

Riesgos, contaminación y prevención frente al COVID-19 en el quehacer odontológico: una revisión

Risks, contamination and prevention against COVID-19 in dental work: a review

Paul M. Herrera-Plasencia, Erika Enoki-Miñano, Miguel y A. Ruiz-Barrueto

Recibido 4 abril 2020/ Enviado para modificación 15 julio 2020 / Aceptado 30 agosto 2020

RESUMEN

Introducción En abril del 2020, la pandemia del COVID-19 ha causado más de un millón de contagios y 54 600 muertes a nivel mundial. El contagio del SARS-CoV-2 es rápido y su transmisión se da a través de gotas de saliva. De allí su importancia en la odontología.

Objetivo Identificar los principales riesgos, vías de transmisión y medidas de prevención frente al COVID-19.

Métodos Se realizó una revisión de literatura científica de los últimos dos años sobre el tema, en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Google Scholar y Research Gate. Los descriptores utilizados fueron los siguientes: "coronavirus", "COVID-19", "dental", "dentistry", "oral", "stomatology" y "aerosol". Se encontraron 350 artículos, de lo que se seleccionaron 50 por su actualidad, relación y enfoque. La transmisión del COVID-19 se da principalmente a través de gotas de saliva, aerosoles y fómites. El virus puede subsistir por un tiempo en el ambiente y en las superficies. Los odontólogos son trabajadores de la salud con peligro de contagiarse debido que varios de sus procedimientos liberan aerosoles. La bioseguridad en el ejercicio de esta profesión debe ser estricta y extrema, también la limpieza y desinfección del ambiente y superficies de contacto.

Conclusiones En la profesión odontológica el riesgo potencial de contaminación entre operados, asistentes y pacientes es alto. El conocimiento del agente causal y de la enfermedad permitirá reducir la posibilidad de contagio. El odontólogo debe considerar a los pacientes como sospechosos de COVID-19 y aplicar la bioseguridad a todo nivel.

Palabras Clave: Infecciones por coronavirus; saliva; rociadores nasales (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Introduction In April 2020 The COVID-19 pandemic caused more than one million infections and 54 600 deaths to date around the world. The spread of SARS-CoV-2 is rapid, and its transmission is through droplets of saliva, hence its importance in dentistry.

Objective Identify the main risks, transmission routes and prevention measures against COVID-19.

Methods A review of the scientific literature of the last two years on the subject was carried out in the PubMed, ScienceDirect, Google Scholar and Research Gate databases. The descriptors used were: "coronavirus", "COVID-19", "dental", "dentistry", "oral", "stomatology", and "aerosol". 350 articles were found, but 50 were selected for their topicality, relationship, and focus. The transmission of the COVID-19 is carried out mainly through saliva drops, aerosols and fomites. The virus can subsist for a time on the environment and surfaces. Dentists are health workers who are at risk of contagion because several of their procedures release aerosols. The biosecurity in the exercise of this profession must be strict and extreme, also the cleaning and disinfection of the environment and contact surfaces.

PH: OD. M.Sc Estomatología. Universidad César Vallejo. Piura, Perú.
pherrera@ucv.edu.pe
EE: OD. M.Sc. Estomatología. Ph.D. Estomatología. Universidad César Vallejo. Piura, Perú.
eenoki@ucv.edu.pe
MR: Biólogo microbiólogo M.Sc ciencias. Ph.D. Ciencias Biomédicas. Universidad César Vallejo. Piura, Perú.
mruizb@ucv.edu.pe

Conclusions In the dental profession the potential risk of contamination among operators, assistants and patients is high. Knowing the causative agent and the disease allows you to reduce the possibility of contagion. The dentist must consider patients as suspects to COVID-19 and apply biosecurity at all levels.

Key Words: Coronavirus infections; saliva; nasal sprays (*source: MeSH NLM*).

