

BIOSEGURIDAD Y RIESGOS DEL PERSONAL DE ANESTESIOLOGÍA A NIVEL HOSPITALARIO FRENTE AL SARS-COV-2 / COVID-19

Segundo Sánchez ¹, Alfredo Chirinos ²

RESUMEN: *La enfermedad por COVID-19 ha ocasionado una pandemia, debido a la infectividad y virulencia del SARSCoV-2, con alto riesgo de contagio, ocasionando un incremento en la morbilidad y mortalidad a la población, lo cual ha llevado a los anestesiólogos, intensivistas y trabajadores de la salud en general a replantear la prevención y protección de profesionales y pacientes mediante la aplicación rigurosa de esquemas de bioseguridad, modificando estándares de atención y procedimientos a los usuarios. La información todavía es escasa y con poca evidencia científica debido al tiempo reciente de aparición del virus. El equipo de protección personal según el nivel de riesgo garantiza la seguridad del personal. La desinfección disminuye la transmisión de SARS-CoV-2. Las comorbilidades incrementan el riesgo de enfermedad grave. La evidencia disponible sugiere que la mitigación ha sido efectiva para la transmisión e infección en anestesiólogos e intensivistas. El objetivo del presente artículo de revisión es describir las evidencias científicas actuales sobre bioseguridad, equipos de protección personal, intubación con caja de aerosoles, manejo de superficies ambientales, comorbilidades y riesgos de transmisión del SARS-CoV-2, en procedimientos médicos de anestesia en pacientes con sospecha o diagnóstico de COVID-19, para precautelar la salud de los pacientes y del personal sanitario.*

PALABRAS CLAVE: *caja de aerosol, comorbilidad, contaminación ambiental, equipo de protección personal, SARS-CoV-2/COVID-19.*

ABSTRACT: *The COVID-19 disease has caused a pandemic, due to the infectivity and virulence of SARSCov-2, with a high risk of contagion, causing an increase in morbidity and mortality in the population, which has led anesthesiologists, intensivists and health workers in general to rethink the prevention and protection of professionals and patients through the rigorous application of biosafety schemes, modifying standards of care and procedures for users. The information is still scarce and with little scientific evidence due to the recent appearance of the virus. Personal protective equipment according to the level of risk guarantees the safety of personnel. Disinfection decreases the transmission of SARS-CoV-2. Comorbidities increase the risk of severe disease. Available evidence suggests that mitigation has been effective for transmission and infection in anesthesiologists and intensivists. The objective of this review article is to describe the current scientific evidence on biosafety, personal protective equipment, intubation with an aerosol box, handling of environmental surfaces, comorbidities and risks of transmission of SARS-CoV-2, in medical anesthesia procedures in patients with suspected or diagnosed COVID-19, to protect the health of patients and health personnel.*

KEY WORDS: *aerosol box, comorbidity, environmental contamination, personal protective equipment, SARS-CoV-2/COVID-19.*

¹ Médico Cirujano. Especialista en Anestesiología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. ORCID: 0000-0001-9680-8124

² Médico Cirujano. Doctor en Ciencias Médicas. Hospital General Docente de Calderón. Quito, Ecuador. ORCID: 0000-0001-8628-091X

Recibido: 17/06/2022
Aceptado: 08/08/2022

INTRODUCCIÓN

En el 2020 se produce la mayor morbilidad y mortalidad reportada frente a un coronavirus, siendo esta denominada síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), que se inició en la ciudad de Wuhan, República Popular de China, a finales del 2019 (COVID-19). Las medidas de bioseguridad se centran en los brotes de la enfermedad y propagación viral, a fin de contener este patógeno. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la calificó de pandemia ¹.

Los trabajadores de la salud (TS) están en la primera línea del tratamiento de pacientes infectados con COVID-19; los reportes establecen que los TS también se enferman con la nueva infección, que oscila entre el 15 % y 18 % y hasta el 20 % de la población. Los principales factores que actualmente están incluidos para la diseminación de esta son: falta de comprensión de la enfermedad, uso inadecuado y disponibilidad de equipo de protección personal (EPP), criterios diagnósticos inciertos, falta de pruebas diagnósticas y estrés psicológico. La protección de los TS por parte de las autoridades debe priorizarse a través de educación, capacitación, preparación del personal, incentivos,

disponibilidad de EPP y apoyo psicológico ¹.

Una razón principal por la que los TS se infectan es la insuficiencia de datos científicos precisos sobre el SARS-CoV-2, incluidos sus factores de virulencia, supervivencia fuera de un huésped, cepas resistentes, período de incubación y fisiopatología de la infección. Además, las medidas preventivas para las infecciones por el virus SARS-CoV-2 requiere EPP especializado, respiradores, máscaras N-95, batas y máscaras faciales para protegerse de las infecciones ¹.

Los hospitales son un entorno de riesgo de infección para los TS, en particular los anestesiólogos e intensivistas, debido a la exposición que presentan con pacientes infectados con SARS-CoV-2. Los anestesiólogos realizan procedimientos como la intubación que genera aerosoles, a pesar de utilizar los EPP; el contacto con salas y superficies ambientales contaminadas por una inadecuada desinfección, además, del manejo de pacientes infectados con presencia de comorbilidades que requieren procedimientos de anestesiología, son factores que incrementan el riesgo general de morbilidad y mortalidad ².

En la República del Ecuador, producto del incremento en el número

de casos de infecciones por el virus SARS-CoV-2, en diferentes provincias, las camas hospitalarias se tornaron insuficientes para cubrir la demanda de pacientes en emergencia, hospitalización y terapia intensiva, por lo tanto, los TS tuvieron un mayor riesgo de infección, daño y muerte por el virus SARS-CoV-2, debido a la exposición cercana y prolongada con personas infectadas, que favoreció la infección, en tal sentido, es importante tomar las medidas de prevención, protección y mitigación de riesgos de los TS y en la población en general. Asimismo, esta enfermedad en este país ha provocado contagios y muertes, por tratarse de un patógeno emergente, mortal que ha ocasionado un riesgo considerable para la salud pública y ha provocado pérdidas económicas muy altas.

