

## Descifrando los aerosoles dentales

### *Cómo la combinación con aerosoles médicos en la era de COVID-19 ha creado un argumento inexacto y potencialmente peligroso en la Odontología*

21 de mayo de 2020

COVID-19 es una pandemia importante que ha paralizado a la sociedad en los últimos meses. El cierre de las economías y la introducción del "distanciamiento social" fue una respuesta necesaria para reducir la tasa de nuevas infecciones y evitar la sobrecarga de nuestros sistemas de salud. Como tal, se ha pedido a las clínicas dentales, junto con la mayoría de los negocios no esenciales, que suspendan las operaciones para reducir los contactos sociales y, a su vez, proteger al público.

En América del Norte, los esfuerzos colectivos han sido exitosos en gran medida, allanando el camino para la reapertura por etapas de negocios, incluidas las clínicas dentales. Es en esta coyuntura crítica que una nueva controversia ha cobrado importancia: los procedimientos dentales que generan aerosoles (AGDP). En los últimos meses, algunos miembros del área dental han expresado su preocupación de que los AGDP puedan facilitar la transmisión infecciosa del virus SARS-CoV-2 y poner en peligro a los profesionales y a los pacientes. Este documento pretende ofrecer una evaluación racional de la investigación y mostrar la evidencia disponible al respecto.

#### **Transmisión del virus vs infección de la enfermedad**

SARS-CoV-2 es el virus, COVID-19 es la enfermedad y Corona es el nombre coloquial del virus. Estos términos a menudo se usan indistintamente, pero es importante distinguirlos. También es importante aclarar que la transmisión de un virus no significa infección de la enfermedad; de hecho, generalmente no lo hará [1, 2]. Se establece que el virus SARS-CoV-2 puede infectar a un huésped a través de la transmisión de gotitas y fómites, mientras que adquirir la enfermedad COVID-19 a través de la transmisión aérea sigue siendo poco probable [2-8].

La dosis infecciosa mínima se puede definir como la dosis mínima de partículas virales que pueden iniciar la enfermedad [1, 2, 9]. Cada virus difiere en su dosis infecciosa dependiendo de la susceptibilidad del huésped y su respuesta inmune. Además, se ha demostrado que la probabilidad de infectarse, así como la gravedad de la enfermedad, dependen de la dosis [1, 2, 9-11]. En consecuencia, es importante proteger los portales de entrada susceptibles: el virus SARS-CoV-2 ingresa al cuerpo humano a través de las membranas mucosas: la nariz, la boca y los ojos [12-15]. Por lo tanto, uno debe proteger estas áreas con el equipo de protección personal (PPE) apropiado.

#### **Aerosoles: transmisión de gotas y transmisión aérea**

Muchos de los siguientes términos se usan indistintamente: "aerosoles", "gotas", "núcleos de gotas", "en el aire" y "partículas sólidas". Esta incertidumbre semántica hace que sea más difícil elaborar recomendaciones sobre cómo adaptar la práctica clínica.

En general, los "aerosoles" son partículas sólidas o líquidas que están suspendidas en el aire; Si bien pueden ser visibles, la mayoría de las veces, no lo son [9, 16, 17]. Los aerosoles se

pueden dividirse en gotas grandes y pequeñas; sin embargo, la mayoría de los investigadores y médicos tienden a reservar el término "aerosol" solo para las pequeñas gotas. En este caso, usarían el término "gota" para las más grandes y el término "aerosoles" para las más pequeñas. Las gotas grandes se comportan balísticamente y tienden a caer cuando infectan al receptor. Este modo de transmisión se conoce como "transmisión de gotas" [2]. Las gotas grandes también pueden contaminar objetos y transferirse a las membranas mucosas por medio del tacto. Esto se llama transmisión de contacto [18]. Las pequeñas gotas permanecen suspendidas en el aire durante un período de tiempo variable, o se evaporan y se transforman en un "núcleo de gotas" sólido en partículas que flota libremente. La transmisión de estas pequeñas gotas se conoce como "transmisión aérea" [16, 17, 19]. Existe una importante controversia con respecto al punto de corte entre las gotas pequeñas y grandes [1, 2, 16, 17, 20].