El agente causal del COVID-19 es el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave denominado, inicialmente 2019-nCoV y finalmente SARS-CoV-2. Desde su aparición en diciembre del 2019 a la fecha continúa causando miles de contagios y muertes en el mundo. La capacidad de transmisión del SARS-CoV-2 es mucho más rápida en comparación a otros virus respiratorios. Su veloz diseminación en varios países del mundo ha llevado a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) la clasifique como una pandemia (1). Cualquier persona es susceptible de ser contagiado y, a su vez, puede contagiar a otros; se ha reportado que los adultos mayores y aquellos con comorbilidad son los más afectados (2). El personal de salud y asistencial son los que tienen mayor riesgo de contraer la infección y a ellos se les debe garantizar el cumplimiento de la bioseguridad a todo nivel. El COVID-19 está desnudando las limitaciones en materia de salud que tienen los países sudamericanos y los europeos, lo que demuestra que no están preparados para afrontar una pandemia.

MÉTODOS

Se realizó una búsqueda electrónica de información actualizada y relacionada al COVID-19 en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Google Scholar y Research Gate. Se utilizaron los siguientes descriptores: MeSH: *Medical Subject Headings*: ((coronavirus) OR covid-19) AND dental; ((coronavirus) OR covid-19) AND dentistry; ((coronavirus) OR covid-19) AND stomatology; ((coronavirus) OR covid-19) AND oral; ((coronavirus) OR covid-19) AND aerosol. Los estudios considerados fueron en idioma inglés y chino, desde enero del 2019 a la actualidad. Se consideraron estudios transversales y retrospectivos en humanos y de laboratorio. No se realizó distinción de ningún tipo de población por raza, edad o país de origen. Las investigaciones revisadas tienen aportes relevantes acerca del COVID-19, el agente causal, manifestaciones clínicas, control y aspectos epidemiológicos.

Análisis e integración de la información

Epidemiología

Los primeros casos se presentaron en diciembre del 2019 en la ciudad de Wuhan, Provincia de Hubei, China. Los pacientes manifestaron síntomas de tos seca, disnea, fiebre e infiltración pulmonar bilateral; estos no respondían

a la terapia farmacológica común y al cuadro clínico se le denominó neumonía de etiología desconocida. A los primeros casos positivos se les ubicó en un mercado de mariscos y animales vivos de Huanan en Wuhan (1,2). Los estudios han demostrado que la transmisión del agente viral ocurrió inicialmente de forma zoonótica y luego de persona a persona, lo que incrementó su capacidad de transmisión (3,4,5). El Centro Chino de Control y Prevención de Enfermedades fue, mediante sus investigaciones, el primero en anunciar el 31 diciembre del 2019 un nuevo coronavirus capaz de causar un síndrome respiratorio agudo grave (6).

El 8 de enero del 2020 a este nuevo agente se le denominó SARS-CoV-2, agente causal del COVID-19 (6). El 30 de enero, la OMS declara que la situación provocada por la transmisión del COVID 19 representa una “emergencia de salud pública internacional” que, en febrero, ya se había extendido en 34 países (1). Actualmente, y desde su aparición en enero del 2020, la transmisión de este virus ha desembocado en una pandemia, debido a la cual los países más afectados han sido Italia, con más de 13 000 mil muertes y 100 000 contagios; España, con 100 000 contagios y 1000 muertes; y Estados Unidos, más de 200 000 contagios y 5000 muertos, cifras que aumentan cada día. En el Perú, a pesar de las disposiciones adoptadas por el Gobierno para contener la diseminación de la enfermedad, actualmente se registran 1500 casos positivos y 30 muertes por COVID-19 (7).

