

Métodos clínicos para la tracción de molares retenidos y su impacto en el éxito terapéutico y la duración del tratamiento: revisión narrativa

Clinical methods for the traction of impacted molars and their impact on therapeutic success and treatment duration: a narrative review

Viviana Hiromi Murata Yamamoto ^{1a}, Arnaldo Munive Méndez ^{1b}

¹ Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

^a Cirujana Dentista

^b Doctor en odontología

Citar como: Murata Yamamoto VH, Munive Méndez A. Métodos clínicos para la tracción de molares retenidos y su impacto en el éxito terapéutico y la duración del tratamiento: revisión narrativa. Kiru.2026;23(3):208-214. <https://doi.org/10.24265/kiru.2026.v23n3.05>

Recibido: 10/12/2025

Revisado por pares

Aceptado: 16/04/2026

En línea: 30/06/2026

Correspondencia: Viviana Hiromi Murata Yamamoto
Correo electrónico:
E202310138@upc.edu.pe

© Los autores, 2026.

Publicado por la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú)



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo la licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

RESUMEN

Introducción: Los molares retenidos constituyen un trastorno eruptivo poco frecuente pero clínicamente relevante, asociado a complicaciones funcionales y oclusales si no se interviene oportunamente. **Objetivos:** Evaluar la evidencia reciente sobre los métodos clínicos empleados para la tracción de molares retenidos, con énfasis en sus tasas de éxito y duración del tratamiento. **Materiales y Métodos:** Se realizó una búsqueda electrónica en PubMed y ScienceDirect, incluyendo artículos originales en inglés publicados entre enero de 2019 y septiembre de 2025. Se seleccionaron once artículos relacionados con tracción de molares retenidos. **Resultados:** Los estudios mostraron tasas de éxito elevadas, que variaron entre 87,6% y 100%. Las técnicas asistidas con anclaje esquelético (particularmente el uso de minitornillos en rama mandibular e infracigomática) evidenciaron menor tiempo de tratamiento, con reducciones significativas frente a los métodos convencionales (11 semanas con minitornillos versus 24 semanas sin ellos). Los abordajes quirúrgicos y ortodóncicos combinados también mostraron resultados predecibles, aunque con tiempos más prolongados. **Conclusiones:** La evidencia disponible indica que los métodos de tracción asistidos con anclaje esquelético, especialmente el uso de minitornillos en la rama mandibular, ofrecen los mejores resultados en términos de éxito terapéutico y eficiencia, constituyendo la alternativa más favorable para el manejo de molares retenidos.

Palabras clave: Ortodoncia; Erupción Dental; Diente Impactado (Fuente: DeCS BIREME)

ABSTRACT

Introduction: Impacted molars represent an infrequent but clinically relevant eruptive disorder, often associated with functional and occlusal complications if not treated in a timely manner. **Objectives:** To evaluate recent evidence on clinical methods used for the traction of impacted molars, with emphasis on success rates and treatment duration. **Materials and Methods:** An electronic search was conducted in PubMed and ScienceDirect, including original articles in English published between January 2019 and September 2025. Eleven studies related to the traction of impacted molars were included. **Results:** The studies reported high success rates, ranging from 87,6% to 100%. Techniques supported by skeletal anchorage—particularly the use of miniscrews placed in the mandibular ramus or infrazygomatic crest—showed the shortest treatment times, with significant reductions compared to conventional methods (76 days with miniscrews vs. 168 days without them). Combined surgical and orthodontic approaches also yielded predictable outcomes, although generally with longer treatment durations. **Conclusions:** Available evidence indicates that traction methods assisted by skeletal anchorage, especially miniscrews placed in the mandibular ramus, provide the most favorable outcomes in terms of therapeutic success and efficiency, representing the preferred approach for managing impacted molars.