A fin de precautelar la salud del personal que se encuentra en primera línea, es necesario aplicar los procedimientos adoptados y validados por la comunidad científica internacional en diferentes hospitales; actualmente se dispone de evidencias científicas que permiten su viabilidad y aplicabilidad a través de una gestión eficaz y eficiente, que logra la efectividad requerida en la población objetivo y que permitan la optimización

de los recursos humanos, materiales y financieros.

En tal sentido, el objetivo de esta revisión teórica es describir las evidencias científicas actuales en relación a bioseguridad y riesgos del personal de anestesiología a nivel hospitalario frente al SARS-CoV-2 / COVID-19, donde se contemple la bioseguridad hospitalaria, EPP, intubación mediante la caja de aerosoles, superficies ambientales, comorbilidades y riesgos de transmisión al personal de salud; a fin de identificar medidas de prevención, protección y evitar peligros de transmisión para los especialistas en anestesiología.

En esta revisión teórica de tipo documental, las fuentes de información primaria fueron los artículos científicos de revistas indexadas y como secundarias se consideraron las bases de datos Pubmed, NCBI y Cochrane. Como estrategias de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: "Personal protective equipment" AND "COVID-19", "Endotracheal intubation" AND "Aerosol box", "Environmental surfaces" AND "COVID-19", "Comorbidities" AND "COVID-19" "Risk to health from COVID-19 AND anaesthetists and intensivists".

Los criterios de inclusión fueron: artículos científicos sobre bioseguridad, equipos de protección, intubación endotraqueal, caja de aerosoles y comorbilidades en relación con el SARS-CoV-2 / COVID-19, investigaciones publicadas desde el año 2019 hasta 2021, pacientes adultos (mayores de 18 años), investigaciones con un diseño analítico, observacional, transversal y ensayos controlados aleatorios. Como criterios de exclusión se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: publicaciones sin declaraciones éticas o de conflicto de interés, artículos sin una metodología clara y reproducible, publicaciones sin resultados claros, investigaciones de revistas de bajo impacto, duplicadas y anales de congresos.

Se realizó la búsqueda de artículos, en las bases de datos especializadas, utilizando los términos ya descritos. Una vez identificados los artículos sobre los temas, se seleccionaron los que cumplieron los criterios de inclusión. De tal forma, que se obtuvieron 90 artículos en total, de los cuales se incluyeron 35 que abordaban concretamente los temas de bioseguridad, equipos de protección, intubación endotraqueal, caja de aerosoles y comorbilidades de los pacientes, todos en un contexto de

SARS-CoV-2 / COVID-19. El siguiente paso fue el análisis de los artículos seleccionados, para esto, se realizó una base de datos con la siguiente información: autor, año, título, revista y resultados. Finalmente, se procedió a la elaboración de los resultados, discusión, conclusión y elaboración del artículo de investigación.

DESARROLLO

Bioseguridad

Los TS y en particular los especialistas en anestesiología e intensivistas presentan un alto riesgo de infección, daño y muerte por la exposición cercana y prolongada a pacientes con COVID-19 en triage, emergencia, hospitalización y cuidados intensivos. Si bien, el riesgo individual (relativo) medida del peligro individual, interactúa con los de exposición y ambientales, de tal forma, que serían el nivel de mitigación para determinar el riesgo general. Se propone una herramienta de riesgo que incluye factores personales y ambientales que permite una evaluación de riesgos dinámica e individualizada en un punto del tiempo ².

La bioseguridad frente al SARS-CoV-2, requiere seguimiento clínico, medidas de emergencia, evaluación de

riesgos, estandarización de EPP y normas de comportamiento del personal³. La aplicación del esquema de bioseguridad previene conocer los riesgos de infección, debido a factores ambientales e individuales: riesgo de hospitalización o enfermedad crítica por COVID-19, y riesgo de muerte por enfermedad crítica COVID-19, juntos crean un riesgo general de muerte, el cual genera una interacción entre la exposición personal, ambiental y medidas de mitigación².

Modo de transmisión viral e infección

La carga viral más alta de SARS-CoV-2, se encuentra en esputo, secreciones de vías respiratorias superiores, transmisión aérea por gotitas (< 5 µm) que viajan hasta 1 m, contacto (límite 2 m) y superficies, fuente potencial de infección por horas o días. Las partículas virales se absorben a través de mucosa respiratoria y conjuntiva (partículas <10 µm) que penetran al pulmón y provocan infección. Procedimientos de las vías respiratorias, generan aerosoles con virus, que permanecen en el aire con riesgo de transmisión a dos metros. El potencial infeccioso depende del origen del fluido: vías respiratorias superiores, cuerdas vocales o tracto respiratorio

inferior; y, difieren según el procedimiento. La exposición a secreciones respiratorias por contacto, gotitas o vías aéreas es la transmisión principal; la diseminación y transmisión viral ocurre antes o durante la primera semana de enfermedad. La transmisión depende de la proximidad y duración del contacto. Por tanto, al reducir el tiempo de contacto, aumentar la distancia y agregar barreras físicas (mascarillas, escudos, pantallas o láminas transparentes), se reduce el riesgo de transmisión⁴.

Resalta la prelación del riesgo decreciente para los cuatro procedimientos de generación de aerosoles. Aerosoles respiratorios: intubación traqueal, extubación y procedimientos relacionados: (uno), ventilación no invasiva (dos), traqueotomía y vía aérea frontal del cuello (tres) y ventilación con máscara facial (cuatro); además, todas las formas de ventilación con presión positiva de la vía aérea (vía aérea no sellada), aspiración traqueal abierta, broncoscopia y lavado bronco alveolar, inducción de esputo, oxígeno nasal de alto flujo, se encuentran en revisión sobre la generación de aerosoles. Las partículas respiratorias se pueden esparcir al respirar, hablar, toser o estornudar; asimismo el tamaño de las

partículas, varía del sitio de origen, carga y capacidad infecciosa, al toser y estornudar se expulsa una nube de partículas respiratorias de diferentes tamaños, que oscilan entre <1 y > 500 μm o incluso hasta 2000 μm ⁴.

