

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Odontología

Presencia de reflujo en instrumental periférico de alta rotación

Cristhian Javier Almirón Sánchez¹, Julio Simón Garcete¹, José Orella¹

¹Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay.

Enviado: 23 de febrero de 2025

Aceptado: 20 de abril de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

DOI: [10.5281/zenodo.22757373](https://doi.org/10.5281/zenodo.22757373)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: El reflujo (suck-back) en piezas de mano dentales de alta rotación permite el ingreso de fluidos y microorganismos del paciente hacia el instrumento al detenerse el suministro de aire, con riesgo de contaminación cruzada. El objetivo fue determinar la presencia de reflujo en tres turbinas dentales de alta rotación con distintos sistemas antirreflujo, disponibles comercialmente en Asunción, Paraguay. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal e in vitro. Se evaluaron Apple Dental Excellent (colchón de aire), Jinme J5 (válvula externa) y Thalys THA-715120 (válvula interna). Cada turbina se acopló a un dispositivo de medición 3D con tubo transparente y líquido fluorescente; 10 activaciones de 10 s por turbina. **Resultados:** Apple Dental Excellent: reflujo 0/10 (eficacia antirreflujo 100 %), sin contaminación del cabezal. Jinme J5: reflujo 9/10 (90 %), eficacia 10 %. Thalys THA-715120: reflujo 10/10 (100 %), eficacia 0 %; cabezal contaminado en 10/10. **Conclusiones:** Diferencias marcadas entre sistemas; el colchón de aire fue altamente eficaz frente a las válvulas externa e interna evaluadas, criterio relevante para la bioseguridad odontológica.

Palabras clave: reflujo, anti-reflujo, turbina dental, contaminación

Autor correspondiente: José Orella. Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay

Financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de organismos públicos, comerciales ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

INTRODUCCIÓN

Las turbinas dentales, instrumentos periféricos de alta rotación esenciales en la práctica odontológica moderna, operan a velocidades de entre 200.000 y 400.000 revoluciones por minuto mediante la captura de aire de accionamiento. Sin embargo, cuando el suministro de aire se interrumpe, el impulsor —debido a su rotación inercial— puede comportarse transitoriamente como un extractor, generando una diferencia de presión que favorece el ingreso de aire, fluidos y microorganismos del entorno hacia la pieza de mano y la unidad de tratamiento, fenómeno conocido como reflujo o "suck-back" (1). Este mecanismo ha sido documentado desde hace varias décadas: estudios clásicos evaluaron dispositivos diseñados específicamente para prevenir la retracción de fluidos orales hacia el interior de la unidad dental (2), y estudios aún más tempranos demostraron la contaminación del sistema de enfriamiento por agua con microorganismos orales y exploraron medidas para prevenirla (3).

Este reflujo no solo compromete la esterilidad de la pieza de mano, sino que puede contaminar otras partes del sistema, incluidas las líneas de agua de la unidad dental (dental unit waterlines, DUWL). La contaminación microbiológica de estas líneas —principalmente en forma de biofilm— ha sido objeto de múltiples revisiones (4), con evidencia de una elevada diversidad microbiana en estudios de caracterización de dicha contaminación (5) y de crecimiento de biofilm documentado en centros odontológicos universitarios (6); una revisión sistemática con metaanálisis reciente ha estimado la prevalencia de biofilm bacteriano en las líneas de agua dentales a nivel global (7). El manejo de esta problemática ha sido revisado extensamente (8), y se ha documentado su relevancia particular durante procedimientos con mayor exposición a fluidos, como la cirugía periodontal (9); revisiones recientes continúan abordando estrategias de desinfección y manejo de las líneas de agua dentales (10).