Keywords: Orthodontics; Tooth Eruption; Tooth Impacted. (Source: MeSH NLM)

INTRODUCCIÓN

Los dientes retenidos se definen como la detención física del proceso eruptivo antes de que el diente alcance su plano oclusal, generalmente causada por una obstrucción mecánica o una trayectoria eruptiva ectópica ^(1,2). En el sector posterior, el segundo molar mandibular es la pieza con más afectación después del tercer molar, presentando en la mayoría de los casos una angulación mesioangular que dificulta su verticalización ^(2,3). Aunque la prevalencia general de la retención molar permanente es baja, con cifras tan reducidas como 0,01% en la población general ⁽³⁾, se considera un trastorno de erupción clínicamente relevante ^(4,5).

La persistencia de un molar retenido sin intervención puede originar complicaciones importantes, como la inclinación de los dientes adyacentes, la pérdida del perímetro del arco, la aparición de maloclusiones y, en casos severos, la reabsorción radicular de las piezas vecinas. Por ello, la identificación temprana de estas alteraciones y un abordaje clínico oportuno son fundamentales para prevenir secuelas mayores y preservar la integridad del sistema estomatognático ⁽⁵⁻⁸⁾.

El tratamiento para el molar retenido puede incluir abordajes ortodóncicos, quirúrgicos o combinados, según la complejidad del caso. La tracción ortodóncica, frecuentemente precedida por una exposición quirúrgica y la colocación de un aditamento de adhesión, permite aplicar fuerzas controladas mediante aparatología fija o, de manera más eficiente, mediante mini-implantes utilizados como anclaje esquelético ^(4,6,7). Este procedimiento busca lograr la verticalización y extrusión del molar retenido hasta alcanzar una posición oclusal y periodontal funcionalmente estable ⁽⁹⁾.

A pesar de la eficacia demostrada de la tracción ortodóncica, los estudios muestran una notable variabilidad en los protocolos aplicados, en las tasas de éxito y, especialmente, en el tiempo requerido para lograr el reposicionamiento del molar. Por ello, el presente artículo tiene como objetivo evaluar de forma crítica la evidencia disponible sobre los métodos clínicos utilizados para la tracción de molares retenidos, así como analizar su éxito terapéutico y la duración del tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El siguiente estudio es una revisión narrativa de literatura, enfocada en estudios clínicos relacionados con la tracción

ortodóncica o quirúrgica de molares retenidos. La búsqueda electrónica se realizó en las bases de datos PubMed y ScienceDirect. Se incluyeron artículos científicos originales publicados en inglés entre el 1 de enero de 2019 y el 10 de septiembre de 2025. La estrategia de búsqueda se realizó mediante los términos: (“mandibular second molar impaction” OR “impacted molars” OR “molar impaction”) AND (“orthodontic traction” OR “molar uprighting” OR “orthodontic treatment” OR “molar traction”), adaptados a cada base de datos. Los criterios de inclusión fueron: estudios clínicos, reportes de caso, series de casos y estudios observacionales relacionados con la tracción ortodóncica de molares retenidos que evaluaran métodos de tracción, éxito terapéutico o duración del tratamiento. Se excluyeron tesis, revisiones de literatura y estudios que abordaran exclusivamente caninos, incisivos o premolares retenidos. La muestra final comprendió 11 artículos y la selección fue realizada por un evaluador (VHMY).

RESULTADOS

Para la presente revisión sobre los métodos de tracción molar (Figuras 1 y 2), se incluyeron finalmente once artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Los principales hallazgos fueron resumidos en una matriz de síntesis cualitativa (Tabla 1), en la que se detallan las características metodológicas, las tasas de éxito y los tiempos de tratamiento reportados por cada estudio.

En general, los resultados evidenciaron una elevada y consistente tasa de éxito terapéutico en el reposicionamiento de molares retenidos, con valores que oscilaron entre el 87,6% ⁽¹⁰⁾ y el 100% ^(3,11). El enderezamiento quirúrgico mostró una alta predictibilidad, con una tasa de 98,1% de éxito en una cohorte retrospectiva amplia ⁽¹²⁾, mientras que un ensayo clínico controlado ⁽¹³⁾ registró un 95,6%.

