

**Trabajos originales**



## Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org



### Trabajos originales

## Mecanismos y vías relevantes en la transmisión de la infección por SARS-CoV-2

## Relevant mechanisms and pathways in the transmission of SARS-CoV-2 infection

Natally Vanegas Bustamante\*, Anggie Tatiana Ariza Alvis\*\*, Néstor Ricardo González-Marín\*\*\*

\* Residente de Otorrinolaringología, Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

\*\* Interna Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia. Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

\*\*\* Otorrinolaringólogo, Epidemiólogo. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia. Docente Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

Forma de citar: Vanegas-Bustamante N, Ariza-Alvis AT, González-Marín NR. Mecanismos y vías relevantes en la transmisión de la infección por SARS-CoV-2. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2021; 49(1): 28-35 DOI.10.37076/acorl.v49i1.538

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido: 28 de Junio de 2020

Evaluado: 21 de febrero de 2021

Aceptado: 28 de febrero de 2021

#### Palabras clave (DeCS):

Transmisión, aerosoles, betacoronavirus.

### RESUMEN

**Introducción:** se denomina SARS-CoV-2 al tipo de betacoronavirus causante de la COVID-19, la cual se ha expandido rápidamente en el mundo y ha generado una emergencia en salud pública. Diferentes causas pueden explicar este comportamiento, como el tipo de transmisión, que ha sido motivo de debate con diferentes posiciones respecto a la implicación del aerosol y las vías extrapulmonares. El objetivo de este artículo es consolidar información sobre los diferentes mecanismos y vías de transmisión del SARS-CoV-2. **Metodología:** se realizó una revisión narrativa de la literatura por medio de una búsqueda sistemática en bases de datos como Pubmed, Embase, ScienceDirect, MEDLINE, centro de registros Cochrane de ensayos controlados (CENTRAL) y Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), con términos DeCS como “transmisión”, “aerosol” y “betacoronavirus”. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, así como lectura crítica con herramienta CASPe, se seleccionaron 31 artículos. **Resultados:** la propagación del virus se presenta por contacto con gotas, fómites y aerolización, lo que favorece la contaminación del aire y su permanencia incluso hasta ocho horas, siendo esto lo que propaga la enfermedad. La presentación de vías sanguínea y oral-fecal

#### Correspondencia:

Anggie Tatiana Ariza Alvis

Correo electrónico: anggie-ariza@hotmail.com

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central

Dirección: Transversal 3.a No. 49-00, Bogotá DC, Colombia.

no es frecuente, pero en casos como la realización de procedimientos o el requerimiento transfusional toman relevancia y se deben tomar medidas. *Conclusiones:* se debe considerar a todos los pacientes como potenciales transmisores, así como la inducción mecánica de aerosoles y la autoinducida, sin requerir una manipulación vigorosa de la vía aérea para la aerolización y transmisión del virus. También se deben tener en cuenta las medidas para el manejo del medio y la posibilidad de transmisión por la vía extrapulmonar, como la vía sanguínea y orofecal.

## ABSTRACT

### Key words (MeSH):

Transmission; Aerosols;  
Betacoronavirus.

*Introduction:* The type of betacoronavirus that causes the disease COVID-19 is called SARS-CoV-2, it has presented a rapid expansion worldwide, currently generating a public health emergency. Different causes can explain this behavior, such as the type of transmission, which has been debated, with different positions regarding the involvement of aerosol and extrapulmonary pathways. *Objective:* Consolidate information of the different mechanisms and transmission routes of SARS-CoV-2. *Methodology:* A narrative review of the literature was carried out with a systematic search in databases such as Pubmed, Embase, ScienceDirect, MEDLINE, CENTRAL and Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LI-LACS). With MeSH terms “Transmission”, “Aerosol”, “Betacoronavirus” applying inclusion and exclusion criteria, as well as critical reading with the CASPe tool, 31 articles were selected. *Results:* The transmission of the virus occurs by contact with drops, fomites and aerosolization, favoring air infection and its permanence even up to 8 hours, being a propagator of the disease. The transmission by blood and fecal contact, is not frequent, but in cases such as performing procedures or requiring a transfusion, are relevant and measures must be taken. *Conclusions:* All patients should be considered potential transmitting and both mechanical and self-induced aerosol induction should be considered, without requiring an important manipulation of the airway for virus aerosolization and transmission. The measures for the management of the environment must be considered, as well as the possibility of transmission by extrapulmonary route, such as blood and orofecal route.