El estornudo contiene más partículas que la tos y para ambos el grado de dispersión se reduce drásticamente si el paciente usa mascarilla quirúrgica resistente a los líquidos, se estima que el 99,9 % del volumen del fluido está en gotas grandes sujetas a impacto gravitacional que viajan a distancia corta. El riesgo de transmisión por estornudos o tos se debe a la transmisión de la infección por gotitas y contacto más que a transmisión por aire ⁴.

Tipos de procedimientos de generación de aerosoles

La intubación y la ventilación con mascarilla están en el extremo superior de riesgo. Las técnicas anestésicas que reducen la tos, la ventilación con presión positiva a través de una vía aérea abierta y la reducción de exposición por contacto a las secreciones respiratorias reducirán el riesgo, además, se recomienda el uso de EPP contra la transmisión aérea durante el procedimiento ⁵. El alto flujo de oxígeno nasal en pacientes con

COVID-19 puede prevenir o retrasar la intubación traqueal. Es probable que el oxígeno nasal de bajo flujo (< 5 litros minuto) a través de una cánula nasal normal tenga un riesgo menor y no se considera un procedimiento generador de aerosol ⁴.

Equipos de Protección Personal (EPP)

Los puntos claves del EPP para el personal médico de primera línea que trabaja con pacientes enfermos por coronavirus (COVID-19) son ⁴:

- 1) El coronavirus se transmite más por contacto o transmisión por gotitas.
- 2) El coronavirus se convierte en aerosol mediante procedimientos que generan aerosoles y la transmisión por aire.
- 3) El EPP es parte del sistema de protección al personal para el SARS-CoV-2 / COVID-19.
- 4) Las recomendaciones del EPP son coherentes, el uso de EPP no lo es.
- 5) El uso apropiado del EPP reduce significativamente el riesgo de transmisión e infección viral.
- 6) El EPP debe adaptarse al modo de transmisión viral potencial: contacto, gotitas o aerotransportado.
- 7) El EPP aéreo incluye una máscara FFP3, sólo para procedimientos de generación de aerosoles.

8) El uso excesivo de EPP es una forma de uso indebido.

9) El uso indebido de EPP agota existencias limitadas, conduce a escasas evitable y aumenta el riesgo para el personal.

Tipos de mascarillas

Las mascarillas están diseñadas para reducir el riesgo de dispersión de gotas del usuario al medio ambiente y protegen a quienes rodean a estas personas. Las mascarillas filtrantes (FFP2 / FFP3 / NP95) están diseñadas para proteger al usuario. Se deben evitar las mascarillas con válvula espiratoria, pero si se usan, se debe emplear una mascarilla sobre la pieza facial filtrada para proteger a quienes están alrededor del usuario ². Se utiliza una mascarilla quirúrgica resistente a los líquidos (Tipo IIR) para proteger contra las gotitas, si la usa el paciente, minimizará la dispersión de las gotas respiratorias grandes, lo que protegerá al personal contra la transmisión de gotas y por contacto. Si lo usa el personal, protegerá contra la transmisión de gotas, cuando se encuentre de 1–2 metros del paciente. La reducción del riesgo es de un 80 % ⁴.

Las máscaras filtrantes FFP2, FFP3 y N95 son de alto rendimiento, la

filtración se logra mediante una combinación de una red de microfibras de polipropileno y carga electrostática; las tres clases de protección, que reducen la concentración de las sustancias peligrosas, para FFP1, FFP2 y FFP3 son 4, 10 y 20 veces, respectivamente. La penetración de los aerosoles de prueba, tanto salinos como de parafina, no debería exceder: 20 % para FFP1; 6 % para FFP2; y 1 % para máscaras FFP3. Significa que la eficiencia general del filtro de las máscaras FFP1, FFP2 y FFP3 es del 80 %, 94 % y 99 %. La N95 bloquea el 95 % de partículas de aerosoles sólidos y líquidos. Las N, R y P describen su creciente resistencia a los aceites y el número (95, 99 o 100) se refiere al porcentaje mínimo de partículas filtradas. Es probable que la FFP3 sea dos veces más eficaz que la máscara FFP2 y resistentes a los líquidos cuando se utilicen con fines médicos. Las máscaras FFP2/3 y N95 no funcionan a menos que se ajusten bien a la cara y creen un sello ⁴.

Riesgos de transmisión del personal de anestesiología

Según Harding *et al.* ⁶ en el año 2020 refieren que los riesgos de transmisión en procedimientos que generan aerosoles con SARS-CoV-2

son: intubación, traqueotomía, RCP, ventilación manual, broncoscopia, aspiración de las vías respiratorias, ventilación no invasiva (VNI), cánulas nasales de alto flujo, máscaras de oxígeno, tratamiento con nebulizador, exfoliación nasofaríngea, recolección de esputo, endoscopias y ecocardiografía transesofágica.

El grupo de autores de Liu *et al.*⁷ refieren que los TS que realizan intubaciones traqueales en pacientes con COVID-19, tienen un riesgo de tres a seis veces mayor de infectarse. El EPP reduce el riesgo de infección. El EPP3 requiere gafas, protección facial y ropa protectora, a fin de evitar la piel desprotegida del rostro, sujeta a infectarse por aerosoles. El virus se distribuye ampliamente en pisos, mouse, botes de basura, cama del enfermo y en el aire hasta cuatro metros de los pacientes. Se sugiere mascarilla N95, higiene de manos, guantes, batas, gorro desechable, cubiertas desechables para zapatos, gafas protectoras, protector facial; la ropa protectora es indispensables durante la intubación traqueal para evitar la infección cruzada por el SARS-CoV-2. Se recomienda la EPP3 al realizar la intubación traqueal.