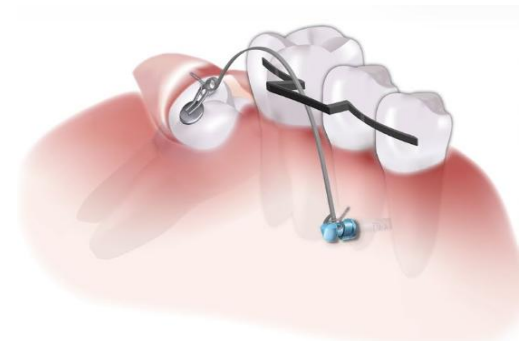


Figura 1. Tracción asistida con anclaje esquelético y cantiléver. Fuente: Lorente *et al.*⁸

Tabla 1. Matriz de síntesis cualitativa

Autor	Objetivo del estudio	Origen	Resultados		
			Método de tracción	Tasa de éxito	Tiempo de tratamiento
Askin <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁾ (2025)	Comparar los efectos de los métodos de extracción ortodóncicos y tradicionales.	Turquía	Exposición quirúrgica + pegado de bracket. La tracción se dio mediante cadena elastomérica amarrada en el arco principal de acero.	95,60%	6 semanas
Yuan <i>et al.</i> ⁽³⁾ (2025)	Analizar la eficacia clínica de la tracción asistida con miniimplantes en la rama mandibular de los segundos molares mandibulares.	China	Exposición quirúrgica, pegado de botón adhesivo conectado a una cadena elástica y se activó la tracción apoyado en minitornillo colocado en la rama mandibular.	100%	Sin minitornillos: 24 semanas Con minitornillos: 11 semanas
Kim <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁾ (2024)	Investigar los factores que afectan el éxito de la erupción forzada, la duración del tratamiento de ortodoncia en dientes impactados.	Corea del Sur	Exposición quirúrgica, pegado de botón adhesivo a la molar retenida y anclado para tracción al arco principal de acero.	96%	130,3 ± 73,6 semanas
Qian <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁾ (2024)	Investigar la tasa de éxito de la tracción ortodóncica de dientes impactados utilizando el procedimiento de unión con cadena de oro.	Singapur	Exposición quirúrgica + pegado de botón adhesivo el cual va amarrado a una cadena de oro para traccionar apoyándose en el bracket del diente cercano.	93,30%	34 - 52 semanas
Lorente <i>et al.</i> ⁽⁸⁾ (2022)	Analizar la efectividad de la "técnica del poste soportado por miniimplantes" para forzar la erupción de segundas molares.	España	Cantilever de NiTi de 0,019x0,025 anclado a un minitornillo de 10mmx2mm colocado entre premolares y al otro extremo a botón adhesivo colocado en vestibular de la molar retenida	100%	18 semanas
Fua <i>et al.</i> ⁽¹¹⁾ (2022)	Evaluar los resultados del tratamiento con un método innovador para los segundos molares impactados.	Taiwán	Resorte de uprighting tipo <i>pole arm</i> , construido en alambre TMA 0.016 × 0.022, colocado en la pieza retenida con fuerza distal y extrusiva	100%	16 semanas