## Introducción

En diciembre de 2019 inició lo que sería una emergencia de salud pública en el ámbito mundial, causada por un tipo de coronavirus. En 2003 se presentó un evento similar, en donde un subtipo de la misma familia conocido como SARS-CoV infectó a 8098 individuos en 26 países del mundo. Una década después, otro tipo, conocido como síndrome de las vías respiratorias del Medio Oriente (MERS-CoV), causó una enfermedad endémica en los países del Medio Oriente (1). El betacoronavirus responsable del brote actual comparte el 79 % de información con el SARS-CoV y alrededor del 50 % con el MERS-CoV (2).

Fue nombrado por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) como SARS-CoV-2 y la enfermedad como COVID-19. Inicialmente se identificó en un mercado de alimentos marinos de Wuhan, China, con un patrón de brote mixto, una propagación inicial zoonótica y una posterior transmisión de persona a persona (3). A diferencia de los otros coronavirus, este posee una poderosa patogenicidad y transmisibilidad, con un número reproductivo de 1 por 2,8 personas, y un tiempo de duplicación de 6,4 días; por esta razón, el 20 de enero de 2020 la Organización Mundial

de la Salud (OMS) lo declaró una emergencia de salud pública (4-6).

La transmisión se da por medio de pacientes sintomáticos, así como por individuos asintomáticos e, incluso, presintomáticos (en un 40-80 %), con un período de incubación medio de 5,2 días (7, 8). Las manifestaciones de la infección por SARS-CoV-2 se dan, principalmente, a nivel del tracto respiratorio; sin embargo, se puede considerar como una enfermedad que involucra múltiples sistemas, como el cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, neurológico, hematopoyético e inmunológico (9). Ha sido posible identificar casos graves en un 14 % y críticos en un 5 %, con una tasa general de letalidad del 2,3 %, marcadamente menor que la de epidemias causadas por otros tipos de coronavirus (10).

En el personal de salud la infección se ha presentado en un 3,8 % a 20 %, de los cuales un 14,8 % fueron graves o críticos, siendo la otorrinolaringología la especialidad con un mayor número de infectados (5). Hay diferentes posiciones sobre las formas de transmisión del SARS-CoV-2, por lo que el objetivo de esta revisión es consolidar información sobre los diferentes mecanismos y las vías de transmisión del SARS-CoV-2; esta información apoyará el conocimiento en torno a la posterior realización de recomendaciones, como

guías para prácticas idóneas, así como medidas para la circulación del personal en el medio de forma segura, con el fin de reducir el riesgo de infección en el personal de otorrinolaringología.

## Metodología

Se realizó una revisión narrativa de la literatura con una búsqueda sistemática, según lo recomendado por Cochrane, por medio de recursos de búsqueda avanzada de bases de datos como Pubmed, Embase, ScienceDirect, MEDLINE a través de Ovid, CENTRAL y LILACS; la búsqueda se realizó desde marzo del 2020 hasta mayo del mismo año. Estas bases de datos fueron seleccionadas por incluir estudios provenientes del área de las ciencias de la salud y por ser bases de datos reconocidas en el área. Los términos MeSH (*Medical Subject Headings*) utilizados fueron “Transmission”, “Aerosols” y “Betacoronavirus”, mientras que los términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) utilizados fueron “transmisión”, “aerosoles” y “betacoronavirus”. También se empleó el uso de lenguaje Emtree y palabras de textos relacionadas con COVID. Se consideró complementar la información recolectada por medio de la búsqueda de estudios adicionales en las listas de referencias de los artículos seleccionados y se contactaron autores de los artículos publicados y no publicados; asimismo, se incluyó la opinión de expertos y conferencias. Finalmente se realizó una búsqueda en Google Scholar, en páginas de registro de experimentos clínicos (<https://clinicaltrials.gov/>), Open Grey, GreyLit, bases de datos de tesis, entre otros elementos, para complementar la literatura publicada y no publicada.