Asimismo, Leung *et al.*⁸ señalan que la oxigenación nasal de alto flujo

(ONAF) durante la intubación broncoscópica con fibra óptica de secuencia rápida en pacientes con COVID-19, neumonía e hipoxemia en UCI, reduce el riesgo de propagación viral, previene la hipoxemia, genera presión positiva en las vías respiratorias y aumenta el volumen pulmonar al final de la espiración, mejorando la oxigenación, SpO₂ más baja, acorta la duración de la intubación. Para reducir la tos inducida por intubación traqueal y propagación del virus, se recomienda la intubación después de la secuencia rápida de anestesia general mediante broncoscopia con fibra óptica. La laringoscopia directa, sedación inadecuada, tos durante la laringoscopia y ventilación manual se asocian sistemáticamente con un mayor riesgo de transmisión viral por la generación de aerosoles. No obstante, la intubación traqueal con fibra óptica aumenta la distancia entre el anesthesiólogo y las vías respiratorias del paciente.

También, Wu *et al.*⁹ refieren que la intubación traqueal con fibra óptica asistida por ONAF en pacientes críticamente enfermos con COVID-19, proporciona un tiempo de intubación más corto y una incidencia menor de desaturación durante los intentos de

intubación traqueal con fibra óptica, en comparación con la preoxigenación mediante ventilación con mascarilla. La ONAF es potencialmente útil durante la inducción e intubación de secuencia rápida en pacientes críticamente enfermos con COVID-19.

De la misma forma, Hall *et al.*¹⁰ señalan menos riesgos con el empleo del video laringoscopia (VL) en comparación con la hoja *Macintosh* donde incluyen: ventajas posturales, vista mejorada para el laringoscopista y asistentes, supervisión mejorada y un manejo más fácil de las vías respiratorias difíciles no anticipadas. La distancia media boca a boca con VL fue de 35,6 (9,9) cm y con laringoscopia directa (LD) fue de 16,4 (11,4) cm. ($p < 0,0001$). Por tanto, la VL extiende significativamente la distancia boca a boca del laringoscopista al paciente, y coloca la cara del laringoscopista por encima de la línea de visión directa a la faringe.

La caja de aerosol para intubación

En este contexto, Massimiliano *et al.*¹¹ describen en su investigación que los sistemas de barrera, como cajas de aerosol, cortinas de plástico y sistemas de protección similares, ofrecen protección contra gotitas y aerosoles, efectividad, seguridad, ergonomía y

limpieza/eliminación. El uso de dispositivos de barrera aumenta la complejidad de los procedimientos de las vías respiratorias con posibles consecuencias adversas, especialmente durante las emergencias respiratorias. Además, incluyen limitaciones en la capacidad de realizar intervenciones en las vías respiratorias, ayuda del asistente, lesiones del paciente, compromiso de la integridad del EPP, falta de evidencia para una protección adicional de los proveedores de atención médica (aerosolización secundaria al eliminar la barrera) y falta de estándares de limpieza. Las barreras no sustituyen al EPP adecuado, y su uso debe evitarse hasta que se puedan informar estudios de validación adecuados.

Zheng *et al.*¹² determinaron en su artículo un aumento significativo del tiempo de intubación traqueal (TIT) con el uso de la caja de aerosol; factores como aumento de la dificultad del procedimiento, falta de experiencia y sobrecarga cognitiva, pueden prolongar el TIT; con mayor riesgo de hipoxemia. El daño del EPP con la caja aumenta potencialmente la exposición a los aerosoles, con riesgo de infección al médico y al personal de apoyo.

Factores ambientales y mitigación hospitalaria

La exposición, comportamiento y mitigación afectan más a la infección que a los factores predisponentes individuales; la transmisión de la infección está relacionada con la duración y proximidad de la exposición a los pacientes infectados. La infección entre el personal puede ser un riesgo importante. Se estima que el riesgo de transmisión es 19 veces mayor en interiores que en exteriores y el riesgo de exposición en un hogar es más alto. Trabajar en casa reduce el riesgo de infección de dos a tres veces en comparación con trabajar fuera de casa. No, obstante, el riesgo aumenta durante los períodos de transmisión comunitaria alta o en aumento². Kim *et al.*¹³ señalan que la contaminación superficial generalizada de SARS-CoV-2 (89 muestras positivas, 27%) fue común en habitaciones sin desinfección de superficies y en habitaciones rociadas con desinfectante dos veces al día. Sin embargo, fue negativo en una habitación que se limpiaba con toallitas desinfectantes con regularidad.

En Milán, Italia, la contaminación del aire y superficies hospitalarias reveló una tasa de positividad mayor en áreas contaminadas (35,0 %) y semicontaminadas (50,0 %) que en

áreas limpias (0,0 %; $p < 0,05$). Las superficies más contaminadas fueron: dispensadores de desinfectante de manos (100,0 %), equipos médicos (50,0 %), pantallas táctiles de equipos médicos (50,0 %), estantes para equipos médicos (40,0 %), barandillas de cama (33,3 %) y manijas de puertas (25,0 %). Todas las muestras de aire recolectadas del área contaminada de UCI y corredores fueron positivas; no se detectó ARN viral en áreas semicontaminadas o limpias¹⁴. Los procedimientos de desinfección hospitalaria de rutina son efectivos para reducir el riesgo potencial de infección asociada a la atención médica¹⁵.

Cheng *et al.*¹⁶ quienes mediante el muestreo de aire y medio ambiente de SARS-CoV-2 en pacientes hospitalizados, revelan que las superficies ambientales tocadas frecuentemente, en 21 pacientes antes de la desinfección ambiental diaria, 19 (5,0 %) dieron positivas (RT-PCR); la tasa de contaminación fue más alta en teléfonos móviles de pacientes (6 de 77; 7,8 %), barandillas de cama (4 de 74; 5,4 %) y manijas de puertas de baños (4 de 76; 5,3 %). La correlación fue significativa entre los rangos de carga viral en muestras clínicas y la tasa de positividad de muestras ambientales ($p < 0,001$). El uso de

maskarilla quirúrgica, higiene adecuada de manos y desinfección ambiental completa, son medidas de control suficientes para infecciones de pacientes COVID-19 en salas individuales de aislamiento de infecciones transmitidas por el aire; no se aplicó durante los procedimientos que generan aerosoles o en salas con un gran número de pacientes COVID-19. De la misma manera, Li *et al.*¹⁷ encontraron en dos hisopos extraídos del interior de la máscara de un paciente, positivo para ARN del SARS-CoV-2.