Tabla 1. Continuación

Autor	Objetivo del estudio	Origen	Resultados		
			Método de tracción	Tasa de éxito	Tiempo de tratamiento
Caminiti <i>et al.</i> (12) (2020)	Evaluar el grado de éxito de erupción con el método quirúrgico.	Canadá/ EEUU	Colgado mucoperióstico + luxación controlada de la pieza y reposición más oclusal.	98,1%	52 semanas
Promchaiwattana <i>et al.</i> (13) (2020)	Determinar la cantidad de ligamento periodontal (LP) en las superficies radiculares de terceros molares traccionados tras la aplicación de una fuerza de enderezamiento y examinar la cantidad de LP en los sitios de tensión y compresión.	Tailandia	Utilizaron un dispositivo de tracción personalizado, el Smart Spring, consiste en un resorte conectado de la pieza vecina al diente retenido para su distalización y erupción.	100%	15 semanas
Ismail <i>et al.</i> (18) (2019)	Analizar diferentes métodos de abordaje para piezas dentarias ectópicas.	Dinamarca	N.E*	100%	N.E*
La Monaca <i>et al.</i> (10) (2019)	Analizar datos de pacientes con erupción fallida o retardada de primeros y segundos molares permanentes, para evaluar la efectividad de los métodos de tratamiento utilizados.	Italia	Exposición quirúrgica con tracción convencional con cadena elástica desde molar al arco principal de acero.	87,6%	N.E*
Wang <i>et al.</i> (16) (2019)	Analizar la cantidad de reabsorción radicular de terceros molares mandibulares impactados mesial u horizontalmente después del tratamiento de tracción ortodóncica.	China	Tracción convencional con cadena elástica desde molar al arco principal de acero.	100%	44 semanas

N.E : No especifica

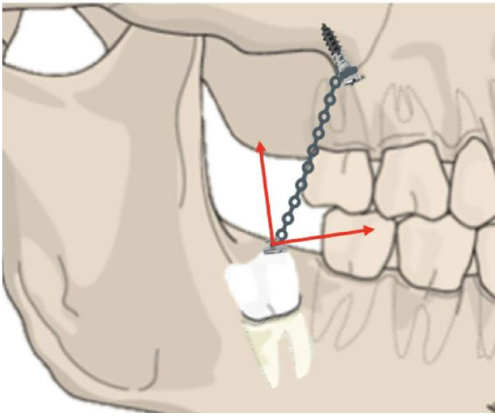


Figura 2. Tracción asistida con anclaje esquelético a distancia.
Fuente: Askin *et al.*¹⁴

Por otro lado, el análisis del tiempo de tratamiento reveló una notable heterogeneidad metodológica. Las técnicas asistidas por anclaje esquelético (Figura 3) se identificaron como las más eficientes, con un tiempo promedio significativamente menor (11 semanas con mini-tornillos frente a 24 semanas sin anclaje) según el autor Yuan⁽³⁾. Los tiempos reportados en la literatura variaron desde 6 semanas⁽¹³⁾ y 16 semanas⁽¹¹⁾, hasta 52 semanas en procedimientos de enderezamiento quirúrgico⁽¹²⁾.

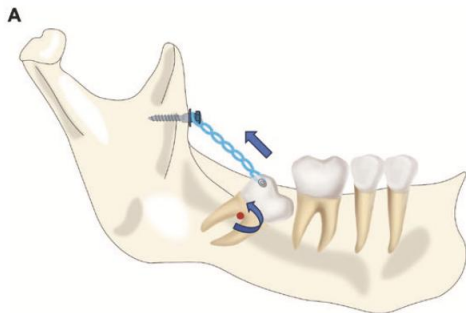


Figura 3. Tracción asistida con anclaje esquelético en rama mandibular.
Fuente: Yuan *et al.*³

DISCUSIÓN

La literatura revisada evidencia una amplia variabilidad en los métodos clínicos empleados para la tracción de molares retenidos, con tasas de éxito generalmente elevadas, aunque con diferencias notables en la duración del tratamiento.

Askin *et al.*⁽¹⁴⁾ evaluaron la efectividad del uso de minitornillos colocados en la rama mandibular y en la zona

infracigomática, alcanzando un 95,6% de éxito en la tracción molar en un tiempo promedio de 6 semanas, lo que demuestra la eficiencia del anclaje esquelético directo para reducir el tiempo terapéutico. Resultados semejantes fueron reportados por Lorente *et al.*⁽⁸⁾, quienes emplearon un cantilever de NiTi 0,019 x 0,025 anclado a un minitornillo interradicular y a un botón adhesivo sobre la corona del molar, logrando un 100% de éxito en un promedio de 18 semanas, confirmando la eficacia biomecánica del uso de minitornillos y sistemas de tracción controlada.