Dentro de los artículos incluidos se encuentran revisiones sistemáticas, artículos originales, metaanálisis y estudios de casos –que incluyen casos únicos, resúmenes de congresos y artículos de opinión– con los términos DeCS y MeSH anteriormente mencionados. Se excluyeron los artículos enfocados en la población pediátrica, artículos sobre los tipos de coronavirus no SARS-CoV-2, aquellos sin identificación de mecanismo o vía de transmisión de SARS-CoV-2 y artículos con una inclusión única de pacientes asintomáticos.

Se recopilaron 130 registros tras la combinación de las diferentes palabras clave, de los cuales se excluyeron 35 artículos, para un total de 95 artículos. Estos se sometieron a una primera fase, que consistió en la verificación de la disponibilidad en castellano, inglés y francés; también se revisó título, fecha, resumen y resultados de estos, y se aplicaron criterios de exclusión, obteniendo así 53 artículos. Posteriormente se

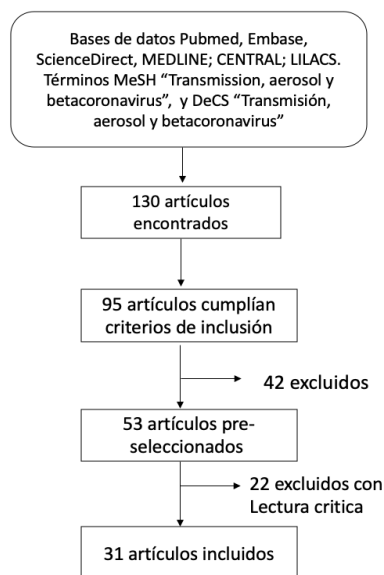


Figura 1. Síntesis del proceso de selección de artículos y recolección de información.

realizó una segunda fase que consistió en la lectura crítica de los mismos, para la cual se utilizó el programa CASPe para aceptar artículos con la suficiente calidad científica. Finalmente se seleccionaron 31 artículos que cumplían con las características (Figura 1).

## Resultados

De los estudios seleccionados, se clasificaron en tres grupos los artículos según la posición defendida acerca del mecanismo y la vía de transmisión del SARS-CoV-2. La mayoría de los estudios concluye que la transmisión se da por medio de gotas y contacto directo de la mucosa con secreciones infectadas; sin embargo, encontramos diferentes posiciones en cuanto a la forma de transmisión diferente a gotas. De los 31 artículos estudiados, 10 consideran que la aerolización no es un mecanismo de transmisión y que el medio ambiente no favorece la propagación del virus ni el aumento de la infección por COVID-19, siendo este el primer grupo. En seis de estos artículos se reconoce que existe la probabilidad de infección por medio de condiciones especiales que favorecen la aerolización del virus, por ejemplo procedimientos en la vía aérea realizados en sitios cerrados, lo cual beneficia la concentración viral y así la transmisión por generar un ambiente propicio para el desarrollo del virus (Tabla 1).

Tabla 1. Artículos que defienden la transmisión por gotas, fómites y contacto, sin protagonismo del medio ambiente como propagador de SARS-CoV-2

Autor	Título	Fecha	Mecanismo de transmisión
Wu, McGoogan (3)	Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China.	24 de febrero de 2020	Transmisión considerable entre contactos cercanos más que en un ambiente ocasional compartido.
Xu, Lai, Liu (4)	Suggestions for prevention of 2019 novel coronavirus infection in otolaryngology head and neck surgery medical staff	2 de febrero de 2020	Por gotas respiratorias o a través del contacto directo con secreciones que contienen virus.