COVID-19

Se considera que los murciélagos son huéspedes naturales del SARS-CoV-2, con una similitud en su genoma del 96,2%, y a las serpientes y pangolines como huéspedes intermediarios (5). Los pangolines llevan ese nombre por presentar espigas en forma de corona que sobresale a la periferia con un diámetro de 60-160 nm. La envoltura incluye tres proteínas: la proteína M se une a las nucleocápsida y mejora el ensamblaje viral y la gemación; La proteína E está involucrada en la morfogénesis viral, la liberación y la patogénesis; la proteína S contribuye a picos homotriméricos, que reconocen el receptor y ayudan a invadir las células (8); este agente causal es β coronavirus, que presenta como genoma un ARN monocatenario. El Comité Internacional de Taxonomía de Virus lo ha denominado SARS-CoV-2.

Este virus tiene la capacidad de unirse a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) (9), con una afinidad 10 veces mayor que su predecesor SARS-CoV (10). La mucosa de la cavidad oral es la potencial ruta de infección para el COVID-19, ya que la ECA2 se expresa mayormente en los tejidos bucales, sobre todo en la lengua, en las células alveolares tipo II pulmonares, las células epiteliales estratificadas, esófago, riñones, en células del miocardio y en gran parte del tubo digestivo (11).

Vías de contagio para el personal de salud

Los profesionales de la salud tienen alto riesgo de contraer COVID-19, debido a la naturaleza de sus procedimientos. En el caso del profesional odontólogo, es común el contacto directo con pacientes y la exposición frecuente a saliva, sangre y otros fluidos corporales (12). Al conversar, estornudar, toser, cuando se utilizan aparatos como la pieza de mano o ultrasonido, el paciente o el odontólogo dispersan las gotitas de Flügge alrededor y sobre gran parte de los aparatos y muebles, lo cual produce focos de contaminación. Las rutas de transmisión comunes del nuevo coronavirus incluyen transmisión directa a través de inhalación de las gotitas de Flügge y transmisión de contacto con la mucosa oral, nasal, oculares y con fómites (13). Todas las personas son susceptibles al nuevo coronavirus. La tasa de casos severos en China fue de 15% al 25%. El periodo de incubación viral se ha estimado entre 5 a 6 días, pero hay evidencias de que podría prolongarse de 11 a 14 días, con potencial transmisión en asintomáticos. La tasa de fatalidad del COVID-19 es 0,4% a 4,1 % en la actualidad (14).

Un estudio experimental evaluó 5 condiciones ambientales de las gotitas de Flügge y determinó que el SARS-CoV-2 es más estable en plástico y acero inoxidable, en los cuales se mantiene viable hasta 72 horas. Esta característica es la posible responsable de los contagios indirectos (15). Aún se está analizando la persistencia del virus en el aire y la capacidad de ser aerolizados y dispersados al jalar la palanca del inodoro y al utilizar rociadores de agua. Las gotitas de Flügge son una mezcla compleja de sales, proteínas, material orgánico e inorgánico, entre otros, que protegen al virus en el ambiente. Se ha establecido que la humedad relativa, temperatura y radiación ultravioleta afectarían la estabilidad del virus (16).

Manifestaciones clínicas

La mayoría de los pacientes manifiestan fiebre, tos seca, dificultad para respirar, dolor de garganta, fatiga; síntomas atípicos como dolor muscular, confusión, cefalea, diarrea y vómito. Mediante tomografías de tórax, se determinó que algunos pacientes presentaron neumonía bilateral, con un mal pronóstico para los pacientes adultos mayores con comorbilidades, como enfermedades cardiovasculares, diabe-

tes e hipertensión (17). En algunos casos se presentó falla multiorgánica, shock séptico, edema pulmonar y neumonía severa (7). También se han reportado incrementos de los valores de la proteína C reactiva, el lactato deshidrogenado, la creatinina, la sedimentación de eritrocitos y una prolongación del tiempo de protrombina. El 82% de los pacientes presentaron linfopenia; 36,2%, trombocitopenia; y el 33,7%, leucopenia. Se ha proporcionado tratamiento con paracetamol como antipirético, terapia oxigénica y soporte respiratorio a los que presentaron infección respiratoria aguda, hipoxemia o *shock* (1,2).