Más allá de la contaminación de las líneas de agua, el reflujo en el instrumental dental se enmarca en la problemática más amplia de la contaminación cruzada y la transmisión de patógenos en la práctica odontológica. La transmisión de virus de transmisión hemática, como el de la hepatitis C, ha sido revisada específicamente para el personal de salud dental (11), y se han documentado actualizaciones periódicas sobre la transmisión de patógenos hemáticos en los entornos de atención dental de

los Estados Unidos (12), así como revisiones sobre infecciones virales y bacterianas asociadas a la atención sanitaria en odontología (13). Más recientemente, la pandemia de COVID-19 motivó el estudio específico de las rutas de transmisión del SARS-CoV-2 y de las medidas de control aplicables a la práctica dental (14,15), lo que renovó el interés global en los sistemas de bioseguridad de los equipos dentales, incluidos los mecanismos antirreflujo.

Frente a estos riesgos, los organismos de salud pública han emitido directrices específicas para el control de infecciones en los entornos de atención dental (16), cuya implementación por parte de los profesionales odontológicos ha sido objeto de estudio (17). No obstante, la evidencia científica sobre la eficacia directa de los sistemas antirreflujo —mediante la medición objetiva de la presencia o ausencia de retracción de fluidos— es notablemente escasa y proviene mayoritariamente de estudios clásicos (1,2), sin actualizaciones recientes que evalúen los modelos de turbinas actualmente disponibles en el mercado.

En el contexto de la práctica odontológica en Asunción, Paraguay, donde las condiciones de trabajo y los recursos disponibles pueden variar, resulta relevante determinar la frecuencia y las implicancias del reflujo en el instrumental periférico de alta rotación utilizado localmente. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de reflujo en tres turbinas dentales de alta rotación con distintos sistemas antirreflujo, evaluando además la eficacia de dichos sistemas y la prevalencia de contaminación resultante en el cabezal del instrumental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, no experimental, de corte transversal, con técnica *in vitro* mediante dispositivos que simulan las condiciones *in vivo*, llevado a cabo en Asunción, Paraguay, durante 2024.

Se evaluaron tres turbinas dentales de alta rotación de distintas marcas, cada una con un sistema antirreflujo diferente: la turbina Apple Dental Excellent, con sistema de colchón de aire; la turbina Jinme J5, con válvula externa antirreflujo de integración manual; y la turbina Thalys THA-715120, con válvula interna antirreflujo integrada. Las tres turbinas se conectaron a la misma unidad dental, utilizando una configuración estandarizada.

zada de presión de aire y agua para garantizar la comparabilidad de los resultados.

Para evaluar el nivel de reflujo se incorporó a cada turbina un dispositivo de medición fabricado con impresora 3D en material plástico ABS, equipado con un tubo transparente de plástico de 4 mm de diámetro y 15 cm de longitud, que permitió la observación y medición directa. Se empleó un líquido fluorescente que, al ser succionado por la turbina en caso de reflujo, permitió su visualización clara. Cada turbina fue activada durante un período de 10 segundos, con un total de 10 repeticiones (intentos) por turbina, tras lo cual se midió la cantidad de líquido succionado utilizando una regla estándar, registrando la presencia de reflujo y la altura alcanzada por el líquido. Asimismo, al retirar el cabezal del instrumental tras cada intento, se evaluó visualmente la presencia de contaminación por el líquido fluorescente.

Los datos se registraron en una ficha de recolección de datos diseñada para el estudio y se procesaron mediante el programa Microsoft Excel, presentándose en tablas y gráficos de frecuencia.

RESULTADOS

En la turbina Apple Dental Excellent no se observó ascenso del líquido fluorescente en ninguno de los 10 intentos, por lo que no se detectó reflujo en ningún caso (0 de 10 intentos), y el cabezal del instrumental no presentó contaminación en ninguno de los intentos.

La turbina Jinme J5 presentó reflujo en 9 de los 10 intentos (90 %); en el primer intento no se observó ascenso del líquido, mientras que en los 9 intentos restantes el líquido ascendió hasta alcanzar el cabezal de la turbina (15 cm). El cabezal resultó contaminado en 9 de los 10 intentos.