Chan, Wong, Lam (7)	Practical Aspects of Otolaryngologic Clinical Services During the 2019 Novel Coronavirus Epidemic.	20 de marzo de 2020	Por gotas respiratorias; sin embargo, existe una preocupación especial con los procedimientos de generación de aerosoles.
Li, Huang, Wang, Wang, Liang, Huang, et al. (10)	COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis	9 de marzo de 2020	Por aerosoles solo en un ambiente cerrado expuesto a altas concentraciones de aerosoles por mucho tiempo.
World Health Organization (WHO)-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) (11)	Launching guideline on diagnosis and treatment of COVID-19	24 de febrero de 2020	Por gotas y fómites, sin propagación en el aire. En condiciones como procedimientos quirúrgicos en la vía aérea, existe una alta probabilidad de mayor contagio.
WHO (12)	Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected	19 de marzo de 2020	Por gotas, fómites y contacto directo, y mayor riesgo de transmisión con algunos procedimientos como la intubación traqueal.
McIntosh, Hirsh, Bloom (21)	Coronavirus disease 2019 (COVID-19)	4 de abril de 2020	Principalmente a través de gotas respiratorias, si hacen contacto con las membranas mucosas.
Guo, Cao, Hong, Tan, Chen, Jin, et al. (22)	The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak	13 de marzo de 2020	Propagación principal a través del tracto respiratorio, por gotas, secreciones respiratorias y contacto directo.
Chang, Yan, Wang (23)	Coronavirus Disease 2019: Coronaviruses and Blood Safety	21 de febrero de 2020	Transmisión por gotas, fómites y contacto directo con secreciones que contienen el virus.
Government of Canada (29)	Infection prevention and control for novel coronavirus (2019-nCoV): interim guidance for acute healthcare settings	24 de febrero de 2020	Por gotas y fómites con favorecimiento de infección en la generación de aerosoles.

Por otro lado, se clasificaron 15 de los artículos seleccionados en segundo grupo para mostrar una posición contraria a la anterior, puesto que defienden la propagación del virus por aerolización. En ellos se resalta que su presentación no solo se da por medio de procedimientos complejos, como la

manipulación de la vía aérea, sino que se puede presentar por medio de acciones simples como la respiración vigorosa, lo que favorece la contaminación del ambiente y su permanencia en este, incluso de tres a ocho horas, lo que es un fuerte propagador de la COVID-19 (**Tabla 2**).

**Tabla 2. Artículos que defienden la transmisión por aerosoles y la importancia del medio ambiente como propagador de SARS-CoV-2**

Autor	Título	Fecha	Mecanismo de transmisión
Shereen, Khan, Kazmi, Bashir, Siddique (1)	COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses	15 de marzo de 2020	Por contacto cercano con una persona infectada, expuesta a tos, estornudos, gotas respiratorias o aerosoles.
Kowalski, Sanabria, Ridge, Ng, de Bree, Rinaldo, et al. (5)	COVID-19 pandemic: effects and evidence-based recommendations for otolaryngology and head and neck surgery practice	9 de abril de 2020	Por medio de aerolización y por vía orofecal.
Han, Yang (6)	The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective	4 de marzo de 2020	El virus se propaga en un entorno con aerosoles virales.
Javid, Weekes, Matheson (8)	Covid-19: should the public wear face masks?	9 de abril de 2020	No es necesario estornudar y toser, ya que puede ser suficiente con la respiración, la cual aeroliza el virus y este se transmite.
Vukkadala, Qian, Holsinger, Patel, Rosenthal (13)	COVID-19 and the otolaryngologist - preliminary evidence-based review	26 de marzo de 2020	Por gotas y partículas aerolizadas que contaminan el ambiente.
Workman, Welling, Carter (14)	Endonasal Instrumentation and Aerosolization Risk in the Era of COVID-19: Simulation, Literature Review, and Proposed Mitigation Strategies	3 de abril de 2020	Por gotas y cuando se aeroliza, lo que contamina el ambiente.