Medidas de prevención

El cumplimiento de los protocolos de bioseguridad es esencial, ya que son las únicas medidas eficientes para hacer frente a esta pandemia; tanto el lavado de manos como el uso de barreras de protección personal, como guantes, mascarillas, mandil, cofia, lentes de protección, botas, máscaras faciales son eficientes para minimizar contagios y evitar la propagación del virus. Estos protocolos deben ser cumplidos por todo el personal de salud, por todos aquellos que entren en contacto con pacientes que den positivo para COVID-19 o aquellos que tengan bajo su cuidado a pacientes de riesgo y adultos mayores (18-21). Debe evitarse, en lo posible, el uso prolongado y la reutilización de barreras, pues podrían propiciar una autocontaminación (22). Se debe tener en cuenta el estudio de Wu (23), quien determinó que el uso de mascarilla interfiere con el intercambio del oxígeno-dióxido de carbono, aumenta la humedad del aire y dificulta la respiración. Dicho estudio concluyó que una persona infectada debe evitar usar una máscara en el primer momento de conocer la enfermedad, a menos que esté en riesgo de contraer infección cruzada por los virus diferentes; asimismo, Yang (24) menciona que se necesitan estudios adicionales para determinar si la higiene de manos es efectiva para el control del SARS-CoV-2.

En el caso del profesional odontólogo, las medidas de bioseguridad deben ser extremas. Algunos reportes recomiendan la atención a “cuatro manos”, el uso de eyectores para disminuir las gotitas de Flügge y de potentes equipos de succión (2,17). Se ha recomendado, como medida preventiva antes del tratamiento, que tanto el odontólogo como el paciente usen enjuague bucal con clorhexidina 0,12% o cloruro de cetilpiridino al 0,05%. No obstante, su eficiencia frente al COVID-19 aún no se ha demostrado (19). El uso del dique de goma se recomienda para disminuir la contaminación cruzada, pero el estudio Al-Amad (25) reportó aerosol en la cabeza del odontólogo luego de utilizarlo, por lo que recomiendan el uso de protectores adecuados. Lo mismo se debe tener en cuenta en el área de radiología (26). Un estudio de Huang (27) (que se

valió de miles de tomografías computarizadas) demostró que en China ninguno de los miembros de un *staff* ni sus pacientes se infectó de COVID 19, gracias a la adecuada planificación y a las estrategias de protección.

En china las principales razones para que los pacientes acudieran a una emergencia dental fueron dolor severo, trauma, absceso o celulitis. Ningún otro tratamiento estuvo disponible durante la epidemia (4). En el caso de atención de emergencias, debe utilizarse dique de goma para el aislamiento absoluto, lentes de protección y succionador potente para disminuir el volumen de aerosoles. Asimismo, se deben limpiar y desinfectar las superficies antes y al finalizar cada atención. Peng (17) manifiesta que el uso de dique de goma puede reducir las partículas en el aire hasta por un diámetro de 0,9 metro. Ge (20) menciona que los aerosoles pueden llegar hasta 1,8 metros sin el uso de barreras; en ese sentido, Vilarinho *et ál.* (28) recomiendan que la separación mínima entre sillones odontológicos sea de más de 2 metros. En caso de realizar cirugías de preferencia, se deben utilizar suturas reabsorbibles para limitar el número de consultas (4).

