental implantation. *BMJ Case Rep* [Internet]. 2020;13(6):e234889. DOI: <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-234889>
  12. Weijdijk LPM, Ziukaite L, Van der Weijden GAF, Bakker EWP, Slot DE. The risk of tooth loss in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg* [Internet]. 2022;20(1):145-66. DOI: <https://doi.org/10.1111/idh.12512>
  13. Xu K, Yu W, Li Y, Li Y, Wan Q, Chen L, et al. Association between tooth loss and hypertension: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2022;123:104178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104178>
  14. Silva-Junior MF, Sousa ACC, Batista MJ, Sousa MDLR de. Oral health condition and reasons for tooth extraction among an adult population (20-64 years old). *Cien Saude Colet* [Internet]. 2017;22:2693-702. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.22212015>
  15. Putra Wigianto AY, Goto T, Iwawaki Y, Ishida Y, Watanabe M, Ichikawa T. Treatment outcomes of implant-assisted removable partial denture with distal extension based on the Kennedy classification and attachment type: a systematic review. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2021;7(1):111. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00394-z>
  16. Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, et al. Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation - a narrative review. *Int Endod J* [Internet]. 2020;53(12):1636-52. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13396>
  17. Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, et al. Present status and future directions: Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation. *Int Endod J* [Internet]. 2022;55 Suppl 3:827-42. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13723>
  18. Parvini P, Obreja K, Trimpou G, Mahmud S, Sader R. Autotransplantation of teeth. *Int J Esthet Dent* [Internet]. 2018;13(2):274-82. Available from: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/852328>
  19. Singh AK, Khanal N, Acharya N, Hasan MR, Saito T. What Are the Complications, Success and Survival Rates for Autotransplanted Teeth? An Overview of Systematic Reviews and Meta-analyses. *Healthcare* [Internet]. 2022;10(5):835. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare10050835>
  20. Sicilia-Pasos J, Kewalramani N, Peña-Cardelles JF, Salgado-Peralvo AO, Madrigal-Martinez-Pereda C, López-Carpintero Á. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2022;26(5):3795-805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04435-8>
  21. Al-Khanati NM, Kara Beit Z. Should we predict poor prognosis in autotransplantation of teeth with completed root formation? *Ann Med Surg* [Internet]. 2022;81:104501. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104501>
  22. Paz Cortés MM, Rojo R, Alía García E, Mourelle Martínez MR. Accuracy assessment of dental age estimation with the Willems, Demirjian and Nolla methods in Spanish children: Comparative cross-sectional study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2020;20(1):361. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02247-x>
  23. Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, Livas C, Ren Y. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2018;22(4):1613-24. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2408-z>
  24. Al-Khanati NM, Kara Beit Z. Reconsidering some standards in immediate autotransplantation of teeth: Case report with 2-year follow-up. *Ann Med Surg* [Internet]. 2022;75:103470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103470>
  25. Wu Y, Chen J, Xie F, Liu H, Niu G, Zhou L. 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* [Internet]. 2019;19:248. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0945-8>
  26. Yamaguchi T, Hosomichi K, Shirota T, Miyamoto Y, Ono N. Primary failure of tooth eruption: Etiology and management. *Jpn Dent Sci Rev* [Internet]. 2022;58:258-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2022.08.002>
  27. Mathu-Muju KR, Kennedy DB. Loss of Permanent First Molars in the Mixed Dentition: Circumstances Resulting in Extraction and Requiring Orthodontic Management. *Pediatr Dent* [Internet]. 2016;38(5):46-53. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2016/00000038/00000005/art00014>
  28. Zou J, Meng M, Law CS, Rao Y, Zhou X. Common dental diseases in children and malocclusion. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2018;10(1):7. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41368-018-0012-3>
  29. Guo D, Pan S, Mühlemann S, Zhou Y, E Jung R. The migration of neighboring and antagonist teeth three months after implant placement in healed single tooth-missing sites. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2021;32(2):233-41. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.13694>
  30. Xia JJ, Ge ZY, Fu XH, Zhang YZ. Autotransplantation of third molars with completely formed roots to replace compromised molars with the computer-aided rapid prototyping. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2020;32(3):265-71. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12573>

31. Amoroso Acosta AA. Prevalencia de dientes supernumerarios en valoración radiográfica de pacientes no sindrómicos: Prevalence of supernumerary teeth radiographic evaluation of non-syndromic patients. *EOIG* [Internet]. 2021;4(1):20-7. DOI: <https://doi.org/10.53591/eoug.v4i1.37>