De igual manera, Promchaiwattana *et al.*⁽¹³⁾ obtuvieron una tasa de éxito del 100% al utilizar un cantilever con minitornillo y resorte abierto, con una duración promedio de 15 semanas, lo que demuestra que la aplicación de fuerzas ligeras y continuas favorece la erupción de molares retenidos con mínima afectación periodontal. En contraste, Qian *et al.*⁽¹⁵⁾ aplicaron un sistema de cadena de oro adherida a un botón ortodóncico, alcanzando un 93,3% de éxito en un periodo de 34 a 52 semanas, lo que sugiere que, aunque el método es predecible, su eficacia depende del tipo de anclaje y del control de la dirección de la fuerza.

La técnica de enderezamiento quirúrgico, descrita por Caminiti *et al.*⁽¹²⁾, reportó una tasa de éxito del 98% en 52 semanas, un resultado favorable considerando la naturaleza invasiva del procedimiento. De forma similar, Wang *et al.*⁽¹⁶⁾ lograron un 100% de éxito en 44 semanas al evaluar los factores predisponentes de reabsorción radicular durante el enderezamiento ortodóncico de terceros molares mandibulares, reafirmando que, aunque los tiempos de tratamiento son más prolongados, el pronóstico es altamente predecible cuando se controlan los riesgos asociados.

En un contexto más complejo, La Monaca *et al.*⁽¹⁰⁾ reportaron resultados positivos en el 87,6% de los molares tratados, con una tasa de éxito del 100% en los procedimientos de tracción ortodóncica, exposición y enderezamiento quirúrgicos, mientras que las combinaciones ortodóncico-quirúrgicas mostraron valores menores (70,8%). Estos hallazgos refuerzan la importancia de una planificación individualizada según el tipo de inclusión y el grado de cobertura ósea.

Por su parte, Kim *et al.*⁽¹⁷⁾ analizaron los factores de falla en la erupción forzada mediante botón adhesivo y ligadura al arco principal, alcanzando un 96% de éxito en un tiempo promedio de 74 semanas, el periodo más prolongado entre los estudios revisados. Aunque la técnica presenta alta

predictibilidad, su extensión temporal sugiere limitaciones en cuanto a eficiencia clínica.

Finalmente, Ismail *et al.* ⁽¹⁸⁾ compararon cuatro técnicas para la tracción de piezas dentales retenidas, incluyendo abordajes quirúrgicos y ortodóncicos, alcanzando un 100% de éxito, aunque sin especificar la duración del tratamiento. Este hallazgo coincide con la tendencia general de que los procedimientos combinados pueden lograr resultados óptimos, siempre que se mantenga un control biomecánico adecuado ^(3,15,17).

En conjunto, los estudios revisados confirman que las técnicas asistidas con anclaje esquelético en rama mandibular y en área infracigomática ofrecen las mayores tasas de éxito y los menores tiempos de tratamiento, en comparación con los procedimientos exclusivamente quirúrgicos o convencionales. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica y la falta de estandarización en los criterios de éxito limitan la comparación directa entre técnicas, lo que evidencia la necesidad de ensayos clínicos controlados con protocolos uniformes para establecer criterios pronósticos más precisos en la tracción de molares no erupcionadas.

La evidencia disponible indica que los métodos de tracción asistidos con anclaje esquelético, especialmente aquellos que emplean minitorneillos en la rama mandibular o región infracigomática, constituyen la alternativa terapéutica más eficiente para el manejo de molares retenidos, al combinar altas tasas de éxito con reducciones sustanciales en la duración del tratamiento. Los procedimientos quirúrgicos continúan siendo opciones válidas y predictibles, aunque con tiempos más prolongados.

