



Mini-Implantes ortodónticos: Revisión sistemática sobre estabilidad y factores de riesgo

Orthodontic mini-implants: Systematic review on stability and risk factors

Ana Maria Ludeña-Camacho
ana.ludena.79@est.ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-4094-3375>

RESUMEN

Objetivo: analizar los mini-Implantes ortodónticos desde una revisión sistemática sobre estabilidad y factores de riesgo. **Método:** Revisión sistemática. **Resultados:** se revisaron 15 artículos científicos. **Conclusión:** La estabilidad de los mini-implantes ortodónticos es un factor importante para su éxito clínico y depende de una combinación de variables relacionadas con el diseño del implante, la técnica quirúrgica, la ubicación anatómica y las condiciones biológicas del paciente. Factores como la longitud, la rugosidad superficial y el uso de técnicas avanzadas, como la colocación guiada por imágenes y la fotobiomodulación con láser, han demostrado mejorar la estabilidad y reducir los fallos. **Descriptores:** mordida abierta; prótesis dental; coronas. (DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyse orthodontic mini-implants based on a systematic review of stability and risk factors. **Method:** Systematic review. **Results:** 15 scientific articles were reviewed. **Conclusion:** The stability of orthodontic mini-implants is an important factor for their clinical success and depends on a combination of variables related to implant design, surgical technique, anatomical location and the patient's biological conditions. Factors such as length, surface roughness and the use of advanced techniques, such as image-guided placement and laser photobiomodulation, have been shown to improve stability and reduce failures. **Descriptors:** open bite; dental prosthesis; crowns. (DeCS).

Recibido: 15/10/2024. Revisado: 23/12/2024. Aprobado: 13/01/2025. Publicado: 31/01/2025.

Original breve



INTRODUCCIÓN

Los mini-implantes ortodónticos han transformado la práctica de la ortodoncia al ofrecer un anclaje temporal confiable y versátil para el movimiento dental, su uso ha permitido realizar tratamientos más efectivos y predecibles, especialmente en casos complejos que requieren un control preciso del anclaje. Sin embargo, garantizar la estabilidad de estos dispositivos sigue siendo un desafío importante, por cuanto su éxito depende de varios factores, como el diseño del implante, las condiciones biológicas del paciente y las técnicas quirúrgicas utilizadas (1, 2, 3).

La estabilidad de los mini-implantes se divide en dos etapas: la estabilidad primaria, que depende de la retención mecánica inicial, y la estabilidad secundaria, que está relacionada con la integración biológica y la respuesta ósea a largo plazo (8, 10).

Por otro lado, Selvaraj et al. (1) encontraron que los implantes más largos y con diseños específicos ofrecen mayor estabilidad primaria, mientras que van den Braak et al. (5) destacaron que una superficie rugosa mejora la tasa de éxito al favorecer la integración ósea, asimismo, la elección del sitio de inserción, como la cresta infrazygomática, ha mostrado ser una opción confiable con altas tasas de éxito, según He et al. (7).

Por otro lado, existen factores de riesgo que pueden comprometer la estabilidad de los mini-implantes, entre ellos, la inflamación peri-implante, las técnicas quirúrgicas inadecuadas y la baja densidad ósea del paciente son los más comunes (2, 3, 8). La reutilización de mini-implantes también representa un riesgo significativo, por cuanto los cambios en la superficie del implante tras su uso pueden afectar su estabilidad, como lo reportaron Özkan et al. (6) y Ranjan et al. (15).

Se presenta como objetivo de investigación analizar los mini-Implantes ortodónticos desde una revisión sistemática sobre estabilidad y factores de riesgo.



MÉTODO

Se presenta una revisión sistemática. Se siguieron los lineamientos PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

La búsqueda de 15 artículos se realizó en bases de como PubMed, Scopus, Web of Science.

Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave como "mini-implantes ortodónticos", "estabilidad", "factores de riesgo", "superficie del implante", "terapia con láser" y "técnicas de colocación".

RESULTADOS

Tabla 1. Estabilidad y factores de riesgo.