Comorbilidades

En el estudio ISARIC¹⁸, del 77,5 % de los pacientes con COVID-19, y el 89 % que fallecieron presentaban comorbilidades importantes. Diabetes mellitus, es un factor de riesgo importante de daño por COVID-19, esta incrementa los efectos de la enfermedad y sus complicaciones, en algunas poblaciones étnicas no blancas, con mayor riesgo de muerte en diabetes mal controlada ($HbA1c \geq 58$ mmol /L)². La cardiopatía crónica duplica el riesgo de ingreso hospitalario, enfermedad grave y resultados deficientes por la disfunción vascular, trombosis microvascular, asociada con COVID-19 grave. Los

estudios de ISARIC y Open SAFELY reportan un aumento del riesgo de 2,7 y 1,3 veces, respectivamente¹⁸.

La enfermedad respiratoria crónica y asma también aumentan el riesgo de hospitalización, el impacto de la enfermedad pulmonar crónica no asmática es mayor que en el asma. Los pacientes con asma y uso reciente de corticosteroides orales tienen mayor riesgo de mortalidad. La obesidad leve, aumenta del riesgo a medida que aumenta el IMC, difícil separar del riesgo de afecciones concurrentes (hipertensión, diabetes y asma), la obesidad grave es un factor de riesgo independiente, que aumenta el riesgo de hospitalización con $IMC > 35$ kg.m² y aumenta la mortalidad en pacientes hospitalizados. El riesgo de mortalidad en UCI aumenta linealmente con el incremento de la obesidad, alcanza un 50 % con IMC de 55 kg.m². Inmunosupresión y afecciones reumatológicas, las dosis altas de prednisolona (≥ 10 mg/día) aumenta 11 veces el riesgo de hospitalización en pacientes con afecciones reumatológicas; incrementa el 50 % de mortalidad en pacientes gravemente inmunodeprimidos en UCI².

Por otra parte, el estado de la neoplasia maligna actual y reciente (≤ 1 año) son factores de riesgo de muerte

por COVID-19, en particular la neoplasia maligna hematológica. La enfermedad renal crónica grave, aumenta el riesgo de terapia de reemplazo renal, necesaria en una cuarta parte de los pacientes en UCI, asociada con un aumento de la mortalidad. El estudio Open SAFELY ¹⁹ informó un aumento del 70 % en la mortalidad asociada con la enfermedad renal (Grados 3 y superiores). La hipertensión, está asociada con una duplicación de la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID-19 ²⁰.

Emami *et al.* ²¹, refieren que la prevalencia combinada de hipertensión, enfermedad cardiovascular, antecedentes de tabaquismo y diabetes en pacientes con SARS-CoV-2 se estimó en 16,37 %, 12,11 %, 7,63 % y 7,87 %, respectivamente; por lo tanto, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, malignidad y enfermedad renal crónica, se encuentran entre las enfermedades subyacentes más prevalentes entre los pacientes hospitalizados con COVID-19, respectivamente. Para Yang *et al.* ²² las comorbilidades más prevalentes fueron: hipertensión (21,1 %), diabetes

(9,7 %), enfermedad cardiovascular (8,4 %) y enfermedad del sistema respiratorio (1,5 %); comparado entre pacientes graves y no graves. De igual manera, la prevalencia de comorbilidades en los pacientes COVID-19 y la enfermedad subyacente, incluida hipertensión, enfermedad del sistema respiratorio y enfermedad cardiovascular, pueden ser factores de riesgo para los pacientes graves.

Según el estudio de Hu *et al.* ²³ la hipertensión y diabetes se asocian con la gravedad de COVID-19. El síndrome de dificultad respiratoria aguda y lesión cardíaca aguda pueden ser los principales obstáculos para que los pacientes se recuperen. Nandy *et al.* ²⁴ señalan que la presencia de comorbilidades en COVID-19 conducen a un mayor riesgo de desarrollar eventos graves, como ingreso en UCI, intubación mecánica y mortalidad. La diabetes mellitus tiene un impacto significativo en la tasa de mortalidad en pacientes COVID-19. También el grupo de investigadores de Zhou *et al.* ²⁵ reportan que las comorbilidades crónicas, que incluyen obesidad, hipertensión, diabetes, enfermedades: cardiovasculares, cerebrovasculares, respiratorias, renales y malignidad, son factores de riesgo clínico para un

desenlace fatal asociado a COVID-19, siendo la obesidad la más prevalente y la enfermedad respiratoria la más fuertemente predictivas.

Bioseguridad y riesgos del personal de anestesiología a nivel hospitalario frente al SARS-CoV-2 / COVID-19

Los hospitales son de alto riesgo para los anestesiólogos debido a que pasan períodos prolongados en interiores y cerca de vías respiratorias de pacientes infectados, en todas las fases de la enfermedad. Los pacientes graves de COVID-19 en hospitalización o cuidados intensivos tienen una diseminación viral respiratoria alta y sostenida. Además, los pacientes y el personal asintomático o presintomático diseminan el virus. Muchos de los procedimientos clínicos que generan aerosoles son transportados por el aire. Las muertes entre el personal sanitario han dado lugar a informes sobre el riesgo, mitigación y evitabilidad ². Aproximadamente 1 de cada 10 TS involucrados en intubación traqueal informó posteriormente un resultado positivo de COVID-19. Esto tiene implicaciones en la gestión de recursos humanos, sobre la capacidad institucional de brindar servicios de atención médica esenciales ²⁶.

Zheng *et al.* ²⁷ refieren que las tasas de COVID-19 en los TS aumentan y disminuyen en paralelo con el número de casos comunitarios. Los médicos presentaron la tasa más alta de infección, pero menos días de enfermedad. En cuidados intensivos se tuvieron las tasas más bajas que en emergencias, pero estas últimas disminuyeron cuando todo el personal uso EPP. La proporción del personal COVID-19 positivo, fue: médico y odontólogos (10,5 %), personal clínico (7,3 %), enfermería y partos (7,1 %), servicios clínicos adicionales (6,4 %), científicos de salud (4,3 %), profesionales de salud aliados (3,5 %), personal no clínico (2,8 %), profesional técnico (2,8 %), administrativo y oficina (2,2 %) y auxiliares (1,6 %).

