

SARS-COV-2 MANEJO DE LA VÍA AÉREA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL PERSONAL DE SALUD

SARS-COV-2, AIRWAY MANAGEMENT AND HEALTH PERSONNEL SECURITY MEASURES

¹María Cristina Rodríguez Zamora, ²Víctor David Acosta Hernández, ³Luz María Meza Molina

RESUMEN

PALABRAS CLAVE:
COVID-19; vía Aérea;
aerosoles; medidas de
seguridad; cuidados
críticos

Introducción: El virus causante del COVID-19 es una enfermedad grave que puede dañar otros órganos incluyendo el corazón, hígado y riñones. Requiere cuidados críticos, donde el manejo de la vía aérea es un desafío de la práctica clínica para mantener oxigenados a pacientes hipóxicos o hipoventilados y salvar o mantener su vida. Situación que nunca antes había expuesto a los trabajadores de la salud ante el riesgo de contagio donde adherirse estrictamente a las medidas de control de infecciones es fundamental. **Metodología:** Se realizó una investigación documental a través de la búsqueda de palabras clave: SARS-COV-2, aerosol transmission, respiratory protection y protective equipment, en PubMed, Scielo, Science Direct, listado de sitios Web de Guías de Práctica Clínica y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se consideraron artículos originales de revistas científicas internacionales y nacionales, en idioma español e inglés. Posterior al análisis los artículos se agruparon en cuatro categorías. **Conclusión:** Consideramos que el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con COVID-19 y su cuidado, implica procedimientos generadores de aerosoles, esta suspensión de partículas sólidas finas o gotas líquidas en el aire pueden contener restos virales viables con un potencial infeccioso incierto. Existen protocolos de atención definidos entre el personal de primera línea como en gestores del cuidado, al ser el personal de salud altamente vulnerable al SARS-CoV-2.

ABSTRACT

KEYWORDS:
COVID-19; airway;
aerosols; security
measures; critical care

Introduction: SARS-COV-2 virus causes the COVID-19 disease that can damage different organs including the heart, liver and kidneys. It requires critical care, in which airway management is a clinical practice challenge to keep hypoxic or hypoventilated patients oxygenated to save or sustain their lives. A situation like this has, as never before, exposed health workers to the risk of contagion, so strict adherence to infection control measures is vital. **Methodology:** A documentary research was carried out through the search of key words: SARS-COV-2, aerosol transmission, respiratory protection and protective equipment. This research was done in PubMed, Scielo, Science Direct, a listing of websites of Clinical Practice Guidelines and recommendations of the World Health Organization (WHO), original articles from international and national scientific journals in Spanish and English language were considered too. After the analysis, the articles were grouped into four categories. **Conclusion:** Advanced airway management in patients with COVID-19 and their care, involves aerosol-generating procedures, this fine solid particles suspension or liquid droplets in the air may contain viable viral remains whose infectious potential is uncertain. The review identified that there are defined care protocols among frontline staff as well as care managers, being health personnel highly vulnerable to SARS-COV-2.

Para citar este documento:

Rodríguez MC, Acosta VD, Meza LM. SARS-COV-2 Manejo de la vía aérea y medidas de seguridad en el personal de salud. Cuidarte. 2020; 9(18): 55-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.23958979e.2020.9.18.76672>

Recibido: 19/06/2020

Enviado a pares: 06/07/2020

Aceptado por pares: 10/07/2020

Aprobado: 23/07/2020

1. Doctora en Educación. Profesor de TC. FES Iztacala, UNAM. México.

cristy@unam.mx

2. Especialista en Enfermería Nefrológica, Profesor de asignatura "A" en la Especialización en Enfermería Nefrológica, FES Iztacala, UNAM. México.

3. Profesora de asignatura "A" en la Especialización en Enfermería Nefrológica, FES Iztacala, UNAM. México.



INTRODUCCIÓN

Todos los días se recibe información del COVID-19 y surge la interrogante sobre cuáles son los cambios que se tienen que reforzar como profesional de salud ante una nueva enfermedad con un alto grado de contagiosidad y letalidad. En el mes de diciembre de 2019, en la ciudad de Wuhan provincia de Hubei, en China, se presentaron los primeros casos de pacientes con neumonía grave de etiología desconocida¹ relacionados epidemiológicamente con un mercado de mayoristas de animales silvestres y mariscos².

En enero de 2020, se informó en China que se trataba de un nuevo coronavirus y la Organización Mundial de la Salud (OMS), declaró el 30 de enero una emergencia de salud pública de importancia internacional y la llamó enfermedad COVID-19, al mismo tiempo el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV por sus siglas en inglés) lo nombra como Coronavirus-2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), en marzo se declara pandemia por la OMS, cuando se había detectado la presencia de COVID-19¹ en más de 114 países, y diagnosticados más de 118,000 casos³.

Se considera que el período de incubación, es el tiempo entre el momento que se contrae el virus hasta el comienzo de los síntomas. Actualmente, de acuerdo con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), el período de incubación para este nuevo coronavirus es entre 2 a 14 días después de la exposición y según informes recientes, más del 97% de las personas que contraen SARS-CoV-2 muestran sintomatología dentro de los 11.5 días después de estar expuestas, refiriendo síntomas de COVID-19 de inicio moderado y empeoran gradualmente en pocos días^{4,5}. Es una enfermedad grave que requiere cuidados intensivos en aproximadamente el 5% de las infecciones comprobadas⁶ siendo el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) una complicación común y grave⁷ producido como resultado de una respuesta inflamatoria sistémica aguda con una incidencia reportada entre un 15.6% a 31%⁸ con la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea e intubación orotraqueal en aproximadamente el 12% al 15% de los pacientes hospitalizados⁹.

El manejo de la vía aérea es un desafío de la práctica clínica, donde la destreza y rapidez del personal de salud (médico, enfermería e inhaloterapia) en brindar las maniobras para mantener oxigenado al paciente hipóxico o hipoventilado (disnea, taquipnea, desaturación arterial de $O_2 \leq$ al 93%, relación $PaO_2/FiO_2 \leq$ a 300, entre otros) requiere de intervenciones inmediatas para salvar o mantener su vida (intubación orotraqueal, ventilación no invasiva o con mascarilla facial simple), como la de otros procedimientos de igual relevancia (la desconexión del circuito, extubación, aspiración de secreciones en sistema no cerrado y broncoscopia). Esta serie de intervenciones, son consideradas altamente contaminantes para los profesionales de la salud.