La turbina Thalys THA-715120 presentó reflujo en la totalidad de los 10 intentos (100 %); en 9 de ellos el líquido alcanzó el cabezal de la turbina (15 cm), y en el intento restante ascendió hasta 8,2 cm. El cabezal resultó contaminado en los 10 intentos.

En cuanto a la eficacia de cada sistema antirreflujo —definida como la proporción de intentos sin reflujo—, la turbina Apple Dental Excellent (colchón de aire) alcanzó una eficacia del 100 % (10 de 10 intentos sin reflujo); la turbina Jinme J5 (válvula externa manual) alcanzó una eficacia del 10 % (1 de 10 intentos sin reflujo); y la turbina Thalys THA-715120 (válvula interna integrada)

presentó una eficacia del 0 % (0 de 10 intentos sin reflujo).

DISCUSIÓN

En este estudio, la turbina con sistema de colchón de aire (Apple Dental Excellent) demostró una eficacia del 100 % en la prevención del reflujo y de la contaminación del cabezal, mientras que las turbinas con válvula externa manual (Jinme J5) y válvula interna integrada (Thalys THA-715120) mostraron una eficacia considerablemente menor (10 % y 0 %, respectivamente). Este hallazgo es coherente con estudios clásicos *in vitro* que evaluaron la capacidad antirreflujo de piezas de mano de turbina de aire de alta velocidad, en los que también se documentaron diferencias marcadas en el desempeño de distintos sistemas de diseño (1), así como con estudios pioneros que evaluaron dispositivos específicamente diseñados para prevenir la retracción de fluidos orales hacia el interior de la unidad dental (2).

La elevada proporción de contaminación del cabezal observada en dos de las tres turbinas evaluadas (90 % y 100 %, respectivamente) es consistente con la preocupación documentada desde hace décadas sobre la contaminación del sistema de enfriamiento por agua de las turbinas dentales con microorganismos de origen oral (3), y con la evidencia más reciente sobre la contaminación microbiológica de las líneas de agua de las unidades dentales, ampliamente caracterizada en revisiones narrativas y sistemáticas (4,7) y en estudios de diversidad microbiana y de biofilm en contextos clínicos específicos (5,6). Estos hallazgos refuerzan la relevancia de un manejo adecuado de las líneas de agua dentales (8,9,10), particularmente en instrumental con sistemas antirreflujo de baja eficacia, que podría actuar como una vía adicional de introducción de contaminantes al sistema.

Estos resultados deben interpretarse en el contexto más amplio del riesgo de contaminación cruzada en la práctica odontológica. La literatura ha documentado de forma extensa la transmisión de patógenos hemáticos en entornos de atención dental (11,12,13), y la pandemia de COVID-19 renovó la atención sobre las rutas de transmisión de patógenos respiratorios en la práctica dental (14,15), lo que subraya la relevancia clínica de contar con instrumental que minimice de forma efectiva el riesgo de reflujo, más allá de los protocolos de esterilización y desinfección ya establecidos por las directrices de control de infecciones en odontología (16,17).

Una limitación notable de este campo de estudio, y no solo de este trabajo, es la escasez de literatura científica reciente que evalúe de forma directa y objetiva la eficacia antirreflujo de los modelos de turbinas dentales actualmente disponibles en el mercado; los estudios de medición directa localizados en la literatura datan de varias décadas atrás (1,2), lo que resalta la necesidad de investigación actualizada en este campo, dada la constante renovación de los modelos comercializados.

Entre las limitaciones propias de este estudio se encuentran el número reducido de modelos de turbinas evaluados y la posible influencia de variables adicionales — como la presión de aire y agua en distintas configuraciones clínicas— no exploradas en este diseño in vitro. Entre sus fortalezas se destaca el uso de un método de medición estandarizado, reproducible y visualmente objetivo (líquido fluorescente con dispositivo de medición impreso en 3D), que permitió comparar de forma directa y cuantitativa la eficacia de los tres sistemas antirreflujo evaluados.