Según Obaseki *et al.* ²⁸ mediante una herramienta de estratificación de riesgos adaptada a todo el personal, clasificaron en tres grupos de riesgo/exposición de menor a mayor: A, B y C; donde 88 (72,1 %) fueron categorizados de alto riesgo (C): embarazo (53,4 %), asma bronquial (19,3 %), hipertensión (11,4 %), cáncer (3,4 %), anemia de células falciformes (2, 3 %), fracturas y tuberculosis pulmonar (1 %), respectivamente. Una quinta parte del personal se evaluó a sí mismo como vulnerable frente a la

exposición. Se sugiere la estratificación de riesgos durante los brotes de enfermedades.

Zabarsky *et al.*²⁹ refieren que la exposición de TS en las instalaciones hospitalarias, corresponde al 25 % del personal con exposición a un paciente o compañero infectado y 14 % en la comunidad. Todas las exposiciones ocurrieron en unidades no COVID-19, además se postula un retraso en el diagnóstico por falta de sospecha y fallas en el EPP en áreas de atención no hospitalaria (estaciones de enfermería, salas de trabajo o descanso).

También en este sentido, Ogboghodo *et al.*³⁰ describen que el COVID-19 en TS puede ser por transmisión nosocomial y comunitaria. Es necesario la vigilancia pasiva/sindrómica (autoinforme), activa (monitoreo, investigación de brotes, rastreo de contactos), evaluación de riesgos de TS y pruebas de diagnóstico PCR. La evaluación de riesgos identificó 328 (22,4 %) de alto riesgo, asociado con aumento de edad ($p < 0,001$), sexo masculino ($p=0,001$) y personal no clínico ($p=0,002$). Después de las pruebas, se confirmó que 78 (5,3 %) de alto riesgo tenían COVID-19; 44 (56,4 %) casos vinculados epidemiológicamente a la comunidad,

20 (25,7 %) a pacientes y 14 (17,9 %) a otro TS. Se establecieron vínculos epidemiológicos con pacientes, otros TS, contactos en el hogar y la comunidad. Menos del 30 % de las infecciones estaban relacionadas epidemiológicamente con la atención al paciente. Por tanto, la exposición ocupacional constituye un riesgo para los TS, pero también, tienen un mayor riesgo de contraer COVID-19 de colegas en el trabajo, familia y comunidad.

Según Cattelan *et al.*³¹ el área triage avanzado y un sistema integrado de vigilancia de control de infecciones de todo el personal en este servicio previene infecciones hospitalarias. Se deben tomar en cuenta: pruebas periódicas, temperatura, síntomas, registró EPP de los TS. Se evaluaron 7595 pacientes en el triage avanzado donde el 5,2 % resultó positivo y el 72,4 % sintomático. En un equipo de 60 TS, se realizó frotis nasofaríngeos y todos fueron negativos. Por tanto, la estrategia integrada de control de infecciones hospitalarias, basada en triage avanzado para pacientes infectados, medidas estrictas del uso de EPP y vigilancia masiva, es exitosa para prevenir infecciones entre los trabajadores sanitarios.

Los autores Çelebi *et al.*³² señalan que el COVID-19 pandémico es altamente contagioso, muchos TS se han infectado mientras brindan atención a pacientes con diagnóstico de COVID-19 en hospitales, por uso inadecuado del EPP mientras se atiende a pacientes con esta patología ($p = 0.003$): permanecer en la misma sala de descanso del personal como TS sin mascarilla durante más de 15 minutos ($p = 0.000$), consumir alimentos a 1 m de un TS ($p = 0.003$) y no mantener una distancia social segura de un TS ($p = 0.003$), son factores de riesgo estadísticamente significativos de infección. También se enfatiza que para el uso generalizado de una caja de aerosol se requieren más estudios controlados antes de su adopción en la práctica clínica habitual.

Es importante destacar que Mayol *et al.*³³ mencionan que, para la mitigación de riesgos ambientales, es imprescindible la ventilación de las habitaciones, que elimina los aerosoles virales con rapidez, debido a que cada intercambio de aire elimina aproximadamente el 63 % del virus, útil en el quirófano, UCI y salas generales; la ventilación significa una alta tasa de intercambio de aire. Se sugiere salas de presión negativa bien ventiladas para los procedimientos de generación

de aerosoles. De igual manera, se recomienda un quirófano con presión controlada para prevenir la diseminación viral fuera del mismo.

Knight *et al.*³⁴ en el estudio ISARIC desarrollaron una herramienta de riesgo interactiva (*4C Mortality Score*), útil para la toma de decisiones clínicas y para estratificar a los pacientes ingresados en el hospital con COVID-19 en diferentes grupos de manejo, estudio basado en sus hallazgos que permite estimar la mortalidad después del ingreso hospitalario; también aplicable en la estratificación de riesgo de los TS.

También, Liu *et al.*³⁵ señalan que la presencia de comorbilidades en pacientes con COVID-19 conduce a un mayor riesgo de desarrollar eventos graves, es decir, ingreso en UCI, intubación mecánica y mortalidad. La diabetes mellitus tiene un impacto significativo en la tasa de mortalidad en pacientes COVID-19, después del tratamiento activo puede reducirse el riesgo de mortalidad.

Los autores de la presente revisión refieren que durante esta pandemia, se ha observado una gran cantidad de experiencias importantes y retos que han contribuido a mejorar la práctica anestésica en los procedimientos hospitalarios en pacientes con

sospecha o diagnóstico de SARS-CoV-2 / COVID-19, mediante la prevención y protección respectiva; lamentablemente el desconocimiento al principio de la pandemia de los modos de transmisión e infectividad del virus, han puesto en riesgo de morbilidad y mortalidad a los TS en particular por procedimientos y contacto con los pacientes, que constituyen factores de riesgo estadísticamente significativos de infección. En función de los conocimientos actuales, se espera que haya una mitigación del riesgo de transmisión e infección por parte de administradores de hospitales, recursos humanos, seguridad, salud ocupacional y TS, a través de mecanismos de capacitación e información que puedan prevenir y proteger a los médicos y pacientes.