La pandemia del COVID-19 tendrá una gran influencia en la actualización los protocolos de atención odontológica en el Perú; particularmente, en la consulta privada. Se incorporará, por ejemplo, el triaje como evaluación previa al tratamiento (29,30), junto con el diligenciamiento de una ficha de investigación epidemiológica de COVID-19, proporcionada por el Ministerio de Salud para todos los pacientes (31). Los consultorios odontológicos deberán tener buena ventilación y se aplicarán protocolos de limpieza y desinfección en todas las superficies con sustancias que contengan cloro, en proporción de 500 mg/L, que deberá ser duplicada si se presentan casos sospechosos (16). Se establecerán protocolos para evitar la manipulación y contacto de materiales, instrumentos o equipos que puedan actuar como vehículos de contagio (19,30). Según Ge *et ál.* (20), el ambiente deberá contar con sistemas evacuadores de aire que permitan eliminar su volumen hasta 2,8 metros cúbicos por minuto, para disminuir los aerosoles emitidos durante los procedimientos dentales. Skorzewska (32) recomienda tener en cuenta el impacto de los espacios abiertos, por lo cual los ambientes deberán tener ventilación y luz solar. Mediante escáneres ultrasónicos y un análisis de bioluminiscencia de ATP, Watanabe *et ál.* (33) determinaron que, luego de la atención odontológica de higiene dental, la contaminación aumenta significativamente, sobre todo en los lentes protectores del paciente y el operador. En la práctica clínica, algunos signos le permiten al profesional distinguir ciertas características del COVID-19. Por ejemplo, Cheema *et ál.* (34) reportaron un caso de queratoconjuntivitis asociado al coronavirus;

por ello, cabe enfatizar en la importancia de la protección ocular para los trabajadores de la salud.

Procedimientos odontológicos generadores de aerosoles

Como en el caso de la profesión médica, existen diversos procedimientos que provocan la emisión de aerosoles: intubación nasotraqueal, resucitación cardiopulmonar, nebulización, uso de láser, entre otros, que podrían causar contagios entre los profesionales (35). Entre los procedimientos odontológicos de mayor riesgo de contagio se encuentran la preparación cavitaria, el uso de ultrasonidos, las exodoncias y la exploración oral (36). El uso de jeringas triples debería limitarse, para no generar bioaerosoles mediante el contacto con la saliva, pues dispersan aire y agua a presión (15,37).

Estudios realizados en Perú que evaluaron la contaminación de elementos de protección personal y superficies de la unidad dental durante un procedimiento odontológico reportaron altos niveles de contaminación sobre el operador (38-40). Esto podría suceder si se atiende a un paciente positivo para COVID-19 que sea asintomático, si no se cumplen los protocolos de bioseguridad en todos los niveles (15,17,28). Por tal motivo Volgenant y Soet (41) afirman que el control de las infecciones en los consultorios dentales debe considerarse desde los programas de pregrado y posgrado. Jain (42) determinaron un aumento significativo de los aerosoles durante y después de la atención dental en el área de periodoncia. Por ello, es importante limitar todos aquellos procedimientos odontológicos que no sean una emergencia, así como aquellos que propicien en el paciente el deseo de tos y de reflujos faríngeos (16,18).

El riesgo de transmisión es alto en todos los procedimientos odontológicos; esto ha sido demostrado por To, Tsang y Chik (43). Ellos reportaron que, en el 91,7% de los casos positivos para COVID-19, el virus se encontraba en la saliva del paciente. En ese sentido, Chavez *et ál.* (44) proponen un manual dirigido a los médicos de emergencia para la evaluación y manejo de los casos con sospecha de COVID-19, con prioridad en su identificación y notificación a las autoridades para el aislamiento social obligatorio en los casos asintomáticos o internamiento en los sintomáticos y el cumplimiento de medidas de bioseguridad extremas.

La pandemia de COVID-19 aún persiste en el mundo y los contagios y muertes van en aumento día tras día. Lau, Khosrawipour y Kocbach (45) indican que el bajo reporte de casos positivos de COVID-19 en Sudamérica podría deberse a los limitados sistemas de salud y escasos kits de diagnóstico a diferencia de los países desarrollados. Luego de la cuarentena será importante identificar

las zonas de mayor riesgo, como lo mencionan Khafaie y Rahim (46), para brindar una atención más acertada, según el cuadro de cada paciente, y aumentar las probabilidades de supervivencia ante el COVID-19. La restricción de los viajes (47), la cancelación de reuniones masivas (48), el autoaislamiento estricto y las intervenciones de la salud pública son las mejores medidas ante esta situación (49,50).