Se recomienda que los estudios futuros incluyan descripciones precisas sobre la intensidad, dirección y frecuencia de las fuerzas aplicadas durante la tracción, debido a su influencia directa en el tiempo de tratamiento y en la predictibilidad del resultado.

Roles de contribuciones según CRediT

Conceptualización: VHMY, AMM. Metodología: VHMY, AMM. Investigación: VHMY. Recursos: VHMY, AMM. Redacción – Borrador original: VHMY. Redacción – Revisión y edición: VHMY, AMM.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Los autores declararon no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aharon ED, Rushinek H, Casap-Caspi N, Chaushu S. Impacted permanent first and second molars and failure of eruption: A comprehensive review for the orthodontic practitioner. *Semin Orthod.* 2024;30:727-741. doi: [10.1053/j.sodo.2024.09.004](https://doi.org/10.1053/j.sodo.2024.09.004).
- Turley PK. The management of mesially inclined/impacted mandibular permanent second molars. *J World Fed Orthod.* 2020;9:545-553.
- Yuan X, Kuang Q, He X, Han X, Lai W, Long H. Clinical effectiveness of ramus mini-implants in orthodontic traction of impacted mandibular second molars. *Eur J Orthod.* 2025;47. doi: [10.1093/ejo/cjaf015](https://doi.org/10.1093/ejo/cjaf015). doi: [10.1016/j.ejwf.2020.09.004](https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.09.004).
- Ratanasereprasert N, Chen YC, Hsu LF, Liaw JJ, Chen YH, Wang LT, Yao CCJ. Which molars should be removed? Considerations in the management of molar impaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop Clin Companion.* 2022;2:344-61. doi: [10.1016/j.xaor.2022.03.009](https://doi.org/10.1016/j.xaor.2022.03.009).
- Barone S, Antonelli A, Bocchino T, Cevidanes L, Michelotti A, Giudice A. Managing mandibular second molar impaction: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2023 Nov;81(11):1403–1421. doi: [10.1016/j.joms.2023.08.168](https://doi.org/10.1016/j.joms.2023.08.168).
- Han T, Christensen BJ. Surgical Treatment of Impacted Mandibular Second Molars: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80(1):29-36. doi: [10.1016/j.joms.2021.08.160](https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.08.160).
- Butler M, Rathod N, Kerai T, Raza A, Ganesan K. The surgical-orthodontic management of combined impacted maxillary second and third molars. *Oral Maxillofac Surg.* 2022;26:469-475. doi: [10.1007/s10006-021-01011-4](https://doi.org/10.1007/s10006-021-01011-4).
- Lorente C, Lorente P, Perez-Vela M, Esquinas C, Lorente T. Treatment of impacted or retained second molars with the miniscrew-supported pole technique: a prospective follow-up study. *Prog Orthod.* 2022;23:36. doi: [10.1186/s40510-022-00432-5](https://doi.org/10.1186/s40510-022-00432-5).
- Hernandez-Orsini R, de Miranda Ladewig V, Hirschhaut M, Flores-Mir C. Single osteotomy for ankylosed maxillary first permanent molar: A case series. *Am J Orthod Dentofacial Orthop Clin Companion.* 2023;3(5):407-17. doi: [10.1016/j.xaor.2023.08.001](https://doi.org/10.1016/j.xaor.2023.08.001).
- La Monaca G, Cristalli MP, Pranno N, Galluccio G, Annibali S, Pippi R. First and second permanent molars with failed or delayed eruption: Clinical and statistical analyses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(3):355-64. doi: [10.1016/j.ajodo.2018.09.020](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.09.020).
- Fua P-S, Wang J-C, Wu Y-M, Huang T-K, Chen W-C, Tseng Y-C, *et al.* Impacted mandibular second molars: A retrospective study of prevalence and treatment outcome. *Angle Orthod.* 2012;82(4):670-5. doi: [10.2319/102111-656.1](https://doi.org/10.2319/102111-656.1).
- Caminiti MF, El-Rabbany M, Lou T, Reinisch EI. Surgical uprighting of mandibular second molars: A single-group retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial*