Dentro de las fortalezas metodológicas de esta revisión teórica se puede mencionar, que los estudios revisados son actualizados y por ende pueden servir como referencia para la aplicación de esquemas de bioseguridad, uso de EPP adecuados según el riesgo, desinfección de superficies de contacto, ventilación de salas de procedimientos y quirófanos, manejo de pacientes con presencia de comorbilidades según el riesgo y gravedad, así como también, la

mitigación del riesgo general de transmisión e infección en TS y pacientes. Dentro de las limitaciones en la presente revisión, pueden mencionarse que varias publicaciones señalan que, para el uso generalizado de la caja de aerosol, se recomienda más estudios controlados antes de su adopción en la práctica clínica habitual. Además, se deben proporcionar a todos los servidores sanitarios la importancia de contar en los centros hospitalarios con quirófanos de presión negativa para de esta manera intercambiar el aire, a pesar de que la mayoría que se encuentran en Latinoamérica no cuentan con este recurso. Otro aspecto a considerar es la planificación arquitectónica de los hospitales debido a que los actuales, no están estratégicamente contruidos para abordar a una pandemia en una forma óptima.

CONCLUSIONES

La información clínica, epidemiológica y medidas apropiadas de manejo de pacientes en triage, emergencias, hospitalización, quirófano y realización de procedimientos generadores de aerosoles, mediante la estandarización del uso adecuado del EPP según el

nivel de riesgo, garantiza la seguridad del personal médico.

La desinfección diaria de las superficies en los centros hospitalarios (equipos, habitaciones, salas y ambientes médicos en general) disminuye la transmisión de SARS-CoV-2. La protección y gestión preventiva de los TS a nivel de quirófano, es prioridad a través de educación, capacitación y apoyo psicológicos.

Los TS deben minimizar la transmisión de aerosoles y gotitas durante la intubación y agilizar una mejor atención al paciente, optimizando los recursos limitados, a fin de contener la propagación del SARS-CoV-2, mediante la vigilancia y el control estricto de las infecciones, esto tendría como resultado estándares de medidas de control de infecciones en la práctica diaria de anestesia.

Las comorbilidades en los pacientes con SARS-CoV-2, generan mayores complicaciones y riesgo de mortalidad. Para el uso generalizado de caja de aerosol se requieren más estudios controlados antes de su adopción en la práctica clínica habitual.

Los TS a nivel hospitalario tienen un alto riesgo de infección, daño y muerte por la exposición cercana y prolongada a individuos infectados con SARS-CoV-

2, ya que el riesgo individual interactúa con el riesgo ambiental y los factores de mitigación para determinar el riesgo general. Los anestesiólogos tienen un riesgo de exposición particularmente alto, pero la evidencia disponible sugiere que la mitigación ha sido efectiva para estos especialistas.

REFERENCIAS

1. Saqib A, Sara N, Imran F, Amr B and Fahim V. Risk Assessment of Healthcare Workers at the Frontline against COVID-19. *Pak J Med Sci*. 2020 May [citado 10 Marzo de 2021]; 36 (COVID19-S4): S99–S103. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7306961/>.
2. Cook, TM. Risk to health from COVID-19 for anaesthetists and intensivists – a narrative review. *Anaesthesia*. 2020 Nov. [citado 10 de Marzo 2021]; 75, 1494–1508. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32677708/>
3. Kaili L, Meixuan L, Haoran M, Sidan P, Hongwei Q, Hong G. Laboratory biosafety emergency management for SARS-CoV-2. *J Biosaf Biosecur*. 2020 Dec. [citado 10 de Marzo de 2021]; 2(2):99-101. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32984781/>.
4. Cook TM. Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic – a narrative review.

Anaesthesia. 2020 Jul. [citado 10 de Marzo de 2021]; 75(7):920-927. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32246849/>.

5. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. *Anaesthesia*. 2020 Jun. [citado 10 de Marzo de 2021]; 75(6):785-799. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32221970/>

6. Harding H, Broom A, Broom J. Aerosol-generating procedures and infective risk to healthcare workers from SARS-CoV-2: the limits of the evidence. *J Hosp Infect*. 2020 Aug. [citado 10 de Marzo de 2021]; 105(4):717-725. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32497651/>.

7. Liu Z, Wu Z, Zhao H, Zuo M. Personal protective equipment during tracheal intubation in patients with COVID-19 in China: a cross-sectional survey. *Br J Anaesth*. 2020 Nov. [citado 10 de marzo de 2021]; 125(5): e420–e422. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32863017/>.

8. Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, Wong WT, Lee A, Ling L, et al. Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *J Hosp Infect*. 2019 Jan. [citado 10 de Marzo de 2021]; 101:84–87. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30336170/>.

9. Wu CN, Xia LZ, Li KH, Ma WH, Yu DN, Qu B, et al. High-flow nasal-oxygenation-assisted fiberoptic tracheal intubation in critically ill patients with COVID-19 pneumonia: a prospective randomised controlled trial. *Br J Anaesth*. 2020 Jul. [citado 10 de Marzo de 2021]; 125(1): e166–e168. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32200994/>.

10. Hall D, Steel A, Heij R, Eley A, Young P. Videolaryngoscopy increases ‘mouth-to-mouth’ distance compared with direct laryngoscopy. *Anaesthesia*. 2020 March. [citado 10 de Abril de 2021]; 75 (6): 822-823. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32221979/>.

11. Massimiliano S, William R, Ross H, Robert G, Felipe U. Aerosol boxes and barrier enclosures for airway management in COVID-19 patients: a scoping review and narrative synthesis. *Br J Anaesth*. 2020. Dec. [citado el 10 de Marzo 2021]; 125(6):880-894. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32977955/>.

12. Zheng J, Mallikarjuna P, Dharshi K, Kiran Sh, Ashwin S. Impact of an aerosol box on time to tracheal intubation: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021 Mar. [citado el 20 de Abril de 2021]; 126(3): e122–e125. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7833650/>.