Lüers, Klußmann, Guntinas-Lichius (15)	The Covid-19 pandemic and otolaryngology: What it comes down to?	26 de marzo de 2020	Mediante la inducción de aerosoles o la manipulación de la mucosa.
Van Doremalen, Bushmaker, Morris, Holbrook, Gamble, Williamson, et al (16)	Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1	17 de marzo de 2020	Por aerosol y fómites; el virus puede permanecer viable e infeccioso en aerosoles durante horas.
Wang, Du (17)	COVID-19 may transmit through aerosol	24 de marzo de 2020	Por medio de gotas, por contacto cercano y transmisión por aerosol en el ambiente.
Peng, Xu, Li (18)	Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice	3 de marzo de 2020	Por propagación en el aire, por contacto y la contaminación de la superficie contaminada.
Ong, Tan, Chia, Lee, Ng, Wong (19)	Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient	4 de marzo de 2020	La contaminación ambiental de pacientes con SARS-CoV-2 por gotas respiratorias y excreción fecal sugiere al ambiente como un medio de transmisión.
Lavinsky, Macoto Kosugi, Baptistella (20)	An update on COVID-19 for the otorhinolaryngologist ---a Brazilian Association of Otolaryngology and Cervicofacial Surgery (ABORL-CCF) Position Statement	4 de abril de 2020	A través de gotas respiratorias o contacto, así como por dispersión de aerosoles al ambiente externo.
Boccalatte, Larrañaga, Pérez Raffo (27)	Brief guideline for the prevention of COVID-19 infection in head and neck and otolaryngology surgeons	10 de abril de 2020	Por microgotas de Flüge en estornudos, tos o indirectamente cuando las gotitas permanecen en fómites.
Balibrea, Badia, Rubio Pérez (28)	Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos	3 de abril de 2020	Gotas, fómites y aerolización que contamina medio ambiente.
Wax, Christian (30)	Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients	12 de febrero de 2020	Al generar aerosoles se favorece la transmisión en el aire a quienes se encuentran cerca.

También se encontró, respecto a la vía de infección de SARS-CoV-2, que las secreciones respiratorias fueron las protagonistas; sin embargo, el papel de las vías extrapulmonares también tomaron relevancia, por lo cual se creó en un tercer grupo. En él se evidenció en seis artículos que indicaron la importancia de la propagación por vía sanguínea, destacando hallazgos de viremia en al menos el 15 % de los pacientes estudiados durante el inicio de la emergencia sani-

taria. Esto sugiere que se deben tomar medidas de protección máxima en quienes realizan procedimientos quirúrgicos o quienes tienen requerimiento transfusional. También se tuvo consideración con la propagación por vía orofecal, donde ocho artículos destacan la importancia de las medidas de higiene y el manejo de alimentos, para evitar la infección por medio de esta vía (**Tabla 3**).

**Tabla 3. Artículos que defienden la transmisión por las vías extrapulmonares de SARS-CoV-2**

Autor	Título	Fecha	Mecanismo de transmisión
Li, Xu, Yu, Wang, Tao, Zhou (2)	Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan	12 de abril de 2020	Muestras fecales de pacientes con COVID-19 presentaron ácidos nucleicos de SARS-CoV-2, con alta probabilidad de transmisión.
Xu, Lai, Liu (4)	Suggestions for prevention of 2019 novel coronavirus infection in otolaryngology head and neck surgery medical staff	2 de febrero de 2020	El suero del paciente puede portar el virus, por lo que se debe prevenir el contacto con la sangre durante los procedimientos.
Kowalski, Sanabria, Ridge (5)	COVID-19 pandemic: effects and evidence-based recommendations for otolaryngology and head and neck surgery practice	9 abril de 2020	Se ha descrito la diseminación por vía orofecal.
Terpos, Ntanasis-Stathopoulos, Elalamy, Kastiritis (9)	Hematological findings and complications of COVID-19	13 abril de 2020	COVID-19 afecta el sistema hematológico por medio de viremia.



Ong, Tan, Lee, Ng, Wong (19)	Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient	4 de marzo de 2020	Se aisló SARS-CoV-2 en muestras fecales de pacientes infectados.
Lavinsky, Kosugi, Baptistella (20)	An update on COVID-19 for the otorhinolaryngologist---a Brazilian Association of Otolaryngology and Cervicofacial Surgery (ABORL-CCF) Position Statement	4 de abril de 2020	Se encontró evidencia de transmisión del virus a través de la sangre.
Guo, Cao (22)	The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status	13 de marzo de 2020	Se ha encontrado la presencia de SARS-CoV-2 en hisopos fecales y en sangre.
Chang, Yan, Wang (23)	Coronavirus Disease 2019: Coronaviruses and Blood Safety	21 de febrero de 2020	Aislamiento del virus viable en la sangre en el 15 % de los pacientes con COVID-19
Meng, Huang, Zhou (24)	Alert for SARS-CoV-2 infection caused by fecal aerosols in rural areas in China	7 de abril de 2020	SARS-CoV-2 puede detectarse en heces, especialmente en casos asintomáticos hasta por 4 días.
Wang, Xu, Gao (25)	Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens	11 de marzo de 2020	Algunos pacientes tuvieron resultados positivos en la sangre y heces, lo que sugiere la transmisión por estas rutas.
Zhang, Kang, Gong (31)	The digestive system is a potential route of 2019-nCov infection: a bioinformatics analysis based on single-cell transcriptomes	31 de enero de 2020	Síntomas de COVID-19 y receptores intestinales, ruta orofecal transmisora de SARS-CoV-2.