Es deseable tener una vacuna disponible, pero hay que esperar un tiempo sustancial para que esto ocurra, mientras tanto, existen herramientas con un beneficio potencial comprobado que pueden implementarse para mitigar los efectos de algo que pareciera ser incontenible.

A nivel comunitario y como estrategia de Salud Pública, es importante realizar las medidas universales de prevención de infecciones respiratorias, el aislamiento de los casos sospechosos o confirmados. Muchas de estas medidas, podrían parecer innecesarias y hasta carentes de sentido; no obstante, han sido evaluadas en la literatura por organizaciones nacionales e internacionales. A nivel hospitalario, los trabajadores de la salud se encuentran más expuestos al riesgo de contagio y es fundamental adherirse estrictamente a las medidas de control de infecciones. En el caso de la atención de pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19, se recomienda: higiene de manos, protección ocular, uso de cubre bocas, guantes, pijama quirúrgico, bata, y botas. De realizar procedimientos con generación de aerosoles se deberá utilizar el cubrebocas N95 y batas hidrorrepelentes debido a la alta tasa de transmisión del SARS-CoV-2 por gotas o por contacto por la posibilidad de transmisión (asintomática o presintomática), ya que en los entornos cerrados se encuentran superficies altamente contaminadas^{10,11}.

METODOLOGÍA

El protocolo de búsqueda de información se basó en la metodología de la investigación documental acerca de SARS-CoV-2, manejo de la vía aérea y medidas de seguridad en el personal de salud. La búsqueda se realizó en PubMed, Scielo, Science Direct, listado de sitios Web de Guías de Práctica Clínica y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), referente a los últimos cinco (rango recomendado) y 10 años (rango extendido).

Entre los criterios de inclusión se consideró documentos escritos en inglés y español enfocados a las temáticas de estudio y como exclusión escritos en otros idiomas que no fuera inglés o español. Como estrategia sistemática de información se utilizaron las palabras claves *SARS-CoV-2*, *aerosol transmission*, *respiratory protection* y *protective equipment*, con los descriptores DeCS y MeSH.

Los resultados obtenidos con la palabra clave de SARS-COV-2 fueron cerca de 20,000 publicaciones, por lo que al considerar los filtros antes mencionados se seleccionaron 83. Sin embargo, se tuvo que afinar aún más la revisión al agregar manejo de la vía aérea, medidas de seguridad para el personal de salud enfocado al cuidado del paciente en estado crítico, por lo que finalmente con un resultado de 48 artículos científicos, observaciones y experiencias clínicas se establecieron las categorías de revisión: vías de contaminación del virus, contagiosidad, protección del personal de salud y cuidados a la vía respiratoria.

CONTENIDO TEMÁTICO

La presente revisión inicia con el abordaje sobre los orígenes del coronavirus, la transmisión en humanos, principales manifestaciones del COVID-19, seguido de las medidas de seguridad y protección derivadas de alta contagiosidad y por último el manejo específico de la vía aérea, con la finalidad de orientar en la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

Coronavirus (COVID-19)

Los coronavirus humanos (HCoV) se describieron por primera vez en la década de 1960 en pacientes con resfriado común, que pertenecían a la familia coronaviridae, que son virus envueltos en un genoma de ácido ribonucleico (ARN) de sentido positivo de cadena sencilla, siendo el genoma más grande conocido para un virus¹². El término coronavirus se refiere a la aparición de viriones CoV cuando se observa bajo microscopía electrónica en la membrana del virus dándole apariencia a una corona (Figura 1)¹³.

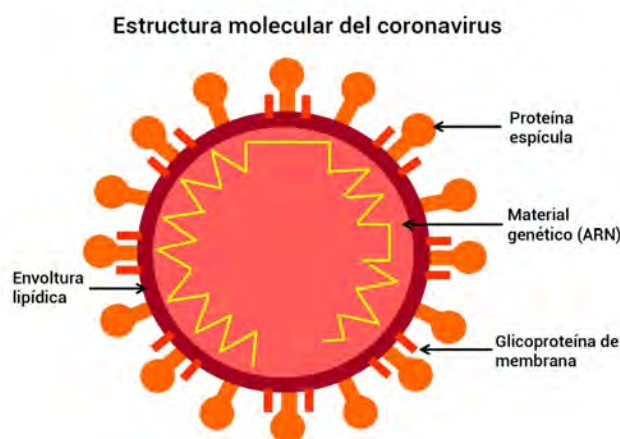


Figura 1. Esquema diseñado por Melanie C. Peralta-Flores. Los coronavirus (CoVs) son virus ARN monocatenarios de sentido positivo. Poseen envoltura, son altamente diversos y causan trastornos respiratorios, digestivos, hepáticos y neurológicos de severidad variable en un amplio rango de especies animales, incluyendo al ser humano¹⁹.

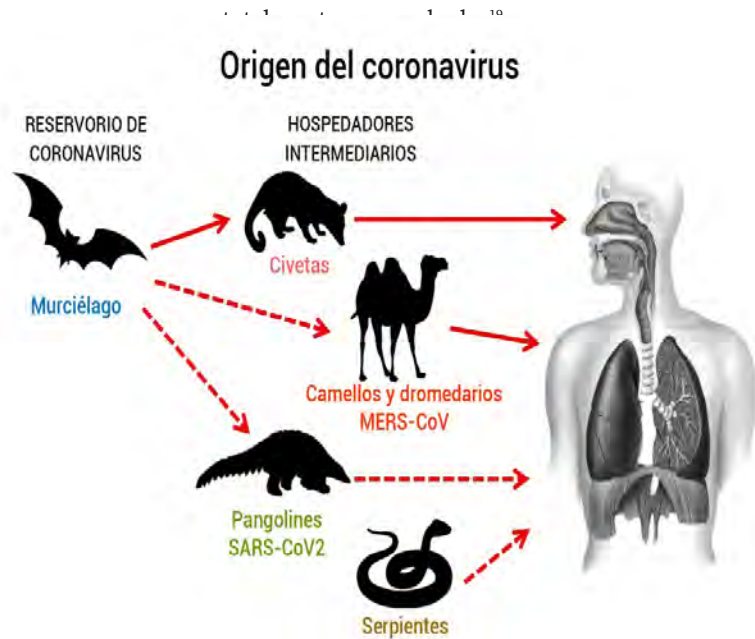
El primer coronavirus humano (HCoV) se aisló durante 1965 de la descarga nasal de pacientes con resfriado común y se denominó B81414. Actualmente, se sabe que seis cepas diferentes de CoV infectan a los humanos (HCoV-229E (229E), HCoV-OC43 (OC43), coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), HCoV-NL63 (NL63), HCoV-HKU1 (HKU1) y coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV)¹⁵.

El Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) causante de la epidemia que se originó en la provincia de Guangdong en China (2002-2003) se extendió en 32 países causando más de 8,000 casos y una mortalidad del 10%¹⁵.

Demografía y características clínicas

El virus causante de la enfermedad por coronavirus (Coronavirus Disease 2019, COVID19), se denomina coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo 2 (Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2), siendo de origen zoonótico (transmisión de animales a humanos) principalmente por vía respiratoria. El virus se originó en murciélagos¹⁸ y existe evidencia de que algunas especies son intermediarios del virus SARS-CoV-2 (figura 2)¹⁹.

Figura 2. Diseñada por Melanie C. Peralta-Flores. El esquema en general muestra que los coronavirus corresponderían a virus zoonóticos. Las líneas continuas denotan vías de transmisión comprobadas y las discontinuas, aquellas que aún no son



En estudios previos se ha publicado que existe mayor contagio en los hombres que en las mujeres y aunque todos los grupos de edad han sido afectados por el COVID-19, se han identificado menos casos entre los niños menores de 6 años. Otro estudio de China que incluyó 72, 314 pacientes, evidenció que sólo el 2% de los infectados eran menores de 20 años, la enfermedad es leve a moderada en el 81% de los casos, severa en 14% y crítica en 5%, con una media de edad entre 30 a 79 años mientras que en niños menores de 10 años no es frecuente⁶.

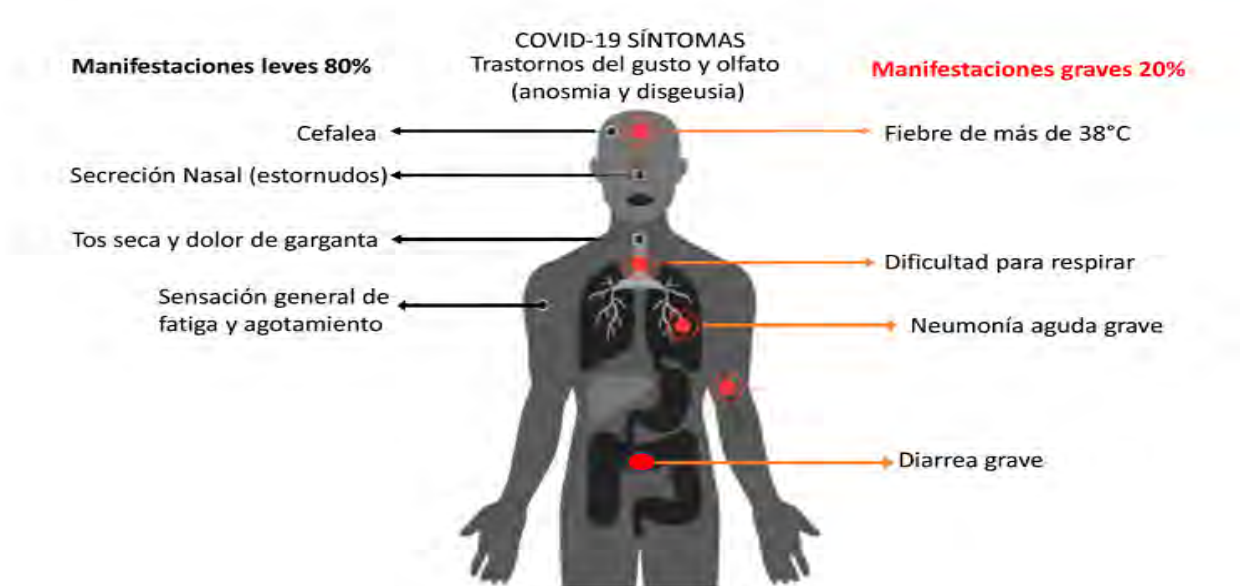


Figura 3. Manifestaciones leves y severas por aparatos y sistemas del COVID-19. Imagen creada por los autores.

El mayor número de casos reportados tiene una o más comorbilidades como hipertensión, diabetes y enfermedades cardiovasculares. En un estudio de 1,099 pacientes con COVID-19, sólo el 43,8% de los casos presentaron síntomas como fiebre al inicio de la enfermedad y el 88,7% la durante la hospitalización¹⁰. Notablemente, la fiebre puede estar ausente en personas de edad avanzada o inmunocomprometidas, una parte de los pacientes puede progresar a insuficiencia respiratoria, generalmente en la segunda semana de la enfermedad. Del 10% al 20% de los pacientes graves, la insuficiencia respiratoria evoluciona a SDRA entre 8 a 14 días desde el inicio de la enfermedad, asociado con una alta mortalidad²³.

El SARS-CoV-2, puede causar daño a otros órganos incluyendo el corazón, hígado y riñones. A medida que la enfermedad progresa pueden presentarse complicaciones, especialmente en pacientes críticos que incluyen: estado de choque, sepsis, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal aguda, así como falla multiorgánica siendo la coagulopatía al igual que la trombocitopenia, complicaciones comunes de COVID-19, que aumentan el riesgo de hemorragia, trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar⁷.

Como se describe, casi el 20% de los pacientes con neumonía y la mayoría de los pacientes graves o críticos presentan trastornos de la coagulación, leucopenia, linfopenia, observándose en el 33% y el 83% de los casos, respectivamente, aumento del nivel de dímero D. El SARS-CoV-2, podría dañar el hígado y el miocardio con niveles elevados de transaminasas (GOT, GPT), la creatinín fosfocinasa (CPK) así como el aumento de troponina T en pacientes críticos¹⁰. En cuanto a los biomarcadores séricos relacionados con la infección, la mayoría de los pacientes tienen una elevación de proteína C reactiva, interleucina (IL-6) y velocidad de sedimentación globular (VSG).