13. Kim UJ, Lee SY, Lee JY, Lee A, Kim SE, Choi OJ, et al. Air and Environmental Contamination Caused by COVID-19 Patients: a Multi-Center Study. *J Korean Med Sci*. 2020 Sep. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 21; 35(37): e332. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32959546/>.
14. Razzini K, Castrica M, Menchetti L, Maggi L, Negroni L, Orfeo NV, et al. SARS-CoV-2 RNA detection in the air and on surfaces in the COVID-19 ward of a hospital in Milan, Italy. *Sci Total Environ*. 2020 Nov. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 10;742:140540. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32619843/>.
15. Ge T, Lu Y, Zheng S, Zhuo L, Yu L, Ni Z, et al. Evaluation of disinfection procedures in a designated hospital for COVID-19. *Am J Infect Control*. 2021 Apr. [citado el 20 de Mayo 2021]; 49(4): 447–451. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32841686/>.
16. Cheng VCH, Wong SCH, Chan VW, So SY, Chen JH, Yip CCH, et al. Air and environmental sampling for SARS-CoV-2 around hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020 Nov. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 41(11):1258-1265. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32507114/>.
17. Li YH, Fan YZ, Jiang L and Wang HB. Aerosol and environmental surface monitoring for SARS-CoV-2 RNA in a designated hospital for severe COVID-19 patients. *Epidemiol Infect*. 2020 Jul. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 14;148: e154. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32660668/>.
18. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *British Medical Journal*. 2020 May. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 22;369:m1985. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32444460/>.
19. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates CH, Morton CE, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*. 2020 Aug. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 584(7821):430-436. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32640463/>.
20. Cook TM. The importance of hypertension as a risk factor for severe illness and mortality in COVID-19. *Anaesthesia*. 2020 Jul. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 75(7):976-977. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32339251/>.
21. Emami A, Javanmardi F, Pirbonyeh N, Akbari A. Prevalence of Underlying Diseases in Hospitalized Patients with

COVID-19: a Systematic Review and Meta-Analysis. Arch Acad Emerg Med. 2020 Mar. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 24;8(1):e35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32232218/>.

22. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. Int Infect Dis. 2020 May. [citado el 20 de Mayo de 2021]; 94:91-95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32173574/>.

23. Hu Y, Sun J, Dai Z, Deng H, Li X, Huang Q, et al. Prevalence and severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. J Clin Virol. 2020 Jun. [citado el 20 de Mayo de 2021]; 127: 104371. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32315817/>.

24. Nandy K, Salunke A, Pathak SK, Pandey A, Doctor CH, Ketul Puj K, et al. Coronavirus disease (COVID-19): A systematic review and meta-analysis to evaluate the impact of various comorbidities on serious events. Diabetes Metab Syndr. 2020 Sep-Oct. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 14(5):1017-1025. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32634716/>.

25. Zhou Y, Yang Q, Chi J, Dong B, Lv W, Shen L, et al. Comorbidities and the risk of severe or fatal outcomes associated with

coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. Int J Infect Dis. 2020 Oct. [citado el Mar 10 de 2021]; 99:47-56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32721533/>.

26. El-Boghdadly K, Wong DJN, Owen R, Neuman MD, Pocock S, Carlisle JB, et al. Risks to healthcare workers following tracheal intubation of patients with COVID-19: a prospective international multicentre cohort study. Anaesthesia. 2020 Nov. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 75(11):1437-1447. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32516833/>.

27. Zheng C, Hafezi-Bakhtiari N, Cooper V, Davidson H, Habibi M, Riley P, et al. Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital. J Hosp Infect. 2020 Oct. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 106(2):325-329. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32730771/>.

28. Obaseki DE, Akoria OA, Mokogwu N, Omuemu CE, Okwara BU, Ogboghodo EO. Staff risks stratification in preparation for COVID-19 in a tertiary healthcare facility in Nigeria. Pan Afr Med J. 2020 Jul. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 35(Suppl 2):124. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33282079/>.

29. Zabarsky TF, Bhullar D, Silva SY, Mana TSC, Ertle MT, Navas ME, and et al. What are the sources of exposure in healthcare

personnel with coronavirus disease 2019 infection? Am J Infect Control. 2021 Mar. [citado el 20 de Mayo de 2021]; 49(3):392-395. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32795495/>.

30. Ogboghodo EO, Osaigbovo II, Obarisiagbon OO, Okwara BU, Obaseki DE, Omo-Ikrodah OT, et al. Facility-Based Surveillance Activities for COVID-19 Infection and Outcomes among Healthcare Workers in a Nigerian Tertiary Hospital. Am J Trop Med Hyg. 2021 Jan. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 20;104(3):1034-1040. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33534753/>.

31. Cattelan AM, Sasset L, Meco ED, Cocchio S, Barbaro F, Cavinato S, et al. An Integrated Strategy for the Prevention of SARS-CoV-2 Infection in Healthcare Workers: A Prospective Observational Study. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 10;17(16):5785. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32785110/>.

32. Çelebi G, Pişkin N, Bekleviç AÇ, Altunay Y, Keleş AS, Tüz MA, et al. Specific risk factors for SARS-CoV-2 transmission among health care workers in a university hospital. Am J Infect Control. 2020 Oct. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 48(10):1225-1230. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32771498/>.

33. Mayol J, Fernandez PC. Elective surgery after the pandemic: waves beyond the horizon. Br J Surg. 2020 Aug. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 107(9):1091-1093. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32383479/>.

34. Knight SR, Ho A, Pius R, Buchan I, Carson G, Drake TM, et al. Risk stratification of patients admitted to hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: development and validation of the 4C Mortality Score. BMJ. 2020 Sep. [citado el 10 de Marzo 2021]; 9;370:m3339. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32907855/>.

35. Liu H, Chen S, Liu M, Nie H, Lu H. Comorbid Chronic Diseases are Strongly Correlated with Disease Severity among COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Aging Dis. 2020 May. [citado el 10 de Marzo de 2021]; 9;11(3):668-678. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32489711/>.

CORRESPONDENCIA

Segundo Eduardo Sánchez Ami. Dirección: Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. Teléfono: +593 02-2556261/2528690. Ext. 182. Dirección de correo electrónico: eduardoami30@yahoo.com.