32. Parthasarathy R, Srinivasan S, C V, Thanikachalam Y, Ramachandran A. An Interdisciplinary Management of Avulsed Maxillary Incisors: A Case Report. *Cureus* [Internet]. 2022;14(4):e23891. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.23891>
33. Hasanuddin S, Reddy JS. Sequelae of delayed replantation of maxillary permanent incisors after avulsion: A case series with 24-month follow-up and clinical review. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [Internet]. 2018;36(4):410-6. DOI: [https://doi.org/0.4103/JISPPD.JISPPD\\_187\\_18](https://doi.org/0.4103/JISPPD.JISPPD_187_18)
34. Lim L, Sirichai P. Bone fractures: assessment and management. *Aust Dent J* [Internet]. 2016;61 Suppl 1:74-81. DOI: <https://doi.org/10.1111/adj.12399>
35. Cõvre LM, Caliente EA, Sonoda CK, Brandini DA, Poi WR. The effect of soy and whole milk as a means to store avulsed teeth: A histometric study. *Dent Traumatol*. 2021;37(1):81-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12601>
36. Biagi R, Maccagnola V. Survival of a Maxillary Incisor in an Adolescent Male 16 Years after Its Delayed Replantation. *Dent J* [Internet]. 2019;7(4):101. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj7040101>
37. Tankittiwat P, Thittiwong R, Limmonthol S, Suwannarong W, Kupradit P, Prajaneh S, et al. Mandibular premolar transplantation to replace missing maxillary anterior teeth: A multidisciplinary approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2021;160(3):459-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.06.035>
38. Tsukiboshi M, Tsukiboshi C, Levin L. A step-by step guide for autotransplantation of teeth. *Dent Traumatol* [Internet]. 2023;00:1-11. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12819>
39. Pinheiro TN, Leite MG, Consolaro A, Taveira LA, Intra JB, Roldi A. Outcome and success rate of dental autotransplantation: A long-term evaluation of 144 teeth. *Oral Surg* [Internet]. 2022;15(3):305-14. DOI: <https://doi.org/10.1111/ors.12723>
40. Trubiani O, Pizzicannella J, Caputi S, Marchisio M, Mazzone E, Paganelli R, et al. Periodontal Ligament Stem Cells: Current Knowledge and Future Perspectives. *Stem Cells Dev* [Internet]. 2019;28(15):995-1003. DOI: <https://doi.org/10.1089/scd.2019.0025>
41. Ponnaiyan D, Rughwani RR, Victor DJ, Shetty G. Stem Cells in the Periodontium-Anatomically Related Yet Physiologically Diverse. *Eur J Dent* [Internet]. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1759487>
42. Tow AP. Autotransplantation: a lost art worthy of revival in the era of implants. *Gen Dent* [Internet]. 2022;70(4):28-32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35749243/>
43. Jakobsen C, Stokbro K, Kier-Swiatecka E, Ingerslev J, Thorn JJ. Autotransplantation of premolars: does surgeon experience matter? *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2018;47(12):1604-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.08.003>
44. Lucas-Taulé E, Llaquet M, Muñoz-Peñalver J, Nart J, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Mid-term outcomes and periodontal prognostic factors of autotransplanted third molars: A retrospective cohort study. *J Periodontol* [Internet]. 2021;92(12):1776-87. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.21-0074>
45. Zhang H, Cai M, Liu Z, Liu H, Shen Y, Huang X. Combined Application of Virtual Simulation Technology and 3-Dimensional-Printed Computer-Aided Rapid Prototyping in Autotransplantation of a Mature Third Molar. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(7). DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina58070953>
46. Tong J, Rahmel B, Hsieh JT, Findlay G. Use of computer-aided three-dimensional prototyping to surgically assist in tooth autotransplantation. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2021;59(10):1233-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.04.014>
47. Wang L, Cai L, Lian Q, Xiao H, Xu H, Liu Z, et al. Application of digital design combined with 3D-printing technologies in dental autotransplantation. *J Prev Treat Stomatol Dis* [Internet]. 2022;30(4):272-7. DOI: <https://doi.org/10.12016/j.issn.2096-1456.2022.04.007>
48. Tagliatesta L, Oliva N, Moretti G, Scagnelli A, Gaglione T, Oliveira A. Use of 3D printed replica for autotransplantation: Clinical case. *Dent Cadmos* [Internet]. 2021;89(5):381-8. DOI: <https://doi.org/10.19256/d.cadmos.05.2021.08>
49. Verweij JP, van Westerveld KJH, Moin DA, Mensink G, van Merkesteyn JPR. Autotransplantation With a 3-Dimensionally Printed Replica of the Donor Tooth Minimizes Extra-Alveolar Time and Intraoperative Fitting Attempts: A Multicenter Prospective Study of 100 Transplanted Teeth. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2020;78(1):35-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.08.005>
50. Dioguardi M, Quarta C, Sovereto D, Troiano G, Melillo M, Di Cosola M, et al. Autotransplantation of the Third Molar: A Therapeutic Alternative to the Rehabilitation of a Missing Tooth: A Scoping Review. *Bioeng Basel Switz* [Internet]. 2021;8(9):120. DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering8090120>
51. Boschini L, Melillo M, Berton F. Long term survival of mature autotransplanted teeth: A retrospective single center analysis. *J Dent* [Internet]. 2020;98:10337. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103371>