Los hallazgos radiológicos son diversos y se ha observado que progresan rápidamente ya que los pacientes tienen al menos dos lóbulos pulmonares afectados y el tipo de imágenes radiológicas más frecuentes son opacidades de vidrio esmerilado y consolidación en parches¹⁰. La mortalidad se asocia a la severidad de la enfermedad, a la presencia de comorbilidades y a la edad.

El diagnóstico etiológico de la infección por SARS-CoV-2, se establece con la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR), en muestras del tracto respiratorio tomada con hisopo en cavidad nasal, faríngea, esputo y/o lavado bronco alveolar²⁴. Las muestras del tracto respiratorio inferior proporcionan mayores cargas virales, por lo tanto, hay más posibilidad de detectar el virus. Se ha observado genoma viral en otras muestras clínicas como sangre, materia fecal y orina; no obstante, por el momento no son utilizadas rutinariamente, por lo que, es recomendable tomar dos muestras: nasofaríngea u orofaríngea que deberán tener adecuada cantidad de secreciones respiratorias y células¹⁰.

La carga viral es alta en la primera semana con un pico entre el tercero y sexto día, comienza a descender progresivamente a partir del octavo, mientras que la carga viral es menor en pacientes con síntomas leves comparado con los que presentan neumonía severa²⁵.

A pesar de la falta de datos disponibles, la mayoría de expertos y guías publicadas recomiendan instaurar algún tipo de tratamiento a pacientes con COVID-19 moderada a severa, iniciando lo más tempranamente posible ya que la replicación máxima es en la primera semana de los síntomas y más estratégico conforme se agrava la enfermedad ante el síndrome de tormenta de citocinas²⁶.

Protección respiratoria del personal de salud que atiende a pacientes potenciales o confirmados

Como se explica en el transcurso de la primera parte, la transmisión del coronavirus (COVID-19) se realiza por medio de gotas y contacto. La vía de transmisión de las personas se lleva a cabo principalmente por gotas respiratorias que contienen al virus (>5 a $10\mu\text{m}$) a manera de aerosoles ($\leq 5\mu\text{m}$) conocidas como partículas de suspensión en un gas mientras, que dependiendo del tamaño, puede representar el mayor volumen de gotas respiratorias expulsadas²⁷.

El tamaño de las gotas, inercia, gravedad y evaporación determinan qué tan lejos viajan en el aire las gotas y los aerosoles emitidos²⁷ alcanzando distancias mayores de 2 metros, que pueden infectar a otras personas cuando entran en contacto con ojos, nariz o boca, ya que el virus puede caer sobre superficies o manos y volverse una vía de transmisión²⁸.

Estudios recientes han demostrado que hablar por 1 minuto en voz alta utilizando estimaciones de carga viral de esputo para SARS-COV-2 podrían generar aerosoles superiores a 1000 viriones²⁹, lo que significa que, permanecer en lugares de corta dimensión o cerrados sin protección incrementa la exposición al virus, así como la contagiosidad. Por consiguiente, la tos intensa o estornudos impulsan gotas más grandes que pueden viajar más de 7 metros y crear miles de aerosoles contaminantes³⁰ capaces de contagiar a un mayor número de personas.

Es evidente la importancia del uso de mascarillas en portadores asintomáticos, o que desconocen que lo son, ya que actúa como barrera que disminuye la cantidad de virus infeccioso liberado al ambiente al respirar o hablar (figura 4).

La importancia del cubrebocas

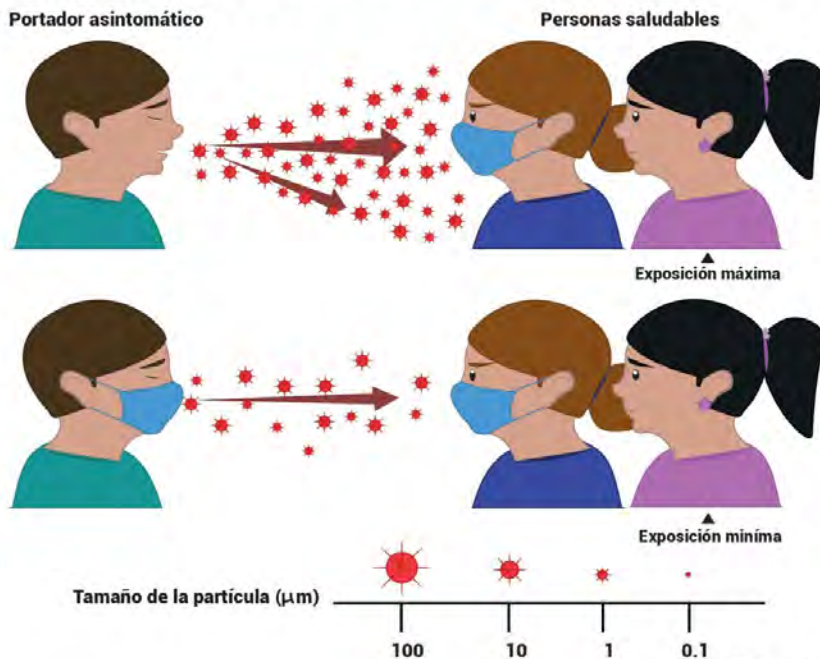


Figura 4. Las personas infectadas asintomáticas pueden liberar partículas de aerosol infecciosas durante la respiración y el habla. Sin el uso de cubrebocas se maximiza la exposición, mientras que con su uso es menor la exposición²⁹.

Diseño: Bryan Peralta Flores

Las recomendaciones de la OMS para utilizar el equipo de protección personal (EPP) para trabajadores del área de la salud considera: guantes, mascarilla quirúrgica, gafas de protección, pantalla facial y bata. Además, para realizar determinados procedimientos se necesita utilizar una mascarilla autofiltrante (también denominada mascarilla de protección respiratoria o respirador, es decir, una mascarilla N95, FFP2, FFP3 o equivalente) al igual que un delantal³¹.

La mascarilla para virus del SARS-COV-2 por su capacidad a seguir los flujos de aire, requiere un sellado hermético alrededor de las vías respiratorias, para el bioaerosol que por su pequeño tamaño requiere una mayor capacidad de filtrado de la mascarilla acompañado de careta o gafas de protección³².