Se puede señalar un antes, durante —y se espera un pronto después— desde que la pandemia de COVID-19 empezó a afectar a miles de personas en el mundo. Lo que se sabía de bioseguridad y se cumplía de forma a veces voluntaria ahora es una obligación para todas las personas. Normas tan simples como un correcto y oportuno lavado de manos y el cubrirse de forma adecuada al toser, así como la limpieza y desinfección de superficies de contacto, serían la solución frente a esta pandemia. Puesto que no existe una vacuna o solución farmacológica cercana contra el COVID-19, se debería prohibir la atención de pacientes en las clínicas universitarias para evitar el riesgo de contagio de los estudiantes en formación. Actualizar los protocolos de atención odontológica teniendo en cuenta la transmisión de virus respiratorios sería una gran medida por implementar en las universidades, hospitales y diferentes servicios del sistema de salud. Por ahora, el aislamiento social obligatorio y el cierre de las fronteras internacionales y nacionales es una de las medidas más eficientes para contener la infección en el mundo, pero solo cumplirá su cometido si cada uno de nosotros hace su parte. Hay que quedarnos en casa ♦

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

- Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, et al. World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Int J Surg*. 2020; 76:71–76. DOI: 10.1016/j.ijss.2020.02.034.
- Wang L, Wang Y, Ye D, Liu Q. A review of the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) based on current evidence. *Int J Antimicrob Agents*. 2020; 105948. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105948.
- Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr*. 2020; 87(4):281–286. DOI: 10.1007/s12098-020-03263-6.
- Adhikari SP, Meng S, Wu YJ. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. 2020; 9(1):29. DOI: 10.1186/s40249-020-00646-x.
- Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med*. 2020; 382(13):1199–207. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316.
- Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *J Dent Res*. 2019. DOI: 10.1177/0022034520914246.
- Universidad Johns Hopkins. Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns [Internet]. Washington: Universidad Johns Hopkins; 2020 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/3sUd5Oe>.
- Kang S, Peng W, Zhu Y, Lu S, Zhou M, Lin W et al. Recent Progress in understanding 2019 Novel Coronavirus associated with Human Respiratory Disease: Detection, Mechanism and Treatment. *Int J Antimicrob Agents*. 2020. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105950.
- Guo Y, Cao Q, Hong Z, Tan Y, Chen S, Jin H, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res*. 2020; 7(1):11. DOI: 10.1186/s40779-020-00240-0.
- Meo SA, Alhowikan AM, Al-Khlaiwi T. Novel coronavirus 2019-nCoV: prevalence, biological and clinical characteristics comparison with SARS-CoV and MERS-CoV. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020; 24(4):2012–9. DOI: 10.26355/eurrev_202002_20379.