- Orthop. 2020;158:849-55. doi: [10.1016/j.ajodo.2019.11.016](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.11.016).
13. Promchaiwattana P, Suzuki B, Krisanaprakornkit S, Suzuki EY. Periodontal ligament enhancement in mesio-angulated impaction of third molars after orthodontic tooth movement: A prospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2023;163(5):687-95. doi: [10.1016/j.ajodo.2019.08.011](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.08.011).
 14. Askin Ekinci S, Kiristioglu ZB, Ates O, Gocmen G. Traditional vs. orthodontic extraction of impacted teeth related to the inferior alveolar nerve: a randomized control trial. *BMC Oral Health.* 2025;25:1036. DOI: [10.1186/s12903-025-06402-7](https://doi.org/10.1186/s12903-025-06402-7).
 15. Qian L, Lee Ker Jia C, Cheng T-N, Tan Li Yen E. Orthodontic traction of impacted teeth involving gold chain bonding: A retrospective study on success rate and associated factors. *APOS Trends Orthod.* 2024;14(3):198-204. doi: [10.25259/APOS_220_2023](https://doi.org/10.25259/APOS_220_2023).
 16. Wang Y, Hsu YM, Chen Z, Xie X, Qin C, Zheng Y, *et al.* Study the predisposing factors of root resorption during orthodontic uprighting treatment of impacted mandibular third molars. *Int Orthod.* 2019;17:249-55. doi: [10.1016/j.ortho.2019.01.003](https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.01.003).
 17. Kim J, Jung S, Lee K-J, Yu H-S, Park W. Forced eruption in impacted teeth: analysis of failed cases and outcome of re-operation. *BMC Oral Health.* 2024;24:254. doi: [10.1186/s12903-024-03963-x](https://doi.org/10.1186/s12903-024-03963-x).
 18. Ismail MQ, Lauridsen E, Andreasen JO, Hermann NV. Ectopic eruption of the second premolar: an analysis of four different treatment approaches. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(6):571-80. doi: [10.1007/s40368-019-00459-z](https://doi.org/10.1007/s40368-019-00459-z).
 19. Alqerban A. Developmental disturbances of tooth eruption: clinical relevance and management strategies. *Eur J Orthod.* 2020;42(5):495-502. doi: [10.1093/ejo/cjaa025](https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa025)
 20. Kokich VG, Mathews DP. Clinical management of impacted molars: an evidence-based update. *Semin Orthod.* 2020;26(3):166-179.
 21. Bishara SE, Andreasen GF, Jakobsen JR. Eruption disturbances of permanent molars: updated review and clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(5):635-647. doi: [10.1016/j.ajodo.2019.03.021](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.03.021)
 22. Alqerban A, Jacobs R. Diagnosis and management of impacted teeth: a comprehensive review. *J Clin Orthod.* 2022;56(3):134-144. doi: [10.14219/jada.archive.2009.0099](https://doi.org/10.14219/jada.archive.2009.0099).
 23. Watanabe Y, Oishi K, Ishida Y, *et al.* Impaction of permanent molars: clinical characteristics and management outcomes. *Angle Orthod.* 2021;91(4):525-532. doi: [10.2319/072920-666.1](https://doi.org/10.2319/072920-666.1)
 24. Barone S, Cevidanes L, Bocchino T, Michelotti A, Borelli M, Giudice A. Mandibular second molar impaction: introducing a novel and validated 3D classification system. *BMC Oral Health.* 2024;24:1209. Doi: [10.1186/s12903-024-05006-x](https://doi.org/10.1186/s12903-024-05006-x).