## Discusión

Las medidas y protocolos indicados en la última publicación realizada por la OMS se basan en la transmisión de la COVID-19 a través de gotas y fómites durante el contacto cercano, sin protección entre un transmisor y un infectado; sin embargo, en dichas recomendaciones no toman relevancia otros tipos de transmisión como la propagación en el aire, la vía sanguínea o la orofecal (11), lo que haría insuficiente las medidas de protección recomendadas actualmente.

En las recomendaciones de la OMS se tuvieron consideraciones especiales con los procedimientos que generan aerosoles, como por ejemplo la intubación traqueal, relacionándolos con un mayor riesgo de transmisión del virus (12). Esto está respaldado por autores como Vukkadala y colaboradores, que consideran que solo bajo ciertas circunstancias específicas, las partículas del virus pueden aerolizarse generando contaminación ambiental y aumentando el riesgo de propagación. (13)

Los aerosoles se producen cuando el aire que fluye a través de la superficie de una película líquida en la vía aérea genera pequeñas partículas en la interfaz aire-líquido; un procedimiento generador de aerosoles (AGP, por sus siglas en inglés) es cualquier procedimiento capaz de generar mayores velocidades del aire dentro de la vía aérea, el cual puede dividirse en: inducida por el paciente por irritantes generadores de tos o estornudos, o inducida mecánicamente por intubación o broncoscopia.

El tamaño de las partículas generadas durante el estornudo o la tos en más del 99 % son mayores de 8 micras ( $\mu\text{m}$ ), lo que genera un asentamiento debido a la aceleración gravitacional; mientras que la respiración puede producir

concentraciones de aerosol más altas y de menor tamaño (14). Lüers demostró que una vez se aeroliza el SARS-CoV-2, el virus aún podría estar en el aire hasta 10-15 minutos, lo que da como resultado una mayor infectividad (15). Sin embargo, Van Doremalen evaluó 10 condiciones experimentales con los virus SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1 en cinco condiciones ambientales, incluyendo la contaminación del aire por medio de la *aerolización*; encontró que el SARS-CoV-2 permaneció viable en la duración del experimento, en total tres horas (16). Esto está de acuerdo con los hallazgos de Alan y colaboradores, quienes aislaron el SARS-CoV en el aire a un metro de un paciente infectado en 11 muestras tomadas durante ocho horas; sin embargo, también cuestionan que el estudio de Van Doremalen no refleja las condiciones de los AGP comunes por los instrumentos que fueron utilizados para la generación los mismos (14).

Considerando que cuando el infectado tose, estornuda, respira vigorosamente o habla en voz alta puede excretar del cuerpo y disolver bioaerosoles con un diámetro de 0,3 a 100  $\mu\text{m}$ , aquellos de 1,0 a 5,0  $\mu\text{m}$  permanecen en el aire y pueden extenderse más de dos metros (17, 18). Ong y colaboradores recolectaron muestras de tres pacientes con SARS Cov2 que se encontraban hospitalizados, encontrando que la contaminación ambiental de estos, a través de gotas respiratorias y excreción fecal sugiere que el medio ambiente es un medio potencial de transmisión (19). Una vez el virus ingresa al cuerpo en 96 horas realiza los primeros cambios a nivel celular, su receptor AT2 se ha encontrado en neumocitos, esófago superior, enterocitos, riñón, células inmunitarias, entre otros (10, 20, 21). Lo anterior implica otras probables vías de transmisión, además de la pulmonar. En los primeros 41 pacientes infectados se encontró viremia del 15 %, con