En las recomendaciones de la Agencia de Salud Pública de Canadá y la OMS, se menciona que los procedimientos generadores de aerosoles (PGA) son cualquier procedimiento realizado en un paciente que puede inducir la producción de aerosoles de varios tamaños, incluidos los núcleos de gotas en la intubación como la ventilación manual, extubación, aspiración endotraqueal, inducción de esputo, terapia de nebulizaciones, ventilación de presión positiva no invasiva como CPAP o BiPAP, reanimación cardio pulmonar básica, entre las más comunes, así como fisioterapia torácica²⁸.

Se describen a continuación algunas características que deben cubrir las mascarillas faciales^{4,33} (Tabla 1):

MASCARILLA FACIAL	TIPOS	OBJETIVO	EFICACIA
Mascarilla quirúrgica	Tipo I (BFE* \geq 95%)	Ejercer una barrera para evitar la emisión de gotículas respiratorias al hablar, estornudar y toser ($>5 \mu\text{m}$)	Capacidad limitada de prevenir el contagio de una persona infectada a una sana.
	Tipo II (BFE \geq 98%)		
	Tipo II-IIR (Resistente a salpicaduras)		
Mascarilla filtrante (Autofiltrantes) Protector respiratorio	FFP1 (filtro de partículas tipo P1)	Emplear en caso de partículas de material inerte, y no se recomienda para uso médico.	Eficacia de filtración mínima del 78% y un porcentaje de fuga hacia el interior máximo del 22%.
	FFP2 (filtro de partículas tipo P2)	Utilizar en casos probables o confirmados para infección por SARS-CoV-2. Uso obligado de gafas.	Eficacia de filtración mínima del 92% y un porcentaje de fuga hacia el interior máxima del 8%.
	FFP3 (filtro de partículas tipo P3)	Utilizar en procedimientos médicos que generen aerosoles (cualquier procedimiento sobre la vía aérea).	Eficacia de filtración mínima del 98% y un porcentaje de fuga hacia el interior máxima del 2%.
	N95 N99 N100	Uso obligado de careta y gafas Protección de barrera.	Eficacia de filtrado 95% Eficacia de filtrado 99% Eficacia del filtrado 99.7%

La OMS recomienda, para procedimientos de aislamiento o con posible generación de aerosoles infecciosos, el uso de mascarillas filtrantes con una eficiencia de filtración mínima del 95% para partículas de 0,3 micras de diámetro. Esto equivale a una mascarilla N95 según normativa americana, que, en trasposición a la europea, equivaldría a un nivel de protección intermedio entre la FFP2 y FFP3.

% EF: Eficacia filtración mínima= al % de filtración mínima de partículas aéreas con tamaño $\geq 0,3 \mu\text{m}$ ^{4,33}. Tabla elaborada por los autores.

Cuidado y manejo de la vía aérea

El manejo avanzado de la vía aérea y su cuidado, implica procedimientos generadores de aerosoles, esta suspensión de partículas sólidas finas o gotas líquidas en el aire pueden contener restos virales viables con un potencial infeccioso incierto. Se ha documentado que la carga viral de COVID-19 es más alta en el tracto aerodigestivo superior, lo que aumenta la probabilidad de que los aerosoles generados durante los procedimientos en esta vía de pacientes infectados transporten material viral³⁴.

Procedimientos como intubación traqueal, traqueotomía, ventilación no invasiva, uso de dispositivos de oxigenoterapia, así como desconexión de los circuitos de ventilación, extubación traqueal, reanimación cardiopulmonar, broncoscopia y succión traqueal sin un sistema cerrado son los procedimientos con mayor riesgo de infección al personal de salud³⁵. Por esta razón, se deben tomar todas las precauciones necesarias, así como el equipo de protección personal que reduzca la exposición viral³⁶ (Figura 5).

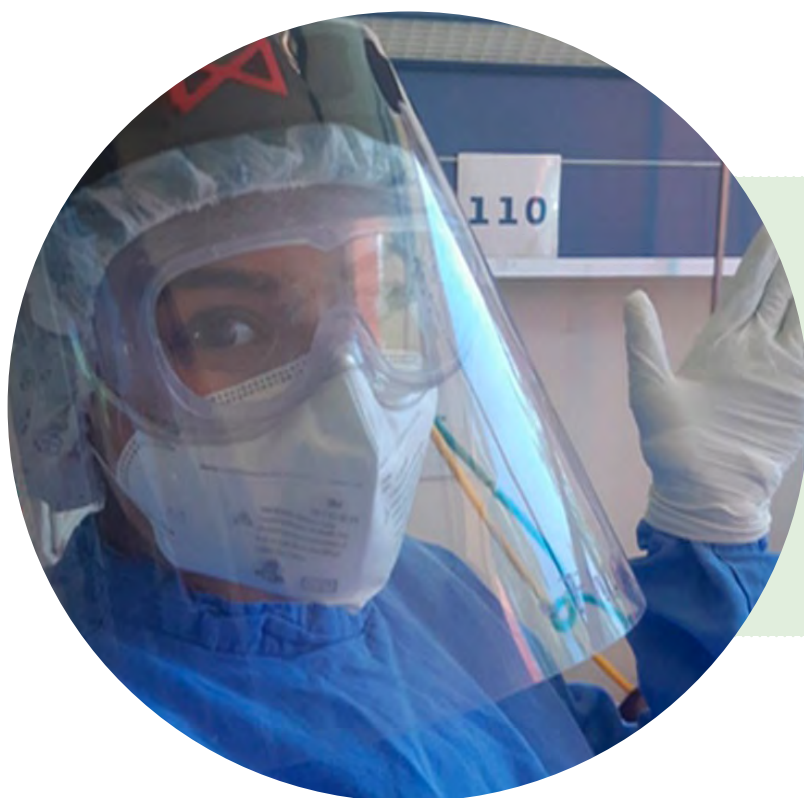


Figura 5. Enfermera en la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital de la Secretaría de Salud con equipo de protección personal para exposición viral.