En conclusión, existen diferencias marcadas en la eficacia de los sistemas antirreflujo de las turbinas dentales disponibles en el mercado de Asunción, Paraguay, con el sistema de colchón de aire mostrando una eficacia sustancialmente mayor que los sistemas de válvula evaluados, lo que respalda la relevancia de este criterio en la selección de instrumental para garantizar la bioseguridad y la protección de la salud de los pacientes en la práctica odontológica.

REFERENCIAS

- Ozawa T, Nakano M, Arai T. In vitro study of anti-suck-back ability by themselves on new high-speed air turbine handpieces. *Dent Mater J*. 2010;29(6):649-54. <https://doi.org/10.4012/dmj.2010-008>
- Crawford JJ, Broderius C. Evaluation of a dental unit designed to prevent retraction of oral fluids. *Quintessence Int*. 1990;21(1):47-51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2197655/>
- Bagga BS, Murphy RA, Anderson AW, Punwani I. Contamination of dental unit cooling water with oral microorganisms and its prevention. *J Am Dent Assoc*. 1984;109(5):712-6. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1984.0168>
- Spagnolo AM, Sartini M, Cristina ML. Microbial contamination of dental unit waterlines and potential risk of infection: a narrative review. *Pathogens*. 2020;9(8):651. <https://doi.org/10.3390/pathogens9080651>
- Dang Y, Zhang Q, Wang J, Wang Q, Han M, Niu Y, et al. Assessment of microbiota diversity in dental unit waterline contamination. *PeerJ*. 2022;10:e12723. <https://doi.org/10.7717/peerj.12723>
- Hussain Akbar J, Behbehani J, Karched M. Biofilm growth and microbial contamination of dental unit waterlines at Kuwait University dental center. *Front Oral Health*. 2022;3:1071018. <https://doi.org/10.3389/froh.2022.1071018>
- Bayani M, Raisolvaezin K, Almasi-Hashiani A, Mirhoseini SH. Bacterial biofilm prevalence in dental unit waterlines: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):158. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02885-4>
- O'Donnell MJ, Boyle MA, Russell RJ, Coleman DC. Management of dental unit waterline biofilms in the 21st century. *Future Microbiol*. 2011;6(10):1209-26. <https://doi.org/10.2217/fmb.11.104>
- Putnins EE, Di Giovanni D, Bhullar AS. Dental unit waterline contamination and its possible implications during periodontal surgery. *J Periodontol*. 2001;72(3):393-400. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.3.393>
- Samaranayake L, Fakhruddin K, Sobon N, Osathanon T. Dental unit waterlines: disinfection and management. *Int Dent J*. 2024;74(Suppl 2):S437-45. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.07.1269>
- Klevens RM, Moorman AC. Hepatitis C virus: an overview for dental health care providers. *J Am Dent Assoc*. 2013;144(12):1340-7. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2013.0069>
- Cleveland JL, Gray SK, Harte JA, Robison VA, Moorman AC, Gooch BF. Transmission of blood-borne pathogens in US dental health care settings: 2016 update. *J Am Dent Assoc*. 2016;147(9):729-38. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.03.020>
- Laheij AMGA, Kistler JO, Belibasakis GN, Välimaa H, de Soet JJ; European Oral Microbiology Workshop (EOMW) 2011. Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. *J Oral Microbiol*. 2012;4. <https://doi.org/10.3402/jom.v4i0.17659>
- Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci*. 2020;12(1):9. <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>
- Pan Y, Liu H, Chu C, Li X, Liu S, Lu S. Transmission routes of SARS-CoV-2 and protective measures in dental clinics during the COVID-19 pandemic. *Am J Dent*. 2020;33(3):129-34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32470237/>
- Kohn WG, Harte JA, Malvitz DM, Collins AS, Cleveland JL, Eklund KJ; Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for infection control in dental health care settings — 2003. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(1):33-47. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0019>

17. Cleveland JL, Bonito AJ, Corley TJ, Foster M, Barker L, Brown GG, et al. Advancing infection control in dental care settings: factors associated with dentists' implementation of guidelines from the Centers for Disease Control and Prevention. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(10):1127-38.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0044>