



ENSAYO PRELIMINAR SOBRE LA REDUCCIÓN DE AEROSOLES EN EL GABINETE DENTAL CON EL USO DE AERODAM™

Lloret N, Badia J.
(Enero 2021)

INTRODUCCIÓN

Una turbina dental es un instrumento dental fresador que comprende un cabezal de trabajo provisto de una fresa que gira a una velocidad de 100.000 a 500.000 revoluciones por minuto para fresar tejidos duros de los dientes, tales como esmalte, dentina o material de prótesis.

Las turbinas convencionales incorporan un sistema de irrigación por aire y agua destinado a enfriar el calor que se produce por efecto de la fricción de la fresa sobre los dientes. Este fluido de refrigeración es necesario para evitar que se sobrecaliente la pulpa del diente, y contribuye además a liberar el material fresado o material resultante de la ablación, para tener una mayor visibilidad sobre la zona de trabajo. Sin embargo, el efecto del chorro de aire y agua refrigerante sobre los tejidos de los dientes produce suspensiones de partículas diminutas de sólidos y líquidos (aerosoles) transportadoras de bacterias, virus y múltiples subproductos sanguíneos, fuente de transmisión de enfermedades para el paciente y para el operador (1).

Es conocido que las deflexiones de fluido y aerosoles generados durante el trabajo dental diario suponen un riesgo tanto para la salud del operador como de los pacientes, puesto que son una fuente de transmisión de enfermedades y agentes patógenos a los que los profesionales están continuamente expuestos. En particular, hay que tener en cuenta que los aerosoles pueden permanecer en suspensión en el ambiente del box por un periodo de tiempo superior a tres horas (2), lo que incrementa de modo muy significativo el riesgo de contagio de enfermedades.

La situación de pandemia por el SARS-CoV2 fue el detonante para desarrollar un producto que frene el aerosol en proximidad de su fuente de origen.

Como su eficacia debe refrendarse con un test objetivo bajo condiciones estandarizadas, se diseñó un ensayo preliminar. El objetivo del presente ensayo es evidenciar la reducción de aerosoles en el ambiente con el uso de Aerodam.

1. 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 Mar 3; 12(1):9

2. van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D.H., Holbrook M.G., Gamble A., Williamson B.N., Tamin A., Harcourt J.L., Thornburg N.J., Gerber S.I., et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N. Engl. J. Med. 2020;382:1564–1567.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio descriptivo se emula una típica posición de trabajo con turbina sobre el segundo premolar inferior izquierdo, en un primer tiempo sin usar el dispositivo Aerodam, y en un segundo tiempo, usándolo.



Con la intención de captar las partículas de aerosol producidas por la turbina, se dispone un disco Whatman de celulosa de algodón, filtro cualitativo de 15 cm. de diámetro y 0,18 mm. de grosor, montado en un marco circular de metacrilato. Este marco encaja en un infundíbulo conectado a un sistema de aspiración que a través del filtro succiona el aire a razón de 216 l/min. Todas las mediciones de flujo de aire han sido realizadas con un caudalímetro de flotador en columna de aire "ASA P13-2800".

Con la intención de objetivar las partículas de aerosol, se usa fluoresceína sódica (C₂₀H₁₀Na₂O₅), polvo anaranjado inodoro que adquiere color verde cuando se mezcla con agua, en nuestro caso a razón de 1g por litro.

Una lámpara "Orbitec 008453" de luz ultravioleta tipo "A" se utiliza para detectar la fluoresceína de los aerosoles captados por el filtro.

Para emular una situación de trabajo clínico se acopla un fantoma "Bader" con un tipodonto AG3 de dentadura permanente sobre el reposacabezas de un equipo dental "DKL L2 ECO". El fantoma se encuentra a 20 cm. del disco de celulosa Whatman. A dicho equipo se conecta un depósito de agua destilada "A.E.B." presurizado a 3 Atm. como refrigerante de la turbina, con dos litros de la solución de fluoresceína. Se conecta también a dicho equipo una turbina de spray cuádruple "B.A. INTERNATIONAL OPTIMA BA525K" con una fresa roma que se situará sobre la fosa mesial del segundo premolar inferior izquierdo del tipodonto. Dicha turbina funciona a un régimen de 300.000 r.p.m, 2,2 kgf/cm² de presión en conducciones y un flujo de agua de 25 ml/min considerado como intermedio.

Dicho equipo dispone de una aspiración dental "DÜRR 600" que desarrolla una aspiración de 260 l/min en el terminal de manguera de 16 mm., que la sitúa en el límite inferior de una evacuación de alto volumen (>250 l/min).

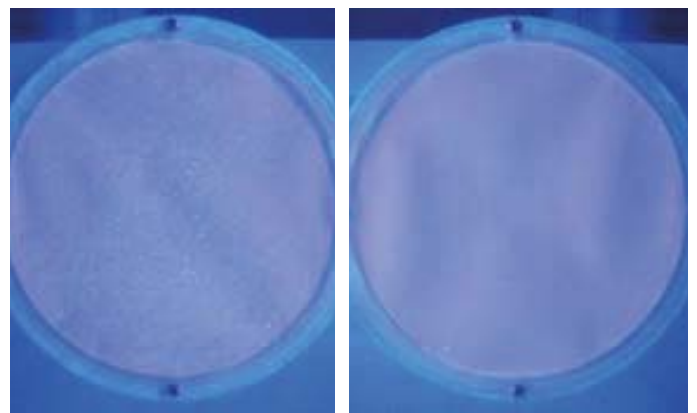
Se conecta una cánula desechable de aspiración al fantoma para evacuar el exceso de líquido y emular el flujo de aire entrante en cavidad oral.