La eliminación de los aerosoles producidos dependerá de la ventilación de la habitación, idealmente los pacientes deberán ser manejados en salas de presión con buenas tasas de intercambio de aire (>12 intercambios por hora) para minimizar el riesgo de exposición en el aire³⁷, en hospitales donde no se cuente con dichas salas, la habitación deberá contar con puerta para permitir su cierre en caso de procedimientos que generen gran cantidad de aerosoles (p.ej. intubación, extubación, desconexión de circuitos de ventilación) en tiempo mínimo a 60 minutos con la intención de disminuir la cantidad de partículas suspendidas, sin embargo, se debe tener presente que en estudios experimentales se ha descrito la viabilidad del SARS-CoV-2 hasta por 3 horas en aerosoles¹¹.

Intubación Orotraqueal

La intubación endotraqueal (IOT) es un procedimiento crítico en el manejo de pacientes inestables con COVID-19, de todos los procedimientos generadores de aerosoles, la intubación traqueal está mayormente asociado con la transmisión de la enfermedad al equipo de salud³⁵. Ante esta situación se deberá tener una planificación estratégica que permita intervenciones seguras para el paciente y el equipo de salud.

Consideramos que al establecer el equipo de atención con el mínimo personal evitará una exposición innecesaria del resto del personal de salud. Los equipos de trabajo deberán ser conformados por un intubador, un asistente al cuidado de la vía aérea, una persona encargada de la administración de medicamentos para asegurar una adecuada monitorización y por último una persona circulante externa⁹. Es necesario establecer personal experimentado en el manejo avanzado de la vía aérea, ya que se tiene como objetivo asegurar rápidamente la vía aérea y minimizar la generación de aerosoles³⁷.

El uso de dispositivos de barrera, como pantallas y cajas de intubación debe considerarse para prevenir la infección cruzada durante la intubación³⁸, como se observa en la Figura 6³⁹.

Figura 6. Tomada de “Protective Device during Airway Management in Patients with Coronavirus Disease” de Rahmoune *et. al.* 2020, donde se muestra la técnica de intubación con el uso de dispositivo de barrera (caja de intubación o pantalla).



La IOT se planifica con inducción e intubación de secuencia rápida, que recomienda la pre-oxigenación con mascarilla de oxígeno sin recirculación utilizando altas tasas de flujo entre 6 y 15 L/min con O₂ entre 40% y 100% por un periodo de 3 a 5 minutos previo a la IOT^{9,40}. La ventilación con bolsa auto inflable en las unidades de ventilación manual aumenta significativamente la generación de aerosoles, por lo cual debe utilizarse sólo si es absolutamente necesario, en caso de utilizarla asegurar la colocación de un filtro hidrofóbico de alta eficiencia interpuesto entre la máscara facial y el circuito de respiración para realizar la ventilación con la técnica de dos manos con dos personas, donde la primera asegura la correcta fijación de la mascarilla para evitar fuga de aire y la segunda administra la ventilación con pequeños volúmenes⁴¹.

La colocación del paciente en diferentes posiciones que facilite la IOT en situaciones especiales, incluida la rampa para pacientes obesos y posición Trendelenburg invertida, debe ser planeado para maximizar el tiempo de apnea segura⁹.

Una vez asegurada la vía aérea, se deberá insuflar inmediatamente el neumotaponamiento de la cánula traqueal con una presión de aire de 20 a 30 cm de H₂O, así como la colocación de un filtro hidrofóbico entre la cánula y el sistema de ventilación manual con bolsa auto inflable⁴¹.

Ante la presencia de dificultades o una vía aérea de difícil intubación, se recomienda utilizar una vía supraglótica en lugar de ventilación manual con bolsa auto inflable⁹. Aunque no hay documentación previa se recomienda tener un plan emergente para el personal de salud en caso de exposición a aerosoles que los pongan en riesgo, permitiendo la salida del personal expuesto para realizar las medidas de higiene pertinentes.

Dispositivos no invasivos

La selección del soporte respiratorio para pacientes afectados por COVID-19 debe equilibrar el beneficio clínico de la intervención contra los riesgos de diseminación nosocomial⁴².

Todas las formas de oxigenación suplementaria y de soporte respiratorio pueden potencialmente aerosolizar los agentes patógenos respiratorios. En un modelo de maniquí humano de alta fidelidad se ha documentado una dispersión del aire exhalado en un rango de distancia entre 30 a 40 cm aproximadamente en cánula nasal, 40 cm en mascarilla simple, con mascarilla Venturi de 33 a 40 cm y menos de 10 cm en mascarillas de oxígeno sin recirculación⁴³.

En dispositivos de alto flujo y altos volúmenes no invasivos, debido a su construcción, muestran dispersión de aire exhalado relativamente bajo entre 4.8 a 17 cm, en los dispositivos de presión positiva no invasivos tienen una dispersión de aire exhalado que su oscilación varía entre 40 a > 95 cm según los parámetros de configuración de presión de aire inspiratorio y el modelo de máscara⁴³.

Los tratamientos con nebulizador deben evitarse en el cuidado de pacientes con COVID-19, ya que representa un alto riesgo para la transmisión viral nosocomial con una dispersión de aire exhalado >80 cm⁴³ y sólo deben realizarse cuando sea absolutamente necesario en entornos de presión negativa con personal altamente capacitado⁴².

Aspiración de secreciones

Basadas en la experiencia clínica se recomienda que previo a la aspiración de secreciones a través de una vía aérea artificial, se asegure la verificación de un inflado correcto del globo de neumotaponamiento de la cánula traqueal (20 a 30 cm de H₂O) como la conexión correcta de la tubuladura del circuito de ventilación mecánica a la interface o cánula traqueal, con la finalidad de eliminar el riesgo de posibles desconexiones accidentales durante el procedimiento, así como la integridad del sistema de fijación.

Se recomienda sumar al equipo de protección personal básico una careta de rostro completo, que minimizará la exposición a posibles salpicaduras de micro gotas producidas durante la intervención³⁷. En la aspiración de secreciones de la vía aérea artificial, se debe optar por sistemas de aspiración cerrados con un cuidado especial en la conexión de la jeringa, en los puertos de lavado, sobre todo en aquellos equipos que no cuentan con una válvula unidireccional de flujo y en los cuales es recomendable el pinzamiento de dicho puerto previo a la conexión y durante la desconexión de la jeringa que contiene la solución de aclarado del circuito de aspiración con la finalidad de disminuir la generación de aerosoles durante la maniobra.