- Huaqiu G, Zhou Y, Xiaoqiang L, Jianguo T. The impact of the COVID 19 epidemic on the utilization of emergency dental services. *J Dent Sci*. 2020. DOI: 10.1016/j.jds.2020.02.002.
- Martelli H, Machado R, Martelli D, Coletta R. Dental journals and coronavirus disease (COVID-19): A current view. *Oral Oncol*. 2020. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2020.104664.
- 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. DOI: 10.1038/s41368-020-0075-9.
- Lai C, Shih T, Ko W, Tang H, Hsueh P. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents*. 2020; 55(3):105924. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105924.
- Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris D, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 [published online ahead of print, 2020 Mar 17]. *N Engl J Med*. 2020. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
- Verreault D, Moineau S, Duchaine C. Methods for sampling of airborne viruses. *Microbiol Mol Biol Rev*. 2008; 72(3):413–444. DOI: 10.1128/MMBR.00002-08.
- 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. DOI: 10.1038/s41368-020-0075-9.
- Liu X, Zhang S. COVID-19: Face Masks and Human-to-human Transmission. *Influenza Other Respir Viruses*. 2020. DOI: 10.1111/irv.12740.
- Ali S, Zeb U, Khan M, Muhammad A. Transmission Routes and Infection Control of Novel Coronavirus -2019 in Dental Clinics – A Review. *J Islamabad Med Dental Coll*. 2020; 9(1):65–72. DOI: 10.35787/ijmdc.v9i1.517.
- Ge Z, Yang L, Xia J, Fu X, Zhang Y. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *Journal of Zhejiang University-scienceb*. 2020; 1-8. DOI: 10.1631/jzus.B2010010.
- Lai T, Tang E, Fung K, Li K. Reply to “Does hand hygiene reduce SARS-CoV-2 transmission?” *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020; DOI: 10.1007/s00417-020-04653-4.
- Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P. Internationally lost COVID-19 cases. *J Microbiol Immunol Infect*. 2020. DOI: 10.1016/j.jmii.2020.03.013.
- Wu J, Zha P. Mask is a Double-edged Sword in the Fight Against COVID-19 Pandemic. *SSRN*. 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3563851.
- Yang C. Does hand hygiene reduce SARS-CoV-2 transmission? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020. DOI: 10.1007/s00417-020-04652-5.
- Al-Amad S, Awad M, Edher F, Shahramian K, Omran T. The effect of rubber dam on atmospheric bacterial aerosols during restorative dentistry. *J Infect Public Health*. 2017; 10(2):195–200. DOI: 10.1016/j.jiph.2016.04.014.
- Kooraki S, Hosseiny M, Myers L, Gholamrezaezhad A. Coronavirus (COVID-19) Outbreak: What the Department of Radiology Should Know [published online ahead of print, 2020 Feb 19]. *J Am Coll Radiol*. 2020. DOI: 10.1016/j.jacr.2020.02.008.
- Huang Z, Zhao S, Li Z, Chen W, Zhao L, Den L et al. The Battle Against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emergency Management and Infection Control in a Radiology Department. *J Am Coll Radiol*. 2020. DOI: 10.1016/j.jacr.2020.03.011.