Estabilidad	Factores de Riesgo
La longitud y el diseño del mini-implante influyen significativamente en su estabilidad. (1)	Técnica quirúrgica inadecuada y salud peri-implante afectan la estabilidad. (2, 3)
La rugosidad superficial mejora la tasa de éxito de los mini-implantes. (5)	Inflamación peri-implante y reutilización de mini-implantes comprometen la estabilidad. (3, 6)
Las técnicas guiadas por imágenes aumentan la precisión y reducen fallos. (4)	Baja densidad ósea y salud general deficiente afectan la estabilidad. (8)
La inserción en la cresta infrazygomática tiene una alta tasa de éxito. (7)	Cambios en la superficie del implante tras el uso afectan la estabilidad. (15)
La terapia con láser de bajo nivel mejora la estabilidad en estudios humanos y animales. (9, 11, 12)	Periodo inicial de cicatrización es crucial para el éxito a largo plazo. (10)
Los mini-implantes favorecen el crecimiento de osteoblastos en estudios in vitro. (13)	Factores biológicos como densidad ósea y salud del paciente son determinantes. (8)
La estabilidad inicial de los mini-implantes en el paladar medio es clave para su supervivencia. (10)	La reutilización de mini-implantes puede comprometer la estabilidad debido a cambios en la superficie. (6, 15)
La terapia con fotobiomodulación mejora la estabilidad en humanos y animales. (9)	La inflamación peri-implante y la técnica quirúrgica inadecuada son factores de riesgo comunes. (3)
Los mini-implantes con superficies rugosas tienen mayor éxito en comparación con los lisos. (5)	La densidad ósea baja y la salud general deficiente afectan la estabilidad. (8)
La precisión en la colocación mediante técnicas guiadas por imágenes reduce los fallos. (4)	La técnica quirúrgica y la ubicación anatómica son factores clave. (7)
La terapia con láser de bajo nivel mejora la estabilidad de los mini-implantes en estudios clínicos. (11, 12)	La cicatrización inicial es crucial para el éxito a largo plazo. (10)



Los mini-implantes favorecen el crecimiento de osteoblastos en estudios in vitro, lo que puede mejorar la estabilidad. (13)	Cambios en la superficie del implante tras el uso afectan la estabilidad. (15)
La revisión general destaca que la estabilidad depende de múltiples factores, como diseño, técnica y salud del paciente. (14)	La inflamación peri-implante y la técnica quirúrgica inadecuada son factores de riesgo comunes. (3)

Fuente: Elaboración propia.

En términos de estabilidad, la longitud y el diseño del mini-implante son factores críticos, Selvaraj et al. (1) concluyeron que los implantes más largos y con diseños específicos ofrecen una mayor estabilidad primaria, lo que coincide con los hallazgos de van den Braak et al. (5), quienes destacaron que la rugosidad superficial del implante mejora significativamente la tasa de éxito al favorecer la osteointegración, asimismo, las técnicas de colocación guiadas por imágenes, como las descritas por Mihit Mihit et al. (4), han demostrado aumentar la precisión en la inserción, reduciendo los fallos y mejorando la estabilidad inicial. Por otro lado, la elección del sitio anatómico también juega un papel fundamental, He et al. (7) reportaron altas tasas de éxito en la inserción de mini-implantes en la cresta infrazygomática, lo que aborda la importancia de seleccionar adecuadamente la ubicación en función de la densidad ósea y las características anatómicas del paciente.

En cuanto a los factores de riesgo, la inflamación peri-implante y las técnicas quirúrgicas inadecuadas son las principales causas de fracaso, como lo señalaron Tarigan et al. (3) y Vicioni-Marques et al. (2). La reutilización de mini-implantes, estudiada por Özkan et al. (6), también representa un riesgo significativo, por cuanto los cambios en la superficie del implante tras su uso pueden comprometer su estabilidad. Otro factor relevante es la densidad ósea del paciente, ya que una baja densidad puede dificultar la estabilidad primaria, como lo indicaron Casaña-Ruiz et al. (8), el periodo inicial de cicatrización es crucial para el éxito a largo plazo, según Nienkemper et al. (10), durante esta fase se establece la integración mecánica y biológica del implante.



Un avance prometedor identificado en esta revisión es el uso de la terapia con láser de bajo nivel, que ha mostrado resultados positivos en la mejora de la estabilidad de los mini-implantes. Estudios como los de Razaghi et al. (9), Michelogiannakis et al. (11) y Costa et al. (12) respaldan su efectividad tanto en humanos como en modelos animales, sugiriendo que esta técnica podría ser una herramienta complementaria para mejorar la osteointegración y reducir los tiempos de cicatrización.

Por otro lado, los estudios in vitro, como el de Moldoveanu et al. (13), han demostrado que los mini-implantes pueden favorecer el crecimiento de osteoblastos, lo que podría contribuir a una mayor integración biológica. Sin embargo, es importante considerar que factores como la salud general del paciente, la inflamación peri-implante y la técnica quirúrgica siguen siendo desafíos importantes para garantizar el éxito clínico.