En adultos, el diámetro de la sonda de aspiración no debe exceder la mitad del diámetro interno de la vía respiratoria artificial (razón diámetro interno a externo de 0.5)⁴⁴. La presión de aspiración utilizada debe ser la menor posible que logre remover las secreciones con una presión negativa menor de 150 mmHg en adultos⁴⁵. Se recomiendan aspiraciones superficiales para prevenir el traumatismo de la mucosa traqueal, no se ha demostrado que la aspiración profunda tenga más beneficios que la superficial, pero es posible que cause más efectos adversos⁴⁴.

Es relevante registrar características de las secreciones orotraqueales, orofaríngeas y nasofaríngeas, así como la cantidad recomendada para la utilización de escalas de puntuación derivadas de la frecuencia de la necesidad de aspiración de secreciones⁴⁶.

Retiro programado de cánula traqueal (Extubación)

Se ha mencionado que la extubación es un procedimiento generador de aerosoles asociado con tos por lo que se deben hacer esfuerzos para minimizarla; realizar la aspiración de la cánula traqueal y cavidad oral son un cuidado previo a la extubación (paciente con analgesia y oxigenado). De igual forma el uso de pantallas acrílicas, cajas de intubación, y protecciones plásticas, así como la colocación inmediata de mascarilla quirúrgica regular, son medidas que limitan la generación de macropartículas o aerosoles producidos por la tos en el paciente post-extubado⁴⁷.

La extubación programada se realiza con el mínimo equipo de salud, el personal no esencial no será necesario en sala durante la extubación, así mismo se tendrán planificados los cuidados post-extubación con el propósito de disminuir interacciones posteriores del personal. Preferentemente la unidad permanecerá cerrada durante un período de tiempo variable después de la extubación, dependiendo de la ventilación de la sala⁴⁸. Después de la extubación, se recomienda utilizar una mascarilla de oxígeno sin recirculación o dispositivos de oxígeno que limiten la diseminación de aerosoles⁴¹. Las estrategias para apoyar la respiración después de la extubación, como la ventilación no invasiva y el oxígeno nasal de alto flujo, están relativamente contraindicadas debido a su capacidad de aerosolizar^{37,48}.

CONCLUSIÓN

La revisión permitió identificar que existen protocolos de atención definidos entre personal de primera línea como en gestores del cuidado, que a través de la experiencia que se adquiere día con día queda la tarea de afinar cada intervención de enfermería ante situaciones emergentes y pandemias de alta contagiosidad y letalidad como es el SARS-COV-2 que hace altamente vulnerable al personal de salud.

Los procedimientos asociados al cuidado de la vía aérea están considerados de alto riesgo en pacientes positivos a COVID-19, derivado de la generación de aerosoles potencialmente transmisores del virus SARS-CoV-2 entre el personal de salud. Ante esta situación, el extremar medidas de precaución, como establecer protocolos institucionales con un fundamento científico sólido, experiencia en la práctica clínica, medidas viables y factibles a cada entorno hospitalario, son indispensables para resguardar la seguridad del paciente y del personal de salud.

Entre las recomendaciones de la OMS, es importante recalcar la protección del personal y del ambiente, debe ser la máxima disponibilidad en este momento, y todos los materiales de las áreas debidamente protegidos, descontaminados y desinfectados.

REFERENCIAS

1. OPS/OMS. Actualización Epidemiológica: Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Sitio de Internet] Disponible en: <https://bit.ly/39lFtzq>
2. 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.* [Internet] 2020; 382 (13):1199-207. Disponible en: <https://bit.ly/39hbRmE>
3. OMS. Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020, 2020 [Sitio de internet] Disponible en: <https://bit.ly/2ZSfFHT>
4. Centers for Disease Control and Prevention. Symptoms of Coronavirus 2020 [Sitio de internet]. Disponible en: <https://bit.ly/2E3EwQs>
5. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med.* [Internet] 2020;172 (9): 577-82. DOI: doi.org/10.7326/M20-0504
6. 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.* [Internet] 2020; 323 (13): 1239-1242. DOI: [10.1001/jama.2020.2648](https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648)
7. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* [Internet] 2020; 323 (11): 1061-1069. DOI: [10.1001/jama.2020.1585](https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585)
8. Li X, Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit Care.* [Internet] 2020; 24 (1): 198. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9>
9. Chahar P, Dugar S, Marciniak D. Airway management considerations in patients with COVID-19. *Cleve Clin J Med.* [Internet] 2020. DOI: [10.3949/ccjm.87a.ccc033](https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc033)
10. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* [Internet] 2020; 382 (18):1708-20. DOI: [10.1056/NEJMoa2002032](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032)
11. 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.* [Internet] 2020; 382 (16):1564-7. DOI: [10.1056/NEJMc2004973](https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973)
12. Weiss SR, Navas-Martin S. Coronavirus pathogenesis and the emerging pathogen severe acute respiratory syndrome coronavirus. *Microbiol Mol Biol Rev.* [Internet] 2005; 69 (4): 635-64. DOI: [10.1128/MMBR.69.4.635-664.2005](https://doi.org/10.1128/MMBR.69.4.635-664.2005)
13. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai ACK, Zhou J, et al. Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses. *Trends Microbiol.* [Internet] 2016; 24 (6): 490-502. DOI: doi.org/10.1016/j.tim.2016.03.003
14. Tyrrell DA, Bynoe ML. Cultivation of a Novel Type of Common-cold Virus in Organ Cultures. *Br Med J.* [Internet] 1965; 1(5448): 1467-70. DOI: [10.1136/bmj.1.5448.1467](https://doi.org/10.1136/bmj.1.5448.1467)
15. Kin N, Miszczak F, Lin W, Gouilh MA, Vabret A, Consortium E. Genomic Analysis of 15 Human Coronaviruses OC43 (HCoV-OC43s) Circulating in France from 2001 to 2013 Reveals a High Intra-Specific Diversity with New Recombinant Genotypes. *Viruses.* [Internet] 2015; 7(5): 2358-77. DOI: [10.3390/v7052358](https://doi.org/10.3390/v7052358)
16. Peiris JS, Guan Y, Yuen KY. Severe acute respiratory syndrome. *Nat Med.* [Internet] 2004; 10 (12 Suppl): S88-97. DOI: [10.1038/nm1143](https://doi.org/10.1038/nm1143)
17. OMS. Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) 2019 [Sitio de Internet] Disponible en: <https://bit.ly/30zEbwl>
18. Cohen J, Normile D. New SARS-like virus in China triggers alarm. *Science.* [Internet] 2020; 367 (6475): 234-5. DOI: [10.1126/science.367.6475.234](https://doi.org/10.1126/science.367.6475.234)