28. Vilarinho A, De Alencar R, Santos J, Fontenele R, Noieto I, Santos T, et al. Analysis of fungi in aerosols dispersed by high speed pens in dental clinics from Teresina, Piauí, Brazil. *Environ Monit Assess.* 2018; 190(2):56. DOI: 10.1007/s10661-017-6436-y.
29. Li Z, Meng L. The prevention and control of a New Coronavirus infection in Department of Stomatology. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2020; 55(0): E001. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2020.0001.
30. Ather A, Patel B, Ruparel N, Diogenes A, Hargreaves K. Coronavirus Disease 19 (COVID-19): Implications for Clinical Dental Care [in press]. *J Endod.* 2020;46(5).
31. Dirección General de Epidemiología. Alerta epidemiológica n.º 12. Alerta epidemiológica ante el incremento de Casos de COVID-19 en el Perú [Internet]. Lima: Gobierno de Perú; 2020 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/3iLPzy1>.
32. Skorzevska N. A clinician's view from the frontline: UV light and other strategies to reduce aerosol transmission of COVID-19 and protect health workers *Global Biosecurity.* 2020; 1(3). DOI: 10.31646/gbio.60.
33. Watanabe A, Tamaki N, Yokota K, Matsuyama M, Koikeguchi S. Use ATP Bioluminescence to survey the Spread of Aerosol and Splatter during dental Treatment. *J Hos Infect.* 2018;99(3):303–305. Disponible en: DOI: 10.1016/j.jhim.2018.03.002.
34. Cheema M, Aghazadeh H, Nazarali S, Ting A, Hodges J, McFarlane A, et al. Keratoconjunctivitis as the initial medical presentation of the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): A case report. *Can J Ophthalmol.* 2020. DOI: 10.1016/j.cjco.2020.03.003.
35. Judson S, Munster V. Nosocomial Transmission of Emerging Viruses via Aerosol-Generating Medical Procedures. *Viruses.* 2019; 11(10):940. DOI: 10.3390/v11100940.
36. Zemouri C, de Soet H, Crielgaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One* 2017; 12(5). DOI: 10.1371/journal.pone.0178007.
37. Kobza J, Pastuszka J, Bragoszewska E. Do exposures to aerosols pose a risk to dental professionals? *Occup Med (Lond).* 2018; 68(7):454 8. DOI: 10.1093/occmed/kqy095.
38. Carhuachinchay M, Sandoval S, Ruiz M. Contaminación microbiológica de superficies de la unidad dental antes y después de una apertura cameral en la Clínica Estomatológica de la Universidad César Vallejo, Piura 2018 [Internet]. Piura: Facultad Ciencias de la Salud, Universidad César Vallejo; 2018 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/36btsMB>.
39. Romero D, Zuazo M, Herrera P. Contaminación microbiológica de cofia, lentes de protección y mascarilla bucal antes y después de una apertura cameral en la Clínica Estomatológica de la Universidad Cesar Vallejo, Piura 2018 [Internet]. Piura: Facultad Ciencias de la Salud, Universidad César Vallejo; 2018 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/3c9fYo9>.
40. Herrera E, Ruiz M. Contaminación bacteriana en guantes quirúrgicos antes y después de una apertura cameral en la Clínica Estomatológica de la Universidad César Vallejo, Piura 2018 [Internet]. Piura: Facultad Ciencias de la Salud. Universidad César Vallejo; 2018 [cited 2020 Mar 26]. <https://bit.ly/2M2xboK>.
41. Volgenant C, De Soet J. Cross-transmission in the Dental Office: Does This Make You Ill? *Current oral health reports.* 2018; 5(4),221 8. DOI: 10.1007/s40496-018-0201-3.
42. Jain M, Mathur A, Mathur A, Mukhi P, Ahire M, Pingal C. Qualitative and quantitative analysis of bacterial aerosols in dental clinical settings: Risk exposure towards dentist, auxiliary staff, and patients. *J Family Mel Prim Care.* 2020; 9(2):1003-8. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_863_19.
43. To K, Tsang O, Chik Y. Consistent detection of 2019 novel coronavirus in saliva. *Clin Infect Dis.* 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa149.
44. Chavez S, Long B, Koyfman A, Liang S. Coronavirus Disease (COVID 19): primer for emergency physicians. *Am J Emerg Med.* 2020. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.03.036.
45. Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P. Internationally lost COVID-19 cases [published online ahead of print, 2020 Mar 14]. *J Microbiol Immunol Infect.* 2020; S1684-1182(20)30073-6. DOI: 10.1016/j.jmii.2020.03.013.
46. Khafaie M, Rahim F. Cross-Country Comparison of Case Fatality Rates of COVID-19/SARS-CoV-2. *Osong Public Health Res Perspect.* 2020; 11(2):74-80. DOI: 10.24171/j.phrp.2020.11.2.03.
47. Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P, Mikolajczyk A, Ichii H, Zacharksi M, et al. The association between international and domestic air traffic and the coronavirus (COVID-19) outbreak. *J Microbiol Immunol Infect.* 2020. DOI: 10.1016/j.jmii.2020.03.026.
48. Tang B, Bragazzi L, Li Q, Tang S, Xiao Y, Wu J. An updated estimation of the risk of transmission of the novel coronavirus (2019-nCov). *Infect Dis Model.* 2020; 5:248 255. DOI: 10.1016/j.idm.2020.02.001.
49. Habibzadeh P, Stoneman EK. The Novel Coronavirus: A Bird's Eye View. *Int J Occup Environ Med.* 2020; 11(2):65 71. DOI: 10.15171/ijoem.2020.1921.
50. Ebrahim S, Memish Z. COVID-19 - the role of mass gatherings. *Travel Med Infect Dis.* 2020. DOI: 10.1016/j.tmaid.2020.101617.