una concentración de ARN baja, por lo que la transmisión por donación sanguínea se encuentra en estudio (22). También se ha aislado el virus vivo en heces, lo que implica que puede haber transmisión por ruta fecal que logra persistir hasta cuatro días o más (23). Wang recogió muestras de 205 pacientes con COVID-19 y encontró el virus en el esputo en un 72 %, en hisopos nasales 63 %, en biopsia con cepillo de fibrobroncoscopio 46 %, en hisopos faríngeos 32 %, en heces 29 %, en la sangre 1 % y en la orina 0 % (24). Se ha detectado que la mayor carga viral se encuentra en la nariz, por lo que, aunque se ha aislado en otros sitios corporales y son potenciales medios de transmisión, aquellos que manipulan y tienen contacto directo con la mucosa respiratoria alta tienen el mayor riesgo de infección (25, 26).

### Conclusiones

Para poder realizar una adecuada práctica tanto en consulta como en el ámbito quirúrgico, es de gran importancia reconocer que no siempre habrá expresión de la enfermedad, ya que muchos serán asintomáticos pero transmisores del virus. Asimismo, se debe reconocer que el aislamiento del virus viable en el ambiente y el comportamiento de la rápida expansión de la infección favorece el papel del medio ambiente en la transmisión. Por lo anterior, se debe considerar a todos los pacientes potenciales transmisores y tomar con todas las mismas medidas de protección, para evitar una exposición innecesaria tanto en AGP por inducción mecánica como en la inducción propia el paciente; en este sentido, no es necesaria una manipulación vigorosa de la vía aérea para generar aerolización del virus, ya que puede ser suficiente con la respiración (27, 28). Se deben considerar las medidas para el manejo del medio, teniendo en cuenta el aislamiento de flujo de aire de pacientes infectados en hospitalización, como presiones negativas en salas quirúrgicas; en caso de comunicación aérea con salas comunes, considerar tomar medidas de protección personal en las mismas (29). También se debe tener presente, en el ámbito quirúrgico, la posibilidad de transmisión sanguínea, incluso sin la manipulación de la vía aérea, ya que puede presentarse viremia y la generar aerolización o contacto directo con el cirujano si existe manipulación (27).

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

### REFERENCIAS

- Shereen M, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*. 2020;24:91-8. doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005
- Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al. Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(1):110-8. doi: 10.1016/j.jaci.2020.04.006
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-42. doi: 10.1001/jama.2020.2648
- Xu K, Lai XQ, Liu Z. [Suggestions for prevention of 2019 novel coronavirus infection in otolaryngology head and neck surgery medical staff]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2020;55(0):E001. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2020.0001
- Kowalski LP, Sanabria A, Ridge JA, Ng WT, de Bree R, Rinaldo A, et al. COVID-19 pandemic: Effects and evidence-based recommendations for otolaryngology and head and neck surgery practice. *Head Neck*. 2020;42(6):1259-67. doi: 10.1002/hed.26164
- Han Y, Yang H. The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective. *J Med Virol*. 2020;92:639-44. doi: 10.1002/jmv.25749
- Chan JYK, Wong EWY, Lam W. Practical Aspects of Otolaryngologic Clinical Services During the 2019 Novel Coronavirus Epidemic: An Experience in Hong Kong. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;146(6):519-20. doi: 10.1001/jamaoto.2020.0488
- Javid B, Weekes MP, Matheson NJ. Covid-19: should the public wear face masks? *BMJ*. 2020;369:m1442. doi: 10.1136/bmj.m1442
- Terpos E, Ntanasis-Stathopoulos I, Elalamy I, Kastiritis E, Sergentanis TN, Politou M, et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol*. 2020;95(7):834-47. doi: 10.1002/ajh.25829
- Li LQ, Huang T, Wang YQ, Wang ZP, Liang Y, Huang TB, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *J Med Virol*. 2020;92(6):577-83. doi: 10.1002/jmv.25757
- World Health Organization [Internet]. WHO; 2020. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). [actualizado 24 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>
- World Health Organization [Internet]. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. WHO; 2020. [actualizado 19 de marzo de 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125)
- Vukkadala, N., Qian, Z., Holsinger, F., Patel, Z., & Rosenthal, E. (2020). COVID-19 and the Otolaryngologist: Preliminary Evidence Based Review. *The Laryngoscope*, 130(11), 2537-2543. doi: 10.1002/lary.28672
- Workman AD, Welling DB, Carter BS, Curry WT, Holbrook EH, Gray ST, et al. Endonasal instrumentation and aerosolization risk in the era of COVID-19: simulation, literature review, and proposed mitigation strategies. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2020;10(7):798-05. doi: 10.1002/alr.22577
- Lüers J, Klußmann J, Guntinas-Lichius O. Die COVID-19-Pandemie und das HNO-Fachgebiet: Worauf kommt es aktuell an? *Laryngo-Rhino-Otologie*. 2020;99(5):1-5. doi: 10.1055/a-1095-2344
- van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020;382(16):1564-67. doi: 10.1056/NEJMc2004973
- Wang J, Du G. COVID-19 may transmit through aerosol. *Ir*