Con la aspiración a través del filtro accionada, se dispone la fresa de la turbina perpendicularmente al plano oclusal sobre la fosa mesial del primer premolar inferior izquierdo y se pone en funcionamiento la turbina durante dos minutos en cada uno de los dos grupos experimentales.



Se toman fotografías de la fluorescencia en los filtros bajo luz ultravioleta con una cámara digital "Nikon D3000".

Los dos grupos experimentales son: Grupo I, turbina y eyector de saliva aspirando al máximo (a una tasa de 83 l/min). Grupo II, turbina con Aerodam conectado al terminal de manguera de aspiración de 16 mm y eyector de saliva aspirando al mínimo.



RESULTADOS

En el Grupo I, la totalidad de los 154 cm² estaban contaminados por entre nueve y diez mil gotículas de aerosol, mientras que en el Grupo II aparecieron seis únicas gotículas.

DISCUSIÓN

En este ensayo se buscó imitar unas condiciones reales de trabajo: muchos profesionales que trabajan sin auxiliar, lo hacen con el eyector de saliva como único medio de aspiración debido a la dificultad añadida de sujetar la cánula de aspiración de alto volumen (HVE) (3).



En el Grupo I se dispuso un eyector de saliva desechable en la parte posterior de la cavidad oral del fantoma con un flujo máximo de 83 l/min. Ello crea una corriente de aire que se opone en la medida de sus posibilidades a la salida de las gotículas de aerosol hacia el exterior. Aunque por interacción de la boquilla del eyector con los tejidos blandos resulta difícil mantener en la cavidad oral de un paciente una tasa de aspiración como la citada, se consideró que debían contemplarse unas condiciones ideales de succión que contribuyesen a la claridad de los resultados.

Durante el ensayo y a contraluz, se evidenció la recuperación de parte del aerosol debido al establecimiento de dicha corriente, pero resultó insuficiente para evitar la contaminación del filtro Whatman.

Por el contrario en el Grupo II, se redujo el flujo del eyector al mínimo necesario para evacuar el líquido formado en la parte más declive de la cavidad oral del fantoma mientras Aerodam conectado al sistema de aspiración con terminal de 16 mm. bloqueaba efectivamente la salida de aerosoles.

Nuestra primera intención fue analizar los centímetros cuadrados de área contaminados por aerosol en cada caso, considerando contaminado un cm² con la menor mancha, tomando como referencia el estudio de Abdelkarim-Elafifi H et al. (4). Sin embargo, por la contundencia del resultado se hizo innecesario: en el Grupo II aparecieron seis únicos puntos débilmente iluminados (el punto más iluminado en zona inferior izquierda resultó ser una fibra textil). No se estableció una renovación del aire entre los dos grupos.

Siendo que la eficacia de la reducción de aerosoles en sistemas de evacuación de alto volumen con presencia de auxiliar está sobre el 90% según la literatura (5, 6), Aerodam puede situarnos en una nueva tesitura en que sin ayuda de auxiliar y en circunstancias parecidas a las del presente estudio preliminar, estemos eliminando virtualmente la totalidad de aerosol. Esto tiene su traducción, pues, tanto en términos de efectividad, como en términos de eficiencia, ya que se trata de un dispositivo económico, esterilizable y que no precisa de la presencia del auxiliar ni de aparatología costosa (7, 8).

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se ha realizado, este ensayo experimental evidencia una reducción de aerosoles virtualmente del 100%, por lo que puede considerarse el uso de Aerodam como una alternativa segura para la reducción de aerosoles en la práctica clínica diaria y la prevención de las enfermedades aerotransportadas durante la actual pandemia.

3. 29. Ge Z.Y., Yang L.M., Xia J.J., Fu X.H., Zhang Y.Z. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. J. Zhejiang Univ. Sci. B. 2020;5:361-368. doi: 10.1631/jzus.B2010010.

4. Abdelkarim-Elafifi H, Arnabat-Artés C, Parada-Avedaño I, Polonsky M, Arnabat-Domínguez J. Aerosols generation using Er,Cr:YSGG laser compared to rotary instruments in conservative dentistry: A preliminar study. J Clin Exp Dent. (2020), doi:10.4317/jced.57731

5. Micik RE, Miller RL, Mazzarella MA et al. Studies on dental aerobiology, part II: microbial splatter discharged from the oral cavity of dental patients. J Dent Res 1971; 50: 621-625.

6. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA. The efficacy of rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. J Am Dent Assoc. 1989; 119: 141-144.

7. Efficacy of photocatalytic HEPA filter on microorganism removal. Chuaybamroong P, Chotigawin R, Supothina S, Sribenjalux P, Larpiattaworn S, Wu CY. Indoor Air. 2010 Jun; 20(3):246-54.

8. Combined use of an electrostatic precipitator and a high-efficiency particulate air filter in building ventilation systems: Effects on cardiorespiratory health indicators in healthy adults. Day DB, Xiang J, Mo J, Clyde MA, Weschler CJ, Li F, Gong J, Chung M, Zhang Y, Zhang J. Indoor Air. 2018 May; 28(3):360-372.