CONCLUSIÓN

La estabilidad de los mini-implantes ortodónticos es un factor importante para su éxito clínico y depende de una combinación de variables relacionadas con el diseño del implante, la técnica quirúrgica, la ubicación anatómica y las condiciones biológicas del paciente. Factores como la longitud, la rugosidad superficial y el uso de técnicas avanzadas, como la colocación guiada por imágenes y la fotobiomodulación con láser, han demostrado mejorar la estabilidad y reducir los fallos.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca por incentivar la investigación.



REFERENCIAS

1. Selvaraj S, Tandon A, Chandrasekaran D, et al. Anchorage and Stability of Orthodontic Mini Implants in Relation to Length and Types of Implants. *Cureus*. 2024;16(11):e73056. Published 2024 Nov 5. doi:10.7759/cureus.73056
2. Vicioni-Marques F, Pimentel DJB, Matsumoto MAN, Stuani MBS, Romano FL. Orthodontic mini-implants: clinical and peri-implant evaluation. *J World Fed Orthod*. 2022;11(1):22-28. doi:10.1016/j.ejwf.2021.11.001
3. Tarigan SHP, Sufarnap E, Bahirrah S. The Orthodontic Mini-Implants Failures Based on Patient Outcomes: Systematic Review. *Eur J Dent*. 2024;18(2):417-429. doi:10.1055/s-0043-1772249
4. Mihit Mihit FZ, Zubizarreta-Macho Á, Montiel-Company JM, Albaladejo Martínez A. Systematic review and network meta-analysis of the accuracy of the orthodontic mini-implants placed in the inter-radicular space by image-guided-based techniques. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):383. Published 2023 Jun 12. doi:10.1186/s12903-023-03079-8
5. van den Braak MCT, Hoekstra JWM, Bronkhorst EM, et al. The effect of surface roughening on the success of orthodontic mini-implants: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2024;165(3):262-271.e3. doi:10.1016/j.ajodo.2023.11.005
6. Özkan S, Büyük SK, Gök F, Benkli YA. Evaluation of reused orthodontic mini-implants on stability: An in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022;162(5):689-694. doi:10.1016/j.ajodo.2021.06.024
7. He Y, Liu J, Huang R, et al. Clinical analysis of successful insertion of orthodontic mini-implants in infrazygomatic crest. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):348. Published 2023 Jun 1. doi:10.1186/s12903-023-03081-0
8. Casaña-Ruiz MD, Bellot-Arcís C, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Montiel-Company JM. Risk factors for orthodontic mini-implants in skeletal anchorage biological stability: a systematic literature review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):5848. Published 2020 Apr 3. doi:10.1038/s41598-020-62838-7
9. Razaghi P, Moradi Haghgou J, Khazaei S, Farhadian N, Fekrazad R, Gholami L. The Effect of Photobiomodulation Therapy on the Stability of Orthodontic Mini-implants in Human and Animal Studies: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Lasers Med Sci*. 2022;13:e27. Published 2022 Jun 14. doi:10.34172/jlms.2022.27
10. Nienkemper M, Willmann JH, Becker K, Drescher D. RFA measurements of survival midpalatal orthodontic mini-implants in comparison to initial healing period. *Prog Orthod*. 2020;21(1):5. Published 2020 Feb 17. doi:10.1186/s40510-020-0305-x
11. Michelogiannakis D, Jabr L, Barmak AB, Rossouw PE, Kotsailidi EA, Javed F. Influence of low-level-laser therapy on the stability of orthodontic mini-screw implants. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2022;44(1):11-21. doi:10.1093/ejo/cjab016
12. Costa ACF, Maia TAC, de Barros Silva PG, Abreu LG, Gondim DV, Santos PCF. Effects of low-level laser therapy on the orthodontic mini-implants stability: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*. 2021;22(1):6. Published 2021 Feb 15. doi:10.1186/s40510-021-00350-y



13. Moldoveanu A, Nicolescu MI, Bucur MV, et al. In vitro study of the orthodontic mini-implants influence on the growth of human osteoblasts. *Rom J Morphol Embryol.* 2021;62(3):785-792. doi:10.47162/RJME.62.3.16
14. Duraisamy R, Ganapathy DM, Rajeshkumar S, Ashok V. Mini-Implants in Dentistry - A Review. *J Long Term Eff Med Implants.* 2022;32(3):29-37. doi:10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022041814
15. Ranjan A, Shetty P, Despande R, Biradar A, Khan W, Kulshrestha R. A comparative surface evaluation of orthodontic mini-implants before and after en masse retraction- A SEM study. *J Orthod Sci.* 2023;12:15. Published 2023 Mar 18. doi:10.4103/jos.jos_166_21

Derechos de autor: 2025 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>