- J Med Sci. 2020;189(4):1143-44. doi: 10.1007/s11845-020-02218-2
18. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *International Journal of Oral Science*. 2020;12(9):1-6. doi: 10.1038/s41368-020-0075-9
  19. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*. 2020;323(16):1610-12. doi: 10.1001/jama.2020.3227
  20. Lavinsky, J., Kosugi, E., Baptistella, E., Roithmann, R., Dolci, E., & Ribeiro, T. et al. (2020). An update on COVID-19 for the otorhinolaryngologist – a Brazilian Association of Otolaryngology and Cervicofacial Surgery (ABORL-CCF) Position Statement. *Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology*, 86(3), 273-280. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.04.002
  21. McIntosh K, Hirsh MS, Bloom A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Epidemiology, virology, clinical features, diagnosis, and prevention. [Actualizada 18 de febrero de 2021]. UpToDate; 2021. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-epidemiology-virology-clinical-features-diagnosis-and-prevention?search=COVID%2019&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019-covid-19-epidemiology-virology-clinical-features-diagnosis-and-prevention?search=COVID%2019&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
  22. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, 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
  23. Chang L, Yan Y, Wang L. Coronavirus Disease 2019: Coronaviruses and Blood Safety. *Transfus Med Rev*. 2020;34(2):75-80. doi: 10.1016/j.tmr.2020.02.003
  24. Meng X, Huang X, Zhou P, Li C, Wu A. Alert for SARS-CoV-2 infection caused by fecal aerosols in rural areas in China. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41(8):987. doi: 10.1017/ice.2020.114
  25. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*. 2020;323(18):1843-44. doi: 10.1001/jama.2020.3786
  26. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *N Engl J Med*. 2020;382(12):1177-79. doi: 10.1056/NEJMc2001737
  27. Boccalatte LA, Larrañaga JJ, Perez Raffo GM, Tejjido CA, García Fornari G, Staneloni MI, et al. Brief guideline for the prevention of COVID-19 infection in head and neck and otolaryngology surgeons. *Am J Otolaryngol*. 2020;41(3):102484. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102484
  28. Balibrea JM, Badia JM, Rubio Pérez I, Martín Antona E, Álvarez Peña E, García Botella S, et al. Surgical Management of Patients With COVID-19 Infection. Recommendations of the Spanish Association of Surgeons. *Cir Esp*. 2020;98(5):251-259. doi: 10.1016/j.ciresp.2020.03.001
  29. Government of Canada [Internet]. Infection prevention and control for coronavirus disease (COVID-19): Interim guidance for acute healthcare settings. Canada.ca; 2020. [Acceso 24 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/health-professionals/interim-guidance-acute-healthcare-settings.html>
  30. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. 2020;67(5):568-76. doi: 10.1007/s12630-020-01591-x
  31. Zhang, H., Kang, Z., Gong, H., Xu, D., Wang, J., & Li, Z. et al. (2020). The digestive system is a potential route of 2019-nCoV infection: a bioinformatics analysis based on single-cell transcriptomes. doi: 10.1101/2020.01.30.927806