### **Procedimientos de generación de aerosoles (AGP)**

Un procedimiento que genera aerosoles (AGP) es una intervención médica o dental que tiene el potencial de crear aerosoles además de los que los pacientes producen naturalmente al respirar, hablar, estornudar y toser [16]. Los AGP producen gotas pequeñas y grandes, y cada AGP crea un patrón y composición de aerosoles diferentes. Por lo tanto, el término AGP no debe usarse libremente, y uno no debe suponer que todos los AGP tienen el mismo riesgo o requieren el mismo nivel de PPE (es decir, AGP no indica por defecto un procedimiento de alto riesgo). La decisión de clasificar un AGP como un procedimiento de alto riesgo debe basarse en la evidencia [16]. Además, no es exacto concluir que generar aerosoles causará infección. Tampoco es exacto otorgar equivalencia entre los procedimientos médicos generadores de aerosol (AGMP) y los procedimientos dentales generadores de aerosol (AGDP). La composición del aerosol difiere considerablemente incluso entre los AGMP: por ejemplo, ciertos AGMP generan aerosoles al inducir al paciente a toser. Se ha demostrado que la tos emite hasta 1000 veces el número de gotas en comparación con la respiración normal [20].

### **Procedimientos médicos generadores de aerosoles (AGMP)**

En general, los AGMP se pueden dividir en dos categorías: procedimientos que inducen al paciente a producir aerosoles y aquellos que mecánicamente crean aerosoles [16]. Los procedimientos médicos que agitan las vías respiratorias (por ejemplo, intubación traqueal o bronquial) pueden inducir al paciente a toser con fuerza, liberando así aerosoles llenos de una alta dosis viral infecciosa [1, 2]. De hecho, ambos procedimientos se han asociado con un alto riesgo de transmisión del SARS-CoV-1 a los trabajadores de la salud [2, 16]. Por ejemplo, un estudio de cohorte retrospectivo informó un mayor riesgo de ser infectado con SARS-CoV-1 al personal involucrado en procedimientos de intubación [21]. Cabe señalar que, si bien todos los trabajadores de la salud usaban máscaras N95, algunos de ellos no tenían protección para los ojos.

En contraste, los AGMP también pueden dispersar mecánicamente los aerosoles a través de intervenciones como ventilación, succión o tratamiento con nebulizador. A pesar de la evidencia limitada, estos procedimientos generalmente se consideran de menor riesgo que el

grupo de inducción descrito anteriormente [2, 16, 22, 23]. Por ejemplo, un metaanálisis de tres estudios de cohortes concluyó que el tratamiento con nebulizador no tenía un riesgo significativamente mayor en la transmisión de SARS-CoV-1 a los trabajadores de la salud [22].

### **Procedimientos dentales generadores de aerosoles (AGDP)**

Los aerosoles dentales se han estudiado durante más de 50 años. Los tejidos y fluidos de la cavidad oral están repletos de bacterias y virus [24-26]. Cuando la cavidad bucal se expone a instrumentos que giran, vibran o expulsan aire comprimido, inevitablemente se crea un aerosol de estos microbios [26, 27]. También está bien establecido en la literatura que el uso de la evacuación de alto volumen (HVE) reducirá los aerosoles dentales en al menos un 90% [28-30]. Es importante señalar aquí que la mayoría de las unidades de succión hospitalarias no están clasificadas como de alto volumen [26]. La mayoría de las gotas de aerosol dental que escapan de HVE aterrizan de manera inocua en la cara o el cuerpo del paciente [31]. Un porcentaje menor de estas gotas constituye el "aerosol dental" que permanece suspendido en el aire durante 10-30 minutos, dependiendo de las características del flujo de aire del operatorio [24].