19. Cortés ME. Coronavirus como amenaza a la salud pública. *Rev méd Chile* [Internet] 2020; 148(1): 124-6. DOI: 10.4067/S0034-98872020000100124
20. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. Vital surveillances: the epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) China 2020. [Internet] 2020; 2(8): 113-22. DOI: 10.46234/ccdcw2020.032
21. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. [Internet] 2020; 579 (7798): 270-3. DOI: 10.1038/s41586-020-2012-7
22. Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, Bernacchia D, Siano M, Oreni L, et al. Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study. *Clin Infect Dis*. [Internet] 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa330
23. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendation Regarding the Use of Cloth Face Coverings: help slow the spread of COVID-19. [Sitio de Internet] Disponible en: <https://bit.ly/2OT8VTD>
24. Loeffelholz MJ, Tang YW. Laboratory diagnosis of emerging human coronavirus infections - the state of the art. *Emerg Microbes Infect*. [Internet] 2020; 9(1):747-56. DOI: 10.1080 / 22221751.2020.1745095.
25. Zhong NS, Zheng BJ, Li YM, Poon, Xie ZH, Chan KH, et al. Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003. *Lancet*. [Internet] 2003;362(9393):1353-8. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)14630-2
26. Li H, Zhou Y, Zhang M, Wang H, Zhao Q, Liu J. Updated Approaches against SARS-CoV-2. *Antimicrob Agents Chemother*. [Internet] 2020; 64 (6): 1-7. DOI: 10.1128 / AAC.00483-20
27. Tellier R, Li Y, Cowling BJ, Tang JW. Recognition of aerosol transmission of infectious agents: a commentary. *BMC Infect Dis*. [Internet] 2019;19(1): 101. DOI: 10.1186/s12879-019-3707-y
28. British Columbia Ministry of Health. Respiratory Protection for Health Care Workers Caring for Potential or Confirmed COVID-19 Patients, 2020 [Sitio de Internet] Disponible en: <https://bit.ly/32I3SxG>
29. Prather KA, Wang CC, Schooley RT. Reducing transmission of SARS-CoV-2. *Science*. [Internet] 2020; 368 (6498): 1442-1424. DOI: 10.1126 / science.abc6197
30. OMS. Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected, 2020 [Sitio de Internet]. Disponible en: <https://bit.ly/39kktj3>
31. OMS. Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves: orientaciones provisionales: Organización Mundial de la Salud, 2020 [Sitio de Internet]. Disponible en: <https://bit.ly/2ZTitoi>.
32. OPS/OMS. Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus (2019-nCoV) en establecimientos de salud, 2020 [Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51905>].
33. OMS. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care: World Health Organization; 2014 Disponible en: <https://bit.ly/32LLFiU>
34. Mick P, Murphy R. Aerosol-generating otolaryngology procedures and the need for enhanced PPE during the COVID-19 pandemic: a literature review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. [Internet] 2020; 49 (1): 29. DOI: 10.1186/s40463-020-00424-7
35. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One*. [Internet] 2012; 7(4): e35797. DOI: 10.1371/journal.pone.0035797
36. Carrillo-Esper R MGL, Sánchez-Rosendo J, et al. Manejo de la vía aérea en el perioperatorio de los pacientes infectados con COVID-19. *Rev Mex Anest*. [Internet] 2020; 43 (2): 97-108. DOI: 10.35366/92868
37. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. [Internet] 2020; 67 (5): 568-76. DOI: 10.1007/s12630-020-01591-x

38. Canelli R, Connor CW, Gonzalez M, Nozari A, Ortega R. Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. *N Engl J Med*. [Internet] 2020; 382 (20): 1957-8. DOI: 10.1056 / NEJMc2007589
39. Rahmoune FC, Ben Yahia MM, Hajjej R, Pic S, Chatti K. Protective Device during Airway Management in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Anesthesiology*. [Internet] 2020; 133 (8): 473-475. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003369
40. Segoviano GE VS, Arvizu VD, et al. ¿El uso de alto flujo de oxígeno disminuye la necesidad de intubación comparado con el empleo de ventilación mecánica no invasiva en el paciente con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) leve? *Med Crit*. [Internet] 2016; 30 (5): 329-33. Disponible en: <https://bit.ly/3fSMYjE>
41. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. [Internet] 2020 06;75(6):785-99. DOI: 10.1111 / ana.15054
42. Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti AD, Atwood C, Rosenberg MS. Respiratory support for adult patients with COVID-19. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. [Internet] 2020; 1: 95-101 DOI: 10.1002/emp2.12071
43. Hui DS, Chan MT, Chow B. Aerosol dispersion during various respiratory therapies: a risk assessment model of nosocomial infection to health care workers. *Hong Kong Med J*. [Internet] 2014; 20 (4):9-13. DOI: 10.1378 / cofre.08-1998.
44. American Association for Respiratory Care. *Clinical Practice Guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways* 2010. *Respir Care*. [Internet] 2010 Jun;55(6):758-64. Disponible en: <https://bit.ly/39kqDZH>
45. Plevak D, Ward J. Airway management In: Burton G, Hodgkin J, editors. *Respiratory care: a guideline to clinical practice*: New York: Lippincott Williams & Wilkin; 1997. p.555-609.
46. Smalles ST, McVicar AJ, Martin R. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. *Burns*. [Internet] 2013; 39 (2): 236-42. DOI: 10.1016/j.burns.2012.09.028
47. Asenjo JF. Safer intubation and extubation of patients with COVID-19. *Can J Anaesth*. [Internet] 2020; 1-3 DOI: 10.1016 / j.burns.2012.09.028
48. D'Silva DF, McCulloch TJ, Lim JS, Smith SS, Carayannis D. Extubation of patients with COVID-19. *Br J Anaesth*. [Internet] 2020; 125(1): 192-195. DOI: 10.1016 / j.bja.2020.03.016