Hay muchos estudios que examinan la infectividad relativa de los aerosoles dentales, así como el riesgo de contaminación cruzada en entornos dentales. La mayoría de estos estudios se escribieron en respuesta a una enfermedad nueva o resurgente como la tuberculosis, el VIH / SIDA, la hepatitis B, el SARS-CoV-1, etc. [32-38]. Generalmente, todos estos artículos contienen una frase que alude al posible potencial de infectividad de aerosoles dentales generados por un paciente infectado.

Hasta donde sabemos, no hay evidencia que la exposición general a aerosoles dentales haya resultado en la infección de trabajadores de la salud dental u otros pacientes, siempre que se hayan implementado protocolos de EPP / HVE de rutina. Hay que concluir que si bien los aerosoles dentales generales pueden ser desagradables de considerar, no se ha demostrado que transmitan enfermedades.

### **Aerosoles dentales y COVID-19**

La gente tiene miedo y es comprensible. Toda la evidencia hasta la fecha apunta a la transmisión de gotas como el vector primario de infección por SARS-CoV-2 [2-7]. La transmisión por contacto juega un papel menor [18, 39]. Sin embargo, existe la preocupación de que el virus pueda quedar suspendido en los aerosoles "aerosolizarse" en condiciones específicas, lo que introduce la posibilidad de transmisión por el aire. En odontología, esta preocupación es particularmente relevante ya que hay un porcentaje significativo de personas infectadas que son asintomáticas o presintomáticas [14, 40-42]. Estas personas no pueden identificarse mediante preguntas de detección de rutina o controles de temperatura. La preocupación es que el tratamiento de pacientes asintomáticos / pre-sintomáticos con AGDP podría poner en peligro la salud de los trabajadores de la salud dental, el personal administrativo u otros pacientes.

Debido a que COVID-19 es una enfermedad nueva, no tendremos todos los datos durante bastante tiempo, pero creemos que hay suficientes datos actuales e históricos para llegar a algunas conclusiones razonables.

A continuación se presentan los puntos sobre los que hemos construido nuestra tesis:

- Las transmisiones por aerosoles dentales tienen poca o ningún historial de infectividad cuando se practica PPE / HVE regular. Esto incluso se aplica a la tuberculosis que, a diferencia de COVID-19, es una enfermedad conocida en el aire [32-38];

- Seis meses de datos de pacientes han establecido claramente que el COVID-19 se transmite principalmente por transmisión de gotas [2-7];

- La probabilidad de infección por exposición viral en enfermedades respiratorias es proporcional a la dosis (carga viral) y al tiempo (cantidad de tiempo que un huésped susceptible está expuesto al virus) [1, 2];

- La tasa más baja de diseminación viral ocurre durante la respiración nasal [1, 10]; Durante los procedimientos dentales, los pacientes generalmente no hablan, gritan ni cantan. Por lo tanto, la dosis viral potencial es bastante baja. Esta situación es diferente durante los AGMP inductivos [16];

- El seguimiento de contactos ha establecido que los pacientes asintomáticos pueden causar infecciones de racimo en varios entornos: lugares de culto, cruceros, reuniones familiares, residencias, restaurantes, conferencias, plantas de procesamiento de carne, ensayos de coros, etc. Sin lugar a dudas, los pacientes asintomáticos también acuden a las clínicas dentales. Sin embargo, no quedan eventos de clúster documentados vinculados a un entorno de consultas dentales. Sostenemos que esto se debe a que tanto la dosis como el tiempo se mitigan durante las visitas dentales tradicionales debido a PPE, HVE y la brevedad de las interacciones sociales.

### **Los aerosoles dentales no son infecciosos**

En nuestra prisa por ser cautelosos, hemos perdido la noción de este hecho básico. Existen décadas de precedentes. Los dentistas han generado aerosoles de forma rutinaria (pero sin saberlo) en pacientes infectados por agentes patógenos. Los aerosoles dentales de 2020 solo cambian marginalmente de los de 2019 y anteriores. Ahora también pueden contener el virus SARS-CoV-2 además de la multitud de patógenos anteriores. No hay evidencia de que la carga viral de los aerosoles dentales 2020 sea más infecciosa que la de los que se encontraron anteriormente.

El uso de evacuación de alto volumen y EPP de rutina ha protegido a los dentistas, el personal y los pacientes de las infecciones de racimo. Si este no fuera el caso, habría pruebas suficientes mostrando lo contrario.

El reciente cierre de consultas dentales se trató de "distanciamiento social", nunca se trató de aerosoles dentales. Cabe señalar que durante la última pandemia (H1N1, 2009), ni los organismos de licencias de Ontario ni Quebec exigieron la restricción de aerosoles dentales. Más bien, se enfatizó principalmente el examen previo al procedimiento y la higiene de manos.

Los aerosoles de ciertos procedimientos médicos pueden ser extremadamente peligrosos. La infección trágica y la muerte de los trabajadores de la salud durante los brotes de SARS y Ébola cristalizaron esta conciencia [16]. El uso de EPP mejorados y otras precauciones son totalmente apropiados para aquellas intervenciones médicas en pacientes infecciosos con COVID-19. Sin embargo, los aerosoles generados en situaciones médicas y dentales no son lo mismo.

## ¿Cuáles son los verdaderos peligros?

Creemos que hay dos preocupaciones principales en el entorno regulatorio actual:

1. El énfasis infundado en la mitigación de aerosoles dentales es un "arenque rojo", que podría distraernos del riesgo real de transmisión en una consulta dental, las áreas no clínicas. Las áreas no clínicas son donde pueden producirse dosis virales más altas por hablar de manera sostenida (y tal vez incluso toser y estornudar), posiblemente sin mascarillas, y ciertamente sin el beneficio de la evacuación de alto volumen. Creemos que es imperativo aplicar protocolos diseñados para proteger al personal y a los pacientes en los espacios no clínicos de las consultas dentales.

2. El énfasis infundado en la mitigación del aerosol dental ha creado una falsa impresión de que las visitas al dentista son peligrosas. Los pacientes son indudablemente más seguros en clínicas dentales que en la mayoría de los otros entornos sociales. Sin embargo, si el público percibe las visitas al dentista como un riesgo para la salud, su salud dental inevitablemente sufrirá.

Este documento es un llamamiento a la calma. Nos preocupa que el liderazgo, aunque bien intencionado, esté dirigiendo a la odontología por un camino que en última instancia no mejorará la salud dental ni la seguridad pública.

Anthony D. Mair DDS, M. Cl.D. Toronto [drmair@worldofsmiles.com](mailto:drmair@worldofsmiles.com)

Paul H. Korne DDS, M. Cl.D. Montreal [paul@korneortho.com](mailto:paul@korneortho.com)

Los autores desean agradecer la aportación esencial de Mohamed Nur Abdallah BDS., M. Sc., Ph.D. por su invaluable asistencia, investigación y edición de este documento, sin el cual esto no hubiera sido posible.

## Referencias

1. Tang, J.W., et al., Factores involucrados en la transmisión por aerosol de la infección y el control de la ventilación en las instalaciones sanitarias. *Journal of Hospital Infection*, 2006. 64 (2): pág. 100-14.
2. Wilson, N.M., et al., Transmisión aérea del coronavirus-2 del síndrome respiratorio agudo severo a los trabajadores de la salud: una revisión narrativa. *Anestesia*.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe de la Misión Conjunta OMS-China sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) 2020 16-24 de febrero]; Disponible en:

<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>. (Último acceso 20 de mayo de 2020)

4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Modos de transmisión de virus que causan COVID-19: implicaciones para las recomendaciones de precaución de IPC. 2020 29 de marzo]; Disponible en: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recomendaciones>. (Último acceso el 20 de mayo de 2020)

5. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Recomendaciones provisionales de prevención y control de infecciones para pacientes con enfermedad por coronavirus sospechada o confirmada 2019 (COVID-19) en entornos de atención médica. 2020 18 de mayo]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>. (Consultado el 20 de mayo de 2020)

6. Bitnuret, A. y col. La evidencia muestra que COVID-19 se propaga casi exclusivamente por gotitas. 2020 9 de mayo; Disponible de:

[https://www.thestar.com/opinion/letters\\_to\\_the\\_editors/2020/05/09/evidence-shows-covid-19-is-casi-exclusivamente-spread-by-droplets.html](https://www.thestar.com/opinion/letters_to_the_editors/2020/05/09/evidence-shows-covid-19-is-casi-exclusivamente-spread-by-droplets.html). (Último acceso el 20 de mayo de 2020)

7. Wu, D., et al., El brote de SARS-CoV-2: lo que sabemos. *Int J Infect Dis*, 2020. 94: p. 44-48.

8. Rafiq, D., A. Batool y M.A. Bazaz, Tres meses de COVID-19: una revisión sistemática y metaanálisis Reseñas en *Medical Virology*, 2020: p. e2113.

9. Tellier, R., Transmisión en aerosol del virus de la influenza A: una revisión de nuevos estudios. *Diario de la*

*Royal Society Interface*, 2009. 6 Supl 6: p. S783-90.

10. Bromage, E. Los riesgos - Conócelos - Evítalos. 2020 6 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://www.erinbromage.com/post/the-risks-know-them-avoid-them>. (Último acceso el 20 de mayo de 2020)

11. Kowalik, M.M., et al., COVID-19 - hacia una comprensión integral de la enfermedad. *Revista de Cardiología*, 2020.

12. Zhao, S., et al., Manejo anestésico de pacientes con infecciones por COVID 19 durante procedimientos de emergencia. *Journal of Cardiothorac and Vascular Anesthesia*, 2020. 34 (5): pág. 1125-1131.

13. Lu, C.W., X.F. Liu y Z.F. Jia, la transmisión 2019-nCoV a través de la superficie ocular no debe ignorarse. *Lancet*, 2020. 395 (10224): pág. e39.

14. Meng, L., F. Hua y Z. Bian, enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): desafíos emergentes y futuros para la medicina dental y oral. *Journal of Dental Research*, 2020. 99 (5): pág. 481-487.

15. Gengler, I., et al., Fisiopatología sinonasal del SARS-CoV-2 y COVID-19: una revisión sistemática de la evidencia actual. *Laringoscopio Investigativo Otorrinolaringología*.

16. Judson, S.D. y V.J. Munster, Transmisión nosocomial de virus emergentes a través de procedimientos médicos generadores de aerosol. *Virus*, 2019. 11 (10): p. 940.

17. Jones, R.M. y L.M. Brosseau, transmisión en aerosol de enfermedades infecciosas. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2015. 57 (5): pág. 501-8.
18. Ferretti, L., et al., La cuantificación de la transmisión del SARS-CoV-2 sugiere un control epidémico con rastreo digital de contactos. *Science*, 2020. 368 (6491): pág. eabb6936.
19. Nicas, M., W.W. Nazaroff y A. Hubbard, hacia la comprensión del riesgo de infección secundaria por el aire: emisión de agentes patógenos respirables. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 2005. 2 (3): p. 143-54.
20. Fiegel, J., R. Clarke y D.A. Edwards, Enfermedades infecciosas transmitidas por el aire y la supresión de bioaerosoles pulmonares. *Drug Discovery Today*, 2006. 11 (1-2): p. 51-7.
21. Fowler, R.A., et al., Transmisión del síndrome respiratorio agudo severo durante la intubación y la ventilación mecánica. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2004. 169 (11): pág. 1198-202.
22. Tran, K., et al., Procedimientos generadores de aerosoles y riesgo de transmisión de infecciones respiratorias agudas a trabajadores de la salud: una revisión sistemática. *PLoS One*, 2012. 7 (4): p. e35797.
23. Davies, A., et al., Una revisión de los riesgos y la transmisión de enfermedades asociados con los procedimientos médicos que generan aerosoles. *Journal of Infection Prevention*, 2009. 10 (4): pág. 122-126.
24. Bennett, A.M., et al., Aerosoles microbianos en la práctica dental general. *British Dental Journal*, 2000. 189 (12): pág. 664-667.
25. Gao, L., et al., Microbiomas orales: cada vez más importancia en la cavidad oral y en todo el cuerpo. *Protein & Cell*, 2018. 9 (5): p. 488-500.
26. Harrel, S.K. y J. Molinari, Aerosoles y salpicaduras en odontología: una breve revisión de la literatura y las implicaciones para el control de infecciones. *The Journal of the American Dental Association*, 2004. 135 (4): pág. 429-437.
27. Szymańska, J., Bioaerosol dental como un riesgo laboral en el lugar de trabajo de un dentista. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 2007. 14 (2): pág. 203-7.
28. Micik, R.E., et al., Studies on Dental Aerobiology: I. Aerosols bacterianos generados durante los procedimientos dentales. *Journal of Dental Research*, 1969. 48 (1): pág. 49-56.
29. Harrel, S.K., J.B. Barnes y F. RiveraHidalgo, Reducción de aerosoles producidos por escaladores ultrasónicos. *Journal of Periodontology*, 1996. 67 (1): pág. 28-32.
30. Jacks, M.E., una comparación de laboratorio de dispositivos de evacuación en la reducción de aerosoles. *Journal of Dental Hygiene*, 2002. 76 (3): pág. 202-6.
31. Bentley, C.D., N.W. Burkhart y J.J. Crawford, Evaluación de salpicaduras y contaminación por aerosoles durante procedimientos dentales. *The Journal of the American Dental Association*, 1994. 125 (5): pág. 579-84.

32. Laheij, A.M.G.A., et al., Infecciones virales y bacterianas asociadas a la asistencia sanitaria en odontología. *Journal of Oral Microbiology*, 2012. 4: p. 10.3402 /jom.v4i0.17659.

33. Cleveland, J.L., et al., *Mycobacterium tuberculosis* resistente a múltiples fármacos en una clínica dental de VIH. *Control de infecciones y epidemiología hospitalaria*, 1995. 16 (1): p. 7-11.

34. Volgenant, C.M.C. y J.J. de Soet, transmisión cruzada en el consultorio dental: ¿esto lo enferma? *Current Oral Health Reports*, 2018. 5 (4): p. 221-228.

35. Zemouri, C., et al., Una revisión de alcance sobre bio-aerosoles en el cuidado de la salud y el entorno dental. *PLoS One*, 2017. 12 (5): p. e0178007.

7 7

36. Samaranayake, L.P., resurgimiento de la tuberculosis y sus variantes: implicaciones para la odontología. *International Dental Journal*, 2002. 52 (5): pág. 330-336.

37. Faecher, R.S., J.E. Thomas y B.S. Bender, tuberculosis: ¿una preocupación creciente por la odontología? *The Journal of the American Dental Association*, 1993. 124 (1): pág. 94-104.

38. Samaranayake, L.P. y M. Peiris, Síndrome respiratorio agudo severo y odontología: una visión retrospectiva. *The Journal of the American Dental Association*, 2004. 135 (9): pág. 1292-1302.

39. Gawande, A. En medio de la crisis del coronavirus, un régimen para el reingreso. 2020 13 de mayo]; Disponible en: <https://www.newyorker.com/science/medical-dispatch/amid-the-coronavirus-crisis-a-regimen-for-reentry>. (Último acceso el 20 de mayo de 2020)

40. Él, X., et al., Dinámica temporal en la eliminación viral y la transmisibilidad de COVID-19. *Nature Medicine*, 2020. 26 (5): pág. 672-675.

41. Cheng, H.-Y., et al., Evaluación de rastreo de contactos de la dinámica de transmisión de COVID-19 en Taiwán y riesgo en diferentes períodos de exposición antes y después del inicio de los síntomas. *JAMA Medicina Interna*, 2020.

42. Rothe, C., et al., Transmisión de la infección 2019-nCoV desde un contacto asintomático en Alemania. *The New England Journal of Medicine*, 2020. 382 (10): pág